



SIG

LAPORAN

**STUDI KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN
PELESTARIAN SATWA DI KAWASAN
PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk
PABRIK TUBAN**

TAHUN 2023

Tim Penyusun :

Tenaga Ahli Biologi :

Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc.

Prof. Dr. Dra. Supiana Dian Nurtjahyani, M.Kes.

Wildan Ahmad Nabil, S.Si.

Surveyor dan Tenaga Pendukung :

Sriwulan, S. Pd., M. Si.

Avivi Nur Aina, S.Pd.

Chusnul Khotimah, S.Pd.

Ahmad Zaenal Arifin, S.Si., M.Si.

KATA PENGANTAR

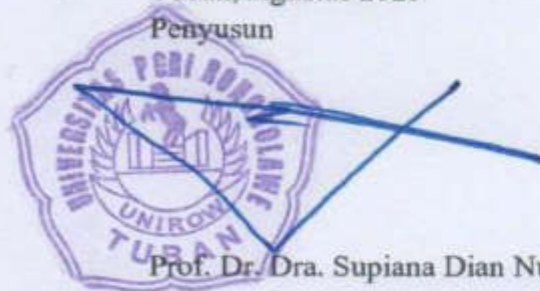
Laporan Studi Keanekaragaman Hayati PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban ini memuat kajian hasil studi lapangan dan laboratorium mengenai keberadaan dan kondisi eksisting komunitas biota terestrial dan akuatik di lingkungan sekitar area PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban pada periode tahun 2023 (Periode Mei-Juni 2023).

Studi ini dilakukan sepenuhnya bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar area PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. Kegiatan studi lapangan dan laboratorium ini meliputi pemantauan jenis spesies flora darat, mangrove, avifauna, non avifauna, plankton, nekton dan makrozoobentos berdasarkan analisa indeks keanekaragaman hayati Shannon Wiener (H') serta indeks ekologi lainnya termasuk didalamnya adalah kelimpahan jenis. Dibahas pula dalam laporan ini mengenai hasil monitoring pelaksanaan kegiatan studi yang sama pada tahun-tahun sebelumnya sebagai salah satu upaya pemantauan lingkungan secara berkala.

Penyusun berharap, semoga laporan studi ini dapat memberikan manfaat dan memenuhi fungsinya sebagai salah satu alat untuk melaksanakan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan dalam rangka mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan.

Tuban, Agustus 2023

Penyusun



Prof. Dr./Dra. Supiana Dian Nurtjahyani, M.Kes.

EXECUTIVE SUMMARY

Hasil Monitoring Status Keanekaragaman Hayati PT Semen Indonesia (Persero) Tbk 2023 dan Hasil Program Keanekaragaman Hayati Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban

METODOLOGI

Pengamatan dan sampling flora dan fauna terrestrial (darat) dan akuatik telah dilaksanakan setiap tahun di area kerja PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. di Tuban yang secara administratif masuk kedalam wilayah Kecamatan Kerek, Merakurak dan Jenu, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur. Area pengamatan flora dan fauna darat mencakup area di dalam dan luar kawasan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk., meliputi area *Glory Hall* (GLO), Lantai (LAN, area bekas tambang batu gamping 2 titik lokasi) serta area *Green Belt* yang terdiri dari tiga sub-lokasi yaitu Green Belt (GRE), View Point (VIE) dan *Green Belt* Timur (GTI); area Arboretum Bukit Daun (BDA) serta area eks tambang tanah liat di Tlogowaru (TLO). Pengamatan flora dan fauna darat juga dilakukan dikawasan konservasi mangrove di Socorejo (SOC). Dengan demikian, terdapat delapan lokasi pengamatan flora dan fauna darat. Detail posisi geografis titik pengamatan dan pengambilan sampel biota adalah sebagai berikut :

No	Lokasi	Kode	Variabel	Posisi Geografis	
				Latitude (S)	Magnitude (E)
1	Socorejo	SOC	Fl, Fa, Mg	06°7864'	111°9065'
2	Tlogowaru	TLO	Fl, Fa, Pl, Bt, Ne	06°8595'	111°9472'
3	Lantai 14	LAN	Fl, Fa	06°8753'	111°9146'
4	Lantai 16	LAN	Fl, Fa	06°8752'	111°9159'
5	Glory Hall	GLO	Fl, Fa	06°8756'	111°9101'
6	Greenbelt Timur	GTI	Fl, Fa	06°8915'	111°9452'
7	View Point	VIE	Fl, Fa	06°8906'	111°9273'
8	Greenbelt	GRE	Fl, Fa	06°8868'	111°9182'
9	Arboretum Bukit Daun	BDA	Fl, Fa	06°8783'	111°9110'

Keterangan: Variabel Fl. Flora darat; Fa. Fauna darat; Mg. Mangrove; Pl. Plankton; Bt. Makrofauna bentik; Ne. Nekton (ikan)

Survey Pengambilan Data Dan Analisis

Kegiatan survey pengambilan data dan analisis dilakukan pada parameter biologi meliputi flora darat non mangrove, mangrove, avifauna (burung), fauna non avifauna (non burung), nekton (ikan), makrozoobentos, dan plankton (fitoplankton dan zooplankton). Metode yang dilakukan disesuaikan dengan metode standar ekologi berdasarkan Indeks Keanekaragaman Spesies Shannon Wiener.



Gambar Peta Lokasi Studi Keanekaragaman Hayati PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban Periode Mei-Juni 2023. (Glory Hall (GLO); Lantai (LAN); Green Belt (GRE); View Point (VIE); Green Belt Timur (GTI); area Arboretum Bukit Daun (BDA); Tlogowaru (TLO); dan Socorejo (SOC))

A. Flora Darat Dan Mangrove

Pengamatan flora darat dilokasi studi menggunakan metode kuadrat. Pada metode ini, pengamat membuat beberapa kuadrat berukuran 20 x 20 meter yang posisinya ditentukan secara acak pada titik-titik yang diperkirakan cukup representatif untuk menggambarkan kondisi vegetasi secara keseluruhan. Pengamat selanjutnya mengidentifikasi dan menghitung kelimpahan semua spesies flora yang dijumpai dalam kuadrat. Identifikasi spesies tumbuhan terutama mengacu pada Ridley (1922), van Steenis (2002) dan Llamas (2003) serta penggunaan aplikasi Pl@ntNet pada handphone berbasis android. Pengukuran keliling atau

diameter pohon akan sulit untuk beberapa bentuk dan pertumbuhan tegakan. Setelah proses pengambilan data selesai, proses selanjutnya adalah mencari nilai kerapatan, frekuensi, penutupan dan nilai penting untuk tegakan pohon dan tihang. Untuk kategori sapling dan seedling, nilai penting diperoleh dari penjumlahan nilai kerapatan relatif (Kr) dan frekuensi relatif (Fr) karena tidak dilakukan penghitungan nilai penutupan. Data yang diperoleh dari metode transek kuadrat adalah data kerapatan (density), frekuensi (frequency), penutupan (coverage) atau dominansi dan Indeks Nilai Penting (INP). Dari nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') dapat ditentukan tingkat keanekaragaman komunitas dengan kriteria sebagai berikut;

Tabel Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')

Nilai H'	Kriteria Tingkat Keanekaragaman
$H' < 1.00$	Keanekaragaman rendah; menunjukkan bahwa faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$1.00 < H' < 3.00$	Keanekaragaman sedang; menunjukkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$H' > 3.00$	Keanekaragaman tinggi; menunjukkan bahwa faktor lingkungan tidak menimbulkan pengaruh terhadap kehidupan organisme

B. Fauna

Fauna dalam pengamatan studi ini terdiri dari avifauna dan non avifauna. Avifauna terdiri dari spesies burung dan non avifauna terdiri dari serangga terbang, reptil, maupun amfibi.

Komunitas Avifauna (Burung)

Burung merupakan salah satu hewan yang menarik untuk dikaji. Mobilitas dan keindahan bulunya menjadikan salah satu daya tarik tersendiri selain suaranya yang merdu. Populasi burung menjadikan suatu lokasi seperti hutan dan tempat lain serasa hidup serta menyenangkan. Oleh karena itu, keberagaman burung menjadi salah satu nilai penting dalam menentukan nilai tambah suatu lokasi. Pengamatan fauna burung dilokasi studi menggunakan kombinasi metode titik hitung (point count) dan koleksi bebas (jelajah). Pada metode titik hitung, pengamat berdiri atau diam di suatu titik tertentu dan mencatat spesies serta jumlah semua burung yang teramati maupun terdengar suaranya. Burung-burung yang dicatat spesies dan jumlahnya adalah burung-burung yang berada pada radius ± 50 meter dari titik dimana pengamat berada. Pada metode koleksi bebas (jelajah), pengamat berjalan melalui suatu jalur atau track/trail yang telah ada dan mencatat spesies serta jumlah semua burung yang teramati maupun terdengar suaranya, dengan radius 50 meter ke arah kanan dan kiri track. Dalam pelaksanaannya, pengamatan burung menggunakan alat bantu teropong binocular dan monocular yang memiliki perbesaran yang lebih tinggi.

Identifikasi burung mengacu pada MacKinnon et al. (1994) dan Strange (2001). Penamaan (nama ilmiah, nama Indonesia dan nama dalam Bahasa Inggris) dan keterangan status perlindungan burung mengacu pada Sukmantoro et al. (2006), IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List (tentang daftar status kelangkaan suatu spesies flora dan fauna) serta update melalui aplikasi android Burungnesia yang dikembangkan oleh tim Birdpacker. Data yang diperoleh berupa data kualitatif komposisi dan sebaran spesies burung serta data kuantitatif berupa kelimpahan individu, jumlah spesies dan nilai indeks-indeks ekologi. Selain indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), untuk komunitas fauna darat dihitung pula nilai indeks ekologi lain yaitu indeks dominansi Simpson (D') dan indeks pemerataan spesies Pielou (J').

Status perlindungan dan/atau keterancamannya spesies burung mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 92 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 20 Tahun 2018 tentang Spesies Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi; IUCN Red List; serta Appendix CITES (Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora).

Komunitas Non Avifauna

Pengamatan fauna bukan burung dilakukan dengan metode transek, dengan cara pengamat berjalan disekitar lokasi studi dan mencatat semua spesies fauna yang dijumpai secara langsung maupun yang hanya ditemukan jejak kaki (footprint)-nya. Transek yang digunakan adalah transek yang sama untuk pengamatan burung. Khusus untuk serangga terbang, bila memungkinkan maka spesimen ditangkap dengan menggunakan jaring serangga (insect net atau sweep net) untuk diamati detail karakternya dan didokumentasikan untuk selanjutnya dilepaskan kembali. Data tambahan mengenai keberadaan fauna juga diperoleh dari literatur-literatur yang representatif dan dari wawancara dengan masyarakat setempat. Data yang diperoleh berupa data kualitatif komposisi dan sebaran spesies serta data kuantitatif berupa kelimpahan individu, jumlah spesies dan nilai indeks-indeks ekologi. Selain indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), untuk komunitas fauna darat dihitung pula nilai indeks ekologi lain yaitu indeks dominansi Simpson (D') dan indeks pemerataan spesies Pielou (J').

Nekton

Sampling nekton di area Tlogowaru (TLO) dilakukan dengan menggunakan alat bantu scoop net dan bubu (*fish trap*). Pengambilan sampel nekton juga menggunakan bantuan warga lokal yang mencari ikan dengan menggunakan alat tangkap berbeda-beda kemudian dilakukan identifikasi spesies ikan air tawar dari lokasi studi. Data yang diperoleh merupakan data kualitatif mengenai komposisi dan kekayaan spesies ikan serta kuantitatif berupa kelimpahan ikan tertangkap. Oleh karena itu, analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif melalui pembobotan frekuensi kedalam empat kategori yaitu melimpah (Abundant), sering dijumpai (Frequent), kadang-kadang dijumpai (Occasional) dan jarang dijumpai (Rare) (Suthers, 2004). Nilai kelimpahan setiap spesies juga akan digunakan untuk menentukan nilai Indeks diversitas

Shannon-Wiener (H'), Indeks dominansi Simpson (D) dan Indeks pemerataan Pielou (J). Status perlindungan dan/atau keterancam spesies ikan tertangkap mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 92 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 20 Tahun 2018 tentang Spesies Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi; IUCN Red List; serta Appendix CITES (Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora).

Makrozoobentos/ Bentos

Sampling makrozoobentos di area Tlogowaru (TLO) dilakukan dengan metode hand collecting secara langsung dan dengan bantuan scoop net yang disapkan pada tepi badan perairan, terutama pada area bervegetasi. Spesimen target dalam sampling ini antara lain adalah larva Insecta, Crustacea, Mollusca kecil dan invertebrata lainnya. Setelah pengambilan sampel di dasar perairan kemudian dilakukan penyaringan dari sampel. Pada dasarnya sampel yang diperoleh saat pengambilan masih bercampur dengan materi-materi lainnya. Dalam hal ini dibutuhkan saringan (sieve) bertingkat. Untuk ukuran mata saringan terkecil yang biasa digunakan adalah 0.5 mm (English et al. 1994; Feranita-Fachrul 2005). Sampel diletakkan di atas saringan dan kemudian dialiri air mengalir hingga materi lain selain benda berukuran di atas 0.5 mm akan tertahan. Makrozoobentos yang tertahan pada masing-masing saringan selanjutnya dipilah (sorting) dan diidentifikasi hingga taksa genus atau spesies. Identifikasi spesies-spesies makrozoobentos berdasarkan Carpenter & Niem (Ed.) (1998), Djajasmita (1999) dan Dharma (2005) serta literatur lain yang representatif. Salah satu pendekatan yang sering digunakan untuk mengetahui kondisi komunitas makrozoobentos adalah pendekatan berdasarkan indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), indeks dominansi Simpson (D) dan indeks pemerataan Pielou (J).

Komunitas Plankton

Plankton merupakan sekelompok biota akuatik, baik berupa tumbuhan maupun hewan yang hidup melayang maupun terapung secara pasif di permukaan perairan, dan pergerakan serta penyebarannya dipengaruhi oleh gerakan arus walaupun sangat lemah (Sumich, 1992; Nybakken, 1993; Arinardi, 1997). Menurut Sumich (1999), plankton dapat dibedakan menjadi dua golongan besar yaitu fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani). Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara menyaring air dari suatu badan perairan dengan menggunakan plankton net. Dalam hal ini, plankton net yang digunakan adalah small standard net dengan panjang 100 cm dan diameter mulut atau bukaan net adalah 30 cm. Sampel plankton yang tersaring selanjutnya dimasukkan kedalam botol sampel dan diawetkan dalam buffered-formalin 4%. Sampel fitoplankton dapat langsung diidentifikasi tanpa proses sorting terlebih dahulu. Sebanyak 1 ml sampel ditetaskan kedalam sedgwick rafter dan diamati dibawah mikroskop compound. Selanjutnya fitoplankton diidentifikasi dan dihitung jumlahnya pada tiap kategori takson. Identifikasi spesies-spesies plankton berdasarkan Yamaji (1979), Tomas (1997) dan Redden et al. (2009).

Terkait dengan salah satu fungsi plankton sebagai bioindikator kualitas perairan, maka dari kekayaan spesies dan kepadatan plankton dapat dicari Indeks Keanekaragaman (Diversity Index) berdasarkan formulasi Shannon-Wiener (H'), indeks dominansi Simpson (D) dan indeks pemerataan Pielou (J). Selanjutnya dari nilai Indeks Diversitas dapat diketahui kualitas suatu perairan berdasarkan tabel kualitas perairan berdasarkan indeks diversitas fitoplankton dan zooplankton.

Tabel Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Diversitas Fitoplankton dan Zooplankton

Kualitas Perairan	Indeks Diversitas	
	Phytoplankton	Zooplankton
Sangat baik	>2,0	>2,0
Baik	1,6 – 2,0	1,6 – 2,0
Sedang	1,0 – 1,6	1,4 – 1,6
Buruk	0,7 – 1,0	1,0 – 1,4
Sangat Buruk	<0,7	<1,0

Berdasarkan Wibisono (2005) dari nilai Indeks Diversitas juga dapat ditentukan kualitas suatu perairan dengan kriteria seperti pada tabel berikut;

Tabel Kriteria Penilaian Pembobotan Kualitas Lingkungan Biota Plankton

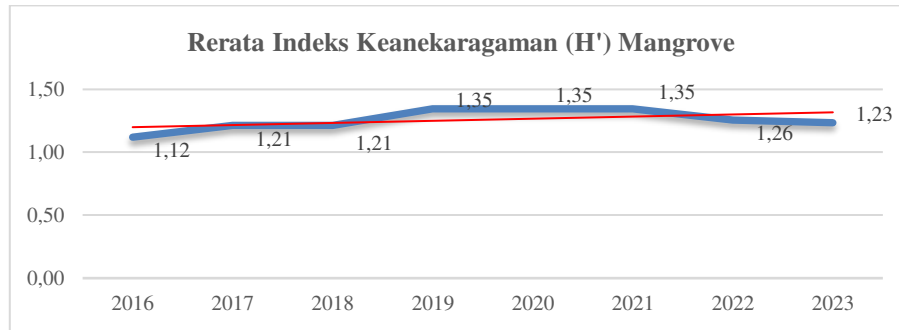
Indeks Keanekaragaman	Kondisi struktur	komunitas Kategori
>2,41	Sangat stabil	Sangat baik
1,81 – 2,4	Lebih stabil	Baik
1,21 – 1,8	Stabil Sedang	Sedang
0,61 – 1,20	Cukup stabil	Buruk
<0,6	Tidak stabil	Sangat buruk

HASIL MONITORING STATUS KEANEKARAGAMAN HAYATI

Peningkatan status keanekaragaman setiap komunitas diseluruh area PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dilihat berdasarkan data monitoring tahun 2016 hingga 2023 adalah sebagai berikut:

Mangrove

Berdasarkan data hasil monitoring komunitas hutan bakau/mangrove dari tahun 2016 hingga tahun 2023 di lokasi studi Socorejo (SOC) diketahui bahwa jumlah spesies mangrove yang ditemukan mengalami kenaikan dari tahun 2016 ke tahun 2023. Jumlah spesies dalam komunitas hutan bakau/mangrove juga akan berpengaruh pada kerapatan vegetasi.

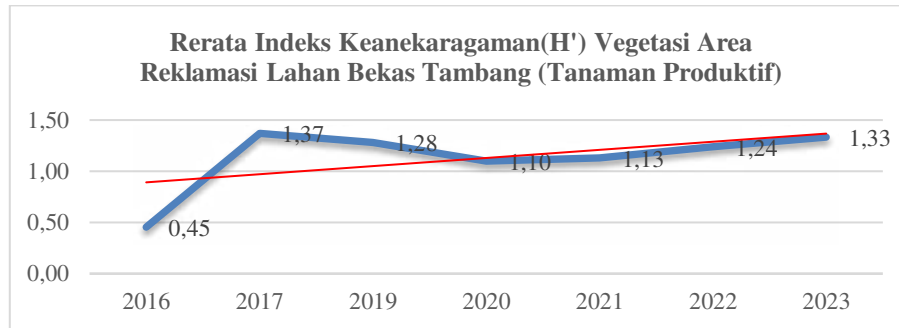


Gambar Grafik Trend Peningkatan H' (Indeks Keanekaragaman) Mangrove Di Area Konservasi Socorejo PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

Berdasarkan data monitoring kerapatan tumbuhan mangrove pada setiap kategori tegakan diketahui mengalami kenaikan dari tahun 2016 hingga tahun 2021 dan mengalami penurunan di tahun 2023 yang dimungkinkan adanya degradasi pantai terkait erosi pantai maupun pembukaan lahan ekowisata yang berdampingan dengan lokasi studi Socorejo, hal ini terlihat pada area eksisting hutan mangrove yang berubah fungsi menjadi area ekowisata pantai. Berdasarkan data monitoring nilai indeks keanekaragaman (H') mangrove pada kategori pohon dari tahun 2016 hingga tahun 2023 diketahui mengalami peningkatan di tahun 2016 ke tahun 2019 (1.12 menjadi 1.35) dan mengalami penurunan di tahun 2023 menjadi 1.23.

Flora darat

Untuk melihat vegetasi mampu tumbuh dan berkembang dengan baik maka dapat dilihat dari interaksi tumbuhan dengan faktor lingkungan yang cenderung mudah mengalami perubahan. Seperti halnya vegetasi di area kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk khususnya area lahan bekas tambang batu gamping untuk tanaman produktif. Grafik dibawah menunjukkan indeks keanekaragaman vegetasi untuk tanaman produktif sejak tahun 2016 hingga tahun 2023 dilokasi LAN.14 (Lantai 2014) yang merupakan hasil upaya PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban untuk mengembalikan lahan bekas tambang menjadi lahan produktif dan menjadi kawasan konservasi baik flora maupun fauna. Peningkatan indeks keanekaragaman vegetasi ini menunjukkan bahwa upaya perusahaan untuk mengkonservasi lahan bekas tambang menghasilkan dampak yang sangat berpengaruh terhadap tanah maupun pertumbuhan vegetasi. Dengan berkembangnya vegetasi di area lahan reklamasi berdampak besar terhadap peningkatan populasi jenis fauna khususnya serangga tanah dan serangga terbang serta dapat dikatakan bahwa suksesi lahan bekas tambang telah berhasil dilakukan oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban.



Gambar Grafik Trend Peningkatan H' (Indeks Keaneekaragaman) Vegetasi Tanaman Produktif Di Area Lantai 2014 (Lahan Reklamasi Tahun 2014) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

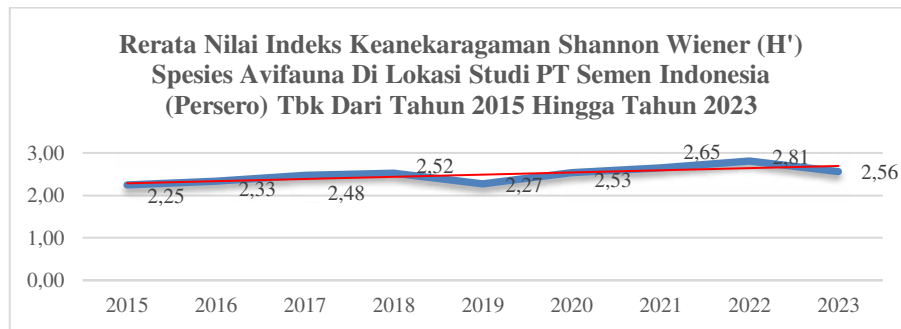
Avifauna

Diketahui bahwa jumlah spesies selama kurun waktu 8 tahun mengalami fluktuasi dengan rentang nilai yang relatif rendah sedangkan jumlah individu juga mengalami hal yang sama. Fluktuasi yang menyebabkan peningkatan maupun penurunan jumlah spesies maupun jumlah individu merupakan indikasi bahwa avifauna di keseluruhan lokasi studi dapat berubah tergantung daya dukung lingkungan yang ada. Daya dukung lingkungan dapat berasal dari kegiatan manusia antara lain minimnya aktivitas penembakan, ketersediaan sumber pakan dari manusia dan kondisi habitat yang minim kegiatan antropogenik. Berdasarkan indeks keaneekaragaman (H') avifauna diketahui bahwa di setiap lokasi studi sejak 2015 hingga 2023 mengalami kenaikan yang stabil secara berturut-turut. Nilai indeks keaneekaragaman avifauna ini masih dapat terus meningkat dengan meningkatnya sumber pakan yang tersedia dan habitat yang baik untuk berkembang biak. Keaneekaragaman dan tingkat kualitas habitat secara umum di suatu lokasi akan semakin majemuk habitatnya maka cenderung semakin tinggi keanekaan jenis burungnya (Gonzales, 1993). Hal ini sesuai pendapat Alikodra (1990) menjelaskan bahwa pergerakan burung berhubungan erat dengan sifat individu dan kondisi lingkungan seperti ketersediaan makanan, fasilitas untuk berkembang biak, pemangsaan kondisi cuaca, sumber air dan adanya perusakan lingkungan.

Kenaikan trend setiap tahunnya juga menunjukkan bahwa program konservasi sumber daya hayati yang diterapkan PT Semen Indonesia sejauh ini berjalan dengan baik dan memberi nilai positif bagi kelangsungan lingkungan dan sumber daya hayati di dalamnya. Namun disini lain perlu usaha peningkatan yang signifikan sehingga jenis-jenis yang hadir cukup banyak dengan individunya yang juga bertambah sehingga indeks keaneekaragaman (H') dapat terus meningkat dan masuk ke dalam kategori tinggi. Kondisi yang demikian sangat ideal karena indeks keaneekaragaman semakin tinggi didukung oleh kemampuan lingkungan untuk menyediakan sumber-sumber yang dibutuhkan jenis-jenis burung untuk berkembangbiak sehingga jumlah jenis maupun individunya juga semakin meningkat.

Pepohonan memberikan sumber daya bagi kehidupan burung yakni memberikan sumber pakan dan tempat berlindung sebagai hal mendasar untuk bertahan hidup. Semakin beranekaragam struktur habitat (keaneekaragaman jenis tumbuhan dan struktur vegetasi) maka

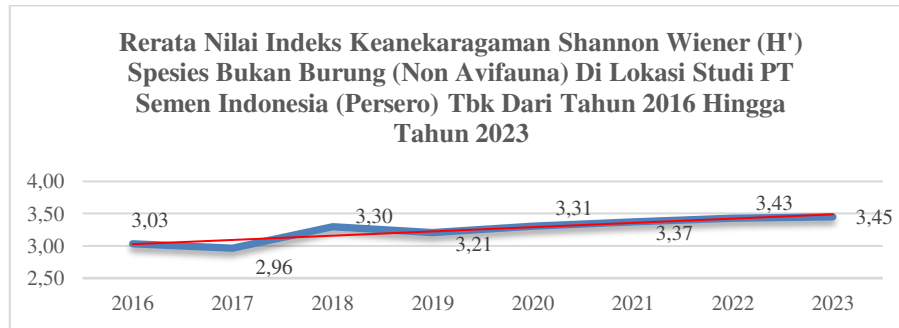
akan semakin besar keanekaragaman satwa (Dewi dkk, 2012). Habitat yang memiliki jenis vegetasi yang beragam akan menyediakan lebih banyak jenis pakan, sehingga pilihan pakan bagi burung akan lebih banyak. Penemuan jenis burung sangat berkaitan erat dengan kondisi habitatnya. Satwa akan memilih habitat yang memiliki kelimpahan sumberdaya bagi kelangsungan hidupnya, sebaliknya jarang atau tidak ditemukan pada lingkungan yang kurang menguntungkan baginya (Rohiyana, 2014). Pada spesies tertentu keberadaan kompetitor juga berpengaruh terhadap eksistensi burung dalam suatu wilayah, terutama spesies yang membutuhkan sumber daya yang sama. Selain itu hal tersebut, faktor luar terutama kondisi kualitas lingkungan (Lack, 1969) seperti suhu, polusi dan aktifitas manusia juga berpengaruh pada keberadaan burung dalam suatu wilayah.



Gambar Grafik Trend Peningkatan H' (Indeks Keanekaragaman) Avifauna Di Area PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

Non Avifauna

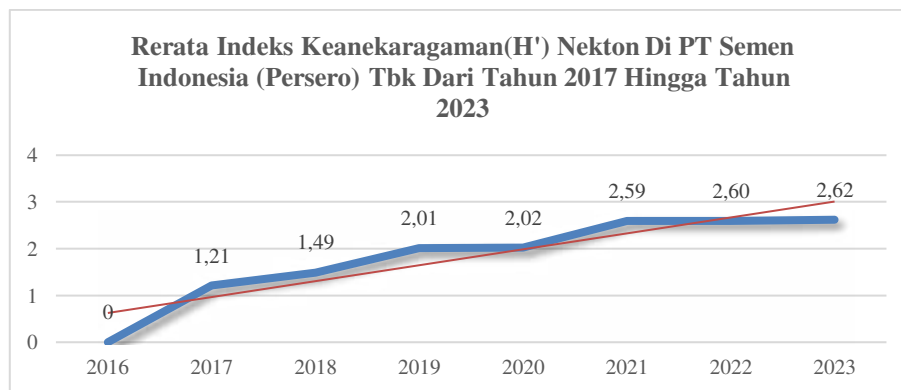
Keberadaan fauna sangat penting dalam sebuah komunitas, tak terkecuali fauna non avifauna yang terdiri atas kelompok besar serangga terbang, serangga tanah, reptil dan amfibi. Diketahui bahwa hasil monitoring indeks keanekaragaman non avifauna mengalami peningkatan sejak tahun 2016 hingga tahun 2023. Selama 7 tahun berjalan, kategori indeks keanekaragaman avifauna tergolong kedalam keanekaragaman sedang hingga tinggi. Berdasarkan data monitoring pemantauan non avifauna dari tahun 2016 hingga 2023 diketahui mengalami dinamika yang cukup tinggi. Diketahui dari analisis monitoring indeks keanekaragaman hayati untuk non avifauna yang telah dilakukan sejak tahun 2016 hingga 2023 memperlihatkan grafik yang cukup bagus. Peningkatan indeks keanekaragaman non avifauna relatif stabil dari tahun 2016 hingga tahun 2023. Peningkatan konsisten nilai H' terjadi hampir dikeseluruhan lokasi studi sejak 2016 hingga 2023.



Gambar Grafik Trend Peningkatan H' (Indeks Keanekaragaman) Non Avifauna Di Area PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

Nekton

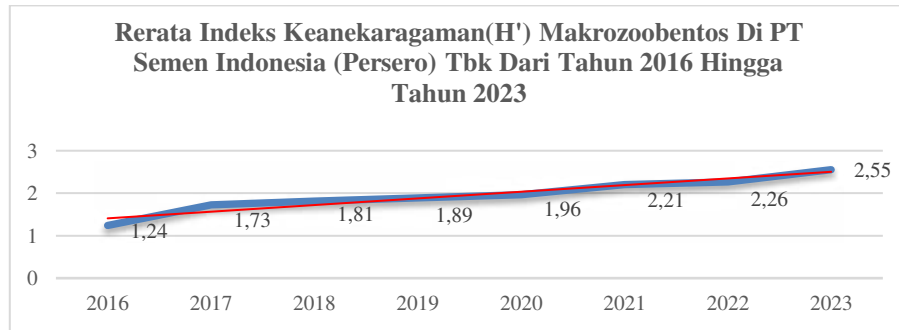
Nekton yang dimaksud dalam laporan ini adalah ikan. Data indeks keanekaragaman ikan diambil sejak tahun 2017 hingga 2023 dan selama itu mengalami peningkatan yang cukup baik dan stabil disetiap tahunnya sehingga dimungkinkan akan mengalami peningkatan kembali ditahun berikutnya. Nilai indeks keanekaragaman nekton berada pada nilai $1 < H' < 3$ sehingga termasuk kedalam kategori keanekaragaman sedang.



Gambar Grafik Trend Peningkatan H' (Indeks Keanekaragaman) Nekton Di Area PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

Makrozoobentos/Bentos

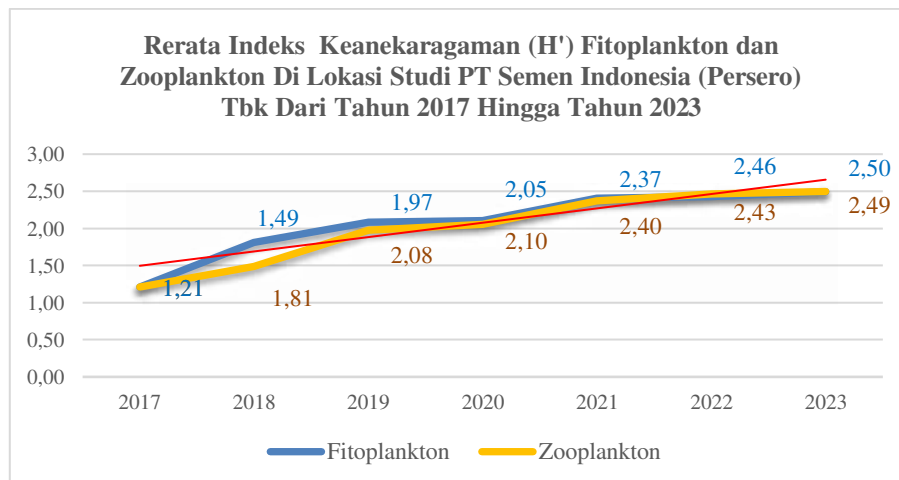
Berdasarkan hasil monitoring yang dilakukan terhadap makrozoobentos dari tahun 2016 hingga 2023 diketahui bahwa pada data komposisi spesies dan kelimpahan spesies mengalami peningkatan yang relatif stabil. **Nilai indeks keanekaragaman (H') dari tahun 2016 hingga tahun 2023 mengalami peningkatan setiap tahun.** Indeks keanekaragaman makrozoobentos selama tahun 2016 hingga tahun 2023 termasuk kedalam kategori keanekaragaman sedang karena bernilai $1 < H' < 3$.



Gambar Grafik Trend Peningkatan H' (Indeks Keanekaragaman) Makrozoobentos Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

Plankton

Komunitas plankton yang dilakukan pengambilan data berada dilokasi Tlogowaru. Monitoring yang dilakukan untuk komunitas plankton dilakukan sejak tahun 2017 hingga 2023. Selama kurun waktu 6 tahun pemantauan, diketahui bahwa untuk kelimpahan individu (ni) pada fitoplankton maupun zooplankton cenderung mengalami dinamika kenaikan dari tahun 2017 hingga tahun 2023. Berdasarkan hasil monitoring plankton dari tahun 2017 hingga tahun 2023 diketahui bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton dan zooplankton mengalami kenaikan yang konsisten dan stabil setiap tahunnya. Peningkatan indeks keanekaragaman ini memiliki arti bahwa vegetasi dan lingkungan di Tlogowaru memiliki peran yang sangat penting terhadap keberadaan plankton. Sejak tahun 2017 hingga 2023, indeks keanekaragaman fitoplankton maupun zooplankton termasuk kedalam kategori keanekaragaman sedang karena nilai indeks keanekaragamannya bernilai $1 < H' < 3$.

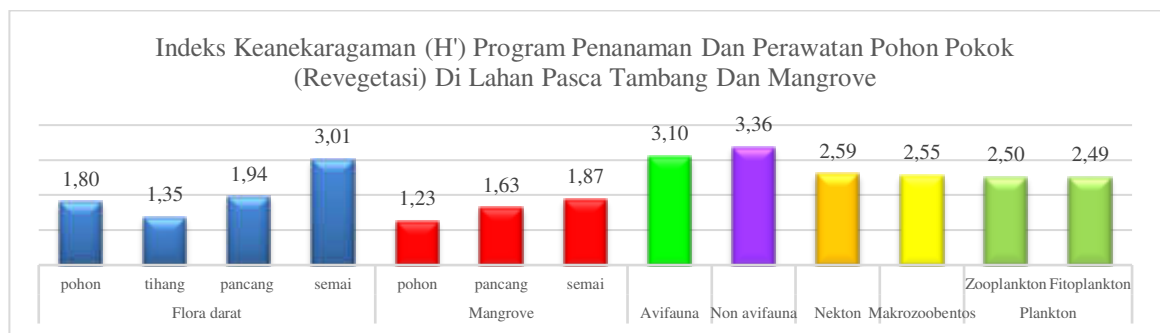


Gambar Grafik Trend Peningkatan H' (Indeks Keanekaragaman) Plankton (Fitoplankton dan Zooplankton) Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

HASIL PROGRAM KEANEKARAGAMAN HAYATI DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PABRIK TUBAN

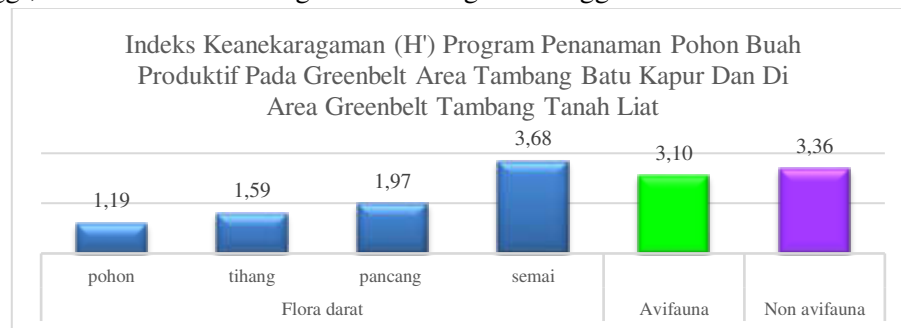
Upaya PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban tidak berhenti hanya dengan melakukan monitoring keanekaragaman hayati saja, tetapi mendorong terwujudnya 4 program unggulan dalam melestarikan keanekaragaman hayati. Hasil keempat program tersebut yaitu:

1. Program Penanaman Dan Perawatan Pohon Pokok (Revegetasi) Di Lahan Pasca Tambang Dan Mangrove. Area lokasi studi untuk program ini adalah Glory Hall (GLO), Tlogowaru (TLO), dan Socorejo (SOC). Program ini menghasilkan flora darat dengan keanekaragaman sedang hingga tinggi; mangrove dengan keanekaragaman sedang; avifauna dengan keanekaragaman tinggi; non avifauna dengan keanekaragaman tinggi; nekton dengan keanekaragaman sedang; makrozoobentos dengan keanekaragaman sedang; dan plankton dengan keanekaragaman sedang.



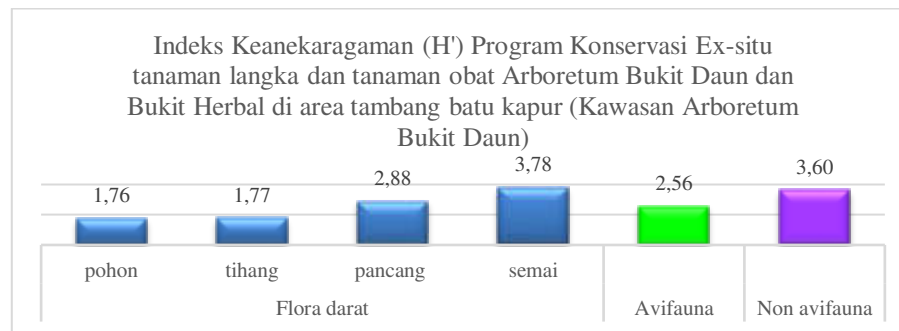
Gambar Grafik Indeks Keanekaragaman Hayati (H') dari Program Penanaman Dan Perawatan Pohon Pokok (Revegetasi) Di Lahan Pasca Tambang Dan Mangrove Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

2. Penanaman Pohon Buah Produktif Pada Greenbelt Area Tambang Batu Kapur Dan Di Area Greenbelt Tambang Tanah Liat. Area lokasi studi untuk program ini adalah Greenbelt (GRE), Greenbelt Timur (GTI), dan Viewpoint (VIE). Program ini menghasilkan flora darat dengan keanekaragaman sedang hingga tinggi; avifauna dengan keanekaragaman tinggi; dan non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.



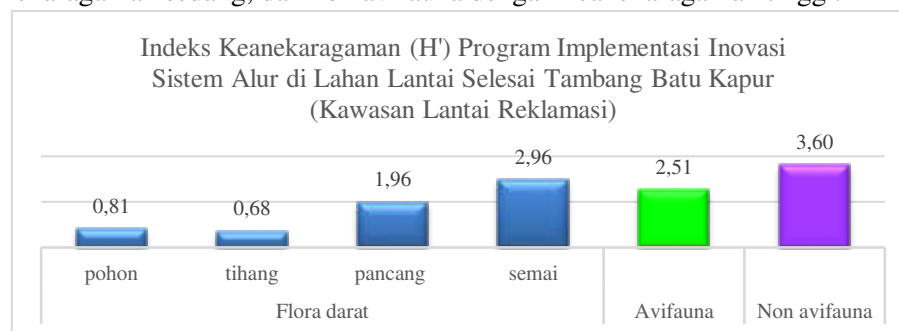
Gambar Grafik Indeks Keanekaragaman Hayati (H') dari Program Penanaman Pohon Buah Produktif Pada Greenbelt Area Tambang Batu Kapur Dan Di Area Greenbelt Tambang Tanah Liat Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

3. Konservasi Ex-situ tanaman langka dan tanaman obat Arboretum Bukit Daun dan Bukit Herbal di area tambang batu kapur (Kawasan Arboretum Bukit Daun). Program ini menghasilkan flora darat dengan keanekaragaman sedang hingga tinggi; avifauna dengan keanekaragaman sedang; dan non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.



Gambar Grafik Indeks Keanekaragaman Hayati (H') dari Program Konservasi Ex-situ tanaman langka dan tanaman obat Arboretum Bukit Daun dan Bukit Herbal di area tambang batu kapur (Kawasan Arboretum Bukit Daun) Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

4. Implementasi Inovasi Sistem Alur di Lahan Lantai Selesai Tambang Batu Kapur (Kawasan Lantai Reklamasi). Area lokasi studi untuk program ini adalah Lantai Reklamasi tahun 2014 (LAN14) dan Lantai Reklamasi Tahun 2016 (LAN16). Program ini menghasilkan flora darat dengan keanekaragaman rendah hingga sedang; avifauna dengan keanekaragaman sedang; dan non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.



Gambar Grafik Indeks Keanekaragaman Hayati (H') dari Program Implementasi Inovasi Sistem Alur di Lahan Lantai Selesai Tambang Batu Kapur (Kawasan Lantai Reklamasi) Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
EXECUTIVE SUMMARY	ii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. LANDASAN HUKUM.....	2
1.3. MAKSUD DAN TUJUAN	3
1.4. RUANG LINGKUP STUDI	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	4
2.1 IDENTITAS PERUSAHAAN	4
2.2 LOKASI PERUSAHAAN	4
2.3 KEGIATAN PERUSAHAAN.....	4
BAB III METODOLOGI.....	6
3.1. WAKTU STUDI.....	6
3.2. PEMETAAN LOKASI KAJIAN STUDI.....	6
3.3 SURVEY PENGAMBILAN DATA DAN ANALISIS	9
3.3.1 FLORA	9
3.3.2 FAUNA.....	13
KEANEKARAGAMAN FLORA DAN FAUNA EKSISTING DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PABRIK TUBAN	28
4.1. PROGRAM KEANEKARAGAMAN HAYATI DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PABRIK TUBAN.....	28
4.1.1. Penanaman Dan Perawatan Pohon Pokok (Revegetasi) Di Lahan Pasca Tambang Dan Mangrove.....	28
4.1.1.1 Kondisi Eksisting Flora dan Fauna.....	29
4.1.1.2 Monitoring Keanekaragaman Spesies Flora dan Fauna Selama Tahun 2019-2023	54

4.1.2. Penanaman Pohon Buah Produktif Pada Greenbelt Area Tambang Batu Kapur Dan Di Area Greenbelt Tambang Tanah Liat.....	67
4.1.2.1 Kondisi Eksisting Flora dan Fauna.....	67
4.1.2.2 Perubahan Spesies Flora dan Fauna (monitoring 2019-2023)	84
4.1.3. Konservasi Ex-situ tanaman langka dan tanaman obat Arboretum Bukit Daun dan Bukit Herbal di area tambang batu kapur (Kawasan Arboretum Bukit Daun).....	92
4.1.3.1 Kondisi Eksisting Flora dan Fauna.....	92
4.1.3.2 Perubahan Spesies Flora dan Fauna (monitoring 2019-2023)	102
4.1.4. Implementasi Inovasi Sistem Alur di Lahan Lantai Selesai Tambang Batu Kapur (Kawasan Lantai Reklamasi).....	105
4.1.4.1 Kondisi Eksisting Flora dan Fauna.....	105
4.1.4.2 Perubahan Spesies Flora dan Fauna (monitoring 2019-2023)	116
4.2. UPAYA PELESTARIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PABRIK TUBAN	121
KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	125
5.1. KESIMPULAN.....	125
5.2. SARAN DAN REKOMENDASI.....	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Lokasi Perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban	5
Gambar 2 Studi Pengamatan Keanekaragaman Hayati Pemantauan Lingkungan Komunitas Flora Dan Fauna.....	7
Gambar 3 Peta Area Studi Keanekaragaman Hayati Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban Tahun 2023. (A. Lokasi Area dalam Penambangan Batu Gamping(LAN, GLO,BDA, GRE, VIE, GTI); B. Lokasi Area Luar Kawasan (SOC); C. Lokasi dalam Penambangan Tanah Liat/Cla	9
Gambar 4 Petunjuk Pengukuran Diameter atau Keliling Batang pada Berbagai Bentuk Tegakan	10
Gambar 5 Pengukuran dan Pencatatan Data Keliling dan Diameter Tegakan Flora Darat Di Lokasi Studi [Sumber: Dokumentasi Kegiatan]	11
Gambar 6 Pengamatan Burung (A. Ilustrasi metode point count; B. Pengambilan Foto Burung; C. Dengan Alat Bantu Binokular Di Lokasi Studi Pada Juni 2023 (Sumber: Dokumentasi Kegiatan).....	14
Gambar 7 Pengamatan Avifauna dengan Alat Bantu Teropong Binokular (Sumber: Dokumentasi Kegiatan).....	15
Gambar 8 Pengamatan Fauna Bukan Burung (Non Avifauna) Di Lokasi Studi (Sumber: Dokumentasi Kegiatan).....	17
Gambar 9 Pengambilan Sampel Makrozoobentos dengan Menggunakan Scoop Net di Tlogowaru pada Mei 2023 (Sumber: Dokumentasi kegiatan)	19
Gambar 10 Sampling Nekton dengan Menggunakan Perangkap Bubu (Fish Trap) di Lokasi Embung Tlogowaru (TLO) (Sumber: Dokumentasi Kegiatan)	23
Gambar 11 Pengambilan Sampel Plankton Dengan Teknik Lempar Menggunakan Small Standar Plankton Net Di Tlogowaru (TLO) Pada Mei 2023 (Sumber: Dokumentasi Kegiatan).....	26
Gambar 12 Kondisi Lokasi Studi Glory Hall (GLO) pada Periode Mei-Juni 2023	29
Gambar 13 Grafik Persentase Flora Di Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	31
Gambar 14 Grafik Kerapatan Kategori Pertumbuhan Pohon, Tihang, dan Pancang Flora Di Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	32
Gambar 15 Grafik Kerapatan Semai Di Lokasi Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	32
Gambar 16 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	33
Gambar 17 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	33
Gambar 18 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Glory Hall (GLO) tahun 2023	34
Gambar 19 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Glory Hall (GLO) Tahun 2023	34

Gambar 20 Kondisi Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) pada Periode Mei-Juni 2023	35
Gambar 21 Grafik Persentase Flora Di Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	37
Gambar 22 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang, dan Pancang Di Lokasi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	37
Gambar 23 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	38
Gambar 24 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	39
Gambar 25 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	39
Gambar 26 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Tlogowaru (TLO) tahun 2023.....	40
Gambar 27 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Tlogowaru (TLO) Tahun 2023	40
Gambar 28 Kondisi Lokasi Studi Socorejo (SOC) pada Periode Mei-Juni 2023.....	46
Gambar 29 Grafik Persentase Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	47
Gambar 30 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Pancang dan Semai Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	48
Gambar 31 Persentase Tutupan Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	48
Gambar 32 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	49
Gambar 33 Grafik Persentase Non Mangrove (Flora Darat) Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	50
Gambar 34 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang, dan Pancang Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	52
Gambar 35 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	52
Gambar 36 Persentase Tutupan Flora Darat kategori Pohon dan Tihang Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	53
Gambar 37 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Darat Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	53
Gambar 38 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Socorejo (SOC) tahun 2023	54
Gambar 39 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Socorejo (SOC) Tahun 2023.....	54
Gambar 40 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Darat Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Glory Hall Tahun 2019-2023	55
Gambar 41 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Darat Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Glory Hall Tahun 2019-2023	56

Gambar 42	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Darat Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Glory Hall Tahun 2019-2023	56
Gambar 43	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Darat Kategori Pertumbuhan Semai di Area Glory Hall Tahun 2019-2023	56
Gambar 44	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener Avifauna di Area Glory Hall Tahun 2019-2023.....	57
Gambar 45	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener Non Avifauna di Area Glory Hall Tahun 2019-2023	57
Gambar 46	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023	58
Gambar 47	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023	58
Gambar 48	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023	59
Gambar 49	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023	59
Gambar 50	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023.....	60
Gambar 51	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023.....	60
Gambar 52	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Nekton di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023.....	61
Gambar 53	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Makrozoobentos di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023.	61
Gambar 54	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Makrozoobentos di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023.	62
Gambar 55	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Makrozoobentos di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023.	62
Gambar 56	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Socorejo Tahun 2019-2023	63
Gambar 57	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Socorejo Tahun 2019-2023	63

Gambar 58 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Socorejo Tahun 2019-2023	64
Gambar 59 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Socorejo Tahun 2019-2023	64
Gambar 60 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Socorejo Tahun 2019-2023	65
Gambar 61 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Socorejo Tahun 2019-2023	65
Gambar 62 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Mangrove Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Socorejo Tahun 2019-2023	66
Gambar 63 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Mangrove Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Socorejo Tahun 2019-2023	66
Gambar 64 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Mangrove Kategori Pertumbuhan Semai di Area Socorejo Tahun 2019-2023	66
Gambar 65 Kondisi Lokasi Studi Greenbelt (GRE) pada Periode Mei-Juni 2023	68
Gambar 66 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Greenbelt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	68
Gambar 67 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang dan Pancang Di Lokasi Green Belt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	70
Gambar 68 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Green Belt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	71
Gambar 69 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Green Belt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	71
Gambar 70 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Green Belt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	72
Gambar 71 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Greenbelt (GRE) tahun 2023	73
Gambar 72 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Greenbelt (GRE) Tahun 2023	73
Gambar 73 Kondisi Lokasi Studi Viewpoint (VIE) pada Periode Mei-Juni 2023	74
Gambar 74 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Viewpoint (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	74
Gambar 75 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang dan Pancang Di Lokasi View Point (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	76
Gambar 76 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi View Point (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	77

Gambar 77 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi View Point (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	77
Gambar 78 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi View Point (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	77
Gambar 79 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi View Point (VIE) tahun 2023	78
Gambar 80 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi View Point (VIE) Tahun 2023	78
Gambar 81 Kondisi Lokasi Studi Greenbelt Timur (GTI) pada Periode Mei-Juni 2023	79
Gambar 82 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	80
Gambar 83 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang dan Pancang Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	82
Gambar 84 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	82
Gambar 85 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	83
Gambar 86 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	83
Gambar 87 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) tahun 2023.....	84
Gambar 88 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) Tahun 2023	84
Gambar 89 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Greenbelt Tahun 2019-2023	85
Gambar 90 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Greenbelt Tahun 2019-2023	85
Gambar 91 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Greenbelt Tahun 2019-2023	86
Gambar 92 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Greenbelt Tahun 2019-2023	86
Gambar 93 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Greenbelt Tahun 2019-2023	87
Gambar 94 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Greenbelt Tahun 2019-2023.....	87
Gambar 95 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Viewpoint Tahun 2019-2023	88

Gambar 96 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Viewpoint Tahun 2019-2023	88
Gambar 97 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Viewpoint Tahun 2019-2023	88
Gambar 98 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Viewpoint Tahun 2019-2023	89
Gambar 99 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Viewpoint Tahun 2019-2023	89
Gambar 100 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Viewpoint Tahun 2019-2023	90
Gambar 101 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023	90
Gambar 102 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023	91
Gambar 103 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023	91
Gambar 104 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023	91
Gambar 105 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023.....	92
Gambar 106 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023	92
Gambar 107 Kondisi Lokasi Studi Arboretum Bukit Daun (BDA) pada Periode Mei-Juni 2023	93
Gambar 108 Ukuran Pembagian Luasan Area Ruas-Ruas Pada Taman Bukit Daun PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Dan Denah Kebun Pangkas Di Arboretum Bukit Daun	94
Gambar 109 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	95
Gambar 110 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon dan Tihang Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	99

Gambar 111 Grafik Kerapatan Tegakan Pancang Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	99
Gambar 112 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	100
Gambar 113 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	100
Gambar 114 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	101
Gambar 115 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) tahun 2023	102
Gambar 116 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) Tahun 2023	102
Gambar 117 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023	103
Gambar 118 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023	103
Gambar 119 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023	103
Gambar 120 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023	104
Gambar 121 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023	104
Gambar 122 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023	105
Gambar 123 Kawasan Lantai Reklamasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Tampak Dari Atas (Lantai Reklamasi tahun 2014 dan Lantai Reklmas	106
Gambar 124 Kondisi Lokasi Studi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) pada Periode Mei-Juni 2023	107
Gambar 125 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Lantai 14 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	107
Gambar 126 Grafik Kerapatan Pohon, Tegakan Tihang dan Pancang Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023 ...	109
Gambar 127 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	109

Gambar 128	Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	110
Gambar 129	Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	110
Gambar 130	Kondisi Lokasi Studi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) pada Periode Mei-Juni 2023	111
Gambar 131	Grafik Persentase Flora Masing-Masing Kategori Pertumbuhan Di Lokasi Lantai 16 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	111
Gambar 132	Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang, dan Pancang Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023 ...	113
Gambar 133	Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023.....	113
Gambar 134	Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	114
Gambar 135	Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023	114
Gambar 136	Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Lantai Reklamasi (LAN) tahun 2023	115
Gambar 137	Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) dan Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) Tahun 2023	116
Gambar 138	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Lantai 2014 Tahun 2019-2023	117
Gambar 139	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Lantai 2014 Tahun 2019-2023	117
Gambar 140	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Lantai 2014 Tahun 2019-2023	117
Gambar 141	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Lantai 2014 Tahun 2019-2023	118
Gambar 142	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Lantai 2016 Tahun 2019-2023	118
Gambar 143	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Lantai 2016 Tahun 2019-2023	119
Gambar 144	Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Lantai 2016 Tahun 2019-2023	119

Gambar 145 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Lantai 2016 Tahun 2019-2023	119
Gambar 146 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Lantai (Lantai 2014 dan 2016) Tahun 2019-2023	120
Gambar 147 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Lantai (Lantai 2014 dan 2016) Tahun 2019-2023	120
Gambar 148 Kondisi area konservasi Rusa Timor (<i>Rusa timorensis</i>) di Kawasan Lantai Reklamasi 2016.....	121
Gambar 149 Kondisi area konservasi Merak Hijau (<i>Pavo muticus</i>) di Kawasan Lantai Reklamasi 2016.....	123
Gambar 150 Kondisi area konservasi Jalak Bali (<i>Leucopsar rothschildi</i>) di Kawasan Lantai Reklamasi 2016.....	124

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Koordinat Geografis Lokasi Studi Pengamatan Keanekaragaman Hayati Pemantauan Lingkungan Komunitas Flora Dan Fauna	8
Tabel 2 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon Wiener (H').....	13
Tabel 3 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Untuk Avifauna.....	15
Tabel 4 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Untuk Non Avifauna	18
Tabel 5 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Untuk Makrozoobentos	20
Tabel 6 Kriteria Indeks Kesamarataan (J) Mengenai Kestabilan Lingkungan.....	21
Tabel 7 Penilaian Kualitas Air dengan Indeks FBI Makrozoobentos	22
Tabel 8 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Untuk Nekton.....	23
Tabel 9 Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Diversitas Fitoplankton dan Zooplankton	26
Tabel 10 Kriteria Penilaian Pembobotan Kualitas Lingkungan Biota Plankton	26
Tabel 11 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Glory Hall (GLO)	29
Tabel 12 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Tlogowaru (TLO)	35
Tabel 13 Komposisi Dan Kelimpahan Nekton Di Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) PT. Semen Indoensia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Periode Mei-Juni Tahun 2023	41
Tabel 14 Komposisi Dan Kelimpahan Spesies Makrozoobentos Di Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Periode Mei- Juni 2023	42
Tabel 15 Komposisi Dan Kelimpahan Spesies Zooplankton Di Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Periode Mei- Juni 2023.....	43
Tabel 16 Komposisi Dan Kelimpahan Spesies Fitoplankton Di Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Periode Mei- Juni 2023.....	44
Tabel 17 Komposisi Spesies Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC).....	46
Tabel 18 Komposisi Spesies Non Mangrove (Flora Darat) Di Lokasi Socorejo (SOC)	50
Tabel 19 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Greenbelt (GRE).....	68
Tabel 20 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Greenbelt (GRE).....	75
Tabel 21 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI)	80
Tabel 22 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA)	95
Tabel 23 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14)	107
Tabel 24 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16)	112

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Berdasarkan dokumen *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP)* Tahun 2016, semua keanekaragaman bentuk kehidupan dimuka bumi terdiri atas keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman genetik merupakan definisi keanekaragaman hayati atau biodiversitas. Biodiversitas berasal dari kata *'biological'* dan *'diversity'* atau *'portmanteau'*, sedangkan berdasarkan Undang-undang Nomor 05 Tahun 1994, keanekaragaman hayati didefinisikan sebagai keanekaragaman di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk di antaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik (perairan) lainnya; serta kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaragaman dalam spesies maupun antara spesies dengan ekosistem. Nilai manfaat terkait biodiversitas merupakan faktor hak hidup biodiversitas, faktor etika dan agama, dan faktor estetika bagi manusia. Faktor nilai jasa biodiversitas sangat besar terkait perlindungan keseimbangan siklus hidrologi dan tata air penjaga kesuburan tanah dan lingkungan laut melalui pasokan unsur hara dari serasah hutan, pencegah erosi, abrasi dan pengendali iklim mikro. Faktor nilai kemanfaatan biodiversitas secara langsung adalah nilai konsumtif untuk pemenuhan kebutuhan sandang, pangan, dan papan yang berhubungan pula dengan nilai produktifnya terkait perdagangan lokal, nasional maupun internasional. Sehingga dalam pembangunan yang berwawasan lingkungan, mutu lingkungan harus dijaga agar tidak mengalami penurunan kualitas yang berdampak negatif baik untuk masa sekarang maupun masa mendatang terhadap biodiversitas. Artinya, pembangunan harus didasarkan pada prinsip pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*). Untuk mengetahui dan memantau dampak kegiatan terhadap lingkungan, khususnya biodiversitas dapat menggunakan berbagai parameter, salah satunya adalah parameter biologi.

Mengacu pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 06 Tahun 2013, yang menjelaskan bahwa perlindungan atau konservasi keanekaragaman hayati merupakan salah satu aspek penilaian dalam PROPER (Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup). Oleh karena itu PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban telah berinisiatif sekaligus melakukan upaya identifikasi dan pemetaan kondisi keanekaragaman hayati atau biodiversitas yang telah dilaksanakan sejak tahun 2015 berdasarkan parameter biologi. Perusahaan juga melakukan kegiatan pemantauan kondisi lingkungan yang kontinu (monitoring) sehingga dapat diketahui apakah terjadi perubahan-perubahan komponen lingkungan, khususnya biodiversitas yang mungkin dapat menimbulkan dampak negatif penting terhadap lingkungan sebagai habitat bagi biota. Pada dasarnya, bukan jumlah pohon yang dinilai dalam PROPER, tetapi lebih diutamakan pada upaya pemeliharaan dan perawatan keanekaragaman hayati. Salah satu bukti bahwa perusahaan peduli dengan keanekaragaman hayati adalah perusahaan memiliki sistem informasi yang dapat mengumpulkan dan mengevaluasi status dan kecenderungan sumberdaya keanekaragaman

hayati dan sumberdaya biologis yang dikelola dan memiliki data tentang status dan kecenderungan sumberdaya keanekaragaman hayati dan sumber daya biologis yang dikelola. Pemantauan secara periodik yang dimaksud tersebut telah dilaksanakan mulai tahun 2015 hingga tahun ini yang secara umum telah menunjukkan terjadinya peningkatan nilai biodiversitas flora dan fauna di kawasan dalam dan luar wilayah kerja PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. Oleh karena itu, untuk melakukan pemutakhiran (*update*) data sekaligus mengetahui dinamika biodiversitas flora dan fauna tersebut maka kembali dilakukan pemantauan berkala pada periode Mei-Juni 2023.

1.2. LANDASAN HUKUM

Landasan hukum yang digunakan dalam pelaksanaan “**Studi Keanekaragaman Hayati Dan Pelestarian Satwa Di Kawasan Pt Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Tahun 2023**” ini adalah:

1. *Undang-undang Nomor 05 Tahun 1990* tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
2. *Undang-undang Nomor 05 Tahun 1994* tentang Pengesahan Konvensi PBB mengenai Keanekaragaman Hayati.
3. *Undang-undang Nomor 24 Tahun 2000* tentang Perjanjian Internasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 No. 185, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4012).
4. *Undang-undang Nomor 21 Tahun 2004* tentang Pengesahan *Cartagena Protocol on Biosafety to The Convention on Biological Diversity (Protokol Cartagena* tentang Keamanan Hayati atas Konvensi tentang Keanekaragaman Hayati).
5. *Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007* tentang Penataan Ruang.
6. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009* tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
7. *Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999* tentang Jenis-jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.
8. *Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 1999* tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar.
9. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 29 Tahun 2009* tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati di Daerah.
10. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 201 Tahun 2004* tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
11. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 06 Tahun 2013* tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup.
12. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 92 Tahun 2018* tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 20 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.

1.3. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan pelaksanaan “**Studi Keanekaragaman Hayati Dan Pelestarian Satwa Di Kawasan Pt Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Tahun 2023**” ini adalah:

1. Mengidentifikasi kondisi aktual keanekaragaman hayati flora dan fauna (termasuk flora dan fauna langka dan/atau dilindungi) darat maupun akuatik di dalam dan luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk di pabrik Tuban.
2. Menggambarkan kondisi aktual tentang lingkungan dan keanekaragaman hayati di dalam dan luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk di pabrik Tuban.
3. Mengevaluasi kondisi keanekaragaman hayati di dalam dan luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk di pabrik Tuban berdasarkan data aktual (tahun 2023) dengan data periode sebelumnya (tahun 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 dan 2023).
4. Memberikan rekomendasi ilmiah terkait pengelolaan dan pembinaan habitat flora dan fauna di dalam dan luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk di pabrik Tuban.

1.4. RUANG LINGKUP STUDI

Ruang lingkup pada kegiatan “**Studi Keanekaragaman Hayati Dan Pelestarian Satwa Di Kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Tahun 2023**” ini adalah:

1. Inventarisasi flora darat dan mangrove di dalam dan luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban.
2. Inventarisasi fauna darat dan akuatik di dalam dan luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban.
3. Penggambaran kondisi aktual tentang lingkungan dan keanekaragaman hayati di dalam dan luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban.
4. Upaya realisasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban dalam pelestarian satwa dilindungi.
5. Evaluasi kondisi keanekaragaman hayati di dalam dan luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban berdasarkan data aktual (tahun 2023) dengan data periode sebelumnya (tahun 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 dan 2023).

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 IDENTITAS PERUSAHAAN

- a Nama Perusahaan : PT Semen Indonesia (Persero) Tbk
- b Jenis Badan Hukum : Perseroan Terbatas
- c Status Perusahaan : Badan Usaha Milik Negara (BUMN)
- d Jenis Usaha Kegiatan : Industri Pertambangan Batu Gamping Dan Tanah Liat
- e Alamat Perusahaan : Desa Sumberarum, Kec. Kerek, Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62356
- f Telepon/Fax : 0356-325-001/2/3 - 0356-323-80

2.2 LOKASI PERUSAHAAN

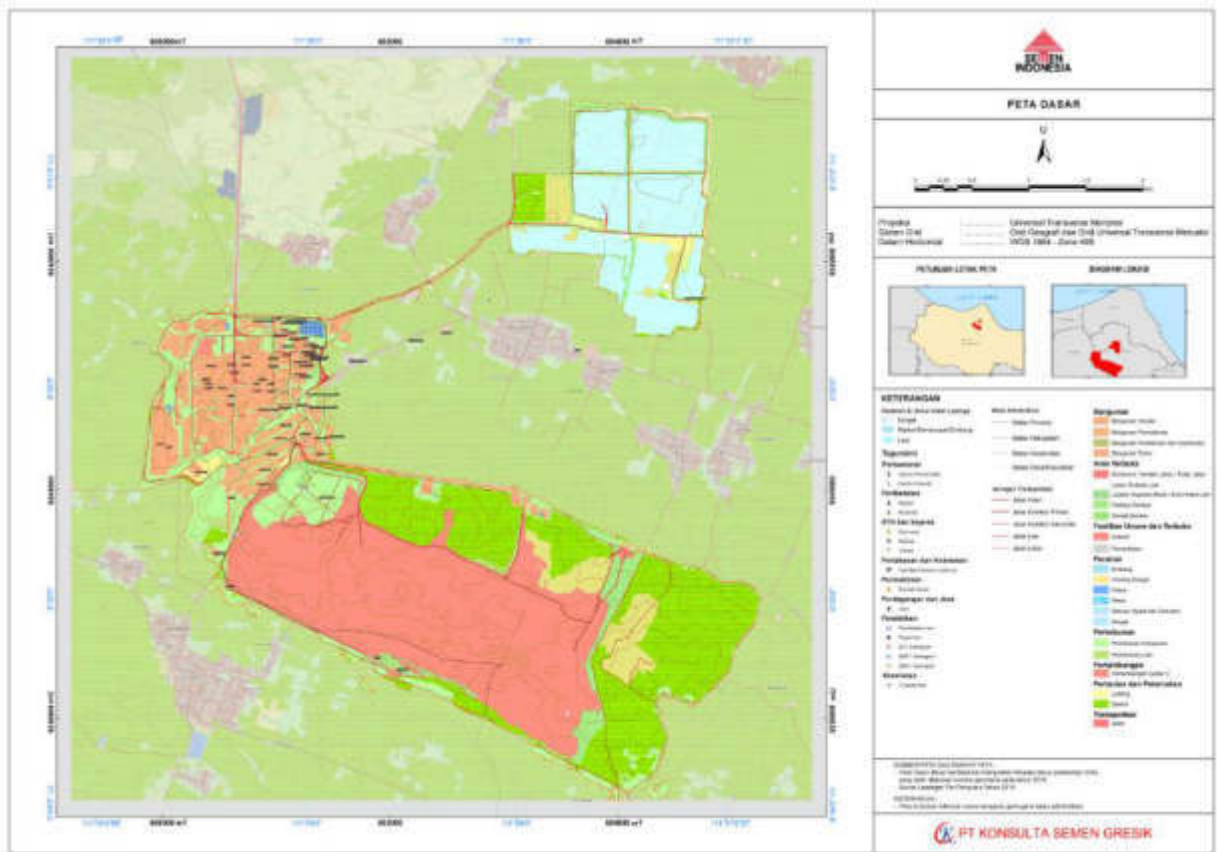
Perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban berdiri di area Kabupaten Tuban mencakup Kecamatan Kerek dan Kecamatan Merakurak untuk area penambangan dan Pabrik. Selain itu, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban juga memiliki pelabuhan khusus (*jetty*) yang terletak di Desa Socorejo, Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban.

2.3 KEGIATAN PERUSAHAAN

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri semen sekaligus bergerak di bidang pertambangan. Bidang pertambangan yang sedang dikerjakan adalah penambangan batu gamping dan tanah liat, dimana keduanya merupakan bahan baku utama dalam pembuatan semen. Kegiatan penambangan yang dilakukan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban menggunakan sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode penambangan kuari. Kegiatan tersebut terdiri dari pembongkaran, pemuatan, dan pengangkutan. Seluruh pembongkaran dan pemuatan dilakukan oleh excavator dan proses pengangkutan dilakukan oleh dump truck. Kegiatan penambangan dikerjakan oleh anak perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yaitu PT United Tractors Semen Gresik (UTSG).

Pada tambang terbuka, desain lereng merupakan salah satu tantangan terbesar pada setiap tahap perencanaan dan operasi. Hal ini membutuhkan pengetahuan khusus mengenai kondisi geologi setempat. Tujuan dari setiap desain tambang terbuka adalah untuk memberikan suatu konfigurasi penggalian yang optimal dalam konteks keselamatan, efisien, dan ekonomis (Read dan Stacey, 2009). Jika lereng yang terbentuk sebagai akibat proses penambangan (pit slope) ataupun sarana penunjang operasi penambangan (bendungan, jalan, dan lain-lain) tidak stabil, maka kegiatan produksi akan terganggu dan mengakibatkan ketidaksinambungan produksi. Oleh karena itu, analisis kemandapan lereng, baik pada tahap perancangan maupun tahap penambangan dan paska tambang merupakan suatu bagian yang penting dan harus dilakukan untuk mencegah terjadinya gangguan-gangguan terhadap kelancaran produksi serta bencana fatal yang berakibat pada keselamatan pekerja dan peralatan (Harries dkk., 2009).

Dengan adanya kegiatan perusahaan yang melakukan penambangan di alam, maka pihak perusahaan juga wajib untuk melakukan identifikasi dampak lingkungan pada sumber dampak yaitu pembukaan dan pembersihan lahan terhadap gangguan komunitas flora dan fauna berdasarkan UU Nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya dengan menggunakan analisis deskriptif dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.



Gambar 1 Lokasi Perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban

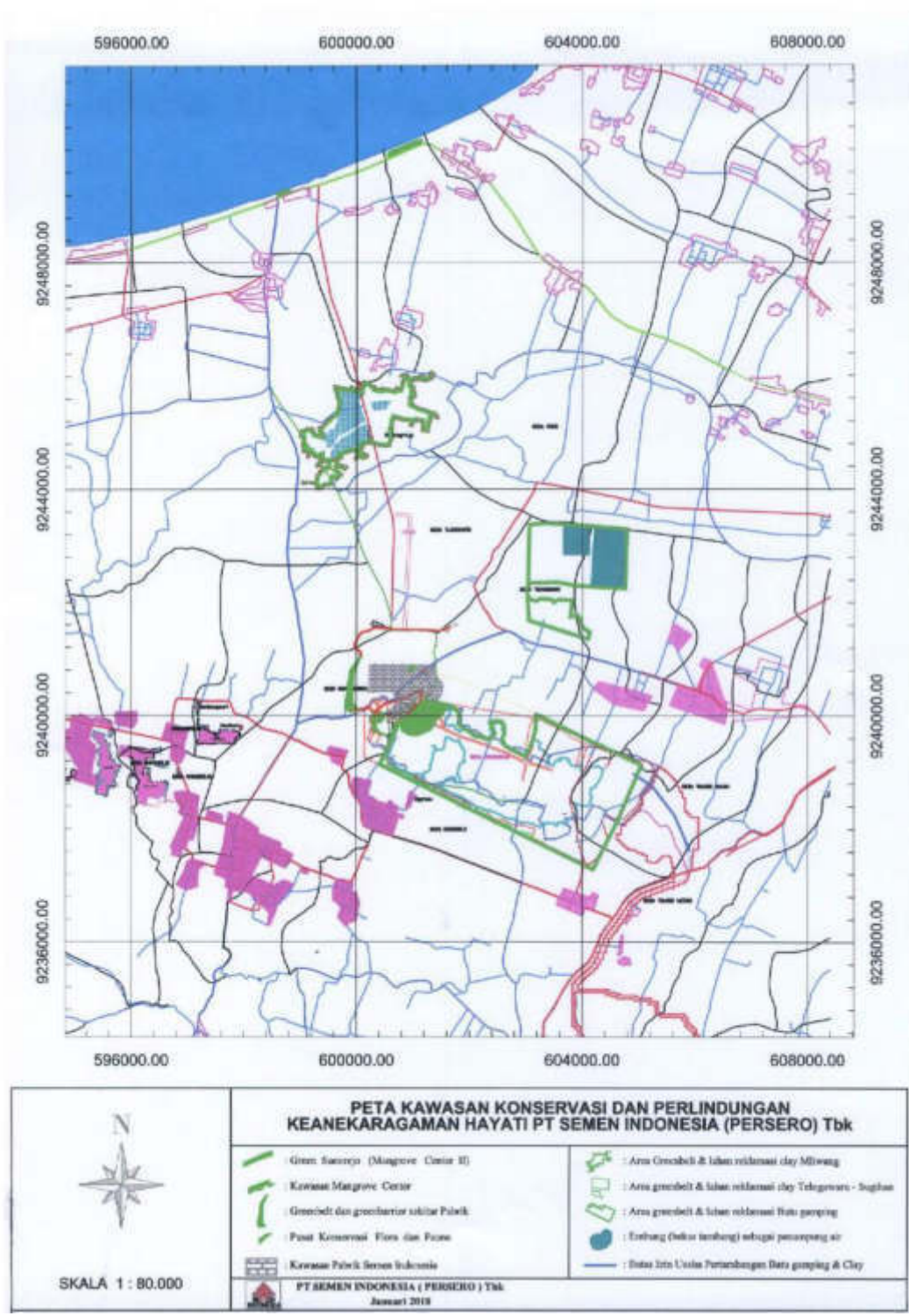
BAB III METODOLOGI

3.1. WAKTU STUDI

Survey, pemetaan lokasi studi, sampling, dan pengamatan flora dan fauna telah dilaksanakan pada periode minggu pertama Mei 2023 hingga minggu kedua Juni 2023 di lokasi yang telah ditentukan oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban yang mewakili area luar dan dalam kawasan pabrik Tuban. Lokasi tersebut secara administratif masuk ke dalam wilayah Kecamatan Kerek, Kecamatan Merakurak, dan Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur.

3.2. PEMETAAN LOKASI KAJIAN STUDI

Lokasi “**Studi Keanekaragaman Hayati Dan Pelestarian Satwa Di Kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Tahun 2023**” ditentukan berdasarkan pada Surat Penetapan No 9610/KS.02.03/712012/01.2018 tentang Kawasan Konservasi Alam Dan Perlindungan Keanekaragaman Hayati Di Sekitar Area Usaha Pertambangan Dan Pabrik PT Semen Indonesia (Persero) Tbk tertanggal 4 Januari 2018.



Gambar 2 Studi Pengamatan Keaneekaragaman Hayati Pemantauan Lingkungan Komunitas Flora Dan Fauna

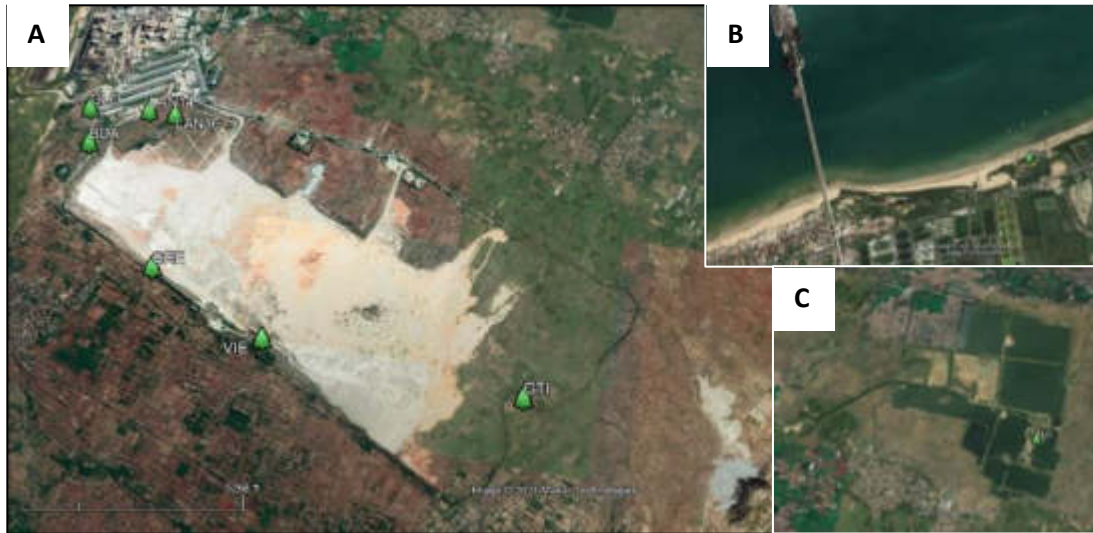
Kegiatan ini merupakan kegiatan pemantauan yang kontinu (monitoring) yang dilakukan sejak tahun 2015, sehingga kegiatan tahun 2023 ini menggunakan lokasi koordinat yang sama dengan periode-periode sebelumnya dengan radius 50 meter. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi pada sumberdaya hayati di lokasi yang sama. Hal ini dikarenakan apabila ada perubahan pada posisi dan lokasi koordinat, akan cukup berdampak pada perubahan komunitas flora dan fauna yang ada. Lokasi-lokasi studi memiliki koordinat seperti pada Tabel 1 dan peta masing-masing titik dapat dilihat pada Gambar 1-3.

Tabel 1 Koordinat Geografis Lokasi Studi Pengamatan Keanekaragaman Hayati Pemantauan Lingkungan Komunitas Flora Dan Fauna

No	Lokasi	Penyesuaian Lokasi	Kode	Variabel	Koordinat Geografis	
					Latitude (S)	Magnitude (E)
1	Pusat konservasi flora dan fauna di lokasi pabrik Tuban	(1) Arboretum Bukit Daun	BDA	Fl, Fa	6°52'4.08" - 6°52'4.58"	111°54'48.14" - 114°54'53.02"
2	Greenbelt dan greenbarrier disekitar pabrik Tuban	(2) Greenbelt; (3) View Point	GRE; VIE	Fl, Fa	6°51'55.18" - 6°52'24.30"	111°54'21.11" - 114°54'11.53"
3	Greenbelt utara, greenbelt barat, greenbelt selatan, greenbelt timur kuari tambang batu gamping (Temandang, Koro, Karanglo, Sumberarum, Pompongan)	(4) Lantai 14; (5) Lantai 16; (6) Glory Hall	LAN14; LAN16; GLO	Fl, Fa	6°52'55.05" - 6°52'57.46"	111°54'30.72" - 111°57'4.06"
4	Kawasan greenbelt utara, greenbelt barat, greenbelt selatan, greenbelt timur kuari tambang tanah liat (Mliwang)	(7) Greenbelt Timur	GTI	Fl, Fa	6°49'11.12" - 6°50'15.79"	111°53'46.32" - 111°55'1.71"
5	Kawasan greenbelt utara, greenbelt barat, greenbelt selatan, greenbelt timur kuari tambang tanah liat (Tlogowaru, Sugihan)	(8) Tlogowaru	TLO	Fl, Fa, Pl, Bt, Ne	6°50'41.02" - 6°51'45.77"	111°56'32.07" - 111°56'55.04"
6	Kawasan mangrove center di pesisir Jenu	(9) Socorejo	SOC	Fl, Fa, Mg	6°47'26.49" - 6°47'30.89"	111°53'31.60" - 111°53'38.47"

Keterangan;

Variabel Fl. Flora darat; Fa. Fauna darat; Mg. Mangrove; Pl. Plankton; Bt. Makrozoobentos; Ne. Nekton (ikan)



Gambar 3 Peta Area Studi Keanekaragaman Hayati Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban Tahun 2023. (A. Lokasi Area dalam Penambangan Batu Gamping (LAN, GLO, BDA, GRE, VIE, GTI); B. Lokasi Area Luar Kawasan (SOC); C. Lokasi dalam Penambangan Tanah Liat/Cla

3.3 SURVEY PENGAMBILAN DATA DAN ANALISIS

Kegiatan survey pengambilan data dan analisis dilakukan pada parameter biologi meliputi **flora darat non mangrove, mangrove, avifauna (burung), fauna non avifauna (non burung), nekton (ikan), makrozoobentos, dan plankton (fitoplankton dan zooplankton)**. Metode yang dilakukan disesuaikan dengan metode standart ekologi berdasarkan Indeks Keanekaragaman Spesies Shannon-Wiener (H').

3.3.1 FLORA

Vegetasi merupakan bagian makhluk hidup yang tersusun dari tumbuhan yang menempati suatu ekosistem. Analisis vegetasi merupakan cara mempelajari susunan komposisi spesies dan bentuk struktur vegetasi atau tumbuh-tumbuhan. Dalam ekologi hutan, satuan yang diamati adalah suatu tegakan, yang merupakan asosiasi konkrit. Struktur dan komposisi vegetasi pada suatu wilayah dipengaruhi oleh komponen ekosistem lainnya yang saling berinteraksi, sehingga vegetasi yang tumbuh secara alami pada wilayah tersebut sesungguhnya merupakan pencerminan hasil interaksi berbagai faktor lingkungan dan dapat mengalami perubahan signifikan karena pengaruh antropogenik/kegiatan manusia atas lingkungan.

3.3.1.1 PENGUMPULAN DATA FLORA DARAT DAN MANGROVE

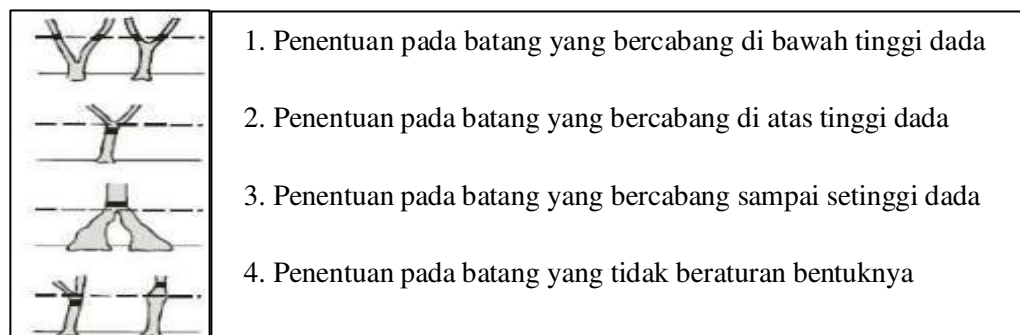
Pengamatan flora darat dan mangrove dilokasi studi menggunakan analisis vegetasi dengan metode kuadrat. Pada metode ini, pengamat membuat beberapa kuadrat berukuran 20x20 meter yang posisinya ditentukan secara acak pada titik-titik yang diperkirakan cukup

representatif untuk menggambarkan kondisi vegetasi secara keseluruhan. Kategori tegakan dan ukuran kuadrat serta sub-kuadrat untuk flora darat adalah sebagai berikut;

1. Pohon (*tree*), yaitu tumbuhan dewasa dengan keliling batang ≥ 63 cm. Kuadrat berukuran 20x20 meter.
2. Tihang (*pole*), berupa pohon muda dengan keliling batang antara 31 cm hingga < 63 cm. Sub-kuadrat berukuran 10x10 meter.
3. Pancang (*sapling*), yaitu anakan pohon yang tingginya ≥ 1.5 meter dan keliling batang < 31 cm. Sub-kuadrat berukuran 5x5 meter.
4. Semai (*seedling*), yaitu anakan pohon dari kecambah sampai tinggi < 1.5 meter. Sub-kuadrat berukuran 2x2 meter. Kategori ini mencakup berbagai spesies semak, herba dan tumbuhan penutup tanah (*ground cover*).

Pengamat selanjutnya mengidentifikasi dan menghitung kelimpahan semua spesies flora yang dijumpai dalam kuadrat. Identifikasi spesies tumbuhan terutama mengacu pada Ridley (1922), van Steenis (2002), dan Llamas (2003) serta penggunaan aplikasi PI@ntNet pada *handphone* berbasis android. Pengukuran keliling atau diameter (DBH) pohon akan sulit untuk beberapa bentuk dan pertumbuhan tegakan (Gambar 4 dan 5). Berikut merupakan prosedur yang dianjurkan untuk melakukan pengukuran diameter batang, antara lain :

1. Ketika sistem percabangan dibawah tinggi dada, atau bertunas/bercabang dari batang utama ditanah atau di atasnya, maka masing-masing cabang diukur sebagai batang yang berbeda.
2. Ketika cabang dari batang setinggi dada atau sedikit di atasnya, pengukuran keliling/diameter batang berada dibawah pembengkakan karena percabangan.
3. Ketika batang mempunyai akar tunjang, maka pengukuran keliling/diameter batang 20 cm diatas ketiak perakaran.
4. Ketika batang mengalami pembengkakan, bercabang, atau bentuk tidak normal pada titik pengukuran, pengukuran dilakukan sedikit diatas atau dibawah hingga diperoleh bentuk normal.



Gambar 4 Petunjuk Pengukuran Diameter atau Keliling Batang pada Berbagai Bentuk Tegakan

Oleh karena terdapat berbagai bentuk pengukuran, maka terdapat kemungkinan bahwa satu individu tegakan akan memiliki beberapa data diameter hasil pengukuran, terutama bagi tegakan yang bercabang pada ketinggian <1.3 meter dari permukaan tanah.



Gambar 5 Pengukuran dan Pencatatan Data Keliling dan Diameter Tegakan Flora Darat Di Lokasi Studi [Sumber: Dokumentasi Kegiatan]

3.3.1.2 ANALISIS DATA FLORA DARAT DAN MANGROVE

Setelah proses pengambilan data selesai, proses selanjutnya adalah mencari nilai kerapatan, frekuensi, penutupan dan nilai penting untuk tegakan pohon dan tiang. Untuk kategori *sapling* dan *seedling*, nilai penting diperoleh dari penjumlahan nilai kerapatan relatif (Kr) dan frekuensi relatif (Fr) karena tidak dilakukan penghitungan nilai penutupan. Data yang diperoleh dari metode transek kuadrat adalah data kerapatan (*density*), frekuensi (*frequency*), penutupan (*coverage*) atau dominansi, dan Indeks Nilai Penting (INP).

1) Kelimpahan Tanaman Dan Kerapatan Tanaman

Pada studi ekologi populasi, jumlah individu menjadi informasi dasar. Kelimpahan (*Abundance/N*) adalah jumlah individu dalam suatu area dan kerapatan (*Density/D*) adalah jumlah yang diekspresikan dalam per unit area atau unit volum. Sebagai contoh adalah 100 individu dalam suatu area tertentu. Jika luas totalnya adalah 2,5 ha, maka kerapatan spesiesnya adalah 40 individu/ha.

$$Da = \frac{ni}{L}$$

$$Dr = \frac{Da}{N} \times 100\%$$

dimana;

Da = Kerapatan absolut (individu per ha) spesies ke-i

Dr = Kerapatan relatif spesies ke-i

ni = Jumlah total tegakan spesies ke-i

L = Luas total kuadrat (ha)

N = Kerapatan absolut seluruh spesies

2) Frekuensi

Frekuensi adalah jumlah suatu kejadian yang terjadi. Pada berbagai studi, istilah frekuensi mengindikasikan jumlah sampel dimana ditemui suatu spesies. Hal ini diekspresikan sebagai proporsi dari jumlah pengambilan sampel yang terdapat suatu spesies yang diteliti. Sebagai contoh, jika ditemukan 7 sampel dari total 10 sampel maka frekuensinya adalah 7/10. Karena frekuensi adalah sensitif untuk bentuk distribusi individu maka sangat efektif untuk menjelaskan dan menguji suatu pola.

$$Fa = \frac{qi}{Q} \qquad Fr = \frac{Fa}{F} \times 100\%$$

dimana;

Fa = Frekuensi absolut spesies ke-i

Fr = Frekuensi relatif spesies ke-i

qi = Jumlah kuadrat ditemukan suatu spesies

Q = Jumlah total kuadrat

F = Frekuensi absolut seluruh spesies

3) Penutupan/Tutupan/Coverage

Penutupan/ tutupan/ coverage adalah proporsi dari wilayah yang ditempati dengan proyeksi tegak lurus ke tanah dari garis luar bagian atas tanaman dari sejumlah spesies tanaman. Penutupan juga dapat digambarkan sebagai proporsi penutupan lahan oleh spesies yang mendiami yang dilihat dari atas. Penutupan dihitung sebagai area yang tertutup oleh spesies dibagi dengan keseluruhan area habitat, misalnya spesies A mungkin menutupi 80 m²/ha.

$$Ca = \frac{BAi}{L} \qquad Cr = \frac{Ca}{C} \times 100\%$$

dimana;

Ca = Penutupan absolut spesies ke-i

Cr = Penutupan relative spesies ke-i

BAi = Total basal area suatu spesies

L = Luas total kuadrat

C = Penutupan absolut seluruh spesies

Nilai basal area dapat diketahui dengan menggunakan formulasi berikut;

$$BA = \frac{\pi \times (DBH)^2}{4}$$

dimana DBH adalah diameter setinggi dada atau *diameter at breast height*.

4) Indeks Nilai Penting

Nilai penting adalah perkiraan pengaruh atau pentingnya suatu spesies tanaman dalam suatu komunitas. Nilai penting adalah penjumlahan dari kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan penutupan relatif (diperkirakan dari basal area, penutupan basal atau luas tutupan daun).

$$INP = Dr + Fr + Cr$$

Nilai maksimum INP untuk tegakan pohon dan tiang adalah 300%. Oleh karena tidak dilakukan pengukuran diameter tegakan pancang dan semaian, maka nilai INP maksimum untuk kedua kategori pertumbuhan tersebut adalah 200%.

5) Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Data kelimpahan flora dapat langsung digunakan untuk mencari nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang umum diaplikasikan dalam banyak studi untuk menentukan tingkat keanekaragaman suatu komunitas dalam suatu habitat atau ekosistem dengan formulasi sebagai berikut;

$$H' = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \times \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

dimana

H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu species i

N= Jumlah total individu semua spesies

Dari nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') dapat ditentukan tingkat keanekaragaman komunitas dengan kriteria seperti Tabel 2 berikut :

Tabel 2 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon Wiener (H')

Nilai H'	Kriteria Tingkat Keanekaragaman
$H' < 1.00$	Keanekaragaman rendah; menunjukkan bahwa faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$1.00 < H' < 3.00$	Keanekaragaman sedang; menunjukkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$H' > 3.00$	Keanekaragaman tinggi; menunjukkan bahwa faktor lingkungan tidak menimbulkan pengaruh terhadap kehidupan organisme

3.3.2 FAUNA

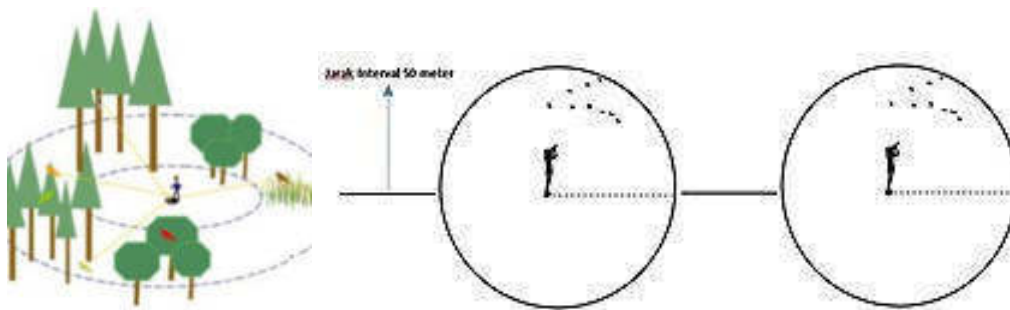
Fauna dalam pengamatan studi ini terdiri dari avifauna dan non avifauna. Avifauna terdiri dari spesies burung dan non avifauna terdiri dari serangga terbang, reptil, maupun amphi.

3.3.2.1 PENGUMPULAN DATA KOMUNITAS AVIFAUNA (BURUNG)

Burung merupakan satwa liar yang memiliki kemampuan hidup di hampir semua tipe habitat. Kemampuan adaptasi burung terhadap semua tipe habitat dan ekosistem diduga dipengaruhi oleh mobilitas yang terkait erat dengan sumber pakan. Mobilitas dan keindahan bulu yang dimiliki burung menjadi salah satu daya tarik tersendiri, selain suaranya yang merdu. Adanya populasi burung disetiap tipe habitat menjadikan suatu kajian yang khusus karena

disetiap tipe habitat berbeda maka populasi yang mendominasi pun berbeda. Oleh karena itu, keanekaragaman burung menjadi salah satu nilai penting dalam menentukan nilai tambah dari suatu lokasi kajian. Lokasi studi pengumpulan data avifauna terletak pada 9 lokasi (Tabel 1).

Pengamatan avifauna dilokasi studi menggunakan kombinasi metode titik hitung (*point count*) dan koleksi bebas (jelajah). Pada metode titik hitung, pengamat (*bird watcher*) berdiri atau diam di suatu titik tertentu dan mencatat spesies serta jumlah semua burung yang teramati maupun terdengar suaranya (Gambar 6). Data burung yang dicatat adalah nama spesies dan jumlahnya yang berada pada radius ± 50 meter dari titik dimana pengamat berada (Gambar 7). Pada metode koleksi bebas (jelajah), pengamat berjalan melalui suatu jalur atau track/trail yang telah ada dan mencatat spesies serta jumlah semua burung yang teramati maupun terdengar suaranya, dengan radius 50 meter ke arah kanan dan kiri track. Dalam pelaksanaannya, pengamatan burung menggunakan alat bantu teropong binocular dan monocular yang memiliki perbesaran yang lebih tinggi. Identifikasi burung dilapangan mengacu pada buku MacKinnon et al. (1994) dan Strange (2001). Penamaan (nama ilmiah, nama Indonesia dan nama dalam Bahasa Inggris) dan keterangan status perlindungan burung mengacu pada Sukmantoro et al. (2006), IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) *Red List* (tentang daftar status kelangkaan suatu spesies flora dan fauna) serta *update* melalui aplikasi android Burungnesia yang dikembangkan oleh tim *Birdpacker*.



Gambar 6 Pengamatan Burung (A. Ilustrasi metode point count; B. Pengambilan Foto Burung; C. Dengan Alat Bantu Binokular Di Lokasi Studi Pada Juni 2023 (Sumber: Dokumentasi Kegiatan)



Gambar 7 Pengamatan Avifauna dengan Alat Bantu Teropong Binokular (Sumber: Dokumentasi Kegiatan)

3.3.2.2 ANALISIS DATA AVIFAUNA (BURUNG)

Data yang diperoleh berupa data kualitatif komposisi dan sebaran spesies burung serta data kuantitatif berupa kelimpahan individu, jumlah spesies dan nilai indeks-indeks ekologi. Selain indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), untuk komunitas avifauna dihitung pula nilai indeks ekologi lain yaitu indeks dominansi Simpson (D') dan indeks pemerataan spesies Pielou (J').

1) Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Data kelimpahan avifauna dapat langsung digunakan untuk mencari nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang umum diaplikasikan dalam banyak studi untuk menentukan tingkat keanekaragaman suatu komunitas dalam suatu habitat atau ekosistem dengan formulasi sebagai berikut;

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

dimana

H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu species i

N = Jumlah total individu semua spesies

Dari nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') dapat ditentukan tingkat keanekaragaman komunitas avifauna dengan kriteria seperti Tabel 3 berikut :

Tabel 3 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Untuk Avifauna

Nilai H'	Kriteria Tingkat Keanekaragaman
$H' \leq 1.00$	Keanekaragaman rendah
$1.00 < H' < 3.00$	Keanekaragaman sedang
$H' \geq 3.00$	Keanekaragaman tinggi

2) Indeks Dominansi Simpson (D')

Nilai indeks dominansi Simpson (D') dihitung berdasarkan persamaan berikut;

$$D = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

dimana

D = Indeks Dominansi Simpson

ni = Jumlah individu spesies i

N = Jumlah total individu semua spesies

Nilai D berkisar antara **0,00-1,00**; semakin tinggi nilai D (**mendekati 1,00**) berarti tingkat keanekaragaman dalam komunitas adalah semakin rendah (terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi); sebaliknya, bila nilai D **mendekati 0,00** berarti tingkat keanekaragaman komunitas adalah semakin tinggi (Ferianita-Fachrul, 2007).

3) Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)

Nilai indeks kemerataan spesies Pielou (J) dapat dihitung menggunakan persamaan berikut;

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

dimana

J : Indeks Kemerataan Pielou

H' : Indeks Diversitas Shannon-Wiener

S : Jumlah total spesies

Nilai J memiliki kisaran antara **0.00-1.00** dimana;

- a) Nilai **mendekati 0.00 (nol)**, menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap kehidupan organisme yang menyebabkan penyebaran populasi tidak merata karena adanya selektivitas dan mengarah pada terjadinya dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies biota.
- b) Nilai **mendekati 1.00 (satu)**, menunjukkan bahwa keadaan lingkungan normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata dan tidak terjadi dominansi.

4. Penentuan Status Perlindungan Burung

Penentuan status perlindungan dan/atau keterancamannya spesies burung mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 106 Tahun 2018 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 20 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi; IUCN *Red List*; serta *Appendix CITES (Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora)*.

3.3.2.3 PENGUMPULAN DATA KOMUNITAS NON AVIFAUNA

Pengamatan fauna bukan burung atau non avifauna dilakukan dengan metode transek garis, dengan cara pengamat berjalan lurus disekitar lokasi studi dan mencatat semua spesies fauna yang dijumpai pada kanan dan kiri transek secara langsung maupun yang hanya ditemukan jejak kaki (*footprint*)-nya. Transek yang digunakan adalah transek yang sama untuk pengamatan burung. Lokasi studi pengumpulan data non avifauna terletak pada 9 lokasi (Tabel 1). Khusus untuk serangga terbang, apabila memungkinkan maka spesimen ditangkap dengan menggunakan jaring serangga (*insect net* atau *sweep net*) untuk diamati detail karakternya dan didokumentasikan untuk selanjutnya dilepaskan kembali (Gambar 8). Data tambahan mengenai keberadaan non avifauna juga diperoleh dari literatur-literatur yang representatif dan dari wawancara dengan masyarakat setempat.



Gambar 8 Pengamatan Fauna Bukan Burung (Non Avifauna) Di Lokasi Studi (Sumber: Dokumentasi Kegiatan)

3.3.2.4 ANALISIS DATA NON AVIFAUNA (NON BURUNG)

Data yang diperoleh berupa data kualitatif komposisi dan sebaran spesies non avifauna serta data kuantitatif berupa kelimpahan individu, jumlah spesies dan nilai indeks-indeks ekologi. Selain indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), untuk komunitas avifauna dihitung pula nilai indeks ekologi lain yaitu indeks dominansi Simpson (D') dan indeks kemerataan spesies Pielou (J').

1) Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Data kelimpahan non avifauna dapat langsung digunakan untuk mencari nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang umum diaplikasikan dalam banyak studi untuk menentukan tingkat keanekaragaman suatu komunitas dalam suatu habitat atau ekosistem dengan formulasi sebagai berikut;

$$H' = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \times \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

dimana

H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu species i

N= Jumlah total individu semua spesies

Dari nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') dapat ditentukan tingkat keanekaragaman komunitas avifauna dengan kriteria seperti Tabel 4 berikut :

Tabel 4 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Untuk Non Avifauna

Nilai H'	Kriteria Tingkat Keanekaragaman
$H' \leq 1.00$	Keanekaragaman rendah
$1.00 < H' < 3.00$	Keanekaragaman sedang
$H' \geq 3.00$	Keanekaragaman tinggi

2) Indeks Dominansi Simpson (D')

Nilai indeks dominansi Simpson (D') untuk non avifauna dihitung berdasarkan persamaan berikut;

$$D = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

dimana

D = Indeks Dominansi Simpson

ni = Jumlah individu spesies i

N = Jumlah total individu semua spesies

Nilai D berkisar antara **0,00-1,00**; semakin tinggi nilai D (**mendekati 1,00**) berarti tingkat keanekaragaman dalam komunitas adalah semakin rendah (terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi); sebaliknya, bila nilai D **mendekati 0,00** berarti tingkat keanekaragaman komunitas adalah semakin tinggi (Ferianita-Fachrul, 2007).

3) Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)

Nilai indeks kemerataan spesies Pielou (J) untuk non avifauna dapat dihitung menggunakan persamaan berikut;

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

dimana

J : Indeks Kemerataan Pielou

H' : Indeks Diversitas Shannon-Wiener

S : Jumlah total spesies

Nilai J memiliki kisaran antara **0.00-1.00** dimana;

- Nilai **mendekati 0.00 (nol)**, menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap kehidupan organisme yang menyebabkan penyebaran populasi

tidak merata karena adanya selektivitas dan mengarah pada terjadinya dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies biota.

- b) Nilai **mendekati 1.00 (satu)**, menunjukkan bahwa keadaan lingkungan normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata dan tidak terjadi dominansi.

3.3.2.5 PENGUMPULAN DATA KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS/BENTOS

Makrozoobentos atau bentos merupakan organisme yang mendiami dasar perairan atau tinggal dalam sedimen dasar perairan. Organisme bentos mencakup organisme nabati yang disebut fitobentos dan organisme hewani yang disebut zoobentos (Odum, 1993). Selanjutnya Lind (1979) menyatakan bahwa makrozoobentos adalah organisme yang tersaring oleh saringan bertingkat pada ukuran 0,6 mm. Pada saat pertumbuhan maksimum, makrozoobentos dapat mencapai ukuran sekurang-kurangnya 3 hingga 5 mm (Sudarja, 1987). Dalam studi ini, pengamatan hanya dibatasi pada zoobentos saja.

Sampling makrozoobentos dilakukan di area Tlogowaru (TLO) (Tabel 1) dilakukan dengan metode *hand collecting* secara langsung dan dengan bantuan *scoop net* yang disapukan pada tepi badan perairan (Gambar 9), terutama pada area bervegetasi. Spesimen target dalam sampling ini antara lain adalah larva Insecta, Crustacea, Mollusca kecil, dan invertebrata lainnya. Setelah pengambilan sampel didasar perairan, kemudian dilakukan penyaringan. Pada dasarnya, sampel yang diperoleh saat pengambilan masih bercampur dengan materi-materi lainnya (lumpur/sedimen/sampah/bahan organik lain), oleh karena itu dibutuhkan saringan (*sieve*) bertingkat. Untuk ukuran mata saringan terkecil yang biasa digunakan adalah 0.5 mm (English et al. 1994; Ferianita-Fachrul 2005). Penyaringan sampel dilakukan dengan meletakkan sampel di atas saringan, kemudian dialiri air mengalir hingga materi lain selain benda berukuran di atas 0.5 mm akan tertahan.



Gambar 9 Pengambilan Sampel Makrozoobentos dengan Menggunakan Scoop Net di Tlogowaru pada Mei 2023 (Sumber: Dokumentasi kegiatan)

Makrozoobentos yang tertahan pada masing-masing saringan bertingkat selanjutnya dipilah (*sorting*) dan diidentifikasi hingga taksa genus atau spesies. Identifikasi spesies-spesies makrozoobentos dilakukan berdasarkan Carpenter & Niem (Ed.) (1998), Djajasmita (1999), dan Dharma (2005) serta literatur lain yang representatif.

3.3.2.6 ANALISIS DATA MAKROZOOBENTOS/BENTOS

Salah satu pendekatan yang sering digunakan untuk mengetahui kondisi komunitas makrozoobentos adalah pendekatan berdasarkan indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), indeks dominansi Simpson (D) dan indeks pemerataan Pielou (J). Selanjutnya dari nilai Indeks Diversitas dapat diketahui kualitas suatu perairan berdasarkan Tabel 5 kualitas perairan berdasarkan indeks diversitas makrozoobentos (Wibisono, 2005).

1) Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Data kelimpahan makrozoobentos dapat langsung digunakan untuk mencari nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang umum diaplikasikan dalam banyak studi untuk menentukan tingkat keanekaragaman suatu komunitas dalam suatu habitat atau ekosistem dengan formulasi sebagai berikut;

$$H' = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \times \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

dimana

H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu species i

N = Jumlah total individu semua spesies

Nilai H' dapat menyatakan struktur komunitas dan kestabilan ekosistem dengan semakin baik indeks keragaman spesies maka suatu ekosistem semakin stabil. Selain itu dari nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') juga dapat ditentukan tingkat keanekaragaman komunitas makrozoobentos dengan kriteria seperti Tabel 5 berikut :

Tabel 5 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Untuk Makrozoobentos

Nilai H'	Kriteria Tingkat Keanekaragaman
$H' \leq 1.00$	Keanekaragaman rendah; menunjukkan bahwa faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$1.00 < H' < 3.00$	Keanekaragaman sedang; menunjukkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$H' \geq 3.00$	Keanekaragaman tinggi; menunjukkan bahwa faktor lingkungan tidak menimbulkan pengaruh terhadap kehidupan organisme

2) Indeks Dominansi Simpson (D')

Nilai indeks dominansi Simpson (D') untuk makrozoobentos dihitung berdasarkan persamaan berikut;

$$D = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

dimana

D = Indeks Dominansi Simpson

ni = Jumlah individu spesies i

N = Jumlah total individu semua spesies

Nilai D berkisar antara **0,00-1,00**; semakin tinggi nilai D (**mendekati 1,00**) berarti tingkat keanekaragaman dalam komunitas adalah semakin rendah (terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi); sebaliknya, bila nilai D **mendekati 0,00** berarti tingkat keanekaragaman komunitas adalah semakin tinggi (Ferianita-Fachrul, 2007). Nilai Dominansi (D) dikategorikan sebagai berikut : $0 < D \leq 0,5$ dominansi rendah; $0,5 < D \leq 0,75$ dominansi sedang; $0,75 < D \leq 1,00$ dominansi tinggi.

3) Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)

Nilai indeks kemerataan spesies Pielou (J) untuk makrozoobentos dapat dihitung menggunakan persamaan berikut;

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

dimana

J : Indeks Kemerataan Pielou

H' : Indeks Diversitas Shannon-Wiener

S : Jumlah total spesies

Nilai J memiliki kisaran antara **0.00-1.00** dimana;

- Nilai **mendekati 0.00 (nol)**, menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap kehidupan organisme yang menyebabkan penyebaran populasi tidak merata karena adanya selektivitas dan mengarah pada terjadinya dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies biota.
- Nilai **mendekati 1.00 (satu)**, menunjukkan bahwa keadaan lingkungan normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata dan tidak terjadi dominansi.

Tabel 6 Kriteria Indeks Kesamarataan (J) Mengenai Kestabilan Lingkungan

Nilai J	Kriteria Tingkat Keanekaragaman
$0 < J \leq 0,5$	Komunitas tertekan
$0,5 < J \leq 0,75$	Komunitas labil
$0,75 < J \leq 1$	Komunitas stabil

4) Indeks Biotik Famili (*Family Biotic Index*)

Selain ketiga indeks tersebut, pada studi ini digunakan Indeks Biotik Famili (*Family Biotic Index*) yang sering digunakan untuk komunitas makrozoobentos di perairan tawar. Indeks ini didasarkan pada kemampuan toleransi makrozoobentos terhadap paparan cemaran organik. Nilai toleransi berkisar antara 0–10 yang nilainya semakin meningkat untuk tiap famili makrozoobentos seiring dengan penurunan kualitas air yang dihuninya. Nilai tersebut dikembangkan oleh Hilsenhoff (1988) untuk menunjukkan variasi toleransi makrozoobentos yang selanjutnya digunakan untuk menghitung Modified Family Biotic Index (Indeks Biotik

Famili yang dimodifikasi) untuk mendeteksi tingkat pencemaran organik di perairan yang diamati (Rini, 2011).

Indeks Biotik Famili (FBI) dapat dicari berdasarkan formulasi berikut;

$$FBI = \sum \frac{(ni \times ti)}{N}$$

dimana

ni = Jumlah individu makrozoobentos dari setiap famili

ti = Nilai toleransi setiap famili makrozoobentos

N = Jumlah seluruh makrozoobentos yang dikoleksi

Adapun penilaian kualitas dasar perairan dengan Indeks FBI ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Penilaian Kualitas Air dengan Indeks FBI Makrozoobentos

<i>Famili Biotic Index</i>	Kualitas air	Tingkat Pencemaran
0.00 – 3.75	Amat sangat bagus	Tidak tercemar
3.76 – 4.25	Sangat bagus	Kemungkinan tercemar
4.26 – 5.00	Bagus	Kemungkinan agak
5.01 – 5.75	Sedang	Tercemar sedang
5.76 – 6.50	Agak buruk	Tercemar agak berat
6.51 – 7.25	Buruk	Tercemar berat
7.26 – 10.00	Sangat buruk	Tercemar sangat berat

3.3.2.7 PENGUMPULAN DATA KOMUNITAS NEKTON

Banyaknya spesies nekton di suatu perairan dapat memberikan gambaran tentang komunitas nekton yang kompleks di perairan tersebut. Keragaman spesies nekton di perairan dapat mendeskripsikan tingkat kompleksitas suatu komunitas nekton di perairan tersebut. Nekton adalah organisme perairan yang dapat bergerak atau berenang sendiri dalam air sehingga tidak bergantung pada arus laut yang kuat atau gerakan air yang disebabkan oleh angin. Umumnya nekton adalah ragam ikan-ikan, reptil perairan, mamalia perairan, udang dan lain-lain. Pada studi ini hanya dibatasi pada keragaman nekton dengan jenis ikan.

Sampling nekton dilakukan di area Tlogowaru (TLO) dengan menggunakan alat bantu *scoop net* dan bubu (*fish trap*) (Gambar 10). Pengambilan sampel nekton juga menggunakan bantuan warga lokal yang mencari ikan dengan menggunakan alat tangkap berbeda-beda kemudian dilakukan identifikasi spesies ikan air tawar dari lokasi studi.



Gambar 10 Sampling Nekton dengan Menggunakan Perangkap Bubu (Fish Trap) di Lokasi Embung Tlogowaru (TLO) (Sumber: Dokumentasi Kegiatan)

3.3.2.8 ANALISIS DATA NEKTON

Data yang diperoleh merupakan data kualitatif mengenai komposisi dan kekayaan spesies ikan serta kuantitatif berupa kelimpahan ikan tertangkap. Oleh karena itu, analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif melalui pembobotan frekuensi ke dalam empat kategori yaitu melimpah (*Abundant*), sering dijumpai (*Frequent*), kadang-kadang dijumpai (*Occasional*) dan jarang dijumpai (*Rare*) (Suthers, 2004). Nilai kelimpahan setiap spesies juga akan digunakan untuk menentukan nilai Indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), Indeks dominansi Simpson (D) dan Indeks pemerataan Pielou (J).

1) Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Data kelimpahan nekton dapat langsung digunakan untuk mencari nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang umum diaplikasikan dalam banyak studi untuk menentukan tingkat keanekaragaman suatu komunitas dalam suatu habitat atau ekosistem dengan formulasi sebagai berikut;

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

dimana

H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu species i

N = Jumlah total individu semua spesies

Dari nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') dapat ditentukan tingkat keanekaragaman komunitas avifauna dengan kriteria seperti Tabel 8 berikut :

Tabel 8 Kriteria Penilaian Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Untuk Nekton

Nilai H'	Kriteria Tingkat Keanekaragaman
$H' \leq 1.00$	Keanekaragaman rendah
$1.00 < H' < 3.00$	Keanekaragaman sedang

2) Indeks Dominansi Simpson (D')

Nilai indeks dominansi Simpson (D') untuk nekton dihitung berdasarkan persamaan berikut;

$$D = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

dimana

D = Indeks Dominansi Simpson

ni = Jumlah individu spesies i

N = Jumlah total individu semua spesies

Nilai D berkisar antara **0,00-1,00**; semakin tinggi nilai D (**mendekati 1,00**) berarti tingkat keanekaragaman dalam komunitas adalah semakin rendah (terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi); sebaliknya, bila nilai D **mendekati 0,00** berarti tingkat keanekaragaman komunitas adalah semakin tinggi (Ferianita-Fachrul, 2007).

3) Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)

Nilai indeks kemerataan spesies Pielou (J) untuk nekton dapat dihitung menggunakan persamaan berikut;

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

dimana

J : Indeks Kemerataan Pielou

H' : Indeks Diversitas Shannon-Wiener

S : Jumlah total spesies

Nilai J memiliki kisaran antara **0.00-1.00** dimana;

- Nilai **mendekati 0.00 (nol)**, menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap kehidupan organisme yang menyebabkan penyebaran populasi tidak merata karena adanya selektivitas dan mengarah pada terjadinya dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies biota.
- Nilai **mendekati 1.00 (satu)**, menunjukkan bahwa keadaan lingkungan normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata dan tidak terjadi dominansi.

3.3.2.9 PENGUMPULAN DATA KOMUNITAS PLANKTON

Plankton merupakan sekelompok biota akuatik, baik berupa tumbuhan maupun hewan yang hidup melayang maupun terapung secara pasif di permukaan perairan, dan pergerakan serta penyebarannya dipengaruhi oleh gerakan arus walaupun sangat lemah (Sumich, 1992; Nybakken, 1993; Arinardi, 1997). Menurut Sumich (1999), plankton dapat dibedakan menjadi dua golongan besar yaitu fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani).

1) Fitoplankton

Fitoplankton merupakan tumbuh-tumbuhan air dengan ukuran yang sangat kecil dan hidup melayang di dalam air. Fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting dalam ekosistem perairan, sama pentingnya dengan peranan tumbuh-tumbuhan hijau yang lebih tinggi tingkatannya di ekosistem daratan. Fitoplankton juga merupakan produsen utama (*Primary producer*) zat-zat organik dalam ekosistem perairan, seperti tumbuh-tumbuhan hijau yang lain. Fitoplankton membuat ikatan-ikatan organik sederhana melalui fotosintesis (Hutabarat dan Evans, 1986).

2) Zooplankton

Zooplankton merupakan plankton hewani, meskipun terbatas namun mempunyai kemampuan bergerak dengan cara berenang (migrasi vertikal). Pada siang hari, zooplankton bermigrasi ke bawah menuju dasar perairan. Migrasi dapat disebabkan karena faktor konsumen atau *grazing*, yaitu dimana zooplankton mendekati fitoplankton sebagai mangsa, selain itu migrasi juga terjadi karena pengaruh gerakan angin yang menyebabkan *upwelling* atau *downwelling* (Sumich, 1999).

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara menyaring air dari suatu badan perairan dengan menggunakan *plankton net* (Gambar 11). Dalam hal ini, plankton net yang digunakan adalah *small standard net* dengan panjang 100 cm dan diameter mulut atau bukaan *net* adalah 30 cm. Volume air tersaring dapat dicari melalui persamaan berikut;

$$V = a \times d$$

dimana

V = Volume air tersaring (m³)

A = Luas mulut *plankton net* ($\pi \times r^2$) (m²)

d = Jarak penarikan *plankton net* (m)

Sampel plankton yang tersaring, selanjutnya dimasukkan ke dalam botol sampel dan diawetkan dalam *buffered-formalin* 4%. Sampel fitoplankton dapat langsung diidentifikasi tanpa proses sorting terlebih dahulu. Sebanyak 1 ml sampel diteteskan ke dalam *sedgwick rafter* dan diamati di bawah mikroskop *compound*. Selanjutnya fitoplankton diidentifikasi dan dihitung jumlahnya pada tiap kategori takson. Identifikasi spesies-spesies plankton berdasarkan Yamaji (1979), Tomas (1997) dan Redden *et al.* (2009). Perhitungan sel fitoplankton menggunakan persamaan berikut;

$$N = \frac{(ni \times 1000 \text{ mm}^3)}{n. \text{grid} \times c}$$

dimana;

N = jumlah sel (mL⁻¹)

ni = jumlah sel yang dihitung

- n.grid = jumlah grid yang dihitung
 c = faktor pengenceran (biasanya 10)



Gambar 11 Pengambilan Sampel Plankton Dengan Teknik Lempar Menggunakan Small Standar Plankton Net Di Tlogowaru (TLO) Pada Mei 2023 (Sumber: Dokumentasi Kegiatan)

3.3.2.10 ANALISIS DATA PLANKTON

Terkait dengan salah satu fungsi plankton sebagai bioindikator kualitas perairan, maka dari kekayaan spesies dan kepadatan plankton dapat dicari Indeks Keanekaragaman (*Diversity Index*) berdasarkan formulasi Shannon-Wiener (H'), indeks dominansi Simpson (D) dan indeks pemerataan Pielou (J). Selanjutnya dari nilai Indeks Diversitas dapat diketahui kualitas suatu perairan dengan menggunakan tabel kualitas perairan berdasarkan indeks diversitas fitoplankton dan zooplankton (Tabel 9).

Tabel 9 Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Diversitas Fitoplankton dan Zooplankton

Kualitas Perairan	Indeks Diversitas	
	<i>Phytoplankton</i>	Zooplankton
Sangat baik	>2,0	>2,0
Baik	1,6 – 2,0	1,6 – 2,0
Sedang	1,0 – 1,6	1,4 – 1,6
Buruk	0,7 – 1,0	1,0 – 1,4
Sangat Buruk	<0,7	<1,0

Berdasarkan Wibisono (2005) dari nilai Indeks Diversitas juga dapat ditentukan kualitas suatu perairan dengan kriteria seperti pada Tabel 10 berikut;

Tabel 10 Kriteria Penilaian Pembobotan Kualitas Lingkungan Biota Plankton

Indeks Keanekaragaman	Kondisi Struktur	Komunitas Kategori
>2,41	Sangat stabil	Sangat baik
1,81 – 2,4	Lebih stabil	Baik
1,21 – 1,8	Stabil Sedang	Sedang

0,61 – 1,20
<0,6

Cukup stabil
Tidak stabil

Buruk
Sangat buruk

KEANEKARAGAMAN FLORA DAN FAUNA EKSISTING DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PABRIK TUBAN

4.1. PROGRAM KEANEKARAGAMAN HAYATI DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PABRIK TUBAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 06 Tahun 2013, yang menjelaskan bahwa perlindungan atau konservasi keanekaragaman hayati merupakan salah satu aspek penilaian dalam PROPER (Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup), maka PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban telah berinisiatif sekaligus melakukan upaya identifikasi dan pemetaan kondisi keanekaragaman hayati atau biodiversitas yang telah dilaksanakan sejak tahun 2015 berdasarkan parameter biologi. PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban juga melakukan kegiatan pemantauan kondisi lingkungan yang kontinu (monitoring) sehingga dapat diketahui apakah terjadi perubahan-perubahan komponen lingkungan, khususnya biodiversitas yang mungkin dapat menimbulkan dampak negatif penting terhadap lingkungan sebagai habitat bagi biota. Oleh karena itu dalam bab ini akan diuraikan 4 program yang telah dilaksanakan oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban terkait keanekaragaman hayati yaitu :

1. Penanaman dan Perawatan Pohon Pokok (Revegetasi) di Lahan pasca tambang dan mangrove
 2. Penanaman Pohon Buah Produktif pada Greenbelt area tambang Batu Kapur dan di area Greenbelt tambang tanah liat
 3. Konservasi Ex-situ tanaman langka dan tanaman obat Arboretum Bukit Daun dan Bukit Herbal di area tambang batu kapur
 4. Implementasi Inovasi Sistem Alur di Lahan Lantai Selesai Tambang Batu Gamping
- Keempat program tersebut akan dijelaskan dalam uraian berikut.

4.1.1. Penanaman Dan Perawatan Pohon Pokok (Revegetasi) Di Lahan Pasca Tambang Dan Mangrove

Sebagai perusahaan penambangan, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban melakukan program penanaman dan perawatan pohon pokok sebagai kegiatan revegetasi di lahan pasca tambang dan mangrove. Program ini dilakukan pada 3 kawasan yaitu Glory Hall (GLO) mewakili lahan pasca tambang batu gamping; Tlogowaru (TLO) mewakili lahan pasca tambang tanah liat; dan Socorejo (SOC) mewakili lahan revegetasi pesisir kawasan pelabuhan khusus PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban.

4.1.1.1 Kondisi Eksisting Flora dan Fauna

a. Glory Hall (GLO)

Glory Hall (GLO) merupakan lahan bekas tambang batu gamping pertama PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban yang dilakukan revegetasi pada tahun 2010. Survei yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa GLO memiliki 76% flora dalam kategori semai, 11% kategori pancang, 8% kategori pohon dan 5% kategori tihang (Gambar 12 dan 13). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon dan tihang adalah jati (*Tectona grandis*) sebesar 88 individu/ha dan 2.350 individu/ha, kerapatan tertinggi kategori pancang adalah asem londo (*Pithecellobium dulce*) sebesar 6.200 individu/ha dan kerapatan tertinggi kategori semai adalah rumput minjangan (*Chromolaena odorata*) sebesar 140.625 individu/ha (Gambar 14 dan 15). Dengan adanya kategori pertumbuhan pohon dan tihang, maka diketahui pula persentase tutupan pohon di lokasi sebesar 77% adalah jati (*Tectona grandis*) sedangkan persentase tutupan tihang di lokasi sebesar 98% adalah jati (*Tectona grandis*) (Gambar 16).

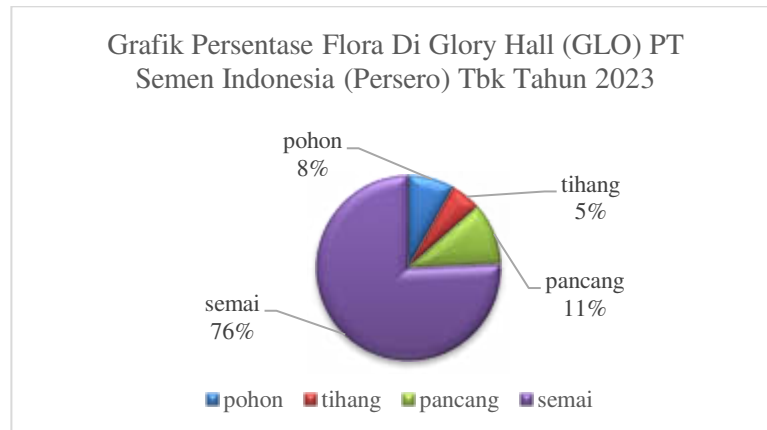


Gambar 12 Kondisi Lokasi Studi Glory Hall (GLO) pada Periode Mei-Juni 2023

Tabel 11 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Glory Hall (GLO)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (tree)				
1	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	1
2	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	1
3	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	14
Total				16
KATEGORI TIHANG (pole)				
1	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	2
2	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	94
Total				96
KATEGORI PANCANG (sapling)				
1	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	2
2	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asem londo	Fabaceae	62
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	2
4	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	18

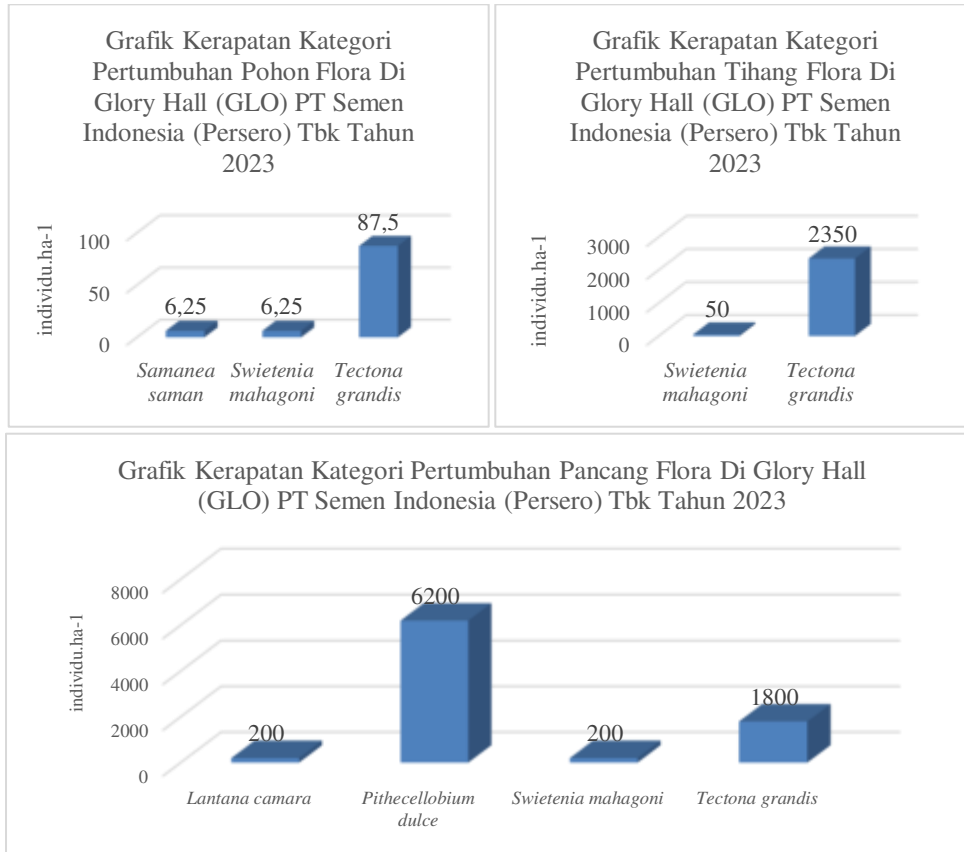
Total				84
KATEGORI SEMAIAN (seedling)				
1	<i>Adiantum capillus</i>	Suplir	Pteridaceae	21
2	<i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	Asteraceae	8
3	<i>Alternanthera sessilis</i>	Kremah	Amaranthaceae	10
4	<i>Centrosema pubescens</i>	Kacangan	Fabaceae	4
5	<i>Chloris barbata</i>	Jejarongan	Poaceae	12
6	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	225
7	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	12
8	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Akar Tapak Jalak	Poaceae	21
9	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut Karukun	Poaceae	71
10	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Daun katemas	Euphorbiaceae	35
11	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	25
12	<i>Ficus septica</i>	Awar-awar	Moraceae	8
13	<i>Helianthus hirsutus</i>	Matahari berbulu	Asteraceae	16
14	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Verbenaceae	43
15	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	177
16	<i>Laportea interrupta</i>	Jelatang ayam	Urticaceae	16
17	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	79
18	<i>Marsilea minuta</i>	Semanggi air	Marsileaceae	24
19	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	116
20	<i>Nephelium lappaceum</i>	Rambutan	Sapindaceae	1
21	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	11
22	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	7
23	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asem londo	Fabaceae	82
24	<i>Pseuderanthemum diversifolium</i>	Daun posor	Acanthaceae	72
25	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	12
26	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	8
27	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	40
28	<i>Typhonium flagelliforme</i>	Keladi tikus	Araceae	1
Total				1157



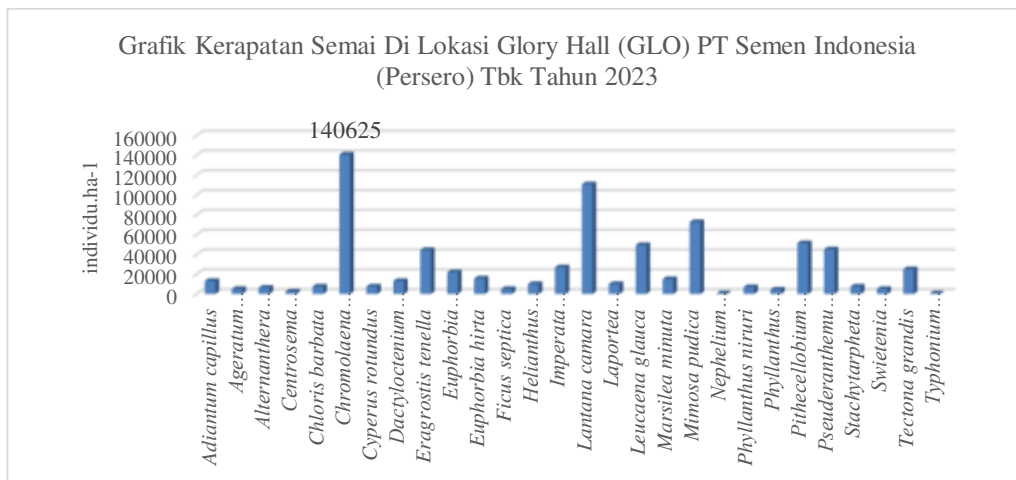
Gambar 13 Grafik Persentase Flora Di Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Komposisi spesies pohon terdiri dari 3 spesies yaitu trembesi (*Samanea saman*), mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan jati (*Tectona grandis*). Komposisi spesies tihang terdiri dari 2 spesies yaitu mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan jati (*Tectona grandis*). Komposisi spesies pancang terdiri dari 4 spesies yaitu jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), asem londo (*Pithecellobium dulce*) dan tembelean (*Lantana camara*). Komposisi spesies pancang terdiri dari 28 spesies dengan 5 spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah rumput minjangan (*Chromolaena odorata*), tembelean (*Lantana camara*), putri malu (*Mimosa pudica*), asem londo (*Pithecellobium dulce*) dan lamtoro (*Leucaena glauca*) (Tabel 11).

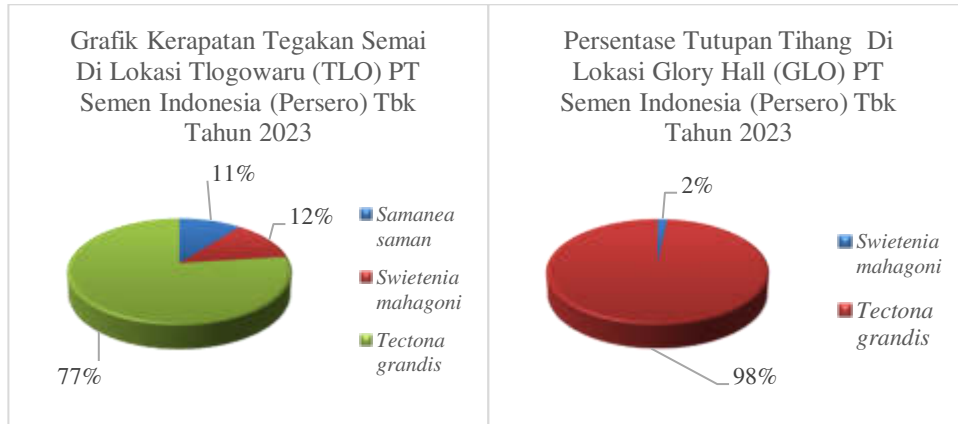
Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 0.40 untuk katerori pertumbuhan pohon; 0.01 untuk kategori pertumbuhan tihang; 0.31 untuk kategori pertumbuhan pancang; dan 2.72 untuk kategori pertumbuhan semai (Gambar 17). Sehingga tumbuhan kategori pohon, tihang dan pancang termasuk kedalam keanekaragaman rendah sedangkan kategori semai termasuk kedalam keanekaragaman sedang.



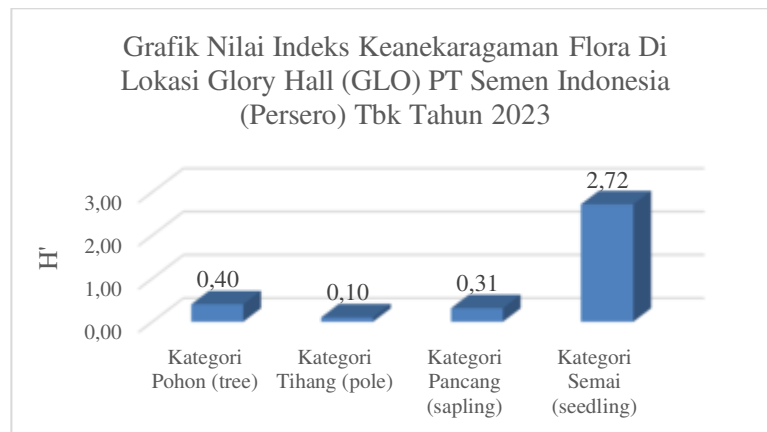
Gambar 14 Grafik Kerapatan Kategori Pertumbuhan Pohon, Tihang, dan Pancang Flora Di Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 15 Grafik Kerapatan Semai Di Lokasi Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 16 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



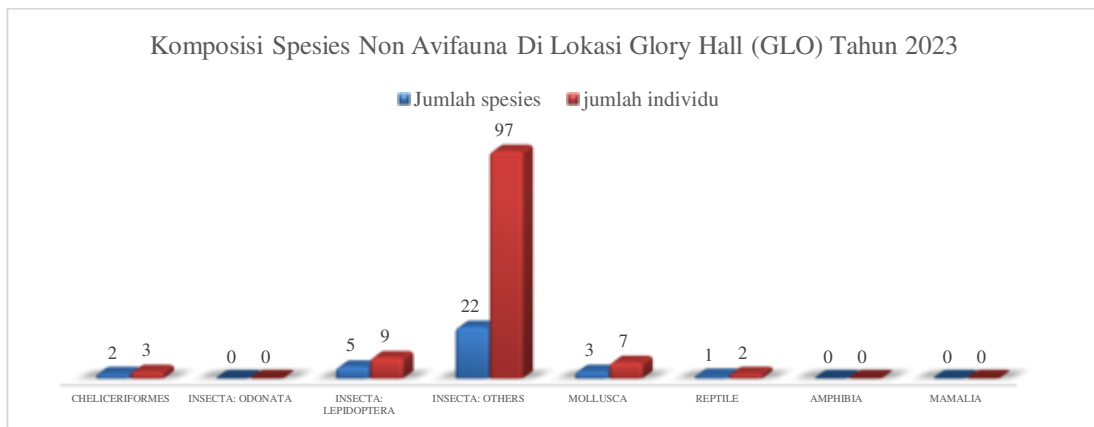
Gambar 17 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Glory Hall (GLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Fauna yang diamati di lokasi Glory Hall (GLO) terbagi atas avifauna dan non avifauna. Berdasarkan hasil pengamatan avifauna (burung) diketahui terdapat 10 spesies dengan 3 spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah bondol peking (*Lonchura punctulata*), remetek laut (*Gerygone sulphurea*), dan dedeuk jawa (*Streptopelia bitorquata*). Semua spesies avifauna di GLO memiliki status perlindungan *Least Concern* (LC), tidak termasuk kedalam spesies dilindungi secara nasional, dan hanya tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*) yang memiliki status burung migran (Gambar 18). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman avifauna di lokasi GLO termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata ($H'=2.19$; $D=0.12$; $J=0.95$).**

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di GLO diketahui terdapat 2 spesies laba-laba; 5 spesies kupu-kupu; 22 spesies serangga lain; 3 spesies mollusca; dan 1 spesies reptil. Total spesies non avifauna berjumlah 33 spesies dan 118 individu (Gambar 19). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi GLO termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata ($H'=3.15$; $D=0.06$; $J=0.90$).**



Gambar 18 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Glory Hall (GLO) tahun 2023



Gambar 19 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Glory Hall (GLO) Tahun 2023

b. Tlogowaru (TLO)

Area Tlogowaru (TLO) adalah area bekas tambang tanah liat (clay) yang telah dilakukan usaha rehabilitasi. Lahan bekas galian tanah liat membentuk cekungan dan selalu terisi air, khususnya pada musim penghujan, sehingga telah menjadi semacam kolam buatan dengan area tepinya ditanami berbagai jenis tanaman oleh warga setempat (petani Green Belt) (Gambar 20). Survei yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa TLO

memiliki 70% flora dalam kategori semai, 12% kategori pancang, 10% kategori tihang dan 8% kategori pohon (Gambar 21).

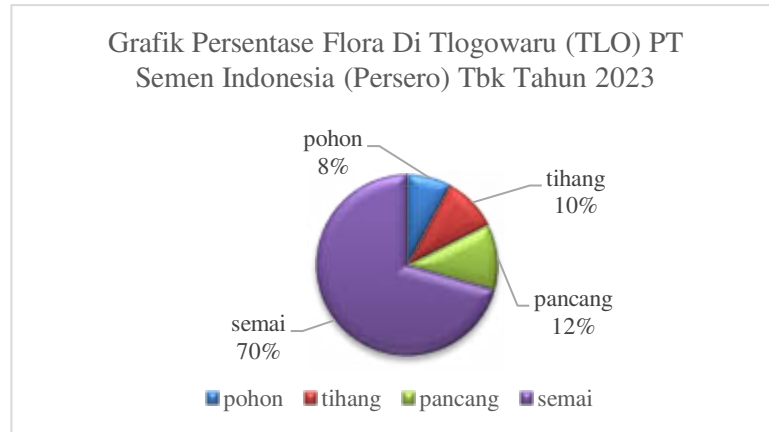


Gambar 20 Kondisi Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) pada Periode Mei-Juni 2023

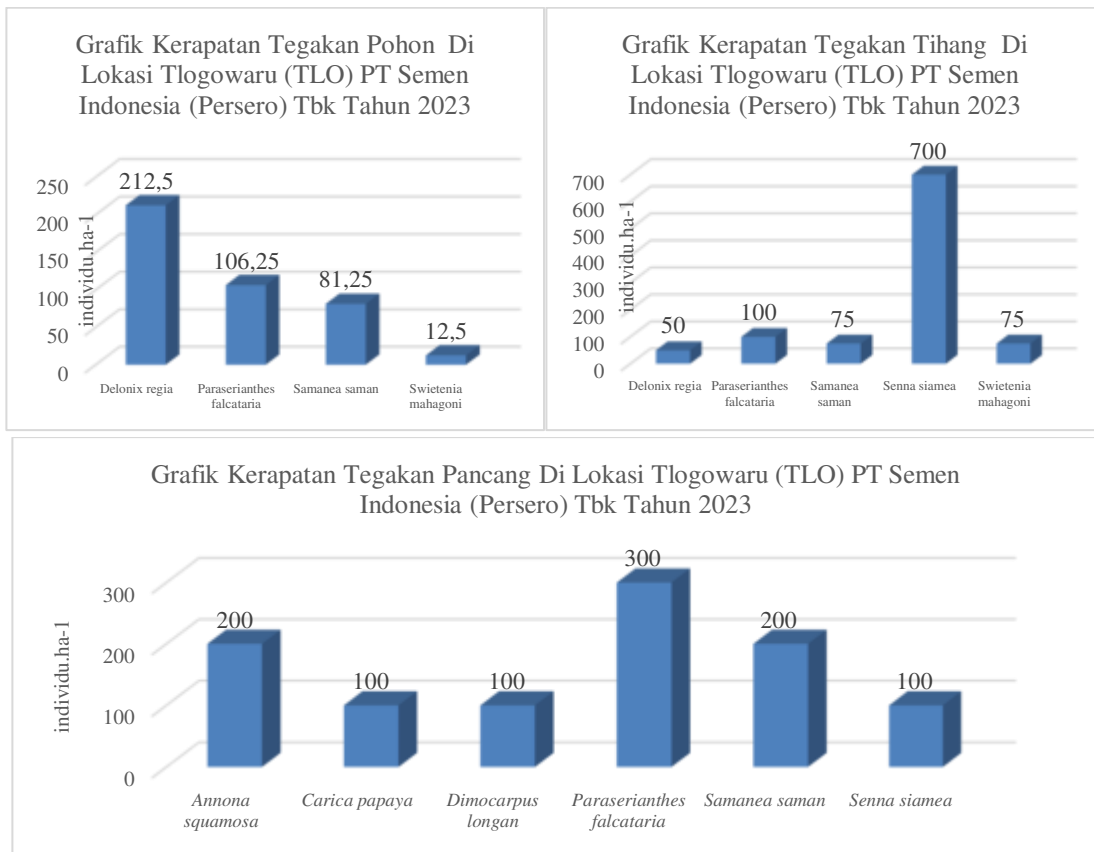
Tabel 12 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Tlogowaru (TLO)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)				
1	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	34
2	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Fabaceae	17
3	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	13
4	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	2
Total				66
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)				
1	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	2
2	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Fabaceae	4
3	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	3
4	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	28
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3
Total				40
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)				
1	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	2
2	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Caricaceae	1
3	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	Sapindaceae	1
4	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Fabaceae	3

5	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	2
6	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	1
Total				10
KATEGORI SEMAIAN (seedling)				
1	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	5
2	<i>Asystasia gangetica</i>	Rumput israel	Acanthaceae	216
3	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	3
4	<i>Brachiaria distachya</i>	Rumput	Poaceae	30
5	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Caricaceae	3
6	<i>Celosia argentea</i>	Boroco	Amaranthaceae	4
7	<i>Chloris barbata</i>	Jejarongan	Poaceae	16
8	<i>Chloris virgata</i>	Rumput rhodes	Poaceae	15
9	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	91
10	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Rumput Jarum	Poaceae	51
11	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	3
12	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	10
13	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	4
14	<i>Digitaria ciliaris</i>	Rumput Cakar Ayam	Poaceae	1
15	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	Sapindaceae	4
16	<i>Hippobroma longiflora</i>	Kitolod	Campanulaceae	12
17	<i>Hyptis rhomboidea</i>	Godong puser	Euphorbiaceae	3
18	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Verbenaceae	2
19	<i>Ipomoea carnea</i>	Kangkung pagar	Convolvulaceae	21
20	<i>Lannea coromandelica</i>	Kayu jawa	Anacardiaceae	8
21	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	8
22	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	15
23	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Fabaceae	2
24	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila	Fabaceae	8
25	<i>Mimosa diplotricha</i>	Rumput nila	Fabaceae	6
26	<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	Sapotaceae	9
27	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Fabaceae	2
28	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	27
29	<i>Selaginella doederleinii</i>	Cakar ayam	Selaginellaceae	1
30	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	9
31	<i>Solanum melongena</i>	Terong	Solanaceae	4
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	11
33	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	5
34	<i>Tinospora cordifolia</i>	Bratawali	Menispermaceae	1
35	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Euphorbiaceae	29
36	<i>Waltheria indica</i>	Pagi Mengantuk	Mycosphaerellaceae	4

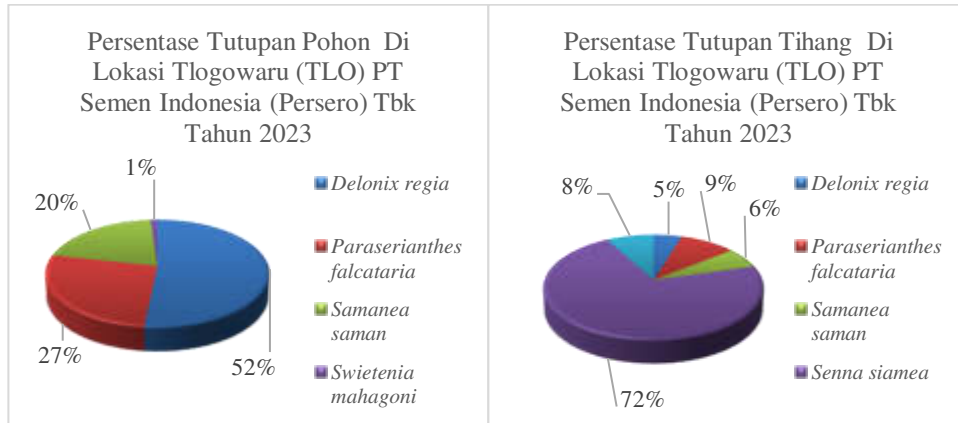


Gambar 21 Grafik Persentase Flora Di Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

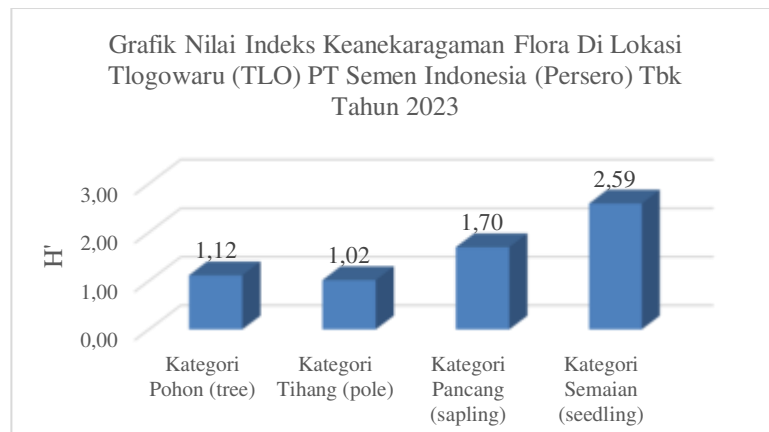


Gambar 22 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang, dan Pancang Di Lokasi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Sehingga tumbuhan kategori pohon, tihang, pancang dan semai termasuk kedalam keanekaragaman sedang.



Gambar 24 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

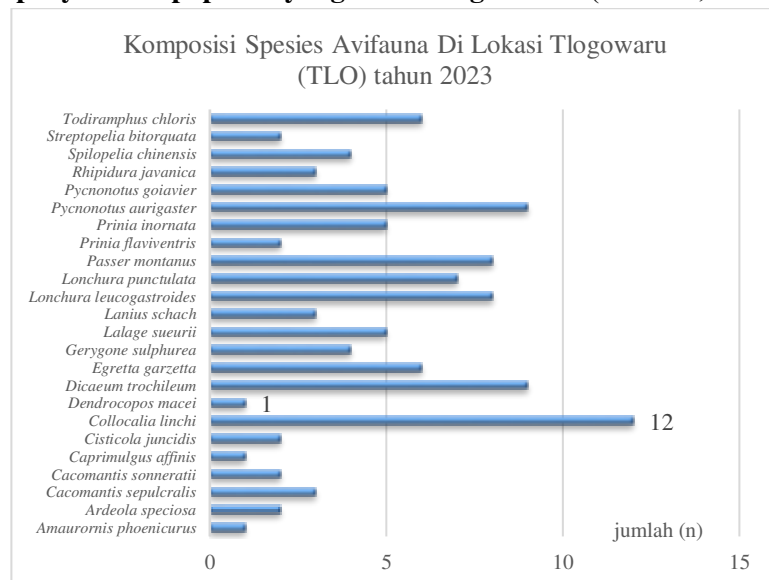


Gambar 25 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

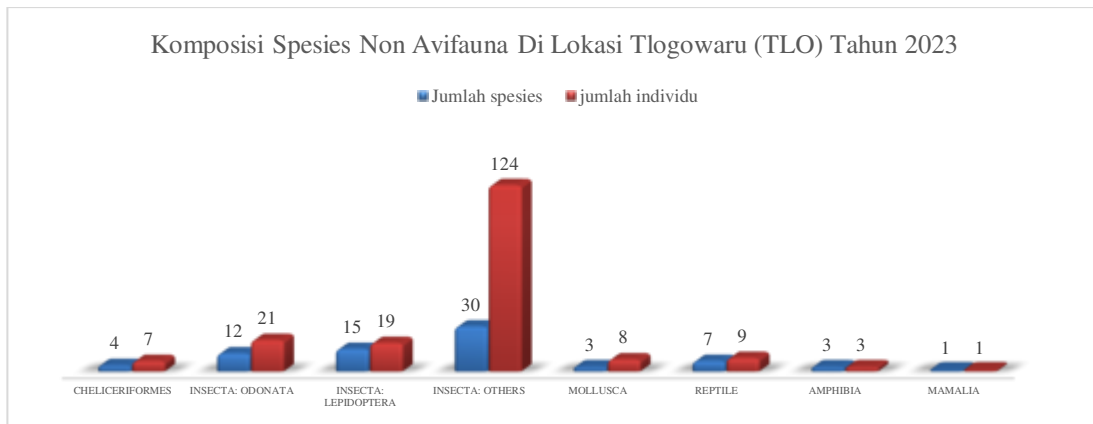
Berdasarkan hasil pengamatan avifauna (burung) di lokasi TLO diketahui terdapat 24 spesies dengan 3 spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah wallet linchi (*Collocalia linchi*), cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), dan cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*). Semua spesies avifauna di TLO memiliki status perlindungan *Least Concern* (LC), terdapat kipasan belang (*Rhipidura javanica*) yang merupakan spesies dilindungi secara internasional dan terdapat kareo padi (*Amaurornis phoenicurus*), wiwik lurik (*Cacomantis sonneratii*), kuntul kecil (*Egretta garzetta*), bentet kelabu (*Lanius schach*), dan tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*) yang memiliki status burung migran (Gambar 26). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman avifauna di lokasi TLO termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat**

taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata ($H'=2.97$; $D=0.06$; $J=0.94$).

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di TLO diketahui terdapat 4 spesies laba-laba; 12 spesies capung; 15 spesies kupu-kupu; 30 spesies serangga lain; 3 spesies mollusca; 7 spesies reptile; 3 spesies amphibi dan 1 spesies mamalia. Total spesies non avifauna berjumlah 75 spesies dan 192 individu (Gambar 27). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi TLO termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata ($H'=3.77$; $D=0.04$; $J=0.87$).**



Gambar 26 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Tlogowaru (TLO) tahun 2023



Gambar 27 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Tlogowaru (TLO) Tahun 2023

Pengamatan terhadap komunitas nekton pada studi ini hanya dilaksanakan di perairan Embung Tlogowaru (TLO). Pada tahun 2017 dan 2019, TLO dimanfaatkan sebagai lahan percontohan budidaya ikan air tawar menggunakan sistem karamba jaring apung (KJA). Embung lain di area TLO yang merupakan lahan bekas tambang tanah liat dimanfaatkan pula oleh masyarakat lokal greenbelt untuk mencari ikan. Umumnya mereka mencari ikan dengan menggunakan pancing karena cenderung ikan alami yang mereka tangkap. Pada survey pengamatan dan pengambilan data tahun 2023 ini menggunakan bantuan alat tangkap untuk nekton dalam hal ini ikan yaitu dengan bubu jala (*fish trap*), sehingga untuk melengkapi data ikan yang ada di TLO maka dilakukan juga wawancara dengan masyarakat lokal greenbelt dan para pencari ikan yang melakukan aktivitasnya di area TLO pada waktu pelaksanaan survey.

Berdasarkan studi diketahui bahwa terdapat 14 spesies dengan jumlah individu sebanyak 34 individu. Komposisi ikan di TLO didominasi oleh famili Cyprinidae. Komposisi dan kelimpahan nekton ditunjukkan pada Tabel 13. Jenis-ikan yang tertangkap di lokasi TLO terbagi atas ikan bernilai ekonomi tinggi dan ikan bernilai ekonomi rendah. Yang termasuk ke dalam ikan bernilai ekonomi tinggi antara lain Mujair (*Oreochromis mossambicus*), Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Keting (*Mystus gulio*). Ikan yang bernilai ekonomi rendah antara lain Belut (*Monopterus albus*), Wader (*Puntius brevis*; *Systemus binotatus*), dan Wader pari (*Rasbora argyrotaenia*). Sedangkan jenis ikan yang lain merupakan spesies ikan yang belum memiliki potensi ekonomi. Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman nekton di lokasi TLO termasuk kedalam kategori keanekaragaman sedang dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=2.62$; $D=0.07$; $J=0.99$).

Tabel 13 Komposisi Dan Kelimpahan Nekton Di Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) PT. Semen Indoensia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Periode Mei-Juni Tahun 2023

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
1	<i>Anabas testudineus</i>	Betok/Betik	Anabantidae	2
2	<i>Aplocheilus panchax</i>	Kepala timah	Aplocheilidae	3
3	<i>Monopterus albus</i>	Belut	Synbranchidae	2
4	<i>Mystacoleucus obtusirostris</i>	Wader	Cyprinidae	2
5	<i>Mystus gulio</i>	Keting	Bagridae	3
6	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Mujair	Cichlidae	2
7	<i>Oreochromis niloticus</i>	Nila	Cichlidae	3
8	<i>Oryzias javanicus</i>	Gatul Jawa	Adrianichthyidae	2
9	<i>Pseudogobiopsis sp.</i>	Gobi	Oxudercidae	2
10	<i>Poecillia reticulata</i>	Gupi	Poeciliidae	3
11	<i>Puntius brevis</i>	Wader	Cyprinidae	2
12	<i>Rasbora argyrotaenia</i>	Wader pari	Cyprinidae	2
13	<i>Systemus binotatus</i>	Wader bintik dua	Cyprinidae	3
14	<i>Trichogaster trichopterus</i>	Gurami	Osphronemidae	3
			Total individu	34

Total Spesies	14
Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')	2.62
Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)	0.07
Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)	0.99

Makrozoo/makrofauna merupakan sejumlah organisme yang ukuran tubuhnya lebih besar dari 0.5 mm. Sedangkan bentik/bentos, yaitu organisme perairan yang hidupnya pada substrat dasar dari suatu perairan, baik yang bersifat sesil (melekat) maupun yang bersifat vigil (bergerak bebas). Sehingga dalam laporan ini didefinisikan kembali bahwa makrofauna bentik atau makrozoobentos/bentos merupakan organisme (hewan) yang hidup pada substrat suatu perairan yang memiliki ukuran tubuh lebih dari 0.5 mm. Makrozoobentos yang hidupnya relatif menetap (sesil) umumnya digunakan sebagai petunjuk kualitas lingkungan (bioindikator) karena selalu mengadakan kontak (terpapar) dengan limbah yang masuk ke dalam habitatnya. Kelompok organisme tersebut dapat lebih mencerminkan adanya perubahan faktor-faktor lingkungan dari waktu ke waktu. Kelebihan penggunaan makrozoobentos sebagai bioindikator pencemaran khususnya bahan organik adalah karena jumlahnya relatif banyak, mudah ditemukan, mudah dikoleksi dan diidentifikasi, bersifat immobile/sesil, dan memberi respon tubuh yang berbeda terhadap kandungan bahan organik.

Berdasarkan studi makrozoobentos diketahui bahwa terdapat 14 spesies dengan jumlah individu sebanyak 20 individu. Komposisi makrozoobentos di TLO didominasi oleh *Macrobrachium lanchesteri*. Komposisi dan kelimpahan makrozoobentos ditunjukkan pada Tabel 14. Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman makrozoobentos di lokasi TLO termasuk kedalam kategori keanekaragaman sedang dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** (H'=2.55; D=0.09; J=0.97).

Tabel 14 Komposisi Dan Kelimpahan Spesies Makrozoobentos Di Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Periode Mei- Juni 2023

No.	Spesies	Famili	ni
1	<i>Bellamyia javanica</i>	Ampullariidae	2
2	<i>Batillaria attramentaria</i>	Batillariidae	2
3	<i>Cochlicella acuta</i> ,	Hygromiidae	1
4	<i>Lymnaea rubiginosa</i>	Lymnaeidae	2
5	<i>Macrobrachium lanchesteri</i>	Palamonidae	3
6	<i>Melanoides tuberculata</i>	Thiaridae	2
7	<i>Odostomia scalaris</i>	Pyramidellidae	1
8	<i>Physa acuta</i>	Physidae	1
9	<i>Planorbis planorbis</i>	Planorbidae	1
10	<i>Pomacea canaliculata</i>	Ampullariidae	1
11	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Hydrobiidae	1
12	<i>Tarebia granifera</i>	Thiaridae	1

13	<i>Tylomelania neritiformis</i>	Pachychilidae	1
14	<i>Viviparus viviparus</i>	Viviparidae	1
Total Individu			20
Total Spesies			14
Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')			2.55
Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)			0.09
Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)			0.97

Tlogowaru yang merupakan embung adalah sebuah ekosistem perairan. Didalam ekosistem perairan air tawar terdapat fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton berperan sebagai produsen dalam sistem rantai makanan dan berfungsi menyusun dasar produktivitas primer perairan. Fitoplankton juga dapat dijadikan sebagai bioindikator kondisi suatu badan perairan. Keberadaan dan kelimpahan fitoplankton dapat menjadi dasar evaluasi kualitas dan kesuburan suatu badan perairan. Kelimpahan fitoplankton dalam kolom perairan merefleksikan pengaruh sejumlah proses dan faktor-faktor lingkungan. Informasi tentang banyak atau sedikitnya spesies fitoplankton yang hidup di suatu perairan, spesies dominan, dan adanya spesies fitoplankton yang dapat hidup karena zat-zat tertentu yang sedang blooming dapat memberikan gambaran mengenai keadaan perairan yang sesungguhnya pada waktu tersebut. Zooplankton merupakan konsumen pertama dalam sistem rantai makanan perairan dan bersama dengan fitoplankton. Selain sebagai konsumen, sebagian besar zooplankton diketahui juga menjadi sumber pangan utama bagi biota pada level trofik lebih tinggi, misalnya larva ikan dan ikan-ikan kecil. Zooplankton juga merupakan salah satu organisme perairan yang dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas perairan pada suatu kawasan tertentu. Data komposisi dan kelimpahan spesies fitoplankton dan zooplankton di badan perairan embung TLO ditunjukkan pada Tabel 15 dan 16.

Dari hasil sampling fitoplankton dan zooplankton kemudian dilanjutkan dengan identifikasi spesiesnya menunjukkan bahwa pada Mei 2023 terdapat 19 spesies fitoplankton dan 22 spesies zooplankton dengan kelimpahan masing-masing adalah 195 individu/liter dan 82 individu/liter. Untuk fitoplankton, spesies dominan antara lain *Oscillatoria* sp. (21.03%), *Cyclotella* sp. (15.90%), dan *Euglena* sp. (10.77%). Komunitas zooplankton didominasi oleh *Copepod cyclopoida* (20.73%), *Paramecium* sp. (19.51%), dan *Brachionus* sp (17.07%). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi komunitas plankton cukup baik; dimana kelompok zooplankton tersebut umumnya rentan terhadap pencemaran bahan organik (bioindikator), terutama ditemukan pula Daphniidae (*Daphnia* sp.) dengan kelimpahan relatif 2.44%.

Tabel 15 Komposisi Dan Kelimpahan Spesies Zooplankton Di Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Periode Mei- Juni 2023

No.	Spesies	Famili	ni
1	<i>Apocyclops panamensis</i>	Cyclopidae	5
2	<i>Arcella</i> sp.	Arcellidae	1
3	<i>Bosmina</i> sp	Bosminidae	3
4	<i>Bosminopsis</i> sp	Bosminidae	1

5	<i>Brachionus sp</i>	Brachionidae	14
6	<i>Copepod cyclopoida</i>	Cyclopidae	17
7	<i>Copepoda calanoida</i>	Calanidae	2
8	<i>Canthocamptus sp</i>	Canthocamptidae	2
9	<i>Cypridina sp</i>	Cypridinidae	1
10	<i>Cypris sp</i>	Cyclopidae	1
11	<i>Daphnia sp</i>	Daphniidae	2
12	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	Sididae	4
13	<i>Diaptomus sp.</i>	Diaptomidae	1
14	<i>Favella ehrenbergii</i>	Ptychocylididae	1
15	<i>Keratella sp</i>	Brachionidae	2
16	<i>Larva capung</i>	-	1
17	<i>Macrosetella Gracilis</i>	Miraciidae	1
18	<i>Nauplius sp</i>	Opepodidae	1
19	<i>Paramecium sp.</i>	Parameciidae	16
20	<i>Simocephalus sp.</i>	Daphnidae	3
21	<i>Telur nyamuk Culex</i>	Culicidae	1
22	<i>Tubifex sp.</i>	Naididae	2
Total Individu			82
Total Spesies			22
Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')			2.50
Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)			0.12
Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)			0.81

Tabel 16 Komposisi Dan Kelimpahan Spesies Fitoplankton Di Lokasi Studi Tlogowaru (TLO) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Periode Mei- Juni 2023

No.	Spesies	Famili	ni
1	<i>Anabaena cylindrica</i>	Nostocaceae	8
2	<i>Chlamydomonas sp.</i>	Chlamydomonadaceae	4
3	<i>Chlorella conglomerata</i>	Chlorellaceae	13
4	<i>Chlorococcum sp.</i>	Chlorococcaceae	7
5	<i>Closterium sp.</i>	Closteriaceae	2
6	<i>Crucigenia sp.</i>	Trebouxiophyceae incertae sedis	6
7	<i>Cyclotella sp.</i>	Stephanodiscaceae	31
8	<i>Diploneis sp.</i>	Diploneidaceae	8
9	<i>Euglena sp.</i>	Euglenidae	21
10	<i>Gyrosigma sp.</i>	Pleurosigmataceae	2
11	<i>Melosira sp.</i>	Melosiraceae	17
12	<i>Melosira varians</i>	Melosiraceae	16
13	<i>Neidium sp.</i>	Neidiaceae	7
14	<i>Oscillatoria sp.</i>	Oscillatoriaceae	41
15	<i>Pediastrum duplex</i>	Hydrodictyaceae	2
16	<i>Pediastrum simplex</i>	Hydrodictyaceae	4
17	<i>Phacus sp.</i>	Euglenaceae	2
18	<i>Zygnema sp.</i>	Zygnemataceae	4

	Total Individu	195
	Total Spesies	18
	Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')	2.49
	Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)	0.11
	Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)	0.86

Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton di lokasi TLO termasuk kedalam kategori keanekaragaman sedang ($H'_{\text{fitoplankton}}=2.49$; $H'_{\text{zooplankton}}=2.50$) dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata ($D_{\text{fitoplankton}}=0.11$; $D_{\text{zooplankton}}=0.12$; $J_{\text{fitoplankton}}=0.86$; $J_{\text{zooplankton}}=0.81$). Selain itu juga diketahui bahwa perairan di TLO berdasarkan $H'_{\text{fitoplankton}}$ termasuk kedalam kategori kualitas perairan sangat baik ($H'>2.0$), kategori komunitas sangat baik ($H'>2.41$) dan kondisi struktur komunitas yang sangat stabil ($H'>2.41$). Hal yang sama pun terjadi untuk perairan di TLO berdasarkan $H'_{\text{zooplankton}}$ termasuk kedalam kategori kualitas perairan sangat baik ($H'>2.0$), kategori komunitas sangat baik ($H'>2.41$) dan kondisi struktur komunitas yang sangat stabil ($H'>2.41$).

c. Socorejo (SOC)

Socorejo merupakan area studi yang kompleks karena terletak pada kawasan pesisir, sehingga pengamatan vegetasi dilakukan untuk komunitas mangrove dan non mangrove.

1. Komunitas Mangrove

Survei yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa SOC memiliki 43% flora dalam kategori semai, 33% kategori pancang, dan 24% kategori pohon (Gambar 28 dan 29). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon, pancang dan semai tertinggi adalah mangrove jangkung (*Rhizophora apiculata*) sebesar 269 individu/ha, 1.300 individu/ha dan 87.500 individu/ha (Gambar 30). Dengan adanya kategori pertumbuhan pohon dan tiang, maka diketahui pula persentase tutupan pohon di lokasi sebesar 53% adalah mangrove jangkung (*Rhizophora apiculata*) (Gambar 31).

Komposisi spesies pohon terdiri dari 5 spesies yaitu api-api putih (*Avicennia marina*), pandan duri (*Pandanus tectorius*), mangrove jangkung (*Rhizophora apiculata*), bakau kecil (*Rhizophora stylosa*) dan perepat (*Sonneratia alba*). Komposisi spesies pancang terdiri dari 7 spesies yaitu jeruju (*Acanthus ilicifolius*), api-api putih (*Avicennia marina*), kayu buta-butua (*Excoecaria agallocha*), pandan duri (*Pandanus tectorius*), mangrove jangkung (*Rhizophora apiculata*), bakau kecil (*Rhizophora stylosa*), dan perepat (*Sonneratia alba*). Komposisi spesies semai terdiri dari 9 spesies yaitu jeruju (*Acanthus ilicifolius*), api-api putih (*Avicennia marina*), kayu buta-butua (*Excoecaria agallocha*), katang-katang (*Ipomea pescaprae*), pandan duri (*Pandanus tectorius*), gelang biasa (*Portulaca oleracea*), mangrove jangkung (*Rhizophora apiculata*), bakau kecil (*Rhizophora stylosa*), perepat (*Sonneratia alba*) (Tabel 17).

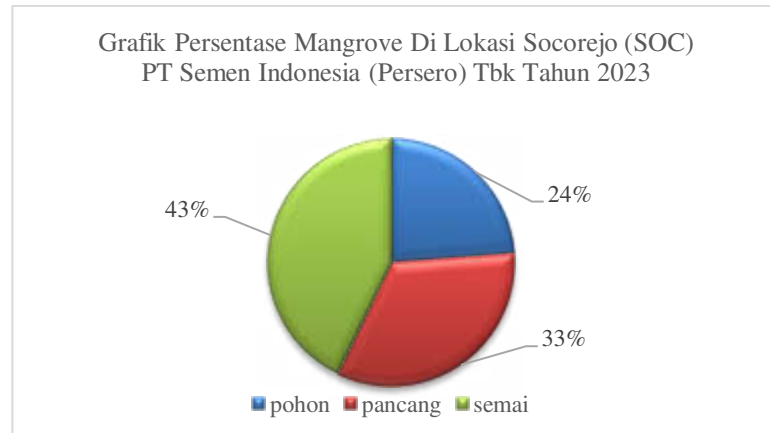


Gambar 28 Kondisi Lokasi Studi Socorejo (SOC) pada Periode Mei-Juni 2023

Tabel 17 Komposisi Spesies Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC)

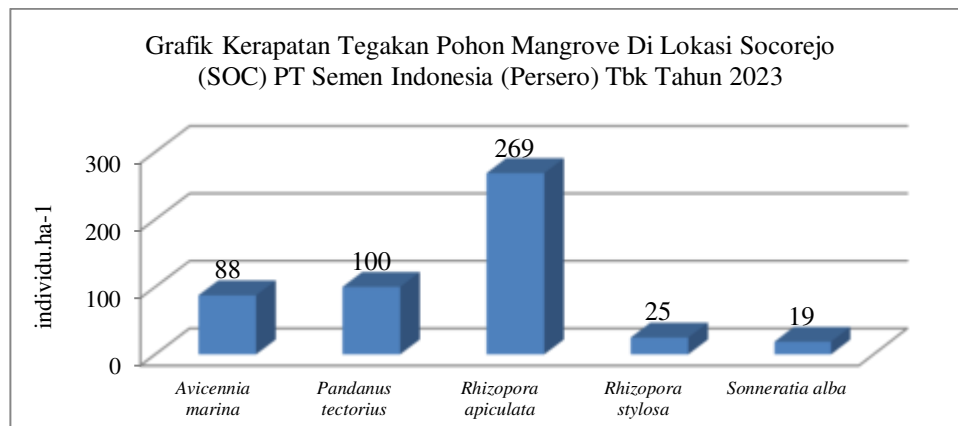
No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)				
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Acanthaceae	14
2	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandan duri	Pandanaceae	16
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	Mangrove jangkung	Pandanaceae	43
4	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau kecil	Pandanaceae	4
5	<i>Sonneratia alba</i>	Perepat	Lythraceae	3
Total				80
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)				
1	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Jeruju	Acanthaceae	11
2	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Acanthaceae	4
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	Kayu buta buta	Euphorbiaceae	1
4	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandan duri	Pandanaceae	6
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	Mangrove jangkung	Pandanaceae	13
6	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau kecil	Pandanaceae	1
7	<i>Sonneratia alba</i>	Perepat	Lythraceae	3
Total				39
KATEGORI SEMAIAN (<i>seedling</i>)				
1	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Jeruju	Acanthaceae	9
2	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih	Acanthaceae	10
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	Kayu buta buta	Euphorbiaceae	1
4	<i>Ipomea pescaprae</i>	Katang-katang	Convolvulaceae	22
5	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandan duri	Pandanaceae	9
6	<i>Portulaca oleracea</i>	Gelang biasa	Portulacaceae	5

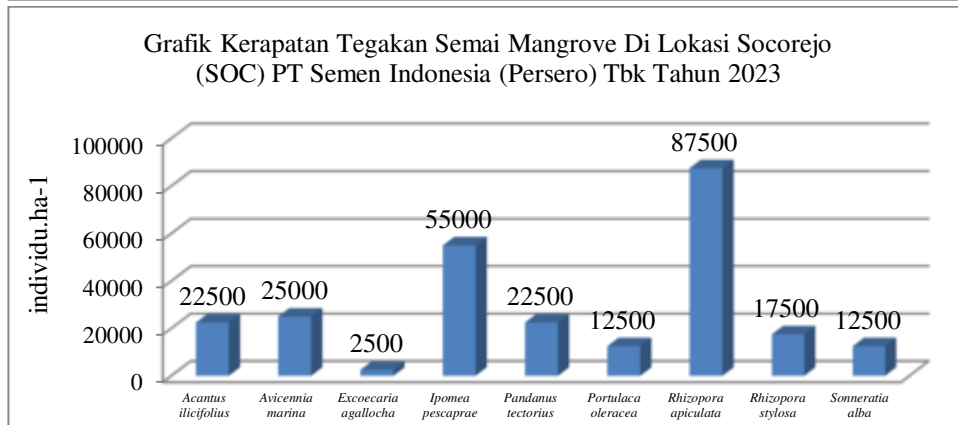
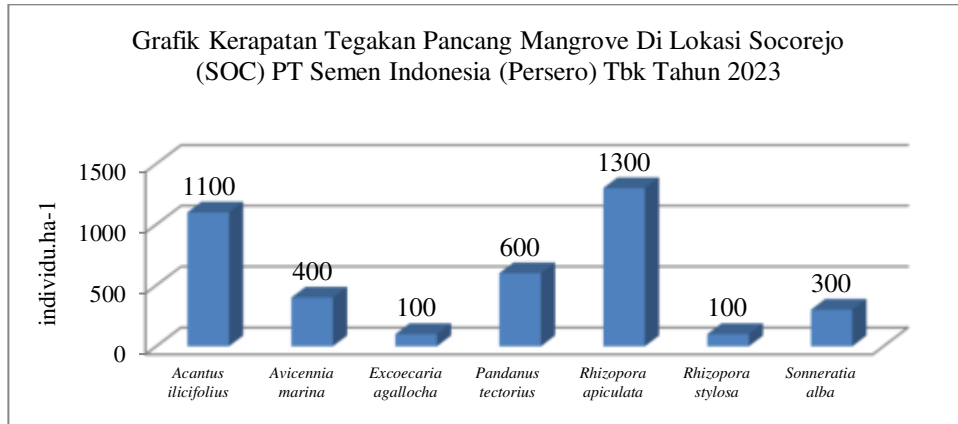
7	<i>Rhizophora apiculata</i>	Mangrove jangkung	Pandanaceae	35
8	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau kecil	Pandanaceae	7
9	<i>Sonneratia alba</i>	Perepat	Lythraceae	5
Total				51



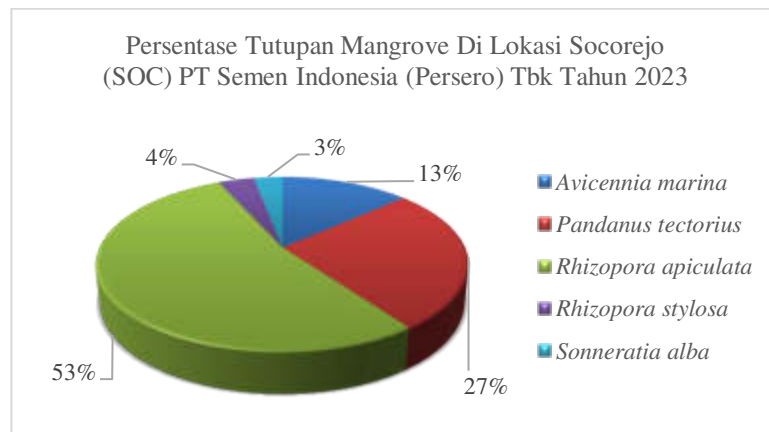
Gambar 29 Grafik Persentase Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 1.23 untuk katerori pertumbuhan pohon; 1.63 untuk kategori pertumbuhan pancang; dan 1.37 untuk kategori pertumbuhan semai (Gambar 32). Sehingga tumbuhan kategori pohon, pancang dan semai untuk komunitas mangrove termasuk kedalam keanekaragaman sedang.

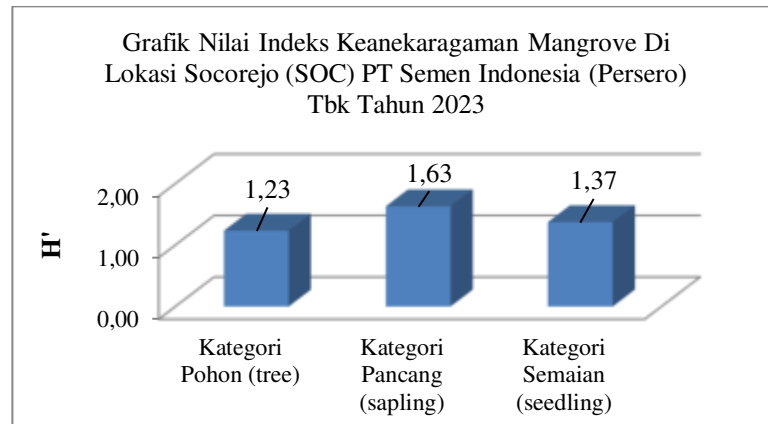




Gambar 30 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Pancang dan Semai Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 31 Persentase Tutupan Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



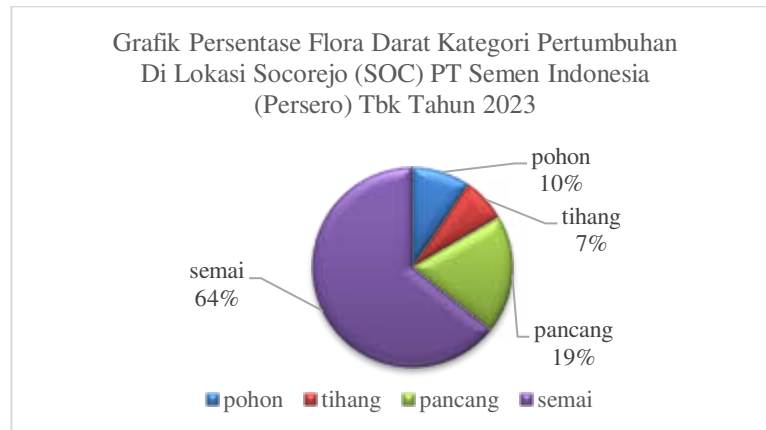
Gambar 32 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Mangrove Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

2. Komunitas Non Mangrove (Flora Darat)

Area pesisir merupakan area yang sangat kompleks dengan keberadaan mangrove dan tumbuhan pendukungnya. Survei yang dilakukan pada tahun 2023 mengenai flora darat non mangrove menunjukkan bahwa SOC memiliki 64% flora dalam kategori semai, 19% kategori pancang, 10% kategori pohon, dan 7% kategori tiang (Gambar 33). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon adalah waru (*Hibiscus tiliaceus*) sebesar 44 individu/ha, kerapatan tertinggi kategori tiang, pancang dan semai adalah cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) sebesar 225 individu/ha, 1.400 individu/ha dan 20.000 individu/ha (Gambar 34 dan 35). Persentase tutupan pohon sebesar 66% oleh waru (*Hibiscus tiliaceus*) dan tutupan tiang sebesar 46% oleh cemara laut (*Casuarina sp.*) (Gambar 36).

Komposisi spesies pohon terdiri dari 4 spesies yaitu cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), cemara (*Casuarina sp.*), waru (*Hibiscus tiliaceus*) dan asem londo (*Pithecellobium dulce*). Komposisi spesies tiang terdiri dari 3 spesies yaitu cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), cemara (*Casuarina sp.*), dan waru (*Hibiscus tiliaceus*). Komposisi spesies pancang terdiri dari 8 spesies yaitu akasia (*Acacia auriculiformis*), srikaya (*Annona squamosa*), mimba (*Azadirachta indica*), cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), cemara (*Casuarina sp.*), waru (*Hibiscus tiliaceus*), Kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*), dan jambu biji (*Psidium guajava*). Komposisi spesies semai terdiri dari 27 spesies dengan spesies berjumlah terbanyak yaitu cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), katang-katang (*Ipomea pescaprae*), rumput teki ladang (*Cyperus rotundus*), dan gletang (*Tridax procumbens* dan *Tridax sp.*) (Tabel 18).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 1.30 untuk katerori pertumbuhan pohon; 0.86 untuk kategori pertumbuhan tiang; 1.61 untuk kategori pancang; dan 2.93 untuk kategori pertumbuhan semai. Sehingga tumbuhan kategori pohon, pancang dan semai untuk komunitas non mangrove (flora darat) termasuk kedalam keanekaragaman sedang sedangkan tumbuhan kategori tiang untuk komunitas non mangrove (flora darat) termasuk kedalam keanekaragaman rendah (Gambar 37).

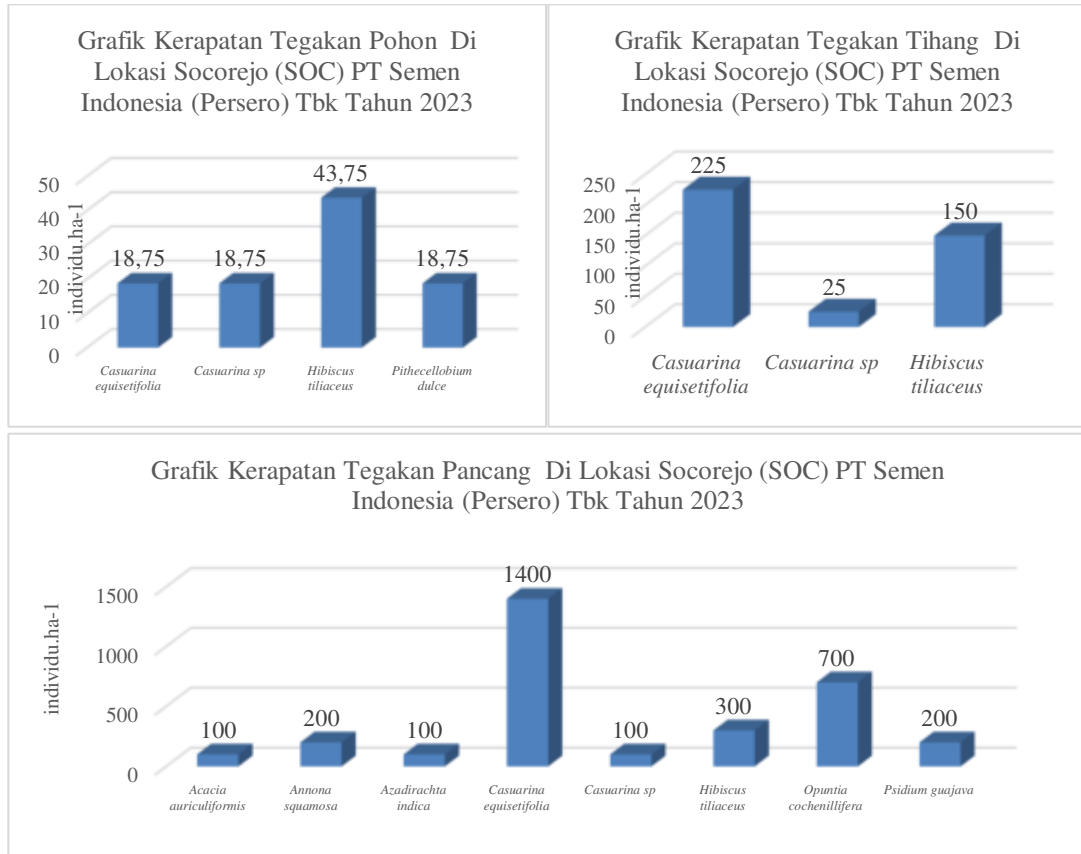


Gambar 33 Grafik Persentase Non Mangrove (Flora Darat) Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Tabel 18 Komposisi Spesies Non Mangrove (Flora Darat) Di Lokasi Socorejo (SOC)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (tree)				
1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	3
2	<i>Casuarina sp</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	3
3	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	7
4	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	3
Total				16
KATEGORI TIHANG (pole)				
1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	9
2	<i>Casuarina sp</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	1
3	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	6
Total				16
KATEGORI PANCANG (sapling)				
1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fabaceae	1
2	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	2
3	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	1
4	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	14
5	<i>Casuarina sp</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	1
6	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	3
7	<i>Opuntia cochenillifera</i>	Kaktus centong	Cactaceae	7
8	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	2
Total				31
KATEGORI SEMAIAN (seedling)				
1	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	9
2	<i>Bidens pilosa</i>	Ketul	Asteraceae	5
3	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Kalopo	Fabaceae	2

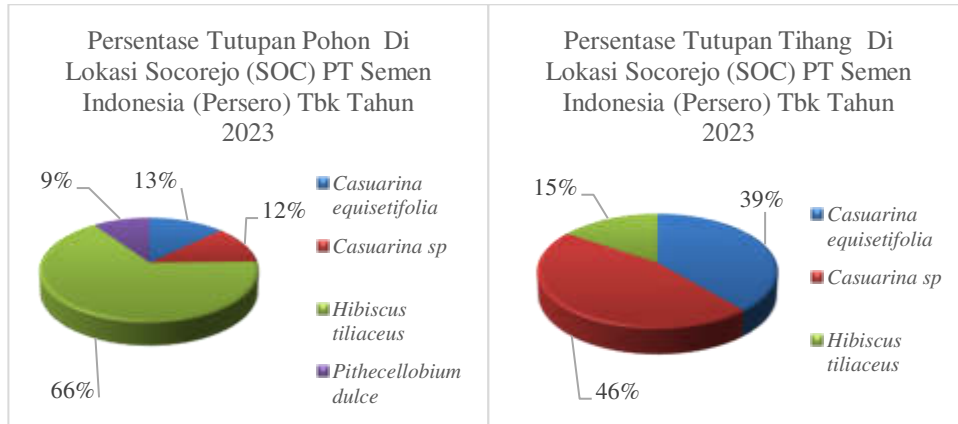
4	<i>Calotropis gigantea</i>	Biduri	Apocynaceae	2
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	32
6	<i>Chloris virgata</i>	Rumput rhodes	Poaceae	5
7	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	11
8	<i>Cocos nucifera L</i>	Kelapa	Arecaceae	2
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	7
10	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	20
11	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	12
12	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	1
13	<i>Impatiens walleriana</i>	Bunga Impatien	Balsaminaceae	3
14	<i>Ipomea pescaprae</i>	Katang-katang	Convolvulaceae	22
15	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	7
16	<i>Ligularia dentata</i>	Ragwort musim panas	Asteraceae	3
17	<i>Manihot utilissima</i>	Singkong	Euphorbiaceae	4
18	<i>Musa acuminata</i>	Pisang	Musaceae	1
19	<i>Porophyllum ruderale</i>	Ketumbar bolivia	Asteraceae	2
20	<i>Portulaca oleracea</i>	Gelang	Portulacaceae	5
21	<i>Pycnanthemum sp</i>	Permen gulung	Lamiaceae	5
22	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	5
23	<i>Taraxacum weber</i>	Dandelion	Asteraceae	6
24	<i>Themeda arguens (L.) Hack</i>	Rumput merakan	Poaceae	4
25	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	14
26	<i>Tridax sp</i>	Gletang	Asteraceae	12
27	<i>Typha latifolia</i>	Lembang	Typhaceae	3
Total				204



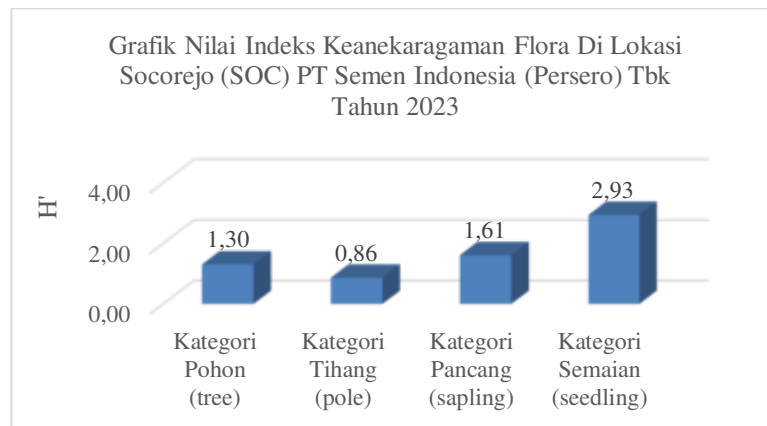
Gambar 34 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang, dan Pancang Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 35 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



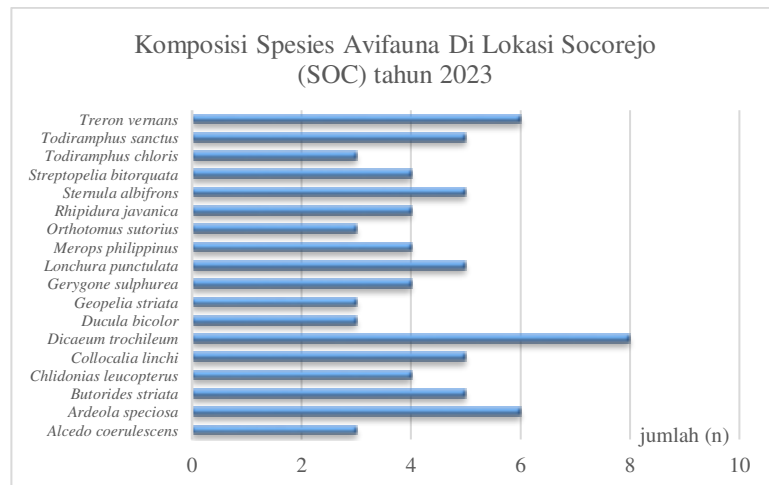
Gambar 36 Persentase Tutupan Flora Darat kategori Pohon dan Tihang Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



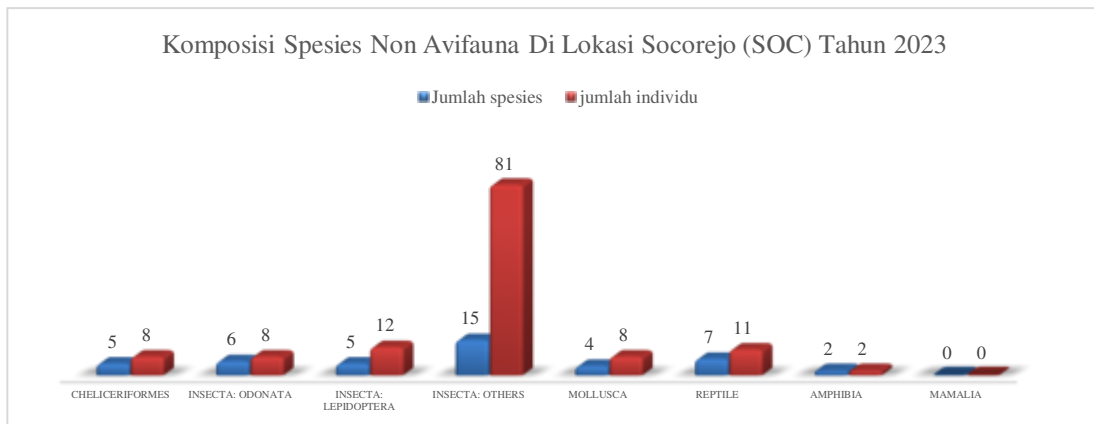
Gambar 37 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Darat Di Lokasi Socorejo (SOC) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Berdasarkan hasil pengamatan avifauna (burung) di lokasi SOC diketahui terdapat 18 spesies dengan 3 spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), blekok sawah (*Ardeola speciosa*), dan punai gading (*Treron vernans*). Semua spesies avifauna di SOC memiliki status perlindungan *Least Concern* (LC); terdapat dara laut sayap putih (*Chlidonias leucopterus*) dan kipasan belang (*Rhipidura javanica*) yang merupakan spesies dilindungi secara internasional; dan terdapat kokokan laut (*Butorides striata*), dara laut sayap putih (*Chlidonias leucopterus*), kirik-kirik laut (*Merops philippinus*), dara laut kecil (*Sternula albifrons*), dan cekakak suci (*Todiramphus sanctus*) yang memiliki status burung migran (Gambar 38). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman avifauna di lokasi SOC termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=2.85$; $D=0.06$; $J=0.99$).

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di SOC diketahui terdapat 5 spesies laba-laba; 6 spesies capung; 5 spesies kupu-kupu; 15 spesies serangga lain; 4 spesies mollusca; 7 spesies reptil; dan 2 spesies amphibi. Total spesies non avifauna berjumlah 44 spesies dan 130 individu (Gambar 39). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi SOC termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata ($H'=3.31$; $D=0.06$; $J=0.87$).**



Gambar 38 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Socorejo (SOC) tahun 2023



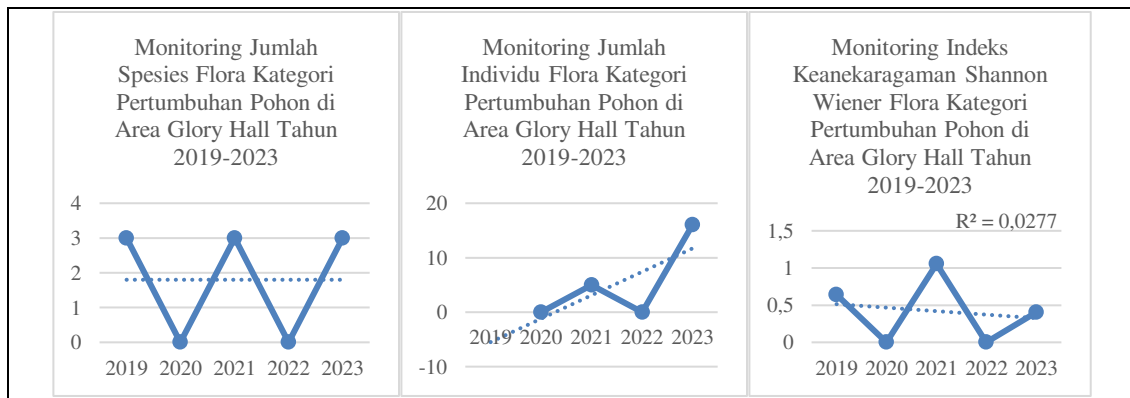
Gambar 39 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Socorejo (SOC) Tahun 2023

4.1.1.2 Monitoring Keanekaragaman Spesies Flora dan Fauna Selama Tahun 2019-2023 a. *Glory Hall (GLO)*

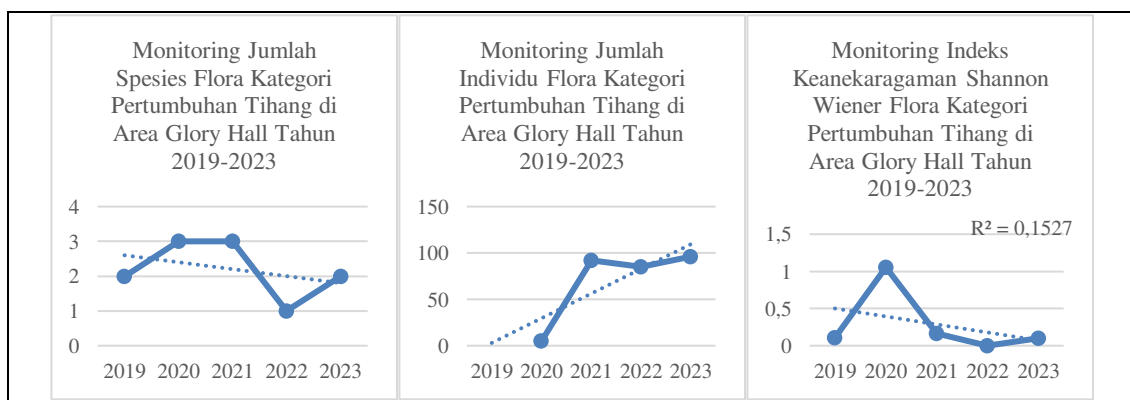
Area Glory Hall (GLO) yang mulai ada sejak 2010 hingga saat ini memiliki ekosistem yang didalamnya terdapat flora dan fauna cukup banyak. Berdasarkan hasil monitoring dari

tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 40-43) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon, memiliki jumlah spesies pohon yang relatif stabil; jumlah individu spesies pohon cenderung meningkat; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan menurun. Flora darat kategori pertumbuhan tiang, memiliki jumlah spesies tiang yang cenderung menurun; jumlah individu spesies tiang cenderung meningkat; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan menurun. Flora darat kategori pertumbuhan pancang, memiliki jumlah spesies pancang yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies pancang cenderung meningkat; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan menurun. Flora darat kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies semai yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies pancang cenderung meningkat; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan meningkat.

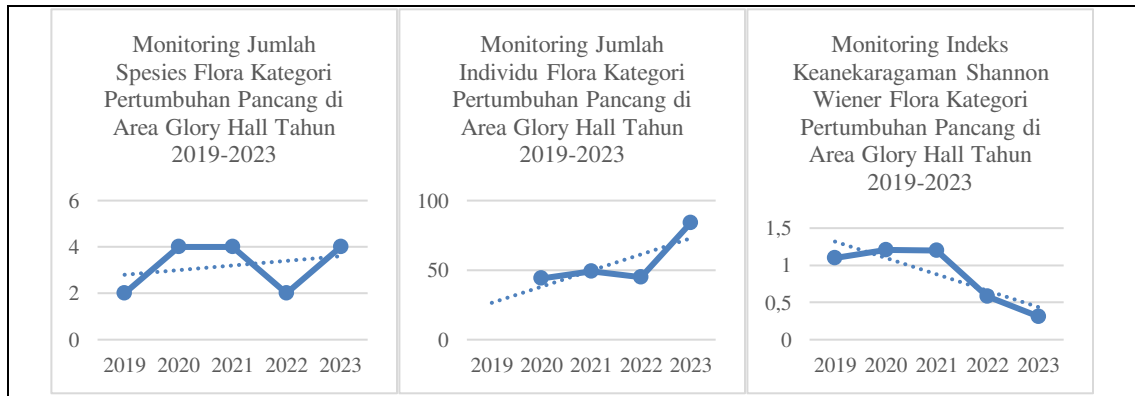
Oleh karena itu, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman memiliki jumlah spesies yang relative stabil apabila tidak dilakukan penambahan spesies; jumlah individu pohon memiliki kemungkinan akan meningkat dikarenakan jumlah individu tiang dan pancang saat ini cenderung meningkat; dan nilai H' memiliki kemungkinan akan meningkat seiring dengan penambahan spesies flora yang baru.



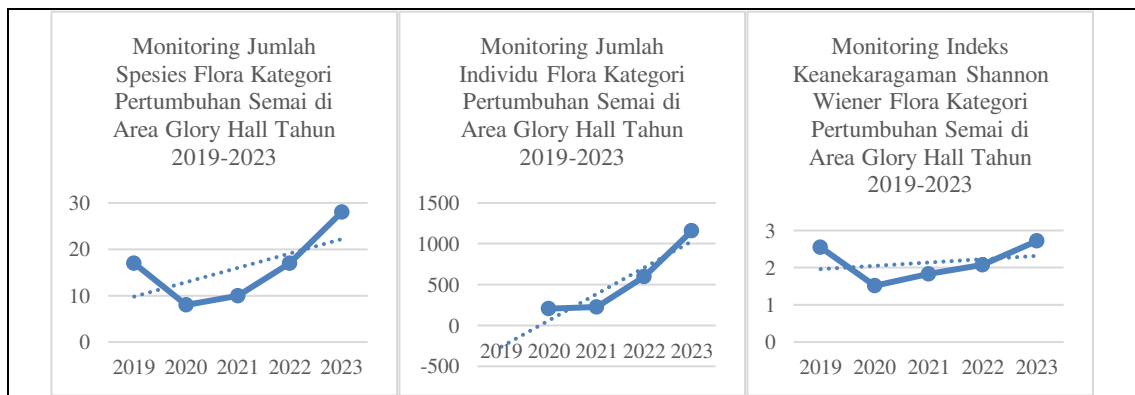
Gambar 40 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Darat Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Glory Hall Tahun 2019-2023



Gambar 41 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Darat Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Glory Hall Tahun 2019-2023



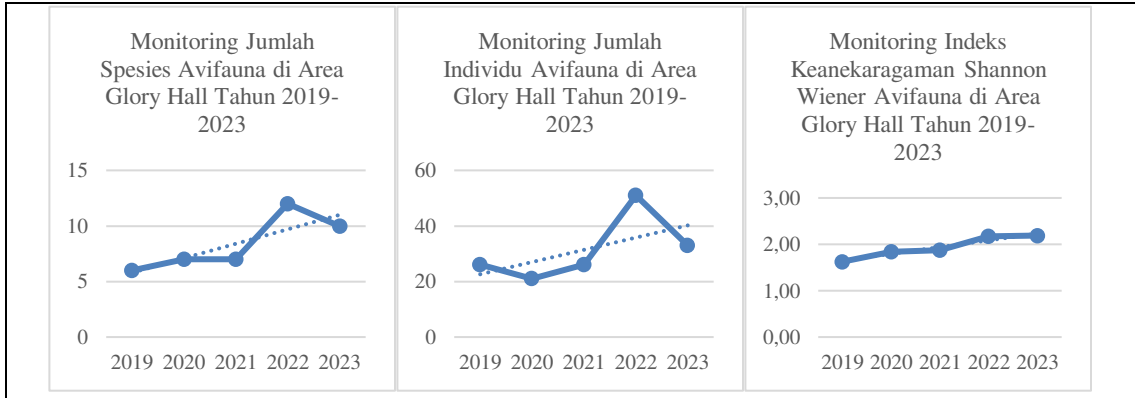
Gambar 42 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Darat Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Glory Hall Tahun 2019-2023



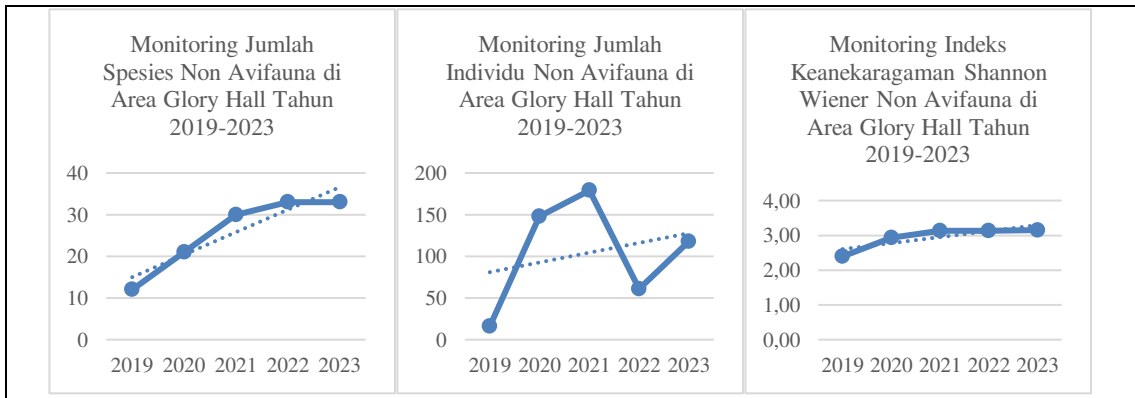
Gambar 43 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu dan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Darat Kategori Pertumbuhan Semai di Area Glory Hall Tahun 2019-2023

Selain flora darat terdapat juga fauna yang diamati di area GLO. Hasil monitoring avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies avifauna di GLO cenderung mengalami peningkatan yang diikuti pula oleh jumlah individu, dan diketahui pula nilai H' avifauna selama 5 tahun cenderung meningkat (Gambar 44). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat. Untuk hasil monitoring non avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies dan jumlah individu non avifauna di GLO cenderung mengalami peningkatan yang tajam dan nilai H' non avifauna cenderung relatif meningkat (Gambar 45). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-

tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada avifauna.



Gambar 44 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Indeks Keaneekaragaman Shannon Wiener Avifauna di Area Glory Hall Tahun 2019-2023



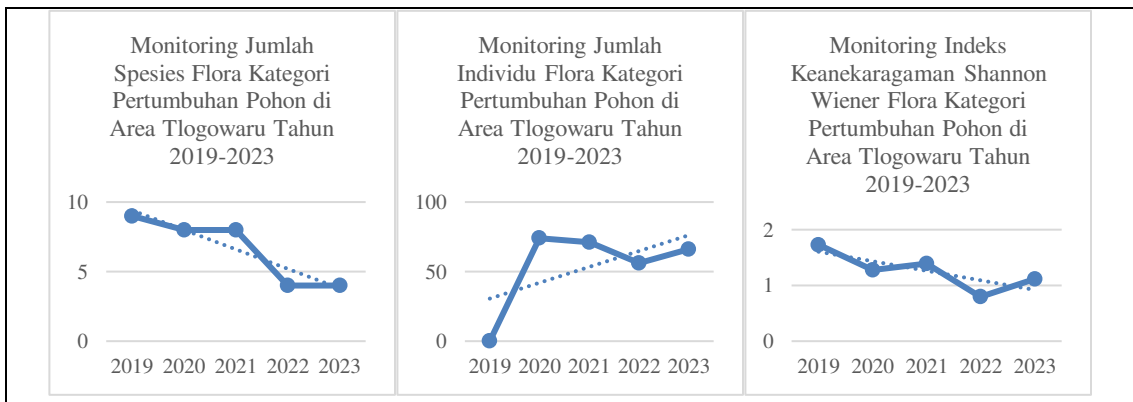
Gambar 45 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Indeks Keaneekaragaman Shannon Wiener Non Avifauna di Area Glory Hall Tahun 2019-2023

b. Tlogowaru (TLO)

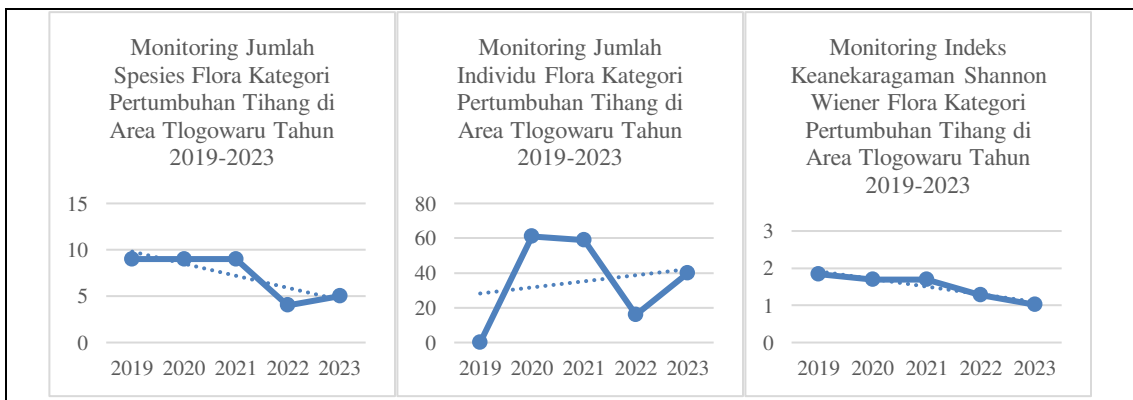
Area Tlogowaru (TLO) merupakan area yang sangat kompleks dibandingkan dengan area-area yang lainnya. Area ini merupakan area embung yang memiliki massa air cukup banyak. Perairan ini akan selalu memiliki massa air yang tidak pernah habis walaupun musim kemarau. Hal ini lah yang menyebabkan kondisi lingkungan area TLO sangat mendukung keberadaan flora dan fauna. Berdasarkan hasil monitoring dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 46-49) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon, memiliki jumlah spesies pohon yang cenderung menurun; jumlah individu spesies pohon cenderung meningkat; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan menurun. Flora darat kategori pertumbuhan tiang, memiliki jumlah spesies tiang yang cenderung menurun; jumlah individu spesies tiang cenderung meningkat; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan

menurun. Flora darat kategori pertumbuhan pancang, memiliki jumlah spesies pancang yang cenderung menurun; jumlah individu spesies pancang cenderung menurun; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan meningkat. Flora darat kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies semai yang relatif stabil; jumlah individu spesies semai cenderung meningkat; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan tetap stabil.

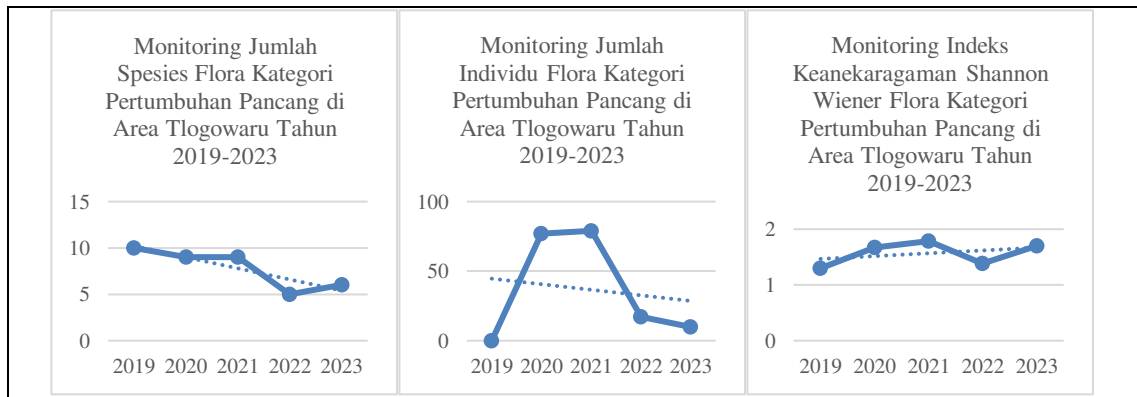
Oleh karena itu, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman memiliki jumlah spesies yang relatif stabil cenderung menurun apabila tidak dilakukan penambahan spesies; jumlah individu pohon memiliki kemungkinan akan meningkat dikarenakan jumlah individu pohon, tiang dan semai saat ini cenderung meningkat; dan nilai H' memiliki kemungkinan akan relatif stabil seiring dengan penambahan spesies flora yang baru.



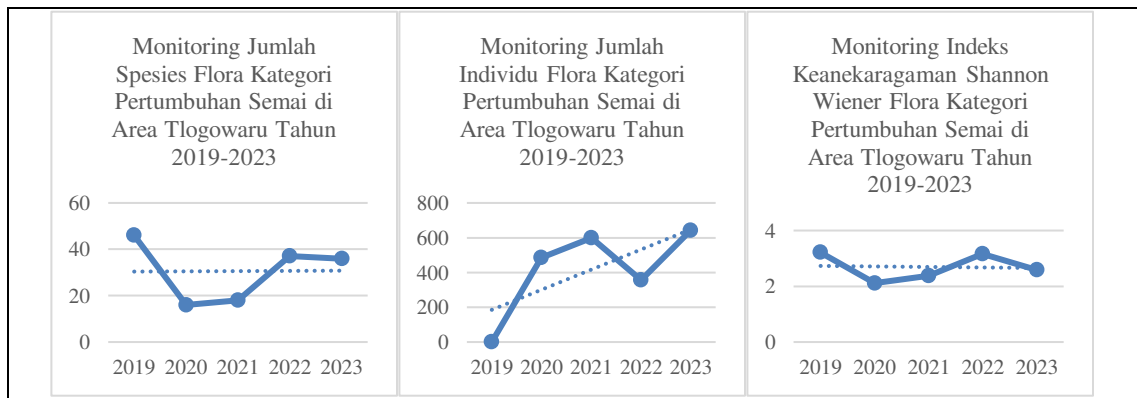
Gambar 46 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023



Gambar 47 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

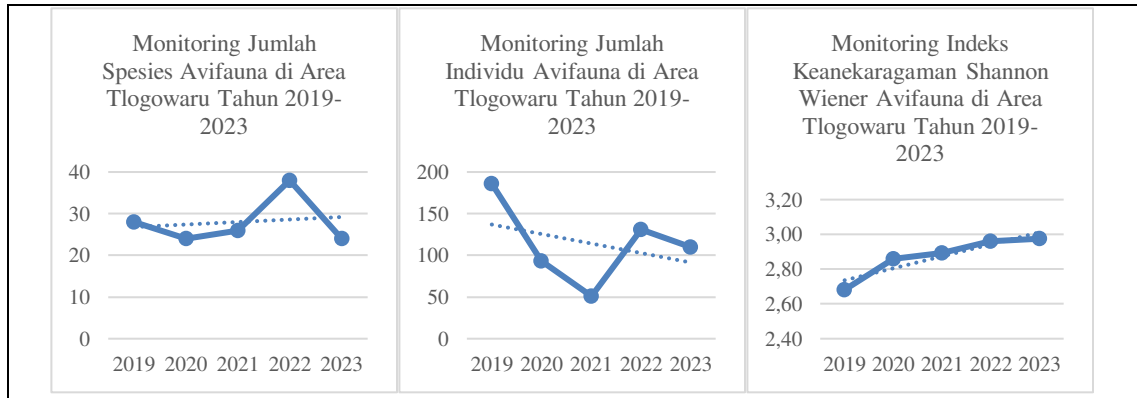


Gambar 48 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

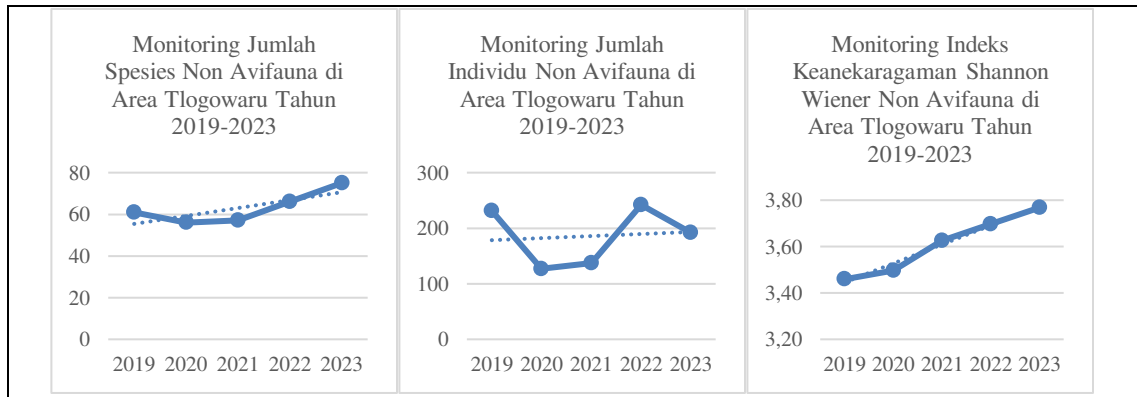


Gambar 49 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

Selain flora darat terdapat juga fauna yang diamati di area TLO. Hasil monitoring avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies avifauna di TLO cenderung mengalami peningkatan yang tidak diikuti oleh jumlah individu, dan diketahui nilai H' avifauna selama 5 tahun cenderung meningkat (Gambar 50). Jumlah individu avifauna yang menurun tidak mempengaruhi nilai H' sehingga dimungkinkan pada tahun-tahun berikutnya nilai H' avifauna memiliki potensi yang besar untuk meningkat. Untuk hasil monitoring non avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies dan jumlah individu non avifauna di TLO cenderung mengalami peningkatan yang tajam dan nilai H' non avifauna juga cenderung relatif meningkat (Gambar 51). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna memiliki potensi besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada avifauna.

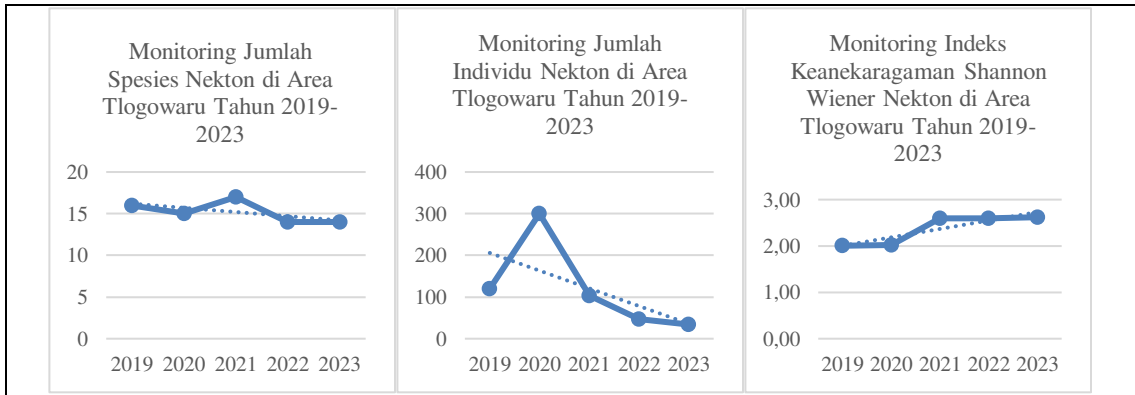


Gambar 50 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

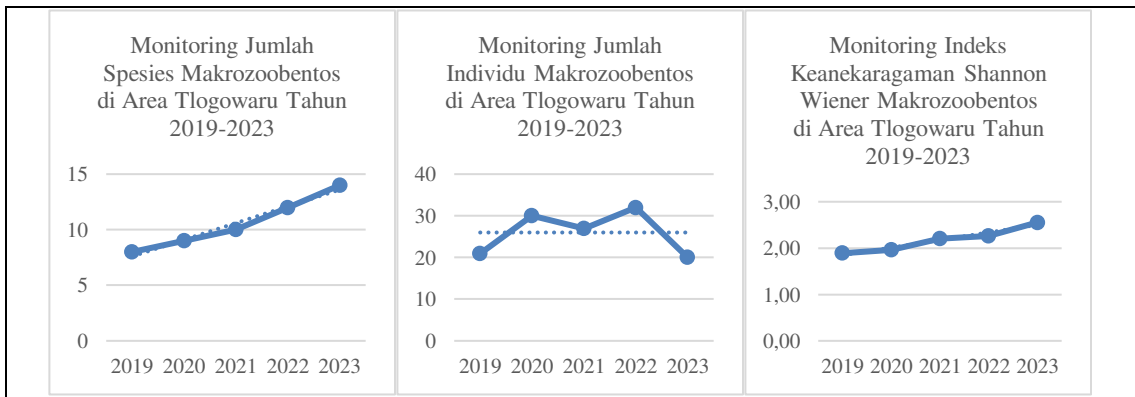


Gambar 51 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

Embung di TLO merupakan habitat penting bagi nekton (Gambar 52), makrozoobentos (Gambar 53) dan plankton (Gambar 54 dan 55). Jumlah spesies nekton selama periode tahun 2019-2023 stabil cenderung menurun sedangkan jumlahnya juga mengalami penurunan, tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi nilai H' nekton yang tetap mengalami peningkatan selama kurun waktu 5 tahun. Grafik peningkatan juga terlihat pada jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' makrozoobentos. Sehingga untuk prediksi ditahun-tahun berikutnya untuk nekton dan makrozoobentos cenderung berpotensi mengalami peningkatan.

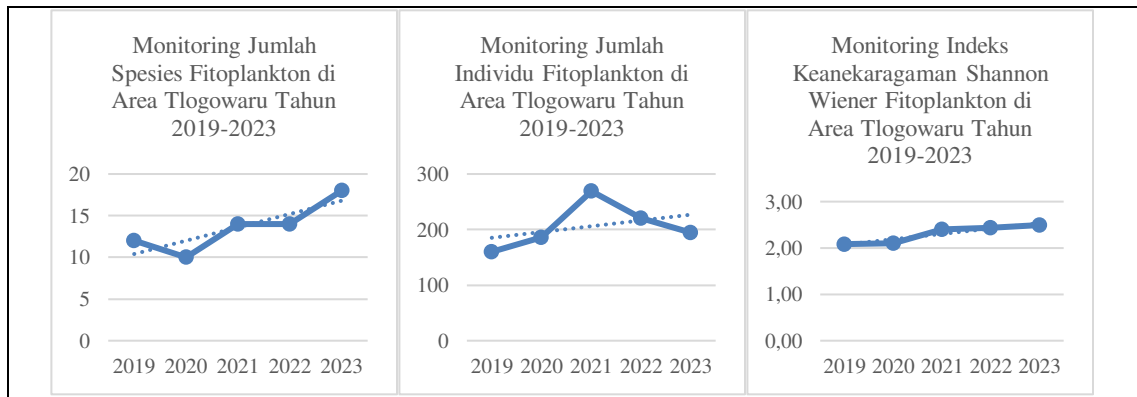


Gambar 52 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Nekton di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

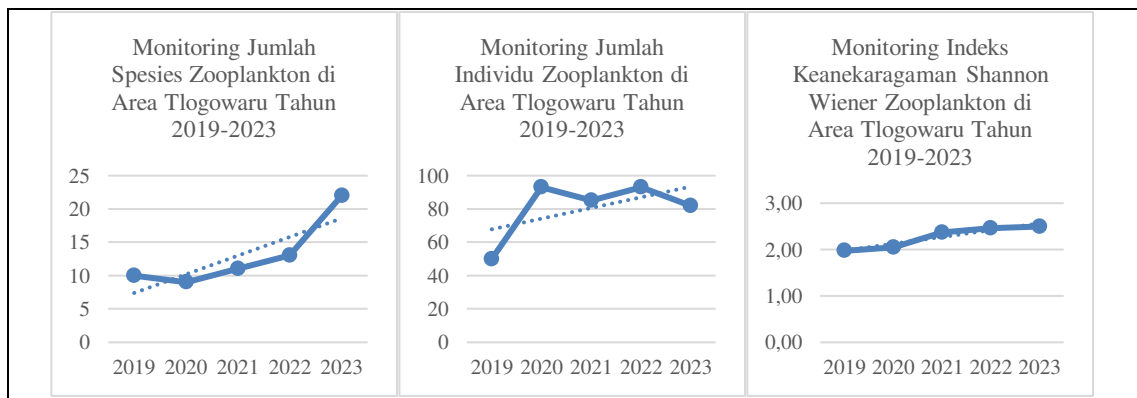


Gambar 53 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Makrozoobentos di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

Produktivitas perairan sangat dipengaruhi oleh komunitas plankton yang terbagi atas fitoplankton dan zooplankton. Berdasarkan monitoring selama 5 tahun dari tahun 2019 hingga tahun 2023 di area embung TLO, diketahui bahwa jumlah spesies fitoplankton, jumlah individu fitoplankton dan nilai H' fitoplankton cenderung meningkat (Gambar 54). Hal yang sama terjadi untuk jumlah spesies zooplankton, jumlah individu zooplankton dan nilai H' zooplankton yang cenderung mengalami peningkatan (Gambar 55). Oleh karena itu, dapat diprediksi untuk tahun-tahun berikutnya, jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' untuk fitoplankton maupun zooplankton memiliki potensi mengalami peningkatan yang cukup besar.



Gambar 54 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Makrozoobentos di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

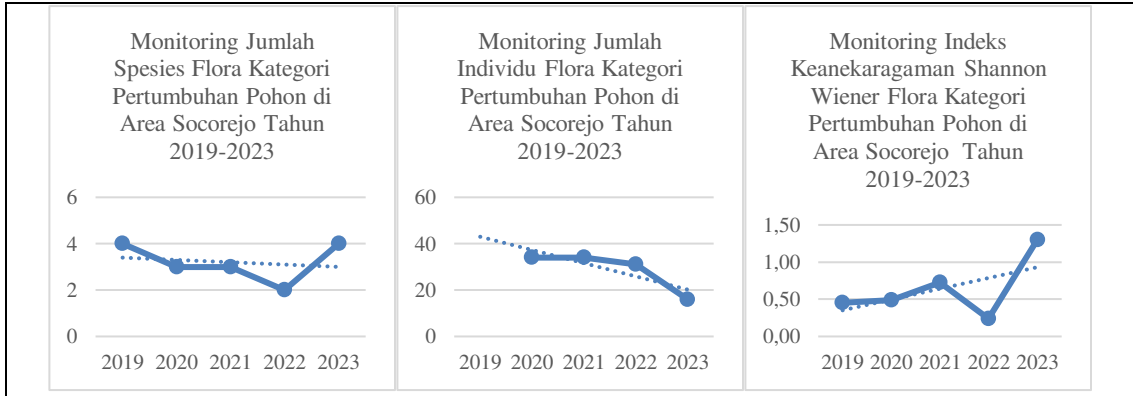


Gambar 55 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Makrozoobentos di Area Tlogowaru Tahun 2019-2023

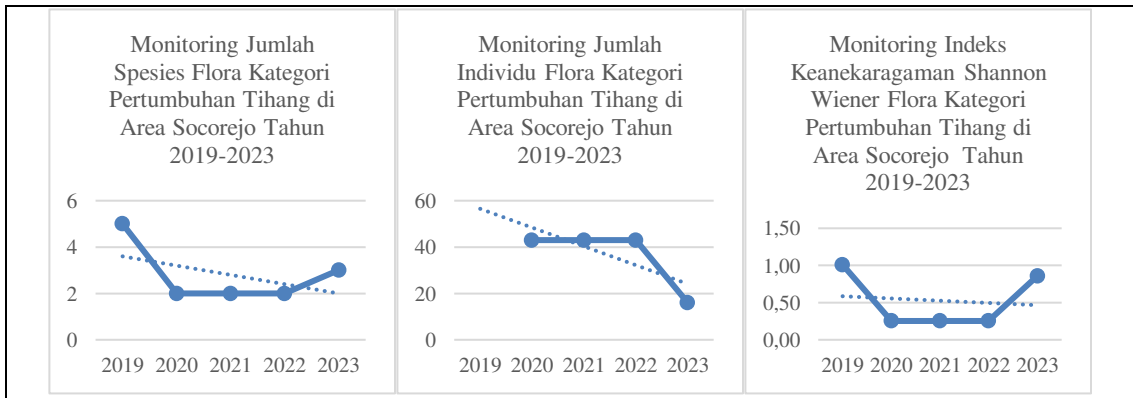
c. Socorejo (SOC)

Area Socorejo (SOC) merupakan area pesisir yang merupakan gabungan dari ekosistem darat dan ekosistem pantai sehingga apabila dibandingkan dengan area-area yang lainnya sangat berbeda. Ekosistem darat terdiri dari flora darat, avifauna dan non avifauna. Berdasarkan hasil monitoring dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 56-59) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon, memiliki jumlah spesies pohon yang relative stabil; jumlah individu spesies pohon cenderung menurun; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan meningkat. Flora darat kategori pertumbuhan tiang, memiliki jumlah spesies dan jumlah individu tiang yang cenderung menurun; tetapi memiliki nilai H' yang relatif stabil. Flora darat kategori pertumbuhan pancang, memiliki jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' yang relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies semai yang relatif stabil; jumlah individu spesies semai cenderung menurun; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan tetap stabil.

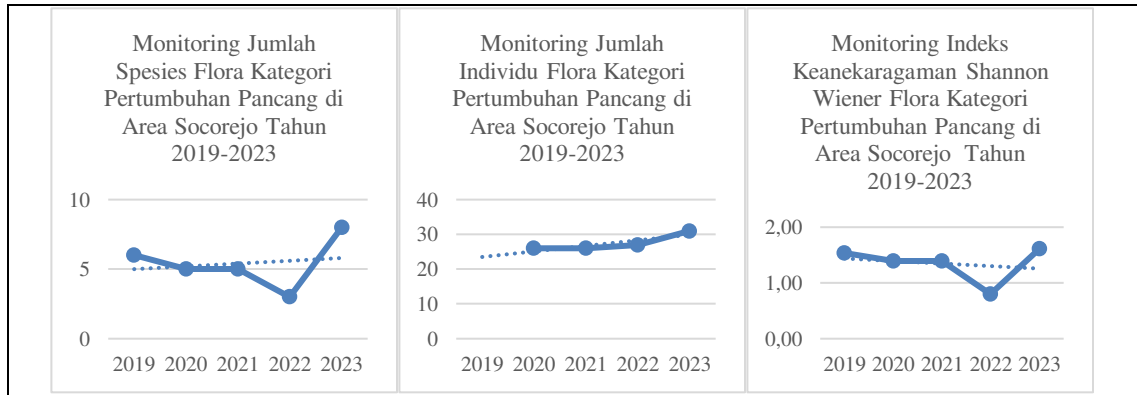
Oleh karena itu, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman memiliki jumlah spesies yang relative stabil cenderung menurun apabila tidak dilakukan penambahan spesies; jumlah individu pohon juga memiliki kemungkinan akan menurun apabila tidak terdapat penambahan jumlah batang; dan nilai H' memiliki kemungkinan akan relative stabil seiring dengan penambahan spesies flora yang baru.



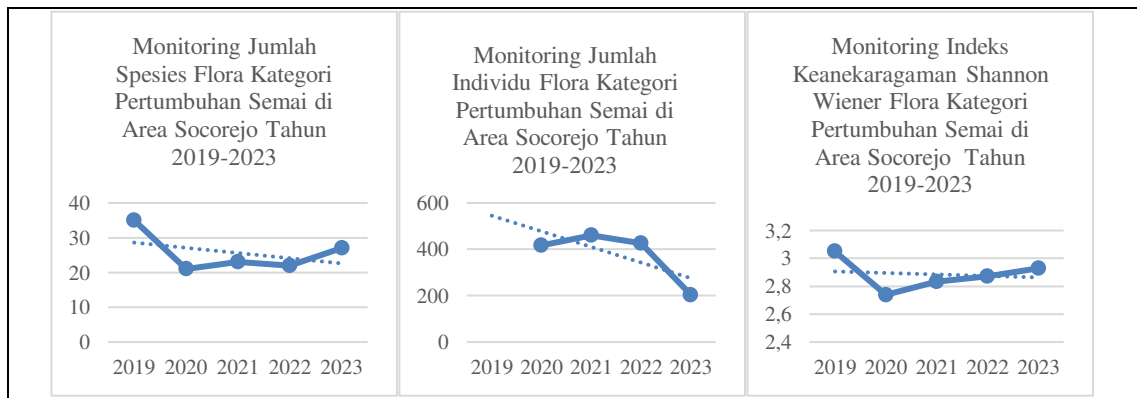
Gambar 56 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Socorejo Tahun 2019-2023



Gambar 57 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Socorejo Tahun 2019-2023

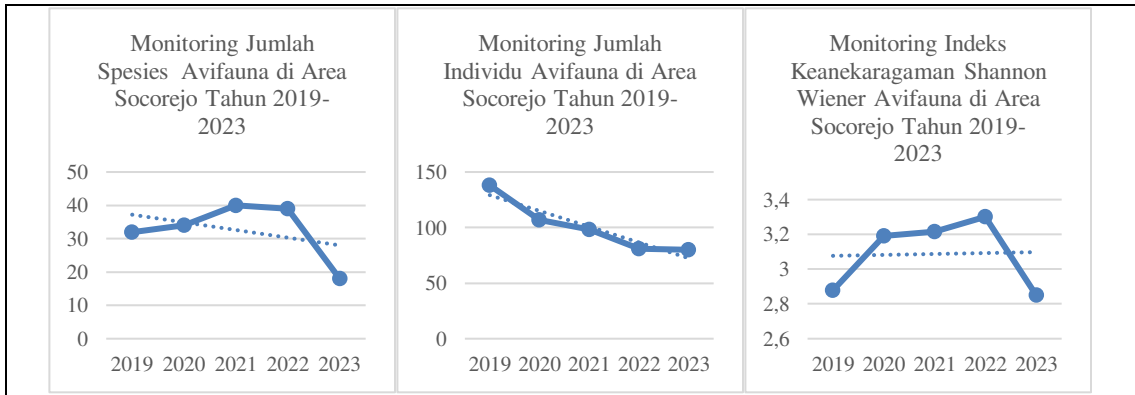


Gambar 58 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Socorejo Tahun 2019-2023

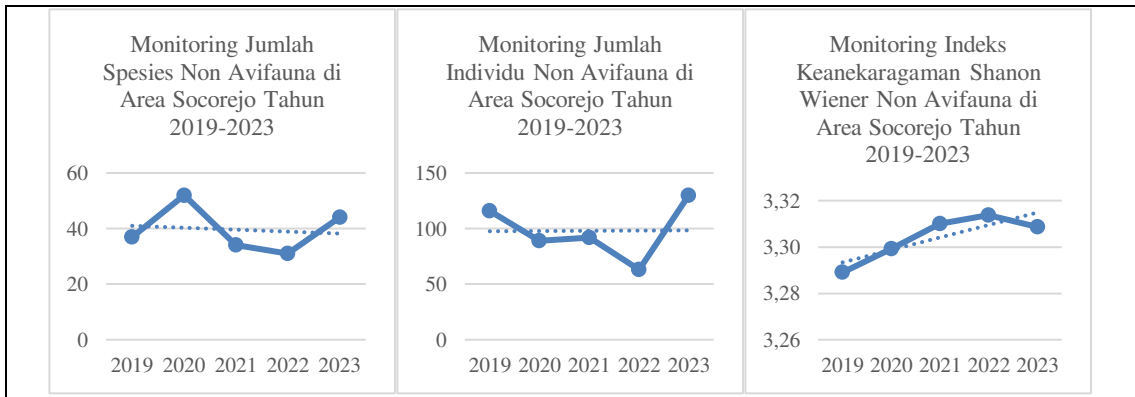


Gambar 59 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Socorejo Tahun 2019-2023

Hasil monitoring avifauna di SOC dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies avifauna di SOC cenderung mengalami penurunan yang diikuti oleh jumlah individu, akan tetapi nilai H' avifauna selama 5 tahun relatif stabil (Gambar 60). Jumlah spesies dan jumlah individu avifauna yang menurun tidak mempengaruhi nilai H' sehingga dimungkinkan pada tahun-tahun berikutnya nilai H' avifauna memiliki potensi untuk meningkat. Untuk hasil monitoring non avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies dan jumlah individu non avifauna di SOC relative stabil dan nilai H' non avifauna cenderung meningkat (Gambar 61). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna memiliki potensi besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada avifauna.



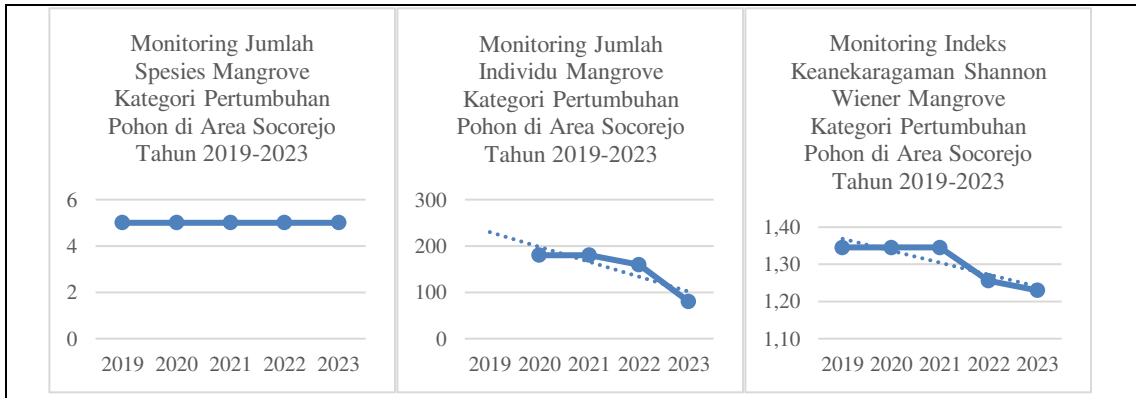
Gambar 60 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Socorejo Tahun 2019-2023



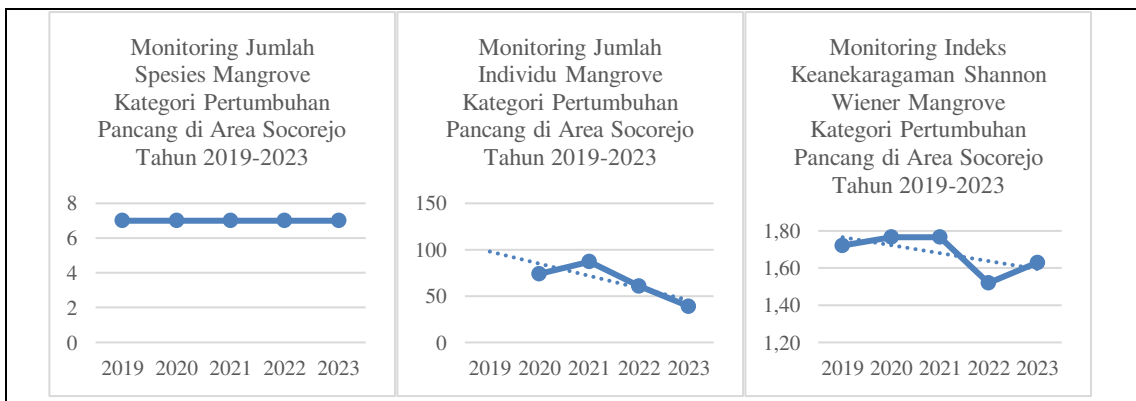
Gambar 61 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Socorejo Tahun 2019-2023

Ekosistem pantai terdiri atas komunitas mangrove yang berjajar disepanjang pantai. Berdasarkan hasil monitoring dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 62-64) diketahui bahwa mangrove pada kategori pertumbuhan pohon, memiliki jumlah spesies pohon mangrove yang relative stabil; jumlah individu spesies pohon cenderung menurun; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan menurun. Mangrove kategori pertumbuhan pancang, memiliki jumlah spesies relative stabil, jumlah individu yang cenderung menurun dan nilai H' yang menurun. Mangrove kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies semai yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies semai cenderung menurun; dan nilai H' yang memiliki kecenderungan tetap stabil.

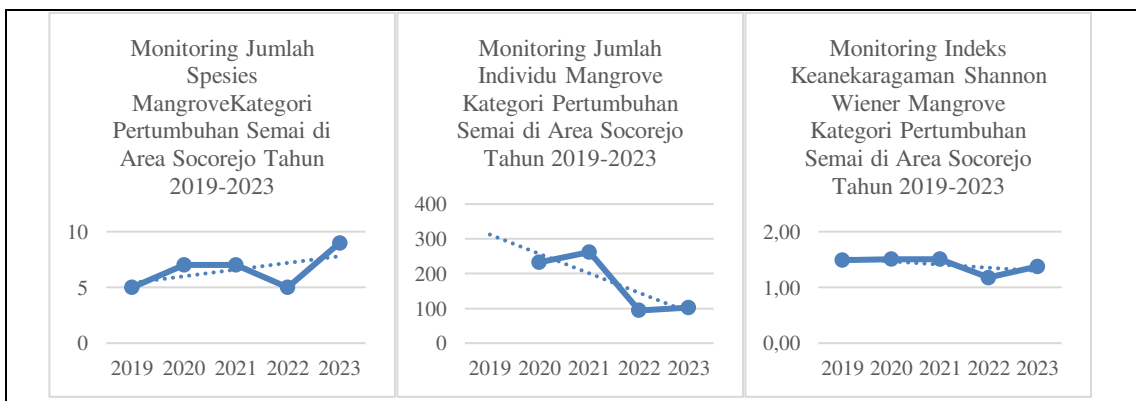
Oleh karena itu, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan mangrove untuk semua kategori pertumbuhan tanaman memiliki jumlah spesies yang relative stabil cenderung meningkat; jumlah individu pohon memiliki kemungkinan akan menurun apabila tidak terdapat penambahan jumlah batang; dan nilai H' memiliki kemungkinan akan relative stabil seiring dengan penambahan spesies flora yang baru.



Gambar 62 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Mangrove Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Socorejo Tahun 2019-2023



Gambar 63 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Mangrove Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Socorejo Tahun 2019-2023



Gambar 64 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Mangrove Kategori Pertumbuhan Semai di Area Socorejo Tahun 2019-2023

4.1.2. Penanaman Pohon Buah Produktif Pada Greenbelt Area Tambang Batu Kapur Dan Di Area Greenbelt Tambang Tanah Liat

4.1.2.1 Kondisi Eksisting Flora dan Fauna

a. Greenbelt

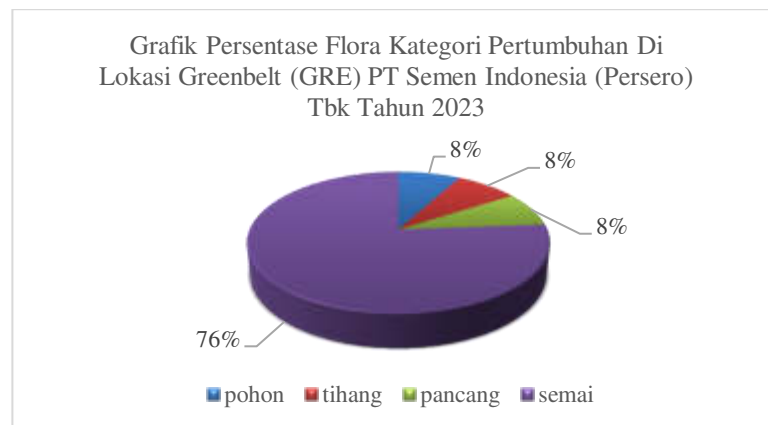
Greenbelt adalah area sabuk hijau vegetasi yang dimiliki oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban dengan lebar area 50 meter dan terletak sepanjang tepi area tambang batu gamping maupun tanah liat/clay. Fungsi utama area Greenbelt adalah sebagai barrier (pembatas) penyebaran debu (sekaligus sebagai perangkap dan penyerap debu itu sendiri) yang timbul sebagai akibat kegiatan penambangan kapur. Survei yang dilakukan pada tahun 2023 mengenai flora darat menunjukkan bahwa GRE memiliki 76% flora dalam kategori semai, 8% kategori pancang, 8% kategori pohon, dan 8% kategori tiang (Gambar 65 dan 66). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon adalah sukun (*Artocarpus communis*) sebesar 44 individu/ha dan sawo kecil (*Manilkara kauki*) sebesar 44 individu/ha. Kerapatan tertinggi spesies kategori tiang adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebesar 550 individu/ha. Kerapatan tertinggi spesies kategori pancang adalah sawo kecil (*Manilkara kauki*) dan mahoni (*Swietenia mahagoni*) yang masing-masing sebesar 2.400 individu/ha. Kerapatan tertinggi spesies kategori semai adalah rumput minjangan (*Chromolaena odorata*) sebesar 191.250 individu/ha (Gambar 67 dan 68).

Komposisi spesies pohon terdiri dari 5 spesies yaitu sukun (*Artocarpus altilis* dan *Artocarpus communis*), sawo kecil (*Manilkara kauki*), trembesi (*Samanea saman*) dan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Komposisi spesies tiang terdiri dari 5 spesies yaitu sukun (*Artocarpus altilis* dan *Artocarpus communis*), sawo kecil (*Manilkara kauki*), jambu biji (*Psidium guajava*), dan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Komposisi spesies pancang terdiri dari 5 spesies yaitu mahoni (*Swietenia mahagoni*), sawo kecil (*Manilkara kauki*), singkong (*Manihot esculenta* dan *Manihot utilissima*) dan gewor (*Commelina benghalensis*). Komposisi spesies semai terdiri dari 48 spesies dengan spesies berjumlah terbanyak yaitu rumput minjangan (*Chromolaena odorata*), jukut karukun (*Eragrostis tenella*), urang-aring (*Eclipta prostrata*), rumput tombak (*Chrysopogon aciculatus*) dan rumput cakar ayam (*Digitaria ciliaris*) (Tabel 19).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 1.51 untuk katerori pertumbuhan pohon; 1.02 untuk kategori pertumbuhan tiang; 1.17 untuk kategori pancang; dan 3.01 untuk kategori pertumbuhan semai. Sehingga tumbuhan kategori pohon, tiang dan pancang untuk komunitas flora darat termasuk kedalam keanekaragaman sedang sedangkan tumbuhan kategori semai untuk komunitas flora darat termasuk kedalam keanekaragaman tinggi (Gambar 70).



Gambar 65 Kondisi Lokasi Studi Greenbelt (GRE) pada Periode Mei-Juni 2023



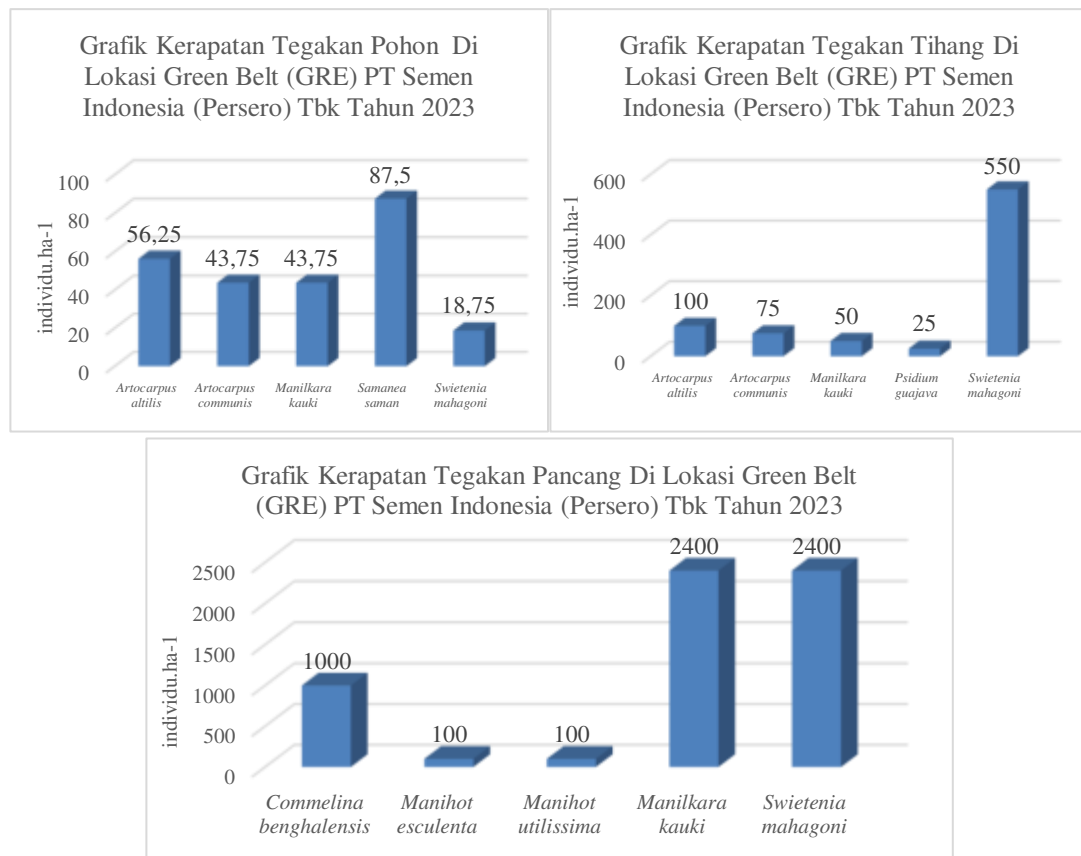
Gambar 66 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Greenbelt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Tabel 19 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Greenbelt (GRE)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (tree)				
1	<i>Artocarpus altilis</i>	Sukun	Moraceae	9
2	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	Moraceae	7
3	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	7
4	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	14
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3
Total				40
KATEGORI TIHANG (pole)				
1	<i>Artocarpus altilis</i>	Sukun	Moraceae	4
2	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	Moraceae	3
3	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	2
4	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	1
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	22

Total				32
KATEGORI PANCANG (sapling)				
1	<i>Commelina benghalensis</i>	Gewor	Commelinaceae	10
2	<i>Manihot esculenta</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1
3	<i>Manihot utilissima</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1
4	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	24
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	24
Total				60
KATEGORI SEMAIAN (seedling)				
1	<i>Acalypha indica</i>	Kucing galak	Euphorbiaceae	11
2	<i>Achyranthes aspera</i>	Jarong	Amaranthaceae	2
3	<i>Alternanthera sessilis</i>	Kremah	Amaranthaceae	57
4	<i>Axonopus compressus</i>	Jukut pahit	Poaceae	6
5	<i>Borreria latifolia</i>	Goletrak	Rubiaceae	2
6	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Kalopo	Fabaceae	2
7	<i>Cayratia trifolia</i>	Galing	Vitaceae	11
8	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	306
9	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Rumput tombak	Poaceae	87
10	<i>Citrus hystrix</i>	Jeruk purut	Rutaceae	1
11	<i>Colocasia esculenta</i>	Talas	Araceae	1
12	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Sintrong	Asteraceae	12
13	<i>Crotalaria juncea</i>	Orok-orok	Fabaceae	19
14	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	18
15	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	16
16	<i>Dactylis glomerata</i>	Rumput Orchard	Poaceae	56
17	<i>Desmodium triflorum</i>	Jukut jarem	Fabaceae	49
18	<i>Digitaria ciliaris</i>	Rumput cakar ayam	Poaceae	74
19	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput parit	Poaceae	62
20	<i>Dioscorea alata</i>	Ubi kelapa	Dioscoreaceae	5
21	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang-aring	Asteraceae	112
22	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae	8
23	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut karukun	Poaceae	246
24	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Daun katemas	Euphorbiaceae	21
25	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	19
26	<i>Hedyotis corymbosa</i>	Rumput mutiara	Rubiaceae	37
27	<i>Helianthus hirsutus</i>	Bunga matahari berbulu	Asteraceae	18
28	<i>Ipomoea purpurea</i>	Morning glory	Convolvulaceae	8
29	<i>Lamium barbatum</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	12
30	<i>Lantana camara</i>	Tembelean	Verbenaceae	19
31	<i>Laportea interrupta</i>	Jelatang ayam	Urticaceae	32
32	<i>Luffa acutangula</i>	Gambas	Cucurbitaceae	5
33	<i>Manihot esculenta</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1

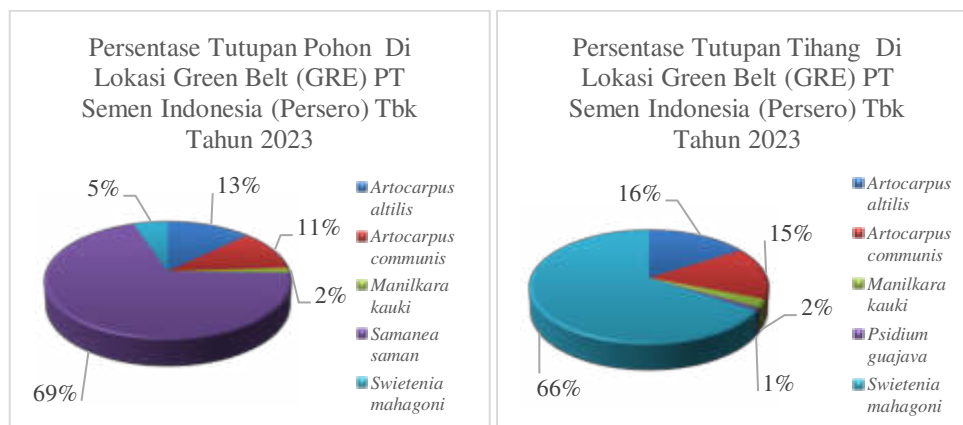
34	<i>Manihot utilissima</i>	Singkong	Euphorbiaceae	17
35	<i>Mollugo verticillata</i>	carpetweed	Molluginaceae	11
36	<i>Musa paradisiaca</i>	Pisang nangka	Musaceae	2
37	<i>Paederia foetida</i>	Sembukan	Rubiaceae	5
38	<i>Phaseolus lunatus</i>	Kacang kratok	Fabaceae	2
39	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	40
40	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	8
41	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	5
42	<i>Ricinus communis</i>	Jarak	Euphorbiaceae	3
43	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Rumput kapas	Cyperaceae	18
44	<i>Spilanthes paniculata</i>	Jotang	Asteraceae	6
45	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	1
46	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	49
47	<i>Vernonia cinerea</i>	Sawi langit	Asteraceae	21
48	<i>Zea mays</i>	Jagung	Poaceae	26
Total				1549



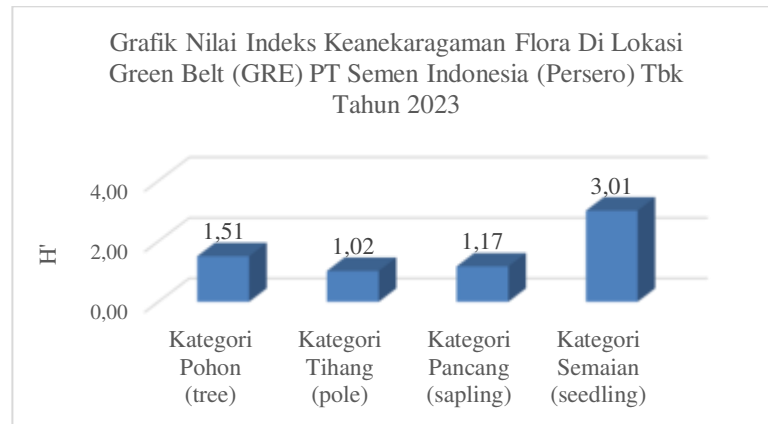
Gambar 67 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang dan Pancang Di Lokasi Green Belt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 68 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Green Belt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



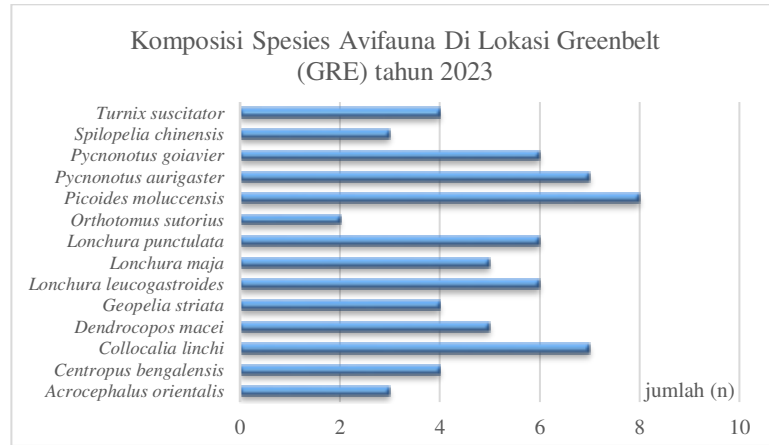
Gambar 69 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Green Belt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



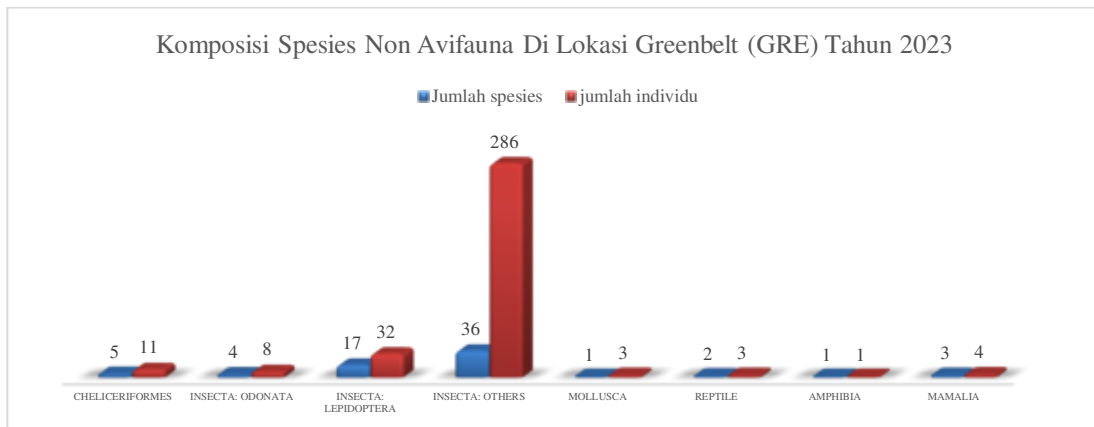
Gambar 70 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Green Belt (GRE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Berdasarkan hasil pengamatan avifauna (burung) di lokasi GRE diketahui terdapat 14 spesies dengan 3 spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah caladi tilik (*Picoides moluccensis*), wallet linchi (*Collocalia linchi*), dan cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*). Semua spesies avifauna di GRE memiliki status perlindungan *Least Concern* (LC); tidak terdapat spesies yang merupakan spesies dilindungi secara internasional; dan terdapat kerak basi besar (*Acrocephalus orientalis*) dan tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*) yang memiliki status burung migran (Gambar 71). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman avifauna di lokasi GRE termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=2.58$; $D=0.08$; $J=0.98$).

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di GRE diketahui terdapat 5 spesies laba-laba; 4 spesies capung; 17 spesies kupu-kupu; 36 spesies serangga lain; 1 spesies mollusca; 2 spesies reptil; 1 spesies amphibi dan 3 spesies mamalia. Total spesies non avifauna berjumlah 69 spesies dan 348 individu (Gambar 72). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi GRE termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=3.35$; $D=0.07$; $J=0.79$).



Gambar 71 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Greenbelt (GRE) tahun 2023



Gambar 72 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Greenbelt (GRE) Tahun 2023

b. Viewpoint (VIE)

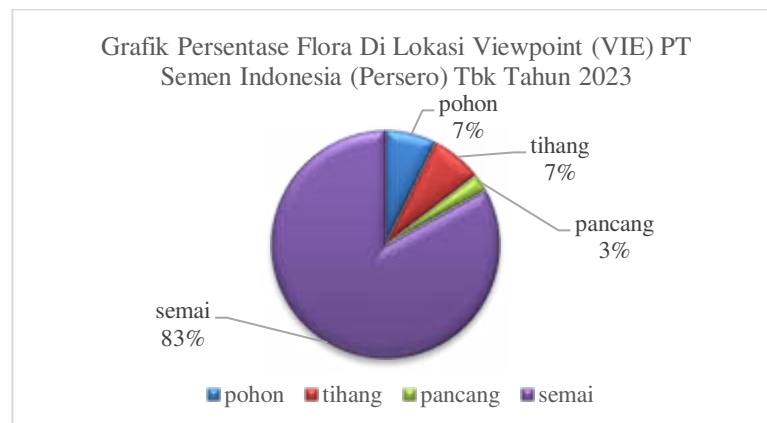
Viewpoint (VIE) adalah wilayah yang merupakan bagian dari area Greenbelt yang dikhususkan dan diperuntukkan sebagai area pengamatan lahan tambang batu kapur (Gambar 73). Survei yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa VIE memiliki 83% flora dalam kategori semai, 7% kategori pohon dan tiang serta 3% pancang (Gambar 74). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon adalah trembesi (*Samanea saman*) sebesar 107 individu/ha, kerapatan tertinggi kategori tiang adalah kelengkeng (*Dimocarpus longan*) sebesar 200 individu/ha, kerapatan tertinggi pancang adalah sawo manila (*Manilkara zapota*) sebesar 600 individu/ha dan kerapatan tertinggi kategori semai adalah rumput (*Oplismenus burmannii*) sebesar 96.250 individu/ha (Gambar 75 dan 76). Dengan adanya kategori pertumbuhan pohon dan tiang, maka diketahui pula persentase tutupan pohon di lokasi sebesar 80% adalah trembesi (*Samanea saman*) sedangkan persentase tutupan tiang di lokasi sebesar 57% adalah kelengkeng (*Dimocarpus longan*) (Gambar 77).

Komposisi spesies pohon terdiri dari 3 spesies yaitu akasia (*Acacia auriculiformis*), trembesi (*Samanea saman*), dan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Komposisi spesies tihang terdiri dari 3 spesies yaitu kelengkeng (*Dimocarpus longan*), trembesi (*Samanea saman*), dan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Komposisi spesies pancang hanya terdiri dari 1 spesies yaitu sawo manila (*Manilkara zapota*). Komposisi spesies semai terdiri dari 34 spesies dengan 5 spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah rumput (*Oplismenus burmannii*), rumput minjangan (*Chromolaena odorata*), tembelekan (*Lantana camara*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) (Tabel 20).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 0.65 untuk kategori pertumbuhan pohon; 0.88 untuk kategori pertumbuhan tihang; 0.00 untuk kategori pertumbuhan pancang; dan 3.16 untuk kategori pertumbuhan semai. Sehingga tumbuhan kategori pohon, tihang, pancang termasuk kedalam keanekaragaman rendah, serta tumbuhan kategori semai termasuk kedalam keanekaragaman tinggi (Gambar 78).



Gambar 73 Kondisi Lokasi Studi Viewpoint (VIE) pada Periode Mei-Juni 2023

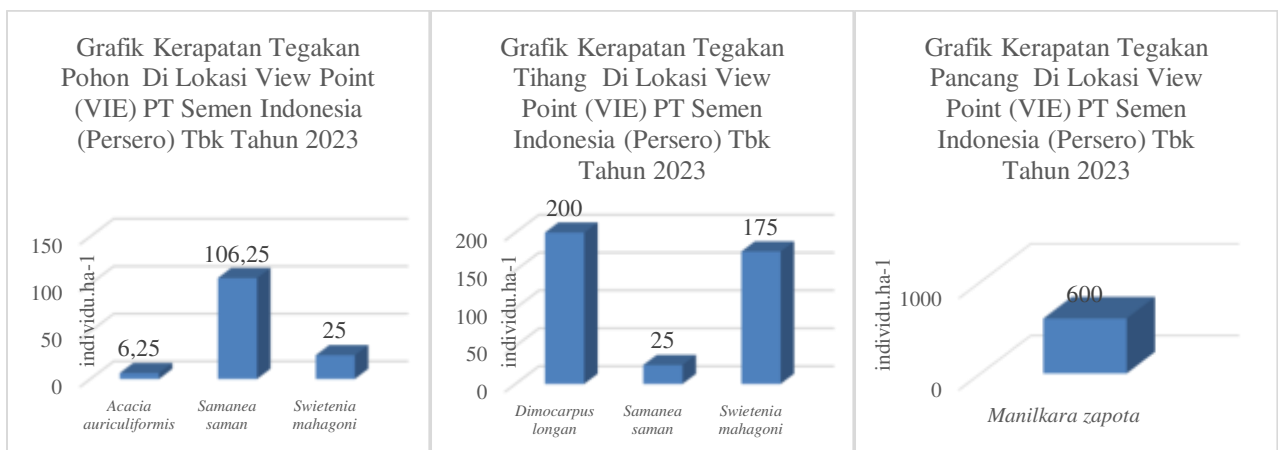


Gambar 74 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Viewpoint (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

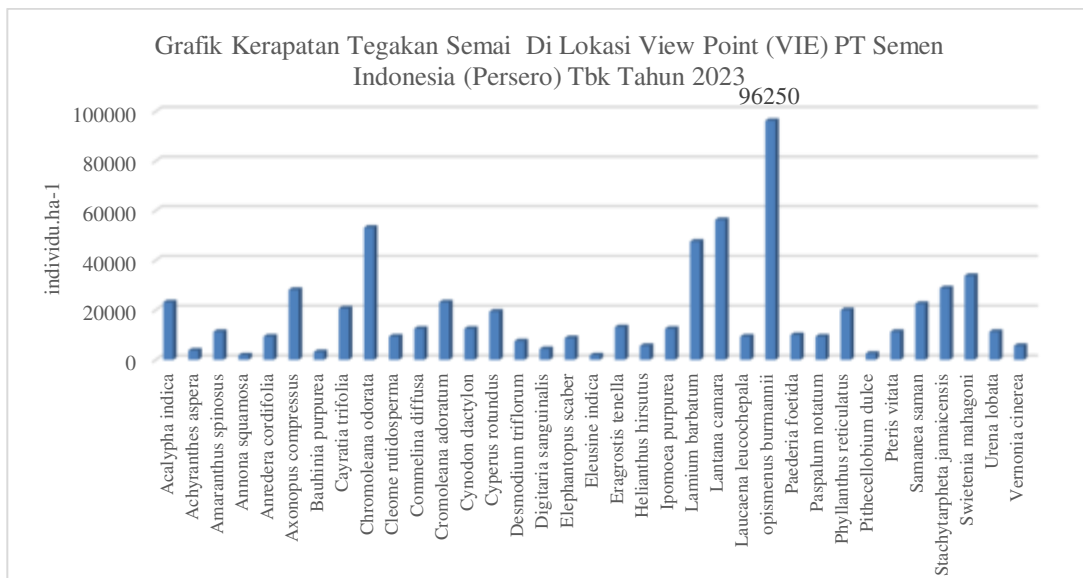
Tabel 20 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Greenbelt (GRE)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (tree)				
1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fababaeae	1
2	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	17
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	4
Total				22
KATEGORI TIHANG (pole)				
1	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	Sapindaceae	8
2	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	1
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	7
Total				16
KATEGORI PANCANG (sapling)				
1	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila		6
Total				6
KATEGORI SEMAIAN (seedling)				
1	<i>Acalypha indica</i>	Kucing galak	Euphorbiaceae	37
2	<i>Achyranthes aspera</i>	Jarong	Amaranthaceae	6
3	<i>Amaranthus spinosus</i>	Bayam duri	Amaranthaceae	18
4	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	3
5	<i>Anredera cordifolia</i>	Binahong	Basellaceae	15
6	<i>Axonopus compressus</i>	Jukut pahit	Poaceae	45
7	<i>Bauhinia purpurea</i>	Tayuman	Fababaeae	5
8	<i>Cayratia trifolia</i>	Galing	Vitaceae	33
9	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput Minjangan	Asteraceae	122
10	<i>Cleome ruidosperma</i>	Maman ungu	Capparaceae	15
11	<i>Commelina diffusa</i>	Dayflower memanjat	Commelinaceae	20
12	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput bermuda	Poaceae	20
13	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	31
14	<i>Desmodium triflorum</i>	Jukut jarem	Fabaceae	12
15	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput parit	Poaceae	7
16	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae	14
17	<i>Eleusine indica</i>	Rumput belulang	Poaceae	3
18	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut karukun	Poaceae	21
19	<i>Helianthus hirsutus</i>	Bunga matahari berbulu	Asteraceae	9
20	<i>Ipomoea purpurea</i>	Morning glory	Convolvulaceae	20
21	<i>Lamium barbatum</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	76
22	<i>Lantana camara</i>	Tembelean	Verbenaceae	90
23	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	15
24	<i>Oplismenus burmannii</i>	Rumput	Poaceae	154
25	<i>Paederia foetida</i>	Sembukan	Rubiaceae	16
26	<i>Paspalum notatum</i>	Rumput bahia	Poaceae	15

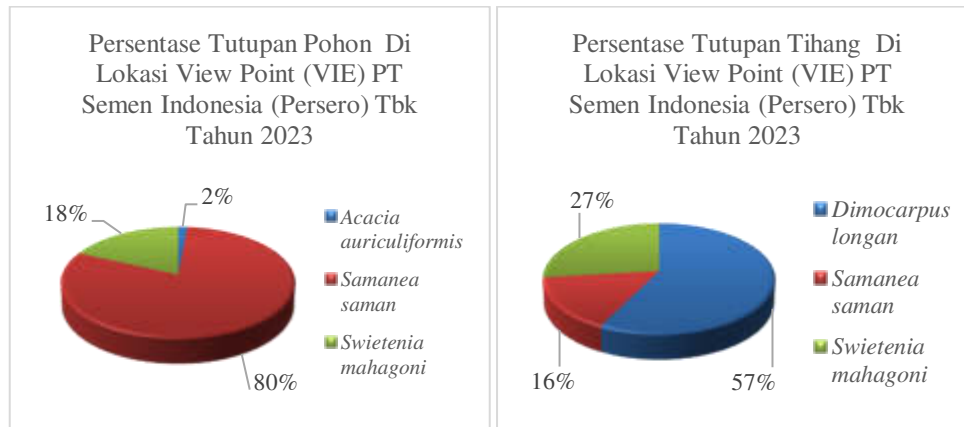
27	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsan	Phyllanthaceae	32
28	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	4
29	<i>Pteris vittata</i>	Pakis rem cina	Adiantaceae	18
30	<i>Samanea saman</i>	Rem cina	Fabaceae	36
31	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	46
32	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	54
33	<i>Urena lobata</i>	Pulutan	Malvaceae	18
34	<i>Vernonia cinerea</i>	Sawi langit	Asteraceae	9
Total				1039



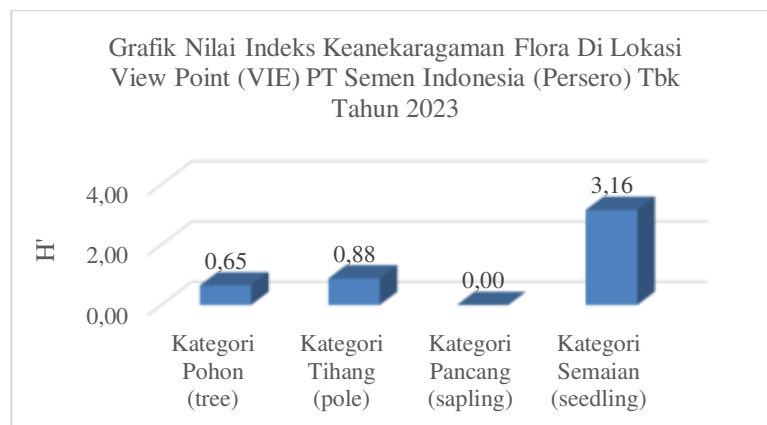
Gambar 75 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang dan Pancang Di Lokasi View Point (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 76 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi View Point (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 77 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi View Point (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

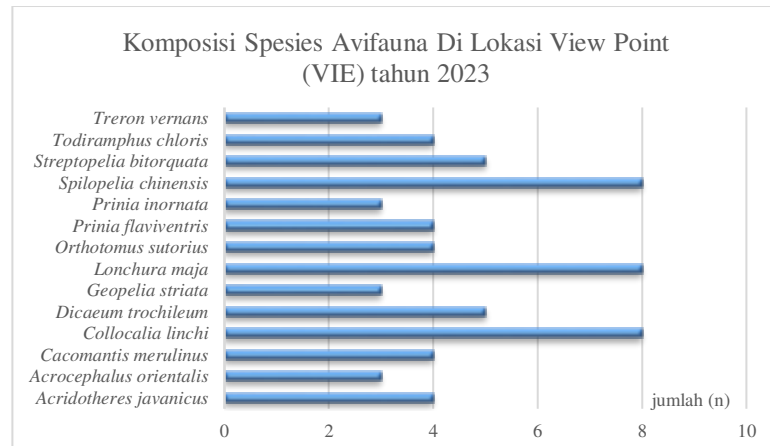


Gambar 78 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi View Point (VIE) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

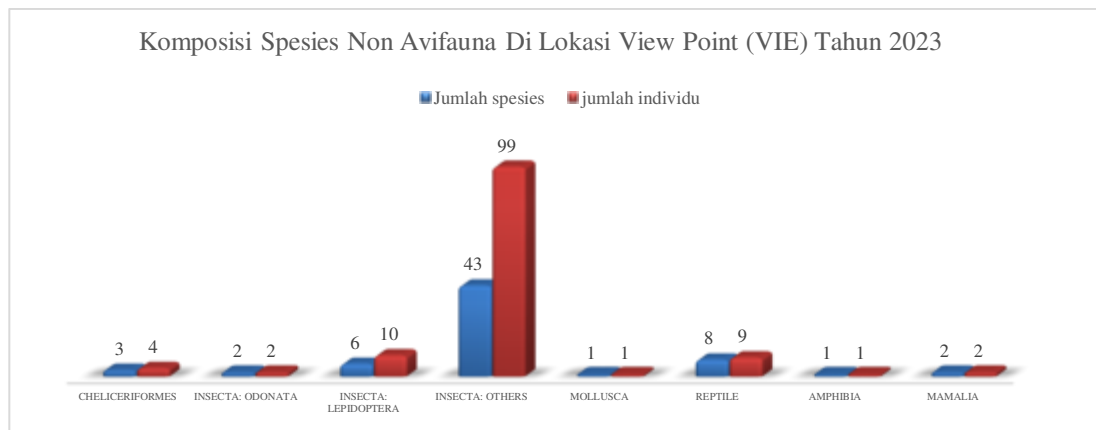
Berdasarkan hasil pengamatan avifauna (burung) di lokasi VIE diketahui terdapat 14 spesies dengan 3 spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah wallet linchi (*Collocalia linchi*), bondol haji (*Lonchura maja*), dan tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*). Semua spesies avifauna di VIE memiliki status perlindungan *Least Concern* (LC); tidak terdapat spesies yang merupakan spesies dilindungi secara internasional; dan terdapat kerak basi besar (*Acrocephalus orientalis*), wiwik kelabu (*Cacomantis merulinus*), dan tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*) yang memiliki status burung migran (Gambar 79). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman avifauna di lokasi VIE termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan**

lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata ($H'=2.57$; $D=0.08$; $J=0.97$).

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di VIE diketahui terdapat 3 spesies laba-laba; 2 spesies capung; 6 spesies kupu-kupu; 43 spesies serangga lain; 1 spesies mollusca; 8 spesies reptil; 1 spesies amphi dan 2 spesies mamalia. Total spesies non avifauna berjumlah 66 spesies dan 128 individu (Gambar 80). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi VIE termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=3.73$; $D=0.04$; $J=0.89$).



Gambar 79 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi View Point (VIE) tahun 2023



Gambar 80 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi View Point (VIE) Tahun 2023

c. Greenbelt Timur (GTI)

Lokasi studi Greenbelt Timur (GTI) adalah lokasi luar kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban yang merupakan wilayah area pertanian (Gambar 81). Survei yang

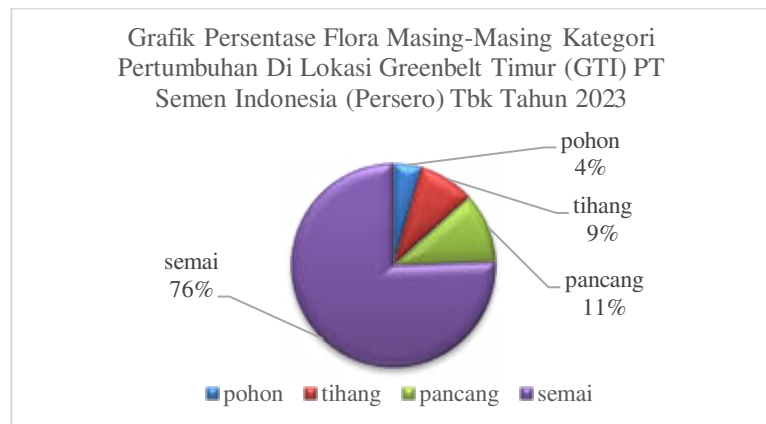
dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa GTI memiliki 76% flora dalam kategori semai, 11% kategori pancang serta 3% pancang, 9% kategori pancang dan 4% kategori pohon (Gambar 82). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon dan tiang adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*) masing-masing sebesar 69 individu/ha dan 600 individu/ha, kerapatan tertinggi kategori pancang adalah kesambi (*Schleichera oleosa*) sebesar 2.700 individu/ha, dan kerapatan tertinggi kategori semai adalah rumput (*Digitaria* sp) sebesar 14.375 individu/ha (Gambar 83-84). Dengan adanya kategori pertumbuhan pohon dan tiang, maka diketahui pula persentase tutupan pohon di lokasi sebesar 51% adalah trembesi (*Samanea saman*) sedangkan persentase tutupan tiang di lokasi sebesar 45% adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*) (Gambar 85).

Komposisi spesies pohon terdiri dari 2 spesies yaitu trembesi (*Samanea saman*) dan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Komposisi spesies tiang terdiri dari 4 spesies yaitu trembesi (*Samanea saman*), kesambi (*Schleichera oleosa*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan jamblang (*Syzigium cumini*). Komposisi spesies pancang hanya terdiri dari 5 spesies yaitu kayu putih (*Melaleuca cajuputi*), trembesi (*Samanea saman*), kesambi (*Schleichera oleosa*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan jamblang (*Syzygium cumini*). Komposisi spesies semai terdiri dari 34 spesies dengan 5 spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah rumput (*Digitaria* sp), rumput tombak (*Chrysopogon aciculatus*), rumput jari (*Digitaria sanguinalis*), rumput rhodes (*Chloris virgata*) dan rumput merak (*Themeda arguens* (L.) Hack) (Tabel 21).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 0.69 untuk katerori pertumbuhan pohon; 1.12 untuk kategori pertumbuhan tiang; 1.24 untuk kategori pertumbuhan pancang; dan 3.13 untuk kategori pertumbuhan semai. Sehingga tumbuhan kategori pohon termasuk kedalam keanekaragaman rendah, tumbuhan kategori tiang dan pancang termasuk kedalam keanekaragaman sedang serta tumbuhan kategori semai termasuk kedalam keanekaragaman tinggi (Gambar 86).



Gambar 81 Kondisi Lokasi Studi Greenbelt Timur (GTI) pada Periode Mei-Juni 2023



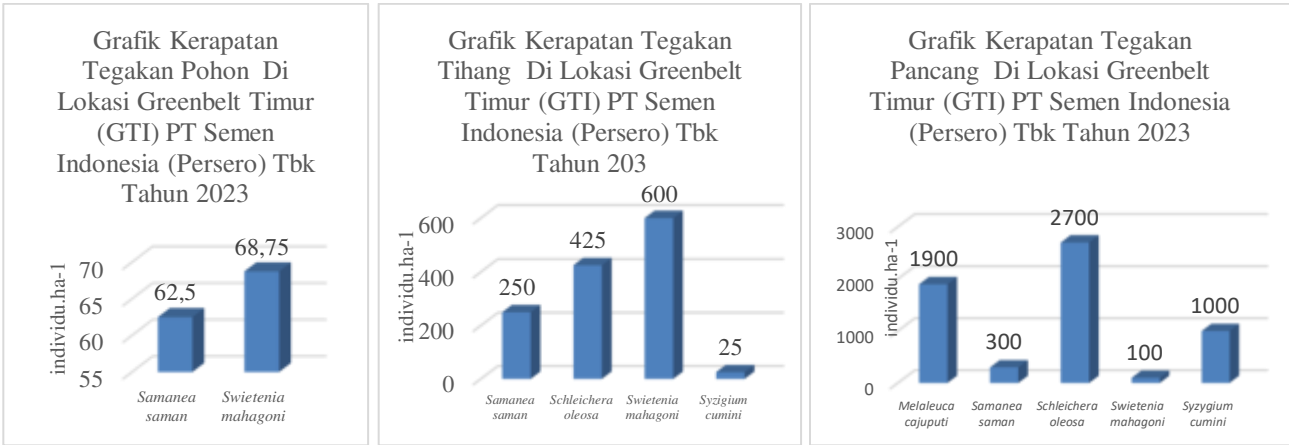
Gambar 82 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Tabel 21 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI)

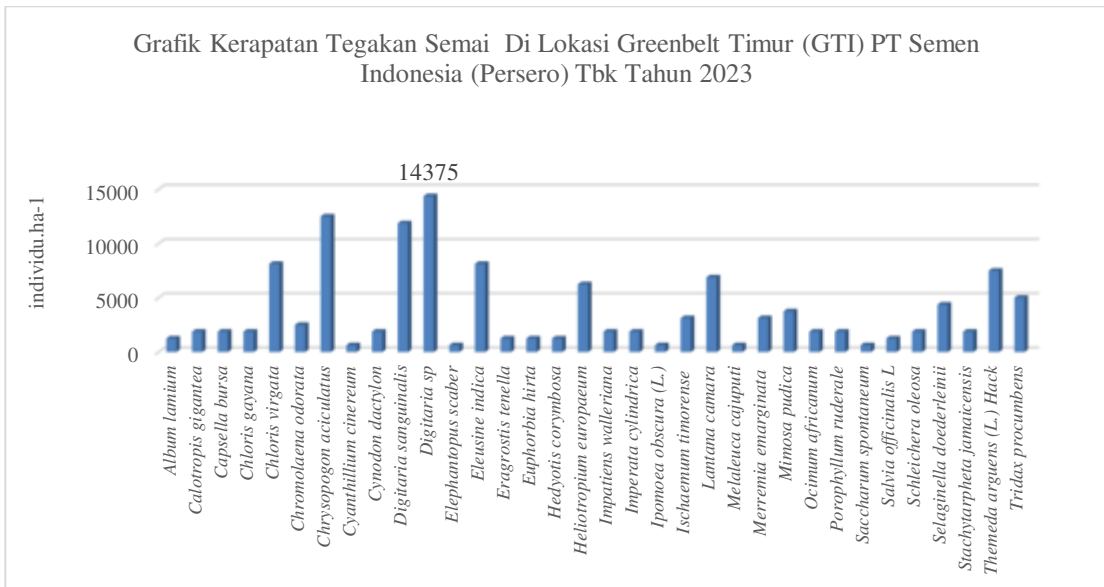
No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)				
1	<i>Artocarpus altilis</i>	Sukun	Moraceae	9
2	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	Moraceae	7
3	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	7
4	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	14
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3
Total				40
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)				
1	<i>Artocarpus altilis</i>	Sukun	Moraceae	4
2	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	Moraceae	3
3	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	2
4	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	1
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	22
Total				32
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)				
1	<i>Commelina benghalensis</i>	Gewor	Commelinaceae	10
2	<i>Manihot esculenta</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1
3	<i>Manihot utilissima</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1
4	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	24
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	24
Total				60
KATEGORI SEMAIAN (<i>seedling</i>)				
1	<i>Acalypha indica</i>	Kucing galak	Euphorbiaceae	11
2	<i>Achyranthes aspera</i>	Jarong	Amaranthaceae	2
3	<i>Alternanthera sessilis</i>	Kremah	Amaranthaceae	57
4	<i>Axonopus compressus</i>	Jukut pahit	Poaceae	6

5	<i>Borreria latifolia</i>	Goletrak	Rubiaceae	2
6	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Kalopo	Fabaceae	2
7	<i>Cayratia trifolia</i>	Galing	Vitaceae	11
8	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	306
9	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Rumput tombak	Poaceae	87
10	<i>Citrus hystrix</i>	Jeruk purut	Rutaceae	1
11	<i>Colocasia esculenta</i>	Talas	Araceae	1
12	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Sintrong	Asteraceae	12
13	<i>Crotalaria juncea</i>	Orok-orok	Fabaceae	19
14	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	18
15	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	16
16	<i>Dactylis glomerata</i>	Rumput Orchard	Poaceae	56
17	<i>Desmodium triflorum</i>	Jukut jarem	Fabaceae	49
18	<i>Digitaria ciliaris</i>	Rumput cakar ayam	Poaceae	74
19	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput parit	Poaceae	62
20	<i>Dioscorea alata</i>	Ubi kelapa	Dioscoreaceae	5
21	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang-aring	Asteraceae	112
22	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae	8
23	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut karukun	Poaceae	246
24	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Daun katemas	Euphorbiaceae	21
25	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	19
26	<i>Hedyotis corymbosa</i>	Rumput mutiara	Rubiaceae	37
27	<i>Helianthus hirsutus</i>	Bunga matahari berbulu	Asteraceae	18
28	<i>ipomoeae purpurea</i>	Morning glory	Convolvulaceae	8
29	<i>Lamium barbatum</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	12
30	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	19
31	<i>Laportea interrupta</i>	Jelatang ayam	Urticaceae	32
32	<i>Luffa acutangula</i>	Gambas	Cucurbitaceae	5
33	<i>Manihot esculenta</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1
34	<i>Manihot utilissima</i>	SIngkong	Euphorbiaceae	17
35	<i>Mollugo verticillata</i>	carpetweed	Molluginaceae	11
36	<i>Musa paradisiaca</i>	Pisang nangka	Musaceae	2
37	<i>Paederia foetida</i>	Sembukan	Rubiaceae	5
38	<i>Phaseolus lunatus</i>	Kacang kratok	Fabaceae	2
39	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	40
40	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	8
41	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	5
42	<i>Ricinus communis</i>	Jarak	Euphorbiaceae	3
43	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Rumput kapas	Cyperaceae	18
44	<i>Spilanthes paniculata</i>	Jotang	Asteraceae	6
45	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	1
46	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	49

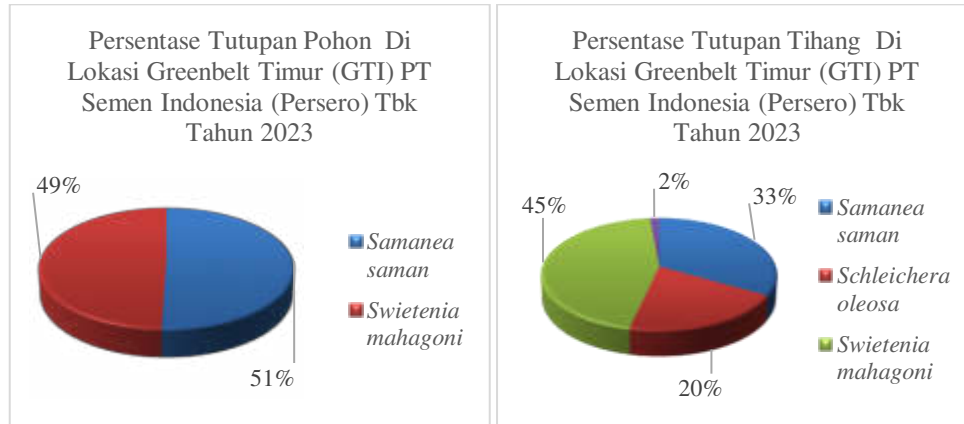
47	<i>Vernonia cinerea</i>	Sawi langit	Asteraceae	21
48	<i>Zea mays</i>	Jagung	Poaceae	26
Total				1549



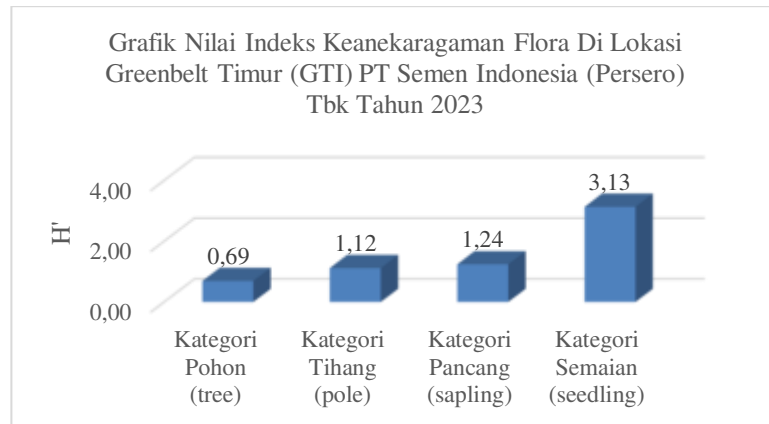
Gambar 83 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang dan Pancang Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 84 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 85 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 86 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

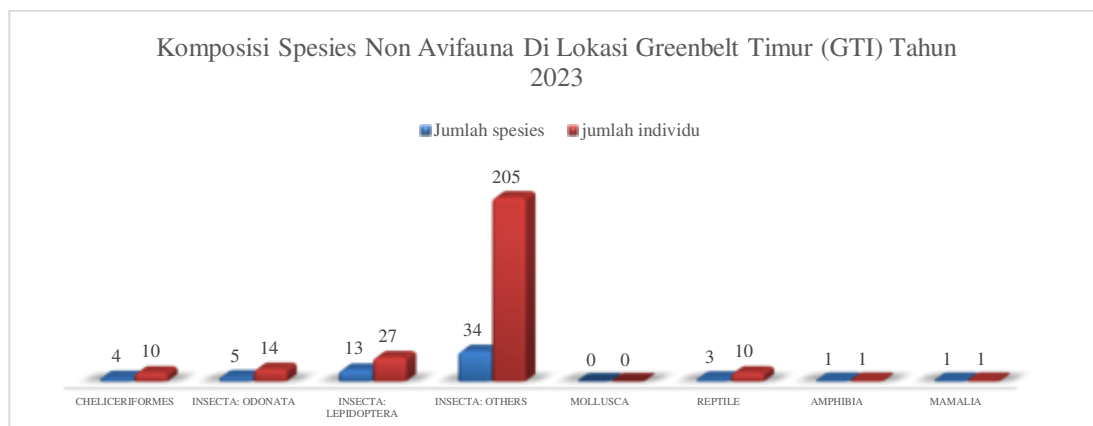
Berdasarkan hasil pengamatan avifauna (burung) di lokasi GTI diketahui terdapat 10 spesies dengan 3 spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah wallet linchi (*Collocalia linchi*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), dan cekakak Sungai (*Todiramphus chloris*). Semua spesies avifauna di GTI memiliki status perlindungan *Least Concern* (LC); terdapat spesies yang merupakan spesies dilindungi secara internasional yaitu kipasan belang (*Rhipidura javanica*); dan terdapat tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*) dan kedadiah hitam (*Surniculus lugubris*) yang memiliki status burung migran. Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman avifauna di lokasi GTI termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksat-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=2.27$; $D=0.11$; $J=0.99$).

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di GTI diketahui terdapat 4 spesies laba-laba; 5 spesies capung; 13 spesies kupu-kupu; 34 spesies serangga lain; 3 spesies

reptil; 1 spesies amphibi dan 1 spesies mamalia. Total spesies non avifauna berjumlah 66 spesies dan 128 individu (Gambar 87 dan 88). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi GTI termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata ($H'=3.29$; $D=0.07$; $J=0.80$).**



Gambar 87 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) tahun 2023



Gambar 88 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Greenbelt Timur (GTI) Tahun 2023

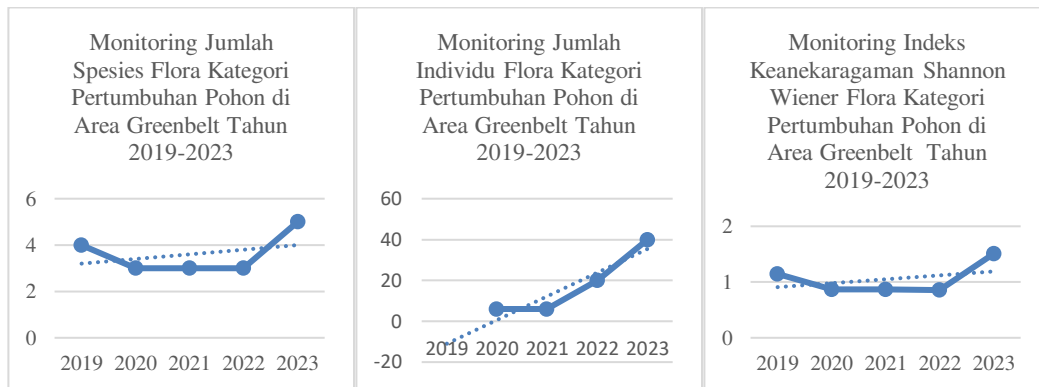
4.1.2.2 Perubahan Spesies Flora dan Fauna (monitoring 2019-2023)

a. Greenbelt

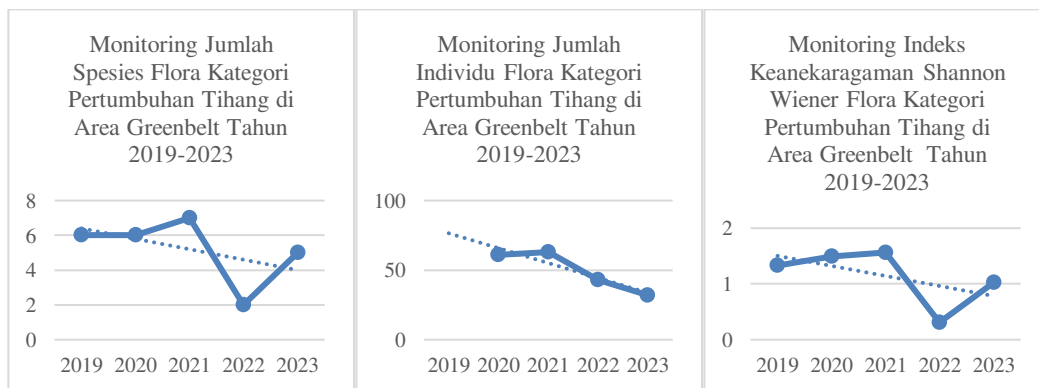
Area Greenbelt (GRE) merupakan area perbatasan antara area tambang dan area pertanian warga masyarakat sehingga memiliki kecenderungan perubahan komposisi baik flora maupun fauna. Berdasarkan hasil monitoring dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 89-92) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon, memiliki jumlah spesies dan jumlah individu pohon yang cenderung meningkat; dan nilai H' yang relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan tiang memiliki jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' yang memiliki kecenderungan menurun. Flora darat kategori pertumbuhan pancang, memiliki

jumlah spesies pancang yang relative stabil; jumlah individu spesies pancang cenderung menurun; dan nilai H' yang relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies semai yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies pancang cenderung meningkat; dan nilai H' yang relative stabil.

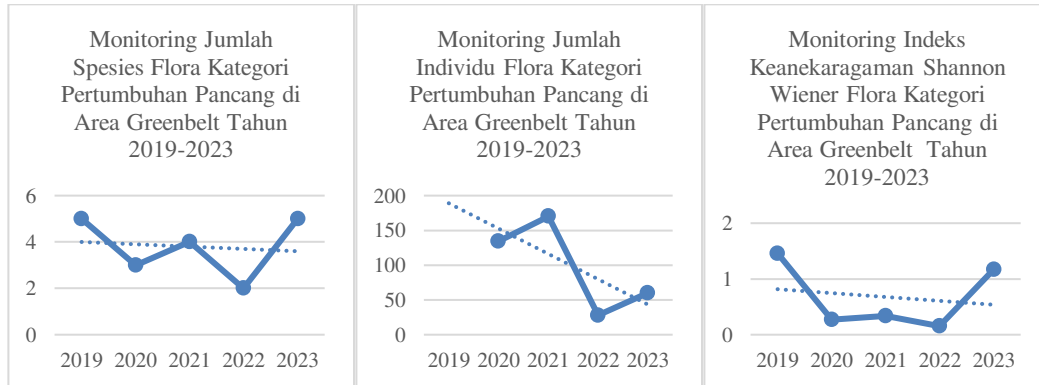
Oleh karena itu, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman di GRE memiliki jumlah spesies dan jumlah individu yang berpotensi meningkat; dan nilai H' memiliki kemungkinan akan meningkat seiring dengan penambahan spesies flora yang baru dan penambahan individu tumbuhan.



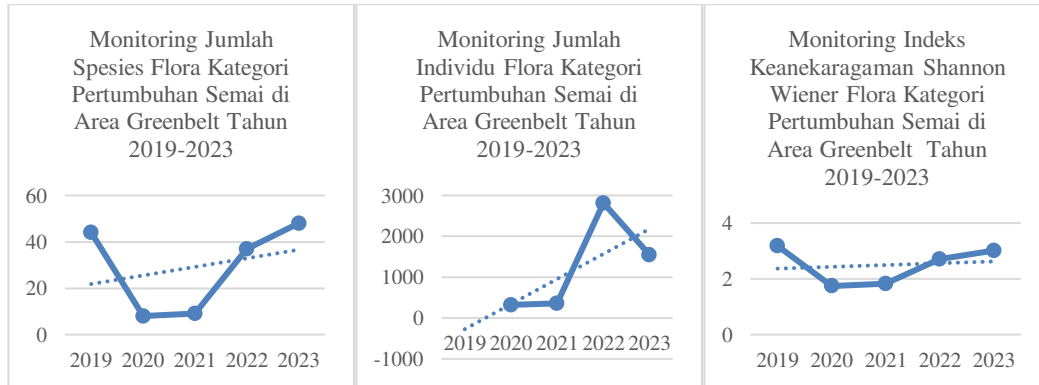
Gambar 89 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Greenbelt Tahun 2019-2023



Gambar 90 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Greenbelt Tahun 2019-2023

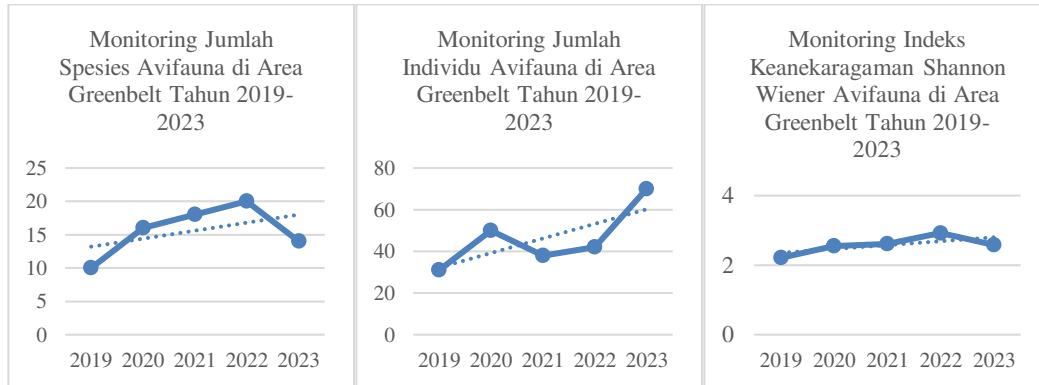


Gambar 91 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Greenbelt Tahun 2019-2023

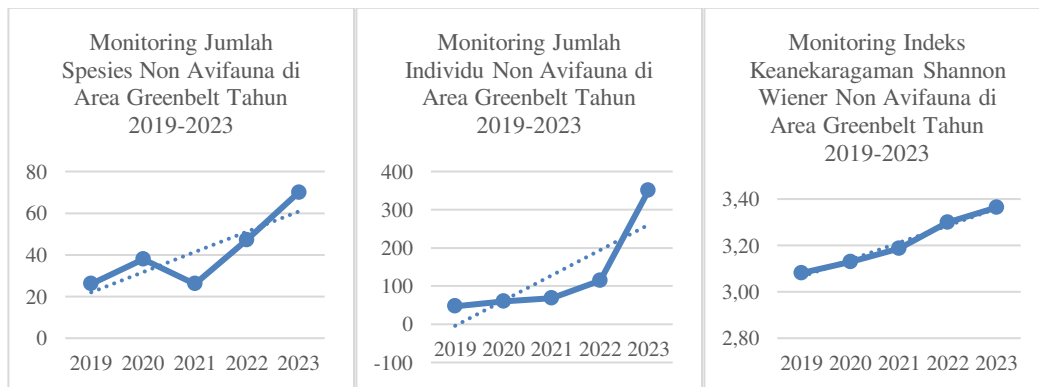


Gambar 92 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Greenbelt Tahun 2019-2023

Selain flora darat terdapat juga fauna yang diamati di area GRE. Hasil monitoring avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies avifauna di GRE cenderung mengalami peningkatan yang diikuti pula oleh jumlah individu, dan diketahui pula nilai H' avifauna selama 5 tahun cenderung meningkat (Gambar 93). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat. Untuk hasil monitoring non avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies dan jumlah individu non avifauna di GRE cenderung mengalami peningkatan yang tajam dan nilai H' non avifauna cenderung relatif meningkat (Gambar 94). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada avifauna.



Gambar 93 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keaneekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Greenbelt Tahun 2019-2023

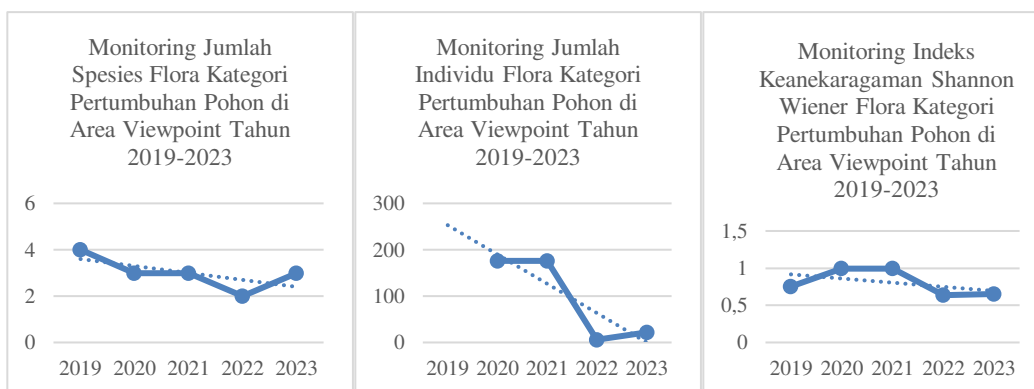


Gambar 94 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keaneekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Greenbelt Tahun 2019-2023

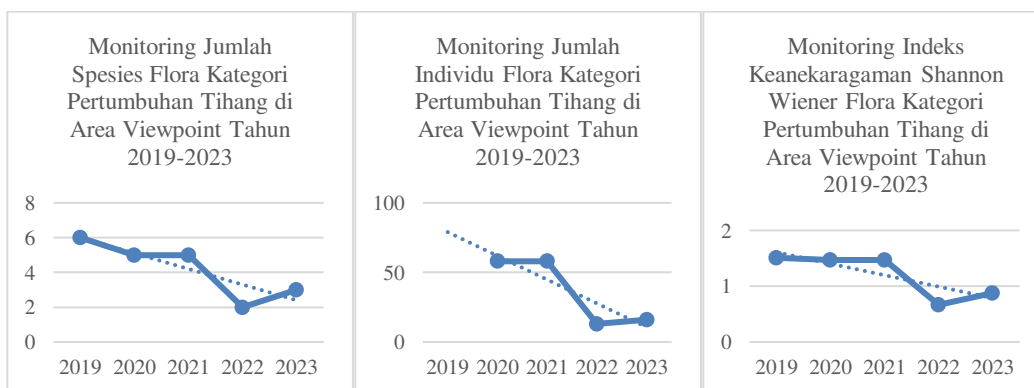
b. Viewpoint

Berdasarkan hasil monitoring di area Viewpoint (VIE) dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 95-98) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon, memiliki jumlah spesies relative stabil; jumlah individu pohon yang cenderung menurun; dan nilai H' yang relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan tiang memiliki jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' yang memiliki kecenderungan menurun. Flora darat kategori pertumbuhan pancang, memiliki jumlah spesies pancang, jumlah individu spesies dan nilai H' yang cenderung menurun. Flora darat kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies semai yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies pancang cenderung meningkat; dan nilai H' yang relative stabil.

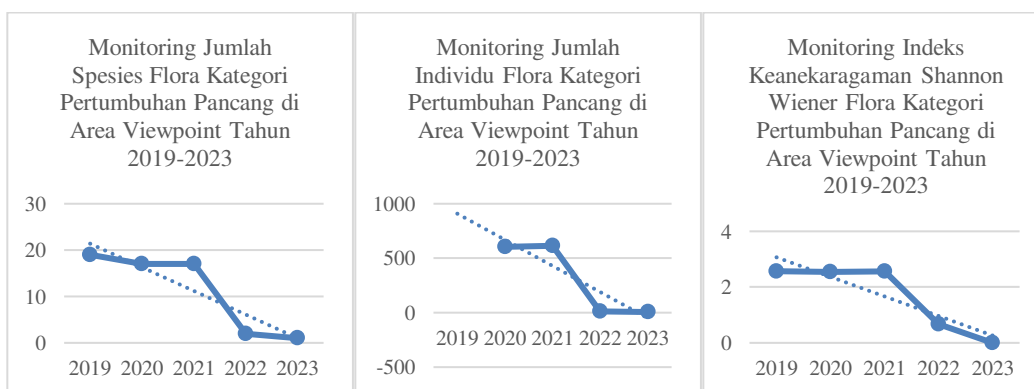
Sehingga berdasarkan data monitoring di area VIE, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman di VIE memiliki jumlah spesies dan jumlah individu yang berpotensi menurun apabila tidak dilakukan penambahan jenis spesies baru; tetapi nilai H' memiliki potensi kemungkinan akan meningkat seiring dengan penambahan spesies flora yang baru dan penambahan individu tumbuhan.



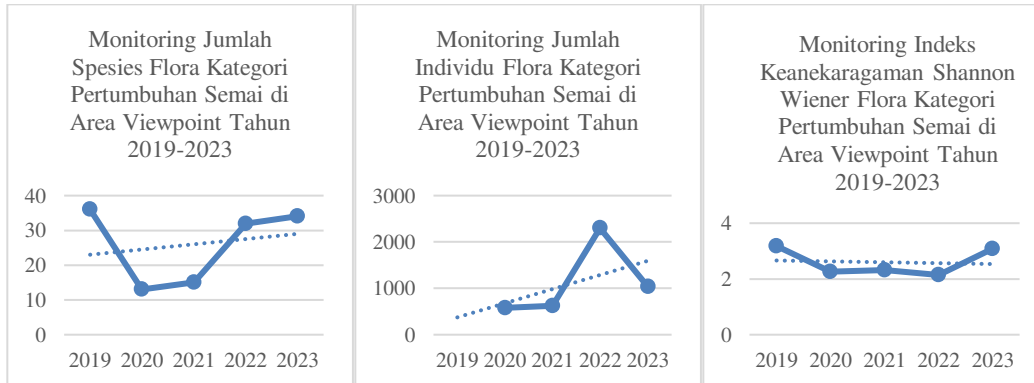
Gambar 95 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Viewpoint Tahun 2019-2023



Gambar 96 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Viewpoint Tahun 2019-2023

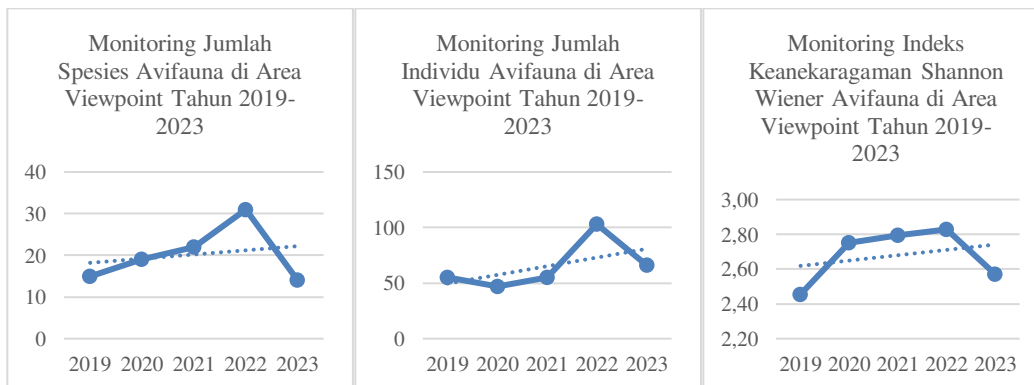


Gambar 97 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Viewpoint Tahun 2019-2023

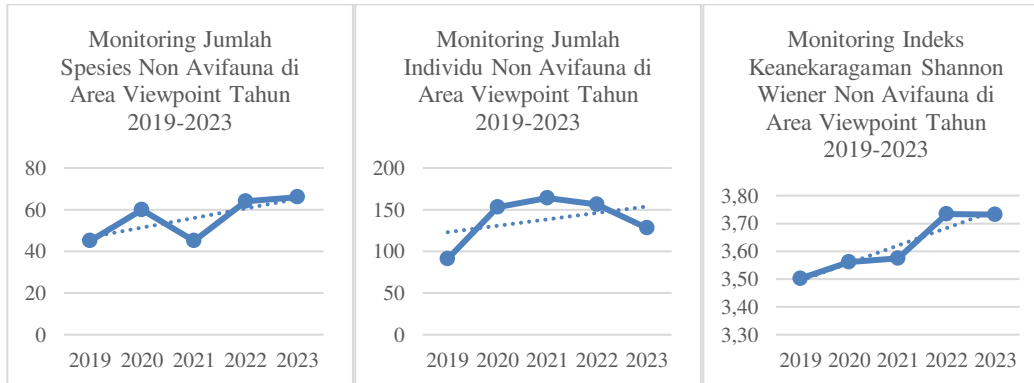


Gambar 98 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Viewpoint Tahun 2019-2023

Hasil monitoring avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies avifauna di area VIE cenderung mengalami peningkatan yang diikuti pula oleh jumlah individu, dan diketahui pula nilai H' avifauna selama 5 tahun cenderung meningkat (Gambar 99). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat. Untuk hasil monitoring non avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 juga didapatkan bahwa jumlah spesies dan jumlah individu non avifauna di VIE cenderung mengalami peningkatan yang tajam dan nilai H' non avifauna cenderung relatif meningkat (Gambar 100). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada avifauna.



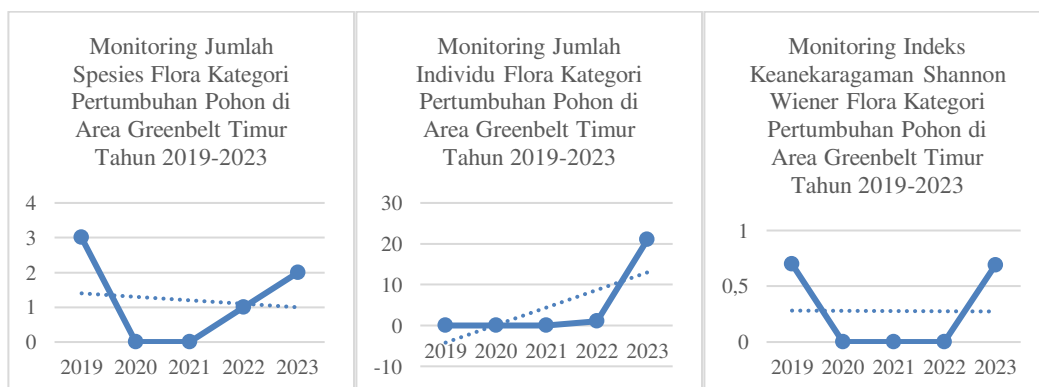
Gambar 99 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Viewpoint Tahun 2019-2023



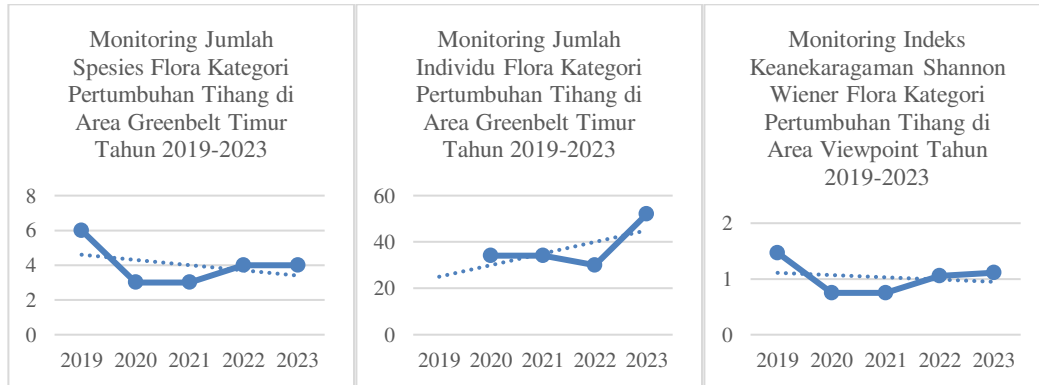
Gambar 100 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Viewpoint Tahun 2019-2023

c. Greenbelt Timur

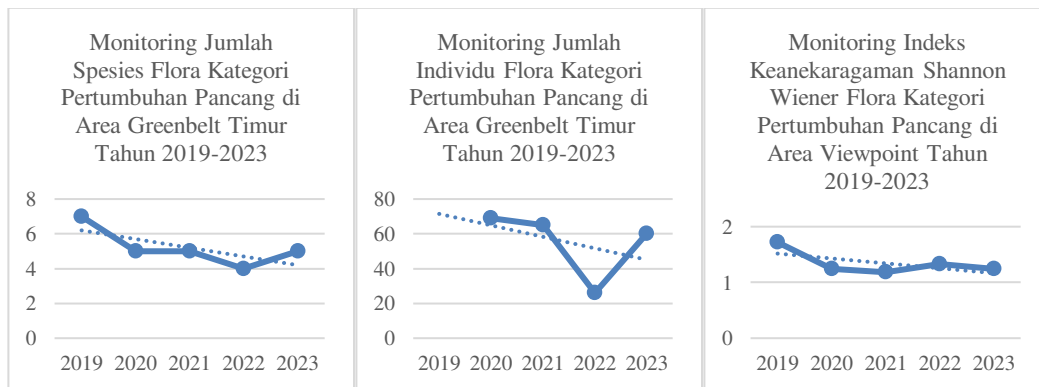
Greenbelt Timur merupakan batas bagian timur area penambangan dengan area masyarakat. Berdasarkan hasil monitoring di area Greenbelt Timur (GTI) dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 101-104) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon, memiliki jumlah spesies relative stabil; jumlah individu pohon yang cenderung meningkat; dan nilai H' yang relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan tiang memiliki jumlah spesies relative stabil, jumlah individu cenderung meningkat dan nilai H' yang relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan pancang memiliki jumlah spesies, jumlah individu spesies dan nilai H' yang cenderung menurun. Flora darat kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies semai yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies pancang cenderung menurun; dan nilai H' yang cenderung meningkat. Sehingga berdasarkan data monitoring di area GTI, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman di area GTI memiliki jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' yang relatif stabil.



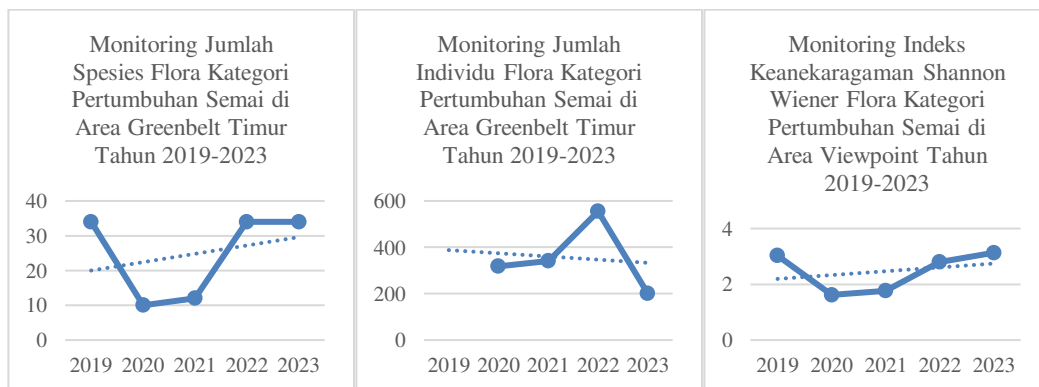
Gambar 101 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023



Gambar 102 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023



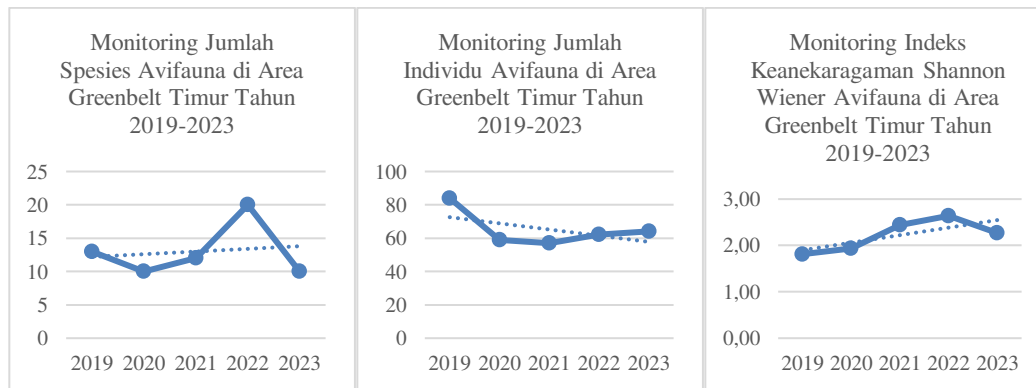
Gambar 103 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023



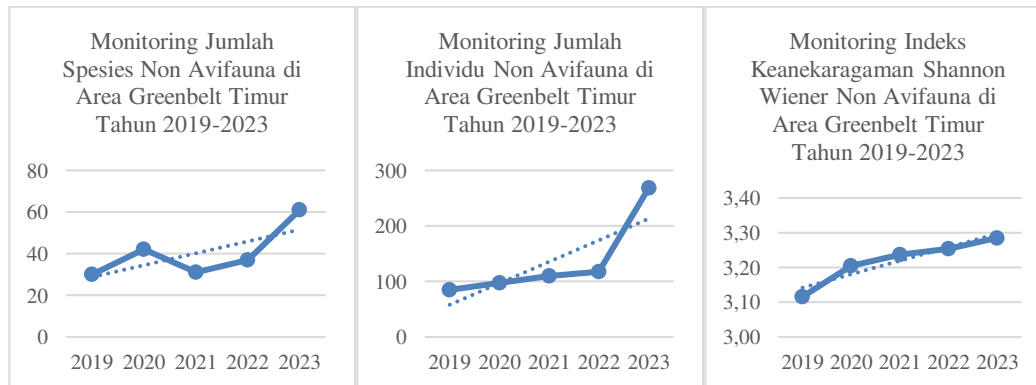
Gambar 104 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023

Hasil monitoring avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies avifauna di area GTI cenderung mengalami peningkatan tetapi jumlah individu

cenderung menurun, dan diketahui pula nilai H' avifauna selama 5 tahun cenderung meningkat dan tidak terpengaruh oleh penurunan jumlah individu (Gambar 105). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' avifauna memiliki potensi untuk lebih meningkat. Untuk hasil monitoring non avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 juga didapatkan bahwa jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna cenderung relatif meningkat (Gambar 106). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada avifauna.



Gambar 105 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keaneekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023



Gambar 106 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keaneekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Greenbelt Timur Tahun 2019-2023

4.1.3. Konservasi Ex-situ tanaman langka dan tanaman obat Arboretum Bukit Daun dan Bukit Herbal di area tambang batu kapur (Kawasan Arboretum Bukit Daun)

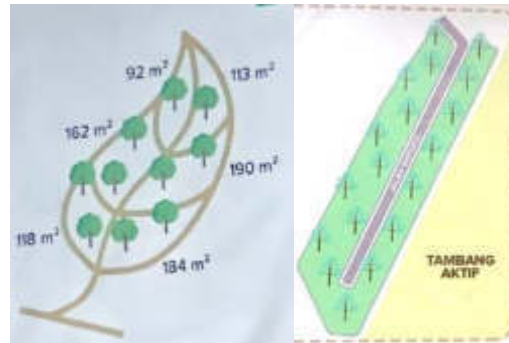
4.1.3.1 Kondisi Eksisting Flora dan Fauna

Pada tahun 2017 Arboretum Bukit Daun (BDA) diproyeksikan sebagai area untuk koleksi tanaman langka dan tanaman obat sekaligus sebagai suatu lokasi ekowisata baru yang

berada di sebelah barat area tambang batu kapur. Pengamatan flora dan fauna di area arboretum BDA dimulai sejak tahun 2019 hingga saat ini. Keberadaan, pertumbuhan serta keberlangsungan hidup spesies flora di arboretum BDA sangat dikontrol oleh pengelola kawasan. Oleh karena itu, tidak banyak dijumpai spesies tumbuhan liar di lokasi studi BDA, kecuali di sekitar tepi area. Arboretum Bukit Daun berada di kuari batu kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pada lahan seluas ± 1000 m² (Gambar 107). Penamaan Arboretum Bukit Daun sendiri karena desainnya yang unik menyerupai bentuk daun. Luasan masing-masing ruas pada bentuk daun adalah 118 m²; 162 m²; 92 m²; 113 m²; 190 m²; dan 184 m² (Gambar 108).



Gambar 107 Kondisi Lokasi Studi Arboretum Bukit Daun (BDA) pada Periode Mei-Juni 2023



Gambar 108 Ukuran Pembagian Luasan Area Ruas-Ruas Pada Taman Bukit Daun PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Dan Denah Kebun Pangkas Di Arboretum Bukit Daun

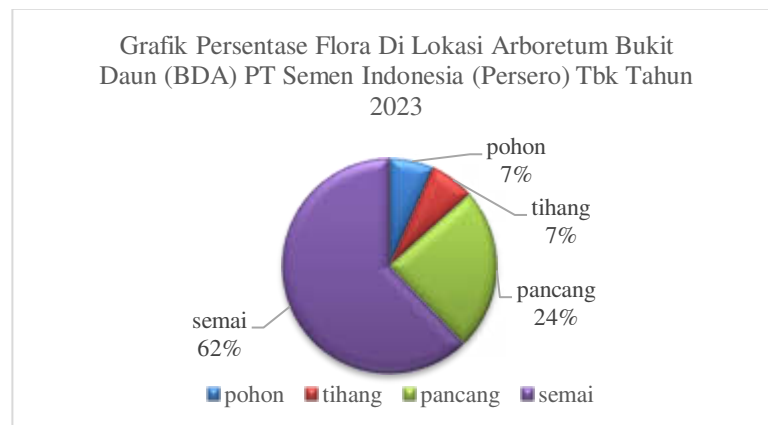
Arboretum Bukit Daun merupakan kebun yang berisi pepohonan dan tanaman yang ditanam sedapat mungkin mengikuti habitat aslinya dan dimaksudkan sebagai areal pelestarian keanekaragaman hayati dan sedikitnya dapat memperbaiki atau menjaga kondisi iklim disekitarnya (mikro iklim). Pembuatan Arboretum Bukit Daun juga ditujukan sebagai bentuk lain dari konservasi sumberdaya hayati ex-situ yang aman dan efisien dalam pelestarian sumberdaya genetik. Konservasi ex-situ dapat berfungsi menyelamatkan spesies-spesies langka atau yang tidak dapat tumbuh dan berkembang secara normal di lingkungan alamnya sehingga populasi spesies tersebut terjamin kelestariannya. Terdapat pula Kebun Pangkas Kayu Putih di area Arboretum Bukit Daun. Kebun pangkas adalah areal yang berisi tanaman sebagai penghasil tunas dengan cepat dan dalam jumlah yang banyak dengan cara dipangkas untuk bahan stek. Kebun pangkas ini ditanami dengan 230 batang kayu putih dengan kualitas unggul.

Survei yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa BDA memiliki 62% flora dalam kategori semai, 24% kategori pancang, serta 7% untuk kategori tihang dan pohon (Gambar 109). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon adalah sonokeling (*Dalbergia latifolia*) sebesar 57 individu/ha, kerapatan tertinggi kategori tihang adalah trembesi (*Samanea saman*) sebesar 175 individu/ha, kerapatan tertinggi spesies kategori pancang adalah jarak merah (*Jatropha gossypifolia*) sebesar 4.900 individu/ha, dan kerapatan tertinggi kategori semai adalah tanaman karpet (*Alternanthera ficoidea*) sebesar 111.875 individu/ha (Gambar 110-112). Dengan adanya kategori pertumbuhan pohon dan tihang, maka diketahui pula persentase tertinggi tutupan pohon dan tihang di lokasi sebesar 48% dan 35% adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*) (Gambar 113).

Komposisi spesies pohon terdiri dari 8 spesies yaitu pulai (*Alstonia scholaris*), mimba (*Azadirachta indica*), sonokeling (*Dalbergia latifolia*), flamboyan (*Delonix regia*), bunut merah (*Ficus glabella*), lamtoro (*Leucaena glauca*), trembesi (*Samanea saman*) dan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Komposisi spesies tihang terdiri dari 8 spesies yaitu pulai (*Alstonia scholaris*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), sonokeling (*Dalbergia latifolia*), murbei (*Morus rubra*), cermai (*Phyllanthus acidus*), trembesi (*Samanea saman*), jamblang (*Syzygium cumini*), dan palem putri (*Veitchia merrillii*). Komposisi spesies pancang terdiri dari 29 spesies

dengan 5 spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah jarak merah (*Jatropha gossypifolia*), puring (*Codiaeum variegatum*), bambu (*Bambusa* sp.), kayu putih (*Melaleuca cajuputi*), dan sonokeling (*Dalbergia latifolia*). Komposisi spesies semai terdiri dari 74 spesies dengan 5 spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah tanaman karpet (*Alternanthera ficoidea*), rumput minjangan (*Chromolaena odorata*), teh-tehan (*Acalypha siamensis*), tembelekan (*Lantana camara*), dan daun ungu (*Graptophyllum pictum*) (Tabel 22).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 1.76 untuk katerori pertumbuhan pohon; 1.77 untuk kategori pertumbuhan tihang; 2.88 untuk kategori pertumbuhan pancang; dan 3.78 untuk kategori pertumbuhan semai. Sehingga tumbuhan kategori pohon, tihang dan pancang termasuk kedalam keanekaragaman sedang, dan tumbuhan kategori semai termasuk kedalam keanekaragaman tinggi (Gambar 114).



Gambar 109 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Tabel 22 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)				
1	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	Apocynaceae	1
2	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	3
3	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Fabaceae	9
4	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	12
5	<i>Ficus glabella</i>	Bunut merah	Moraceae	1
6	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	5
7	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	2
8	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3
Total				36
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)				
1	<i>Alstonia scholaris</i>	z	Apocynaceae	2
2	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Sapotaceae	1

3	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Fabaceae	5
4	<i>Morus rubra</i>	Murbei	Myrtaceae	1
5	<i>Phyllanthus acidus</i>	Cermai	Phyllanthaceae	1
6	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	7
7	<i>Syzygium cumini</i>	Jamblang	Myrtaceae	1
8	<i>Veitchia merrillii</i>	Palem putri	Arecaceae	2
Total				20

KATEGORI PANCANG (sapling)

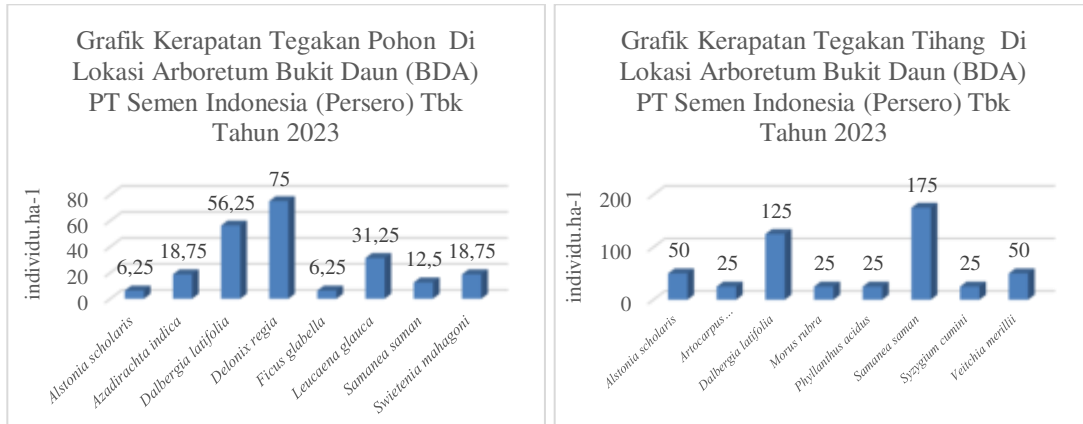
1	<i>Aglaonema commutatum</i>	Aglonema	Araceae	7
2	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	Apocynaceae	2
3	<i>Annona muricata</i>	Sirsak	Annonaceae	2
4	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Sapotaceae	2
5	<i>Averrhoa bilimbi</i>	Belimbing wuluh	Oxalidaceae	6
6	<i>Averrhoa carambola</i>	Belimbing	Oxalidaceae	3
7	<i>Bambusa sp.</i>	Bambu	Poaceae	25
8	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bunga Bugenvil	Nyctaginaceae	1
9	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Kayu manis	Lauraceae	2
10	<i>Codiaeum variegatum</i>	Puring	Euphorbiaceae	26
11	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Fabaceae	15
12	<i>Diospyros blancoi</i>	Bisbul	Ebenaceae	4
13	<i>Ficus glabella</i>	Bunut merah	Moraceae	2
14	<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	Euphorbiaceae	2
15	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Jarak merah	Euphorbiaceae	49
16	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila	Fabaceae	2
17	<i>Melaleuca cajuputi</i>	Kayu putih	Myrtaceae	18
18	<i>Morinda citrifolia</i>	Mengkudu	Rubiaceae	9
19	<i>Morus alba</i>	Murbei putih	Moraceae	9
20	<i>Morus rubra</i>	Murbei merah	Moraceae	4
21	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	7
22	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	2
23	<i>Punica granatum</i>	Delima	Punicaceae	9
24	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	10
25	<i>Sauropus androgynus</i>	Katuk	Phyllanthaceae	7
26	<i>Syzygium aromaticum</i>	Cengkih	Myrtaceae	1
27	<i>Syzygium cumini</i>	Jamblang	Myrtaceae	17
28	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	4
29	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Bidara	Rhamnaceae	7
Total				254

KATEGORI SEMAIAN (seedling)

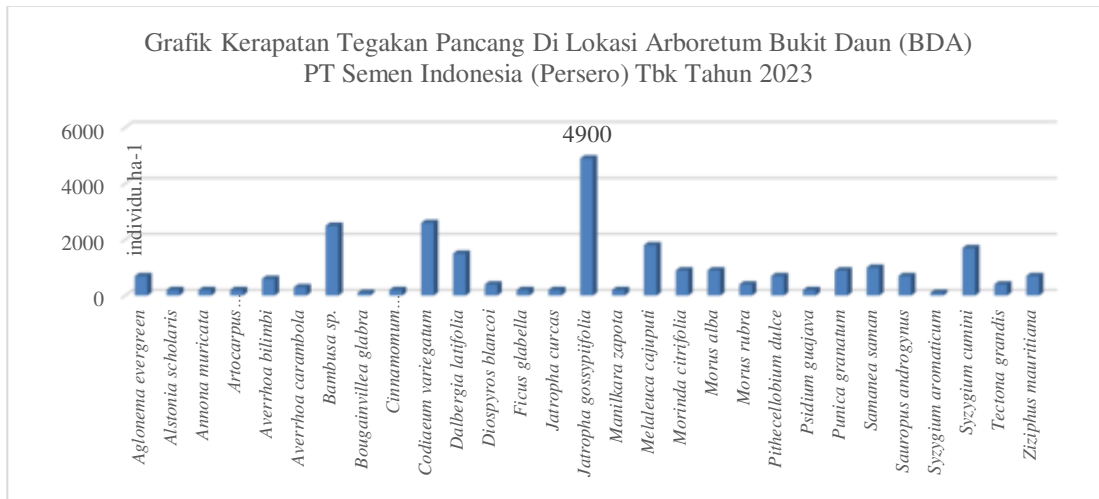
1	<i>Acalypha australis</i>	Anting-anting	Euphorbiaceae	13
2	<i>Acalypha indica</i>	Kucing galak	Euphorbiaceae	15
3	<i>Acalypha siamensis</i>	Teh-tehan	Euphorbiaceae	117

4	<i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	Asteraceae	3
5	<i>Aglaonema commutatum</i>	Aglonema	Araceae	7
6	<i>Allamanda cathartica</i>	Alamanda	Apocynaceae	33
7	<i>Alternanthera sessilis</i>	Kremah	Amaranthaceae	41
8	<i>Alternanthera bettzickiana</i>	Kaliko	Amaranthaceae	37
9	<i>Alternanthera ficoidea</i>	Karpet	Amaranthaceae	179
10	<i>Anethum graveolens</i>	Adas sowa	Apiaceae	15
11	<i>Axonopus compressus</i>	Jukut pahit	Poaceae	33
12	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	67
13	<i>Borreria latifolia</i>	Goletrak	Rubiaceae	4
14	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bunga bugenvil	Nyctaginaceae	1
15	<i>Cananga odorata</i>	Kenanga	Annonaceae	1
16	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	136
17	<i>Cinnamomum verum</i>	Kayu manis	Lauraceae	4
18	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Kayu manis	Lauraceae	2
19	<i>Citrus aurantiifolia</i>	Jeruk nipis	Rutaceae	2
20	<i>Citrus sp.</i>	Jeruk	Rutaceae	4
21	<i>Codiaeum variegatum</i>	Puring	Euphorbiaceae	4
22	<i>Crotalaria retusa</i>	Kacang setan	Fabaceae	8
23	<i>Curcuma longa</i>	Kunyit	Zingiberaceae	26
24	<i>Curcuma sp.</i>	Temu	Zingiberaceae	9
25	<i>Curcuma zanthorrhiza</i>	Temu lawak	Zingiberaceae	17
26	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	12
27	<i>Cymbopogon citratus</i>	Serai	Poaceae	48
28	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput Grinting	Poaceae	52
29	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	85
30	<i>Dactylis glomerata</i>	Rumput orchard	Poaceae	67
31	<i>Desmodium sp.</i>	Saeng simbur	Fabaceae	23
32	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput parit	Poaceae	30
33	<i>Echium vulgare</i>	Rumput serangga ular berudak	Boraginaceae	27
34	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang-aring	Asteraceae	16
35	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae	18
36	<i>Eleusine indica</i>	Rumput belulang	Poaceae	17
37	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut karukun	Poaceae	78
38	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	57
39	<i>Graptophyllum pictum</i>	Daun ungu	Acanthaceae	93
40	<i>Hedyotis corymbosa</i>	Rumput mutiara	Rubiaceae	18
41	<i>Helianthus hirsutus</i>	Bunga matahari berbulu	Asteraceae	65
42	<i>Ipomoea quamoclit</i>	Rincik bumi	Convolvulaceae	15
43	<i>Lamium barbatum</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	37
44	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	101
45	<i>Laportea interrupta</i>	Jelatang ayam	Urticaceae	27

46	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	7
47	<i>Limonia acidissima</i>	Kawista	Rutaceae	1
48	<i>Marsilea minuta</i>	Semanggi air	Marsileaceae	57
49	<i>Mollugo verticillata</i>	carpetweed	Molluginaceae	7
50	<i>Ophiopogon jaburan vittatus</i>	Alang-alang hijau	Asparagaceae	13
51	<i>Oplismenus burmannii</i>	Rumput	Poaceae	58
52	<i>Pennisetum purpureum</i>	Rumput gajah	Poaceae	3
53	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	46
54	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	9
55	<i>Pilea microphylla</i>	Katumpang	Urticaceae	51
56	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asem londo	Fabaceae	2
57	<i>Plectranthus graveolens</i>	Daun ingu	Lamiaceae	19
58	<i>Pteris vittata</i>	Pakis rem cina	Adiantaceae	6
59	<i>Saraca asoca</i>	Asoka	Fabaceae	20
60	<i>Schefflera arboricola</i>	Wali songo	Araliaceae	4
61	<i>Sesamum indicum</i>	Wijen	Pedaliaceae	5
62	<i>Sida rhombifolia</i>	Seleguri	Malvaceae	5
63	<i>Sorghum halepense</i>	Rumput johnson	Poaceae	16
64	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Wedelia	Asteraceae	21
65	<i>Typhonium flagelliforme</i>	Keladi tikus	Araceae	3
66	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	39
67	<i>Veitchia merrillii</i>	Palem putri	Arecaceae	4
68	<i>Vernonia cinerea</i>	Sawi langit	Asteraceae	36
69	<i>Wedelia trilobata</i>	Wedelia	Asteraceae	48
70	<i>Zingiber officinale</i>	Jahe	Zingiberaceae	14
71	<i>Zingiber zerumbet</i>	Lempuyang	Zingiberaceae	2
72	<i>Zinnia elegans</i>	Bunga kertas	Asteraceae	3
73	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Bidara	Rhamnaceae	3
74	<i>Zoysia matrella</i>	Rumput manila	Poaceae	36
Total				2202



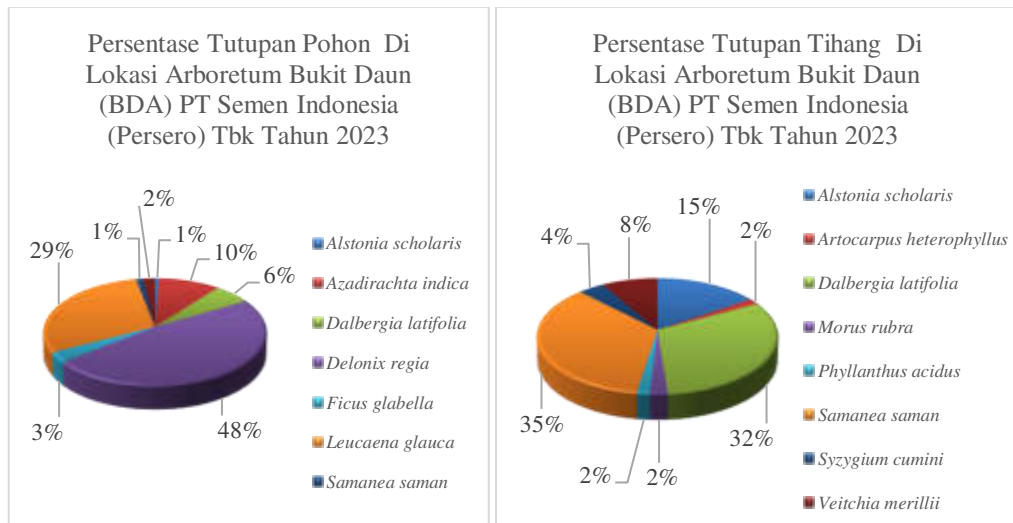
Gambar 110 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon dan Tihang Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



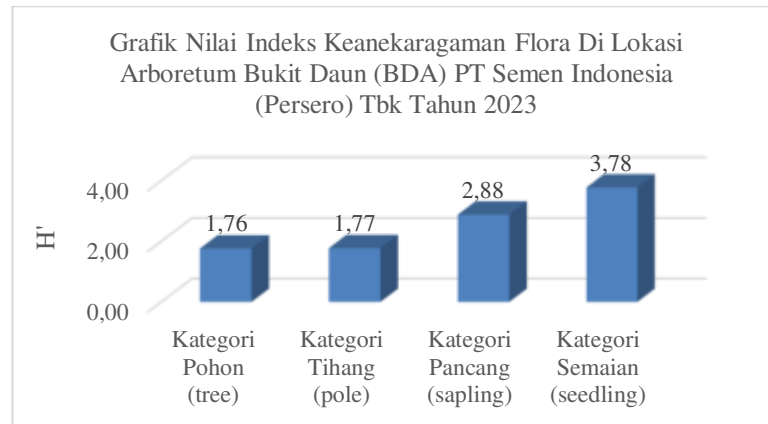
Gambar 111 Grafik Kerapatan Tegakan Pancang Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 112 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



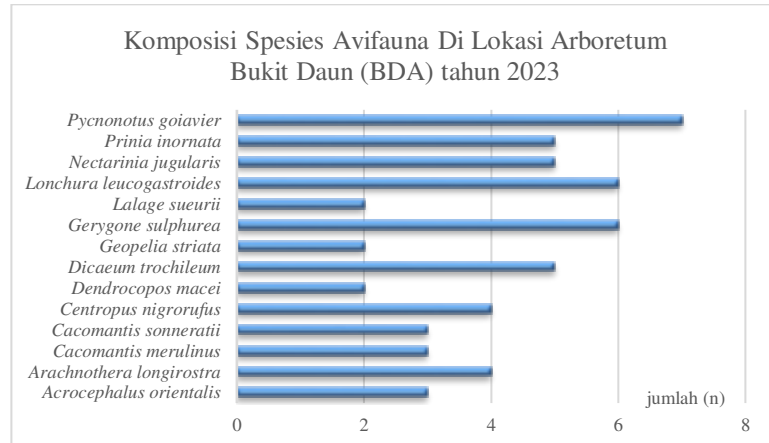
Gambar 113 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



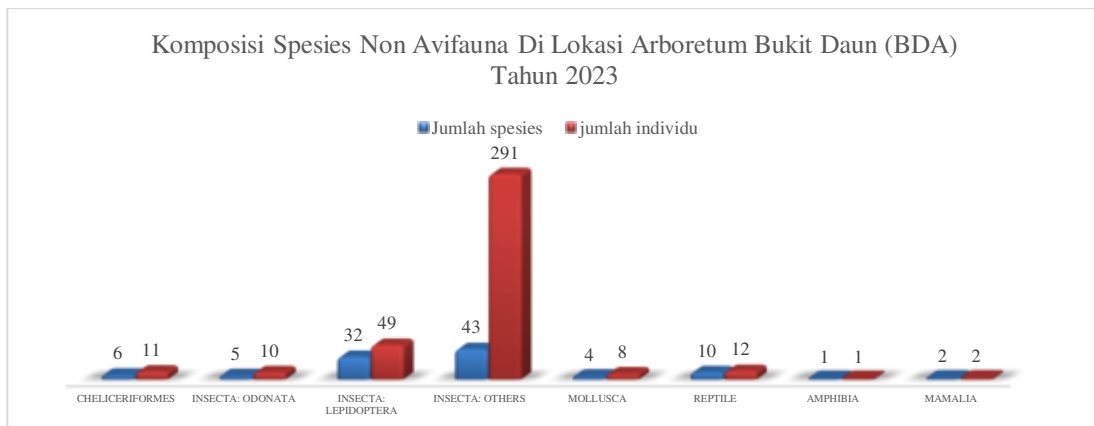
Gambar 114 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

Berdasarkan hasil pengamatan avifauna (burung) di lokasi BDA diketahui terdapat 14 spesies dengan 3 spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah merbah cerucuk (*Pycnonotus goiavier*), remetek laut (*Gerygone sulphurea*), dan bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*). Spesies avifauna di BDA mayoritas memiliki status perlindungan *Least Concern* (LC) dan ditemukan bubuk jawa (*Centropus nigrorufus*) yang memiliki status *Vulnerable* (VU) dan merupakan spesies dilindungi secara internasional; dan terdapat kerak basi (*Acrocephalus orientalis*), wiwik kelabu (*Cacomantis merulinus*), dan wiwik lurik (*Cacomantis sonneratii*) yang memiliki status burung migran (Gambar 115). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman avifauna di lokasi BDA termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=2.56$; $D=0.08$; $J=0.97$).

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di BDA diketahui terdapat 6 spesies laba-laba; 5 spesies capung; 32 spesies kupu-kupu; 43 spesies serangga lain; 4 spesies mollusca; 10 spesies reptil; 1 spesies amfibi dan 2 spesies mamalia. Total spesies non avifauna berjumlah 103 spesies dan 384 individu (Gambar 116). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi BDA termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=3.60$; $D=0.06$; $J=0.78$).



Gambar 115 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) tahun 2023

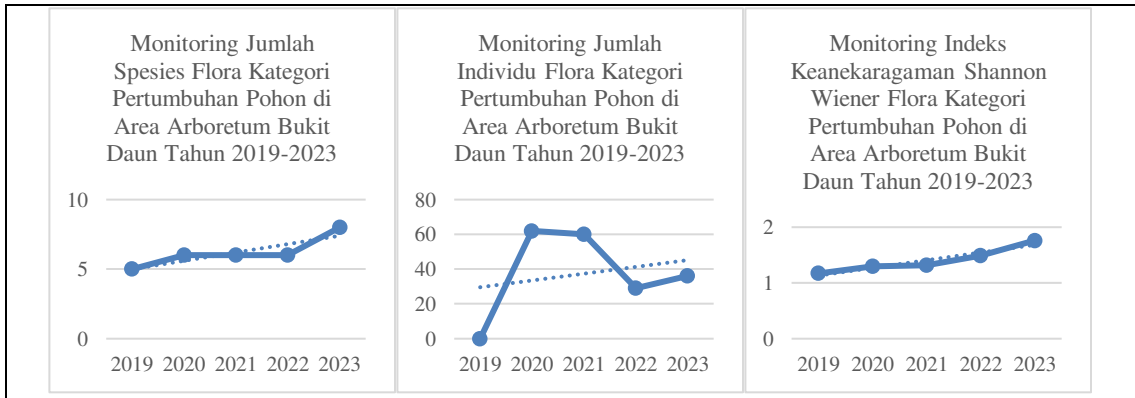


Gambar 116 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Arboretum Bukit Daun (BDA) Tahun 2023

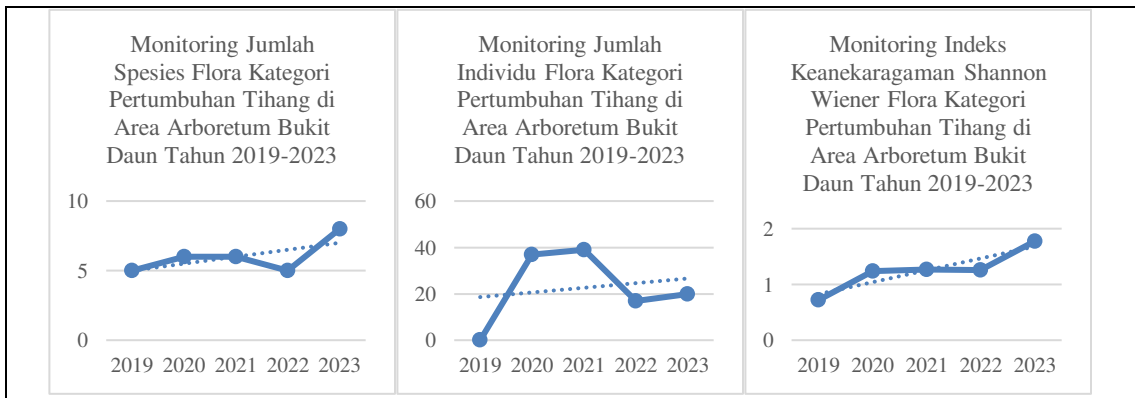
4.1.3.2 Perubahan Spesies Flora dan Fauna (monitoring 2019-2023)

Area Arboretum Bukit Daun (BDA) merupakan area terkontrol yang mendapat pengawasan sehingga flora dan faunanya cenderung terjaga. Berdasarkan hasil monitoring dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 117-120) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon dan tiang, memiliki jumlah spesies pohon yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies cenderung meningkat; dan nilai H' yang meningkat pula. Flora darat kategori pertumbuhan pancang, memiliki jumlah spesies pancang yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies pancang cenderung menurun; tetapi nilai H' memiliki kecenderungan meningkat. Flora darat kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies, jumlah individu spesies dan nilai H' yang memiliki kecenderungan meningkat.

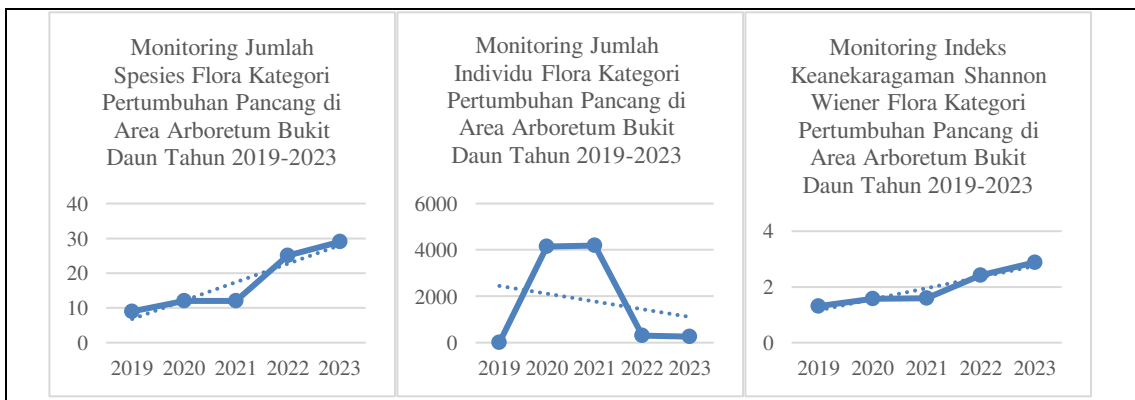
Oleh karena itu, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman memiliki jumlah spesies, jumlah individu serta nilai H' yang akan meningkat seiring dengan penambahan spesies flora yang baru.



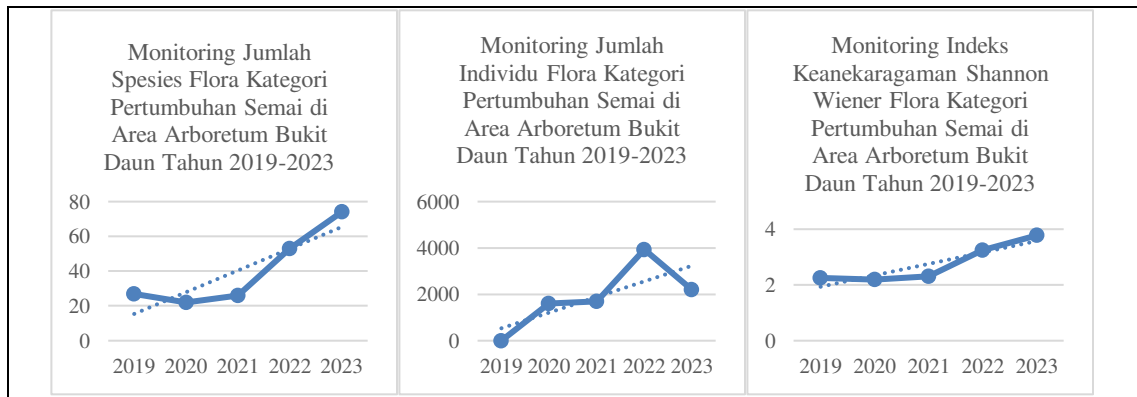
Gambar 117 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023



Gambar 118 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023

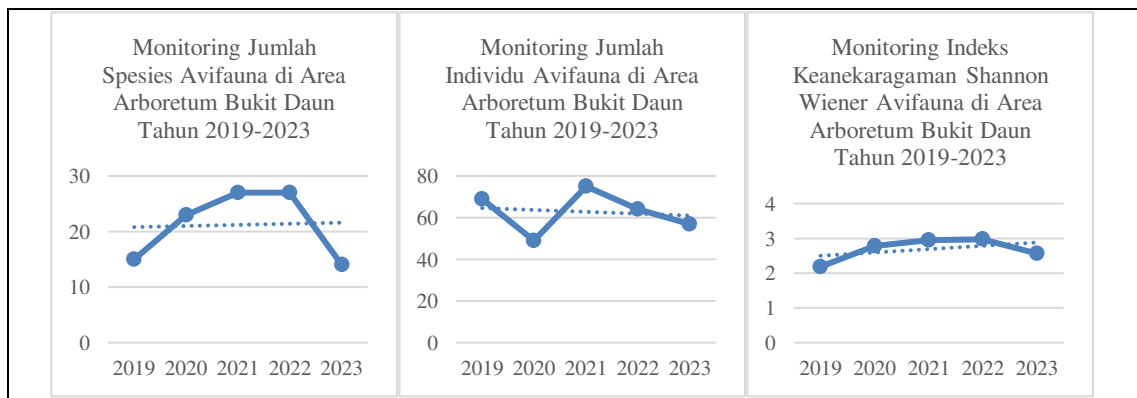


Gambar 119 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023

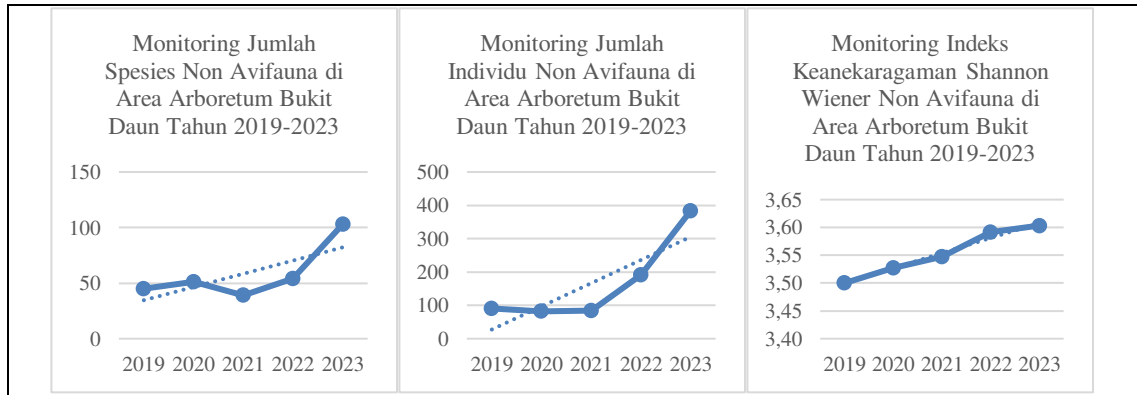


Gambar 120 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023

Selain flora darat terdapat juga fauna yang diamati di area BDA. Hasil monitoring avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies avifauna di BDA cenderung mengalami peningkatan yang diikuti pula oleh jumlah individu, dan diketahui pula nilai H' avifauna selama 5 tahun cenderung meningkat (Gambar 121). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat. Untuk hasil monitoring non avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies dan jumlah individu non avifauna di BDA cenderung mengalami peningkatan yang tajam dan nilai H' non avifauna cenderung relatif meningkat (Gambar 122). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada avifauna.



Gambar 121 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023



Gambar 122 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Arboretum Bukit Daun Tahun 2019-2023

4.1.4. Implementasi Inovasi Sistem Alur di Lahan Lantai Selesai Tambang Batu Kapur (Kawasan Lantai Reklamasi)

4.1.4.1 Kondisi Eksisting Flora dan Fauna

Lokasi lantai reklamasi adalah lahan selesai tambang batu kapur yang terletak pada dasar area sehingga disebut “lantai”. Lokasi lantai reklamasi terbagi atas 2 area, yaitu area lantai reklamasi 2014 dan lantai reklamasi 2016. Area lantai reklamasi tahun 2014 (LAN14) merupakan area bekas penambangan batu kapur yang terletak di bagian lantai dengan waktu penanaman tanaman reklamasi pada tahun 2014 (Gambar 60 dan 61), sehingga vegetasi di area ini baru berumur 9 tahun. Sedangkan area lantai reklamasi tahun 2016 (LAN16) merupakan area bekas penambangan batu kapur yang terletak di bagian lantai dengan waktu penanaman tanaman reklamasi pada tahun 2016 (Gambar 60 dan 61), sehingga vegetasi di area ini baru berumur 7 tahun.



Gambar 123 Kawasan Lantai Reklamasi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Tampak Dari Atas (Lantai Reklamasi tahun 2014 dan Lantai Reklmas

1. Area Lantai Reklamasi 2014 (LAN14)

Survei yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa LAN14 memiliki 68% flora dalam kategori semai, 18% kategori pancang, 11% kategori tihang dan 3% kategori pohon (Gambar 124-125). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon dan tihang adalah jati (*Tectona grandis*) sebesar 207 individu/ha dan 1.050 individu/ha, kerapatan tertinggi kategori pancang adalah johar (*Senna siamea*) sebesar 900 individu/ha, dan kerapatan tertinggi kategori semai adalah putri malu (*Mimosa pudica*) sebesar 62.500 individu/ha (Gambar 126-127). Dengan adanya kategori pertumbuhan pohon dan tihang, maka diketahui pula persentase tertinggi tutupan pohon dan tihang di lokasi sebesar 95% dan 100% adalah jati (*Tectona grandis*) (Gambar 128).

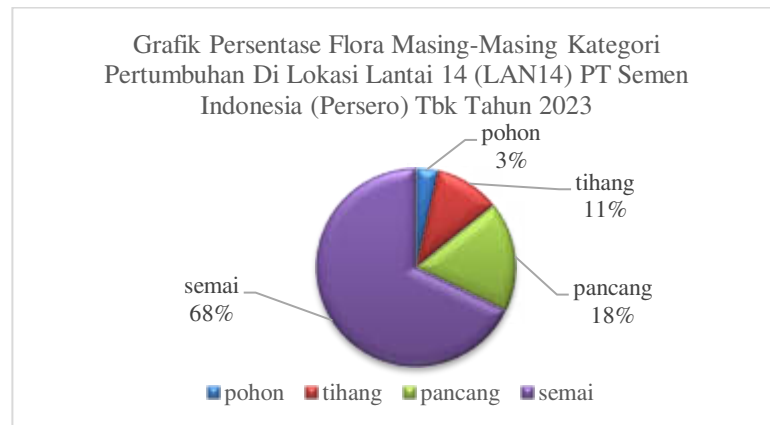
Komposisi spesies pohon hanya terdiri dari spesies jati (*Tectona grandis*). Komposisi spesies tihang terdiri dari 3 spesies yaitu asem londo (*Pithecellobium dulce*), johar (*Senna siamea*), dan jati (*Tectona grandis*). Komposisi spesies pancang terdiri dari 5 spesies yaitu kayu jawa (*Lannea coromandelica*), johar (*Senna siamea*), turi (*Sesbania grandiflora*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan jati (*Tectona grandis*). Komposisi spesies semai terdiri dari 19 spesies dengan 5 spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah putri malu (*Mimosa pudica*), lamtoro (*Leucaena glauca*), rumput minjangan (*Chromolaena odorata*), rumput teki ladang (*Cyperus rotundus*), dan rumput jari (*Digitaria sanguinalis*) (Tabel 23).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 0.00 untuk katerori pertumbuhan pohon; 0.53 untuk kategori pertumbuhan tihang; 1.33 untuk kategori pertumbuhan pancang; dan 2.38 untuk kategori pertumbuhan semai. Sehingga tumbuhan kategori pohon dan tihang termasuk kedalam keanekaragaman rendah, dan

tumbuhan kategori pancang dan semai termasuk kedalam keanekaragaman sedang (Gambar 129).



Gambar 124 Kondisi Lokasi Studi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) pada Periode Mei-Juni 2023

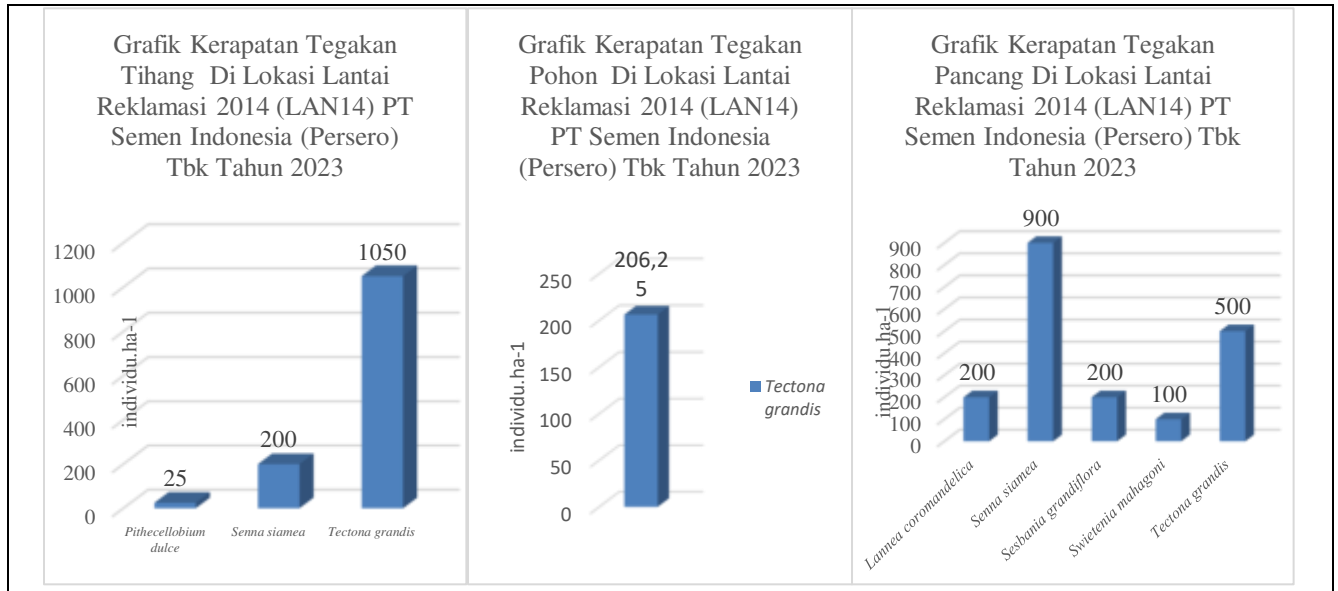


Gambar 125 Grafik Persentase Flora Di Lokasi Lantai 14 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

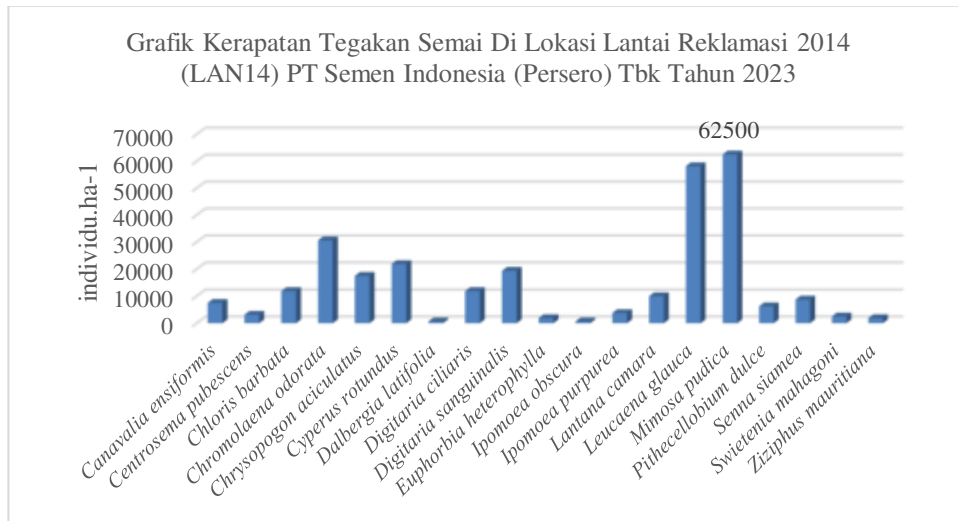
Tabel 23 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)				
1	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	33
Total				33
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)				
1	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asem londo	Fabaceae	1
2	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	8
3	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	42
Total				51
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)				
1	<i>Lannea coromandelica</i>	Kayu jawa	Anacardiaceae	2

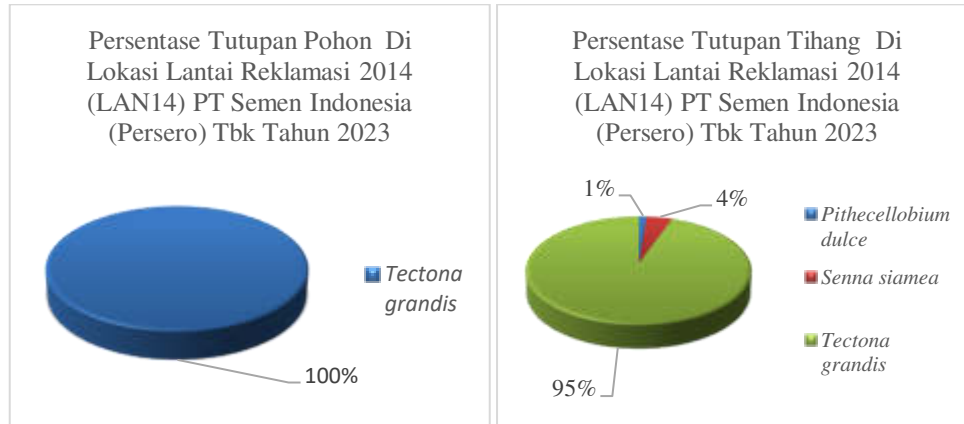
2	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	9
3	<i>Sesbania grandiflora</i>	Turi	Fabaceae	2
4	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	1
5	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	5
Total				19
KATEGORI SEMAIAN (seedling)				
1	<i>Canavalia ensiformis</i>	Kacang parang	Fabaceae	12
2	<i>Centrosema pubescens</i>	Kacangan	Fabaceae	5
3	<i>Chloris barbata</i>	Jejarongan	Poaceae	19
4	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	49
5	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Rumput Jarum	Poaceae	28
6	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	35
7	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Fabaceae	1
8	<i>Digitaria ciliaris</i>	Rumput Cakar Ayam	Poaceae	19
9	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput	Poaceae	31
10	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Daun Katemas	Euphorbiaceae	3
11	<i>Ipomoea obscura</i>	Morning glory	Convolvulaceae	1
12	<i>Ipomoea purpurea</i>	Morning glory	Convolvulaceae	6
13	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	16
14	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	93
15	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	100
16	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	10
17	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	14
18	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	4
19	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Bidara	Rhamnaceae	3
Total				449



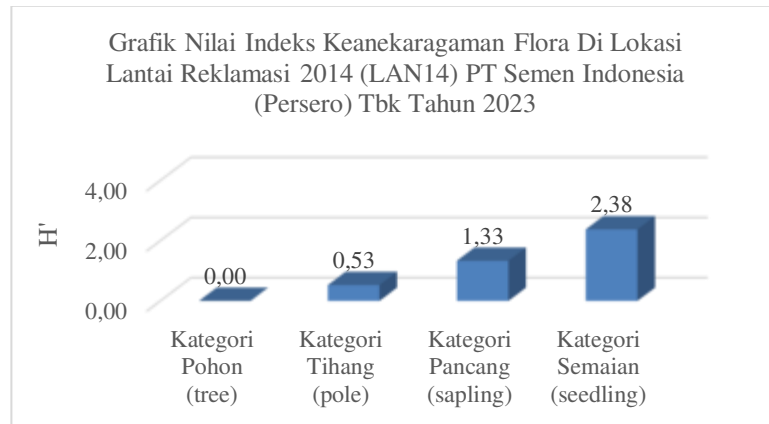
Gambar 126 Grafik Kerapatan Pohon, Tegakan Tihang dan Pancang Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 127 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 128 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 129 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

2. Area Lantai Reklamasi 2016 (LAN16)

Survei yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa LAN16 memiliki 67% flora dalam kategori semai, 19% kategori pancang, serta 9% untuk kategori pohon dan 5% kategori tihang (Gambar 130-131). Kerapatan tertinggi spesies kategori pohon adalah jati (*Tectona grandis*) sebesar 169 individu/ha, kerapatan tertinggi kategori tihang dan pancang adalah johar (*Senna siamea*) sebesar 975 individu/ha dan 2.500 individu/ha, serta kerapatan tertinggi kategori semai adalah rumput teki ladang (*Cyperus rotundus*) dan lamtoro (*Leucaena glauca*) yang masing-masing sebesar 25.000 individu/ha (Gambar 132-133). Dengan adanya kategori pertumbuhan pohon dan tihang, maka diketahui pula persentase tertinggi tutupan pohon dan tihang di lokasi sebesar 44% dan 60% adalah jati (*Tectona grandis*) (Gambar 134).

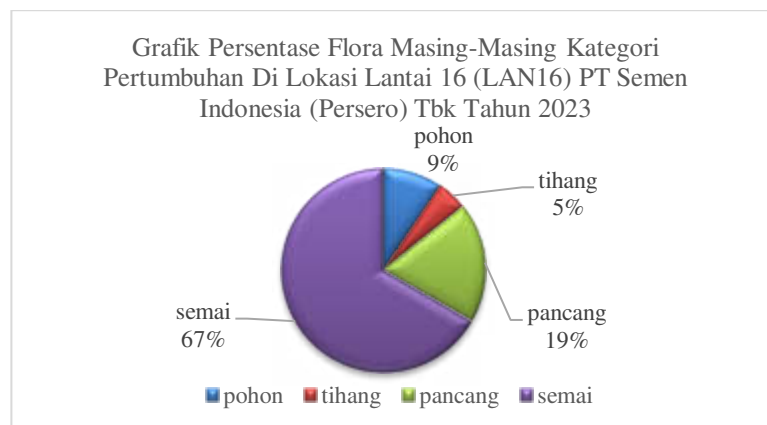
Komposisi spesies pohon terdiri dari 4 spesies yaitu sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*), trembesi (*Samanea saman*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan jati (*Tectona grandis*). Komposisi spesies tihang terdiri dari 2 spesies yaitu johar (*Senna siamea*) dan jati

(*Tectona grandis*). Komposisi spesies pancang terdiri dari 8 spesies yaitu pepaya (*Carica papaya*), jarak merah (*Jatropha gossypifolia*), lamtoro (*Leucaena glauca*), putri malu (*Mimosa aculeaticarpa*), pisang nangka (*Musa paradisiaca*), johar (*Senna siamea*) mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan jati (*Tectona grandis*). Komposisi spesies semai terdiri dari 28 spesies dengan 5 spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah rumput teki ladang (*Cyperus rotundus*), lamtoro (*Leucaena glauca*), putri malu (*Mimosa pudica*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), dan rumput minjangan (*Chromolaena odorata*) (Tabel 24).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') diketahui sebesar 0.85 untuk katerori pertumbuhan pohon; 0.67 untuk kategori pertumbuhan tihang; 1.79 untuk kategori pertumbuhan pancang; dan 2.98 untuk kategori pertumbuhan semai. Sehingga tumbuhan kategori pohon dan tihang termasuk kedalam keanekaragaman rendah, dan tumbuhan kategori pancang dan semai termasuk kedalam keanekaragaman sedang (Gambar 135).



Gambar 130 Kondisi Lokasi Studi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) pada Periode Mei-Juni 2023

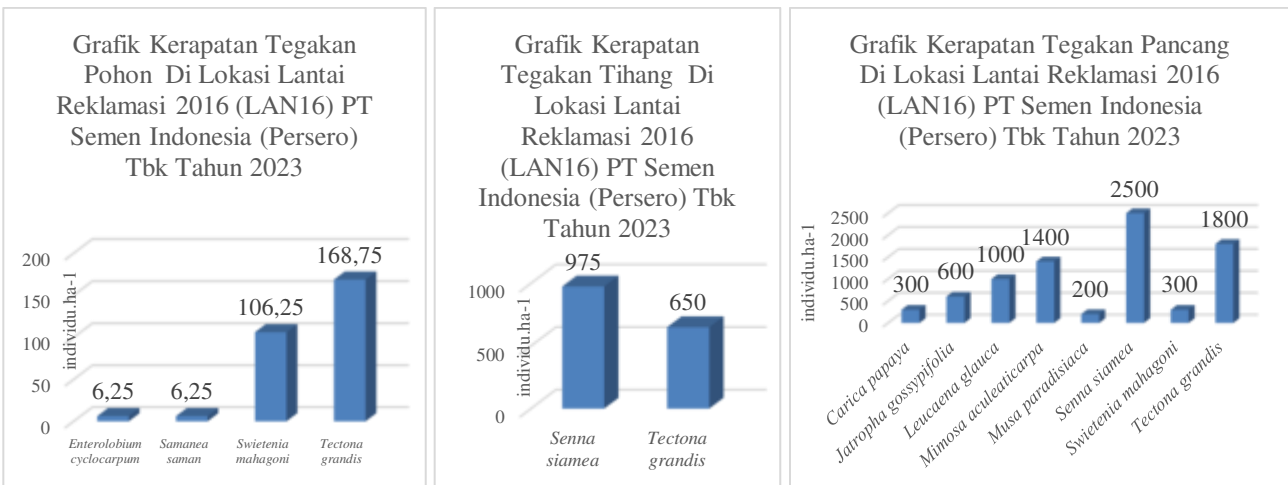


Gambar 131 Grafik Persentase Flora Masing-Masing Kategori Pertumbuhan Di Lokasi Lantai 16 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

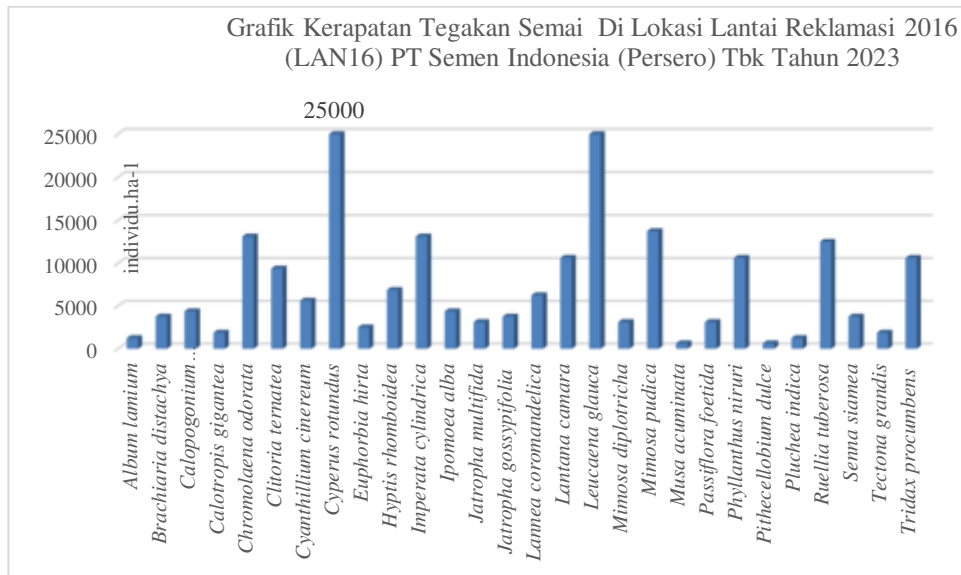
Tabel 24 Komposisi Spesies Flora Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni
KATEGORI POHON (tree)				
1	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Sengon buto	Fabaceae	1
2	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	1
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	17
4	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	27
Total				46
KATEGORI TIHANG (pole)				
1	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	39
2	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	26
Total				65
KATEGORI PANCANG (sapling)				
1	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Caricaceae	3
2	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Jarak merah	Euphorbiaceae	6
3	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	10
4	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Putri malu	Fabaceae	14
5	<i>Musa paradisiaca</i>	Pisang nangka	Musaceae	2
6	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	25
7	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3
8	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	18
Total				81
KATEGORI SEMAIAN (seedling)				
1	<i>Album lamium</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	2
2	<i>Brachiaria distachya</i>	Rumput	Poaceae	6
3	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Kalopo	Fabaceae	7
4	<i>Calotropis gigantea</i>	Biduri	Asclepiadaceae	3
5	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	21
6	<i>Clitoria ternatea</i>	Telang	Fabaceae	15
7	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	9
8	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	40
9	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	4
10	<i>Hyptis rhomboidea</i>	Godong puser	Euphorbiaceae	11
11	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Verbenaceae	21
12	<i>Ipomoea alba</i>	Terulak	Convolvulaceae	7
13	<i>Jatropha multifida</i>	Jarak tintir	Euphorbiaceae	5
14	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Jarak merah	Euphorbiaceae	6
15	<i>Lannea coromandelica</i>	Kayu jawa	Anacardiaceae	10
16	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	17
17	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	40
18	<i>Mimosa diplotricha</i>	Rumput nila	Fabaceae	5
19	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	22
20	<i>Musa acuminata</i>	Pisang	Musaceae	1
21	<i>Passiflora foetida</i>	Rambusa	Passifloraceae	5
22	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	17

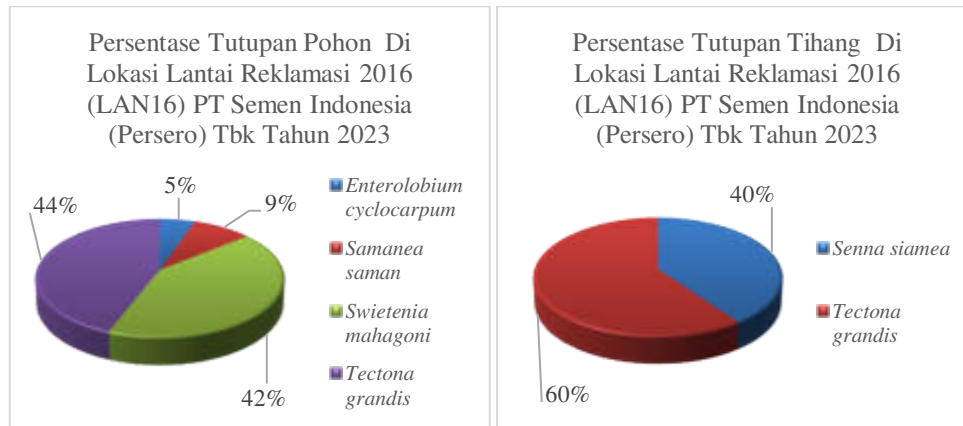
23	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	1
24	<i>Pluchea indica</i>	Beluntas	Asteraceae	2
25	<i>Ruellia tuberosa</i>	Kencana ungu liar	Acanthaceae	20
26	<i>Senna siamea</i>	Johar	Acanthaceae	6
27	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	3
28	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Euphorbiaceae	17
Total				323



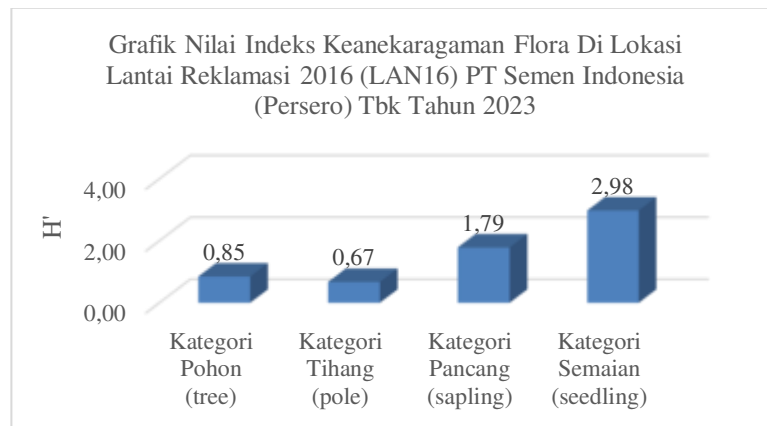
Gambar 132 Grafik Kerapatan Tegakan Pohon, Tihang, dan Pancang Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 133 Grafik Kerapatan Tegakan Semai Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023



Gambar 134 Persentase Tutupan Pohon dan Tihang Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

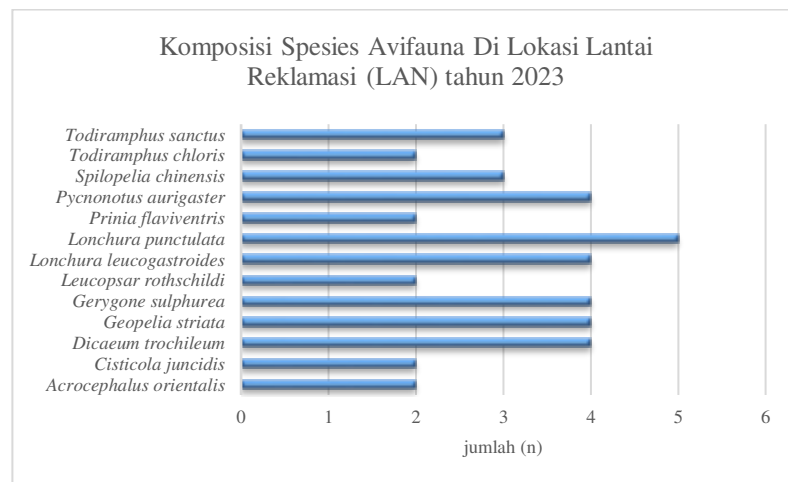


Gambar 135 Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman Flora Di Lokasi Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tahun 2023

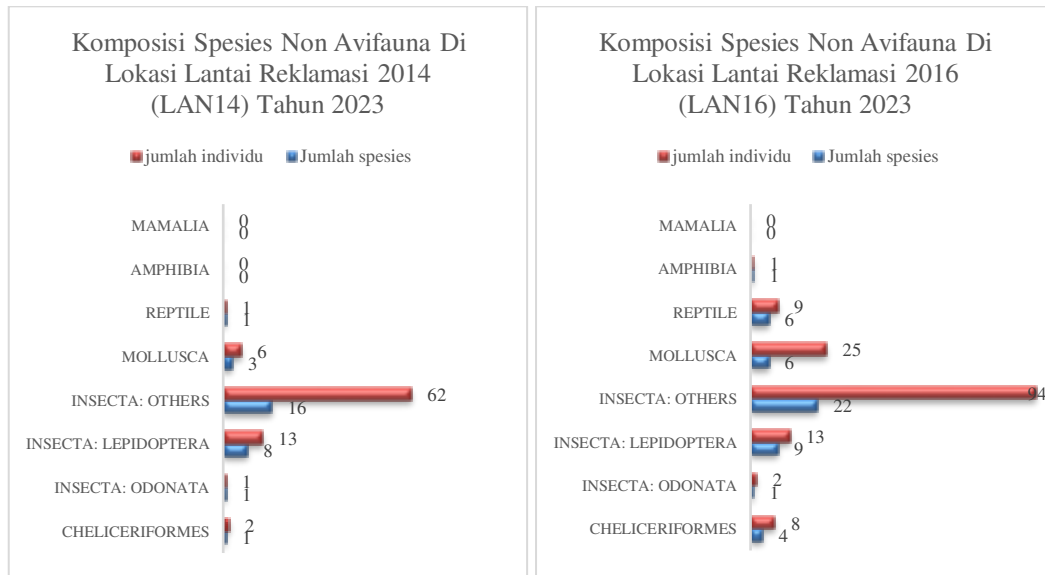
Berdasarkan hasil pengamatan avifauna (burung) di lokasi LAN yang mencakup LAN14 dan LAN16 diketahui terdapat 13 spesies dengan 5 spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah bondol peking (*Lonchura punctulate*), cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), perkutut jawa (*Geopelia striata*), remetuk laut (*Gerygone sulphurea*), dan cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*). Semua spesies avifauna di LAN memiliki status perlindungan *Least Concern* (LC); tidak terdapat spesies yang merupakan spesies dilindungi secara internasional; dan terdapat kerak basi (*Acrocephalus orientalis*), tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*), dan cekakak Sungai (*Todiramphus sanctus*) yang memiliki status burung migran (Gambar 136). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman avifauna di lokasi LAN termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=2.51$; $D=0.09$; $J=0.98$).

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di LAN14 diketahui terdapat 1 spesies laba-laba; 1 spesies capung; 8 spesies kupu-kupu; 16 spesies serangga lain; 3 spesies mollusca; dan 1 spesies reptil. Total spesies non avifauna berjumlah 30 spesies dan 85 individu (Gambar 136). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi LAN14 termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=3.04$; $D=0.07$; $J=0.89$).

Berdasarkan hasil pengamatan non avifauna (non burung) di LAN16 diketahui terdapat 4 spesies laba-laba; 1 spesies capung; 9 spesies kupu-kupu; 22 spesies serangga lain; 6 spesies mollusca; 6 spesies reptil; dan 1 spesies amphi. Total spesies non avifauna berjumlah 49 spesies dan 152 individu (Gambar 137). Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), diketahui bahwa **keanekaragaman non avifauna di lokasi LAN16 termasuk kedalam kategori keanekaragaman tinggi dan tidak terdapat taksa-taksa tertentu yang mendominasi dan keadaan lingkungannya normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata** ($H'=3.50$; $D=0.04$; $J=0.90$).



Gambar 136 Komposisi Spesies Avifauna Di Lokasi Lantai Reklamasi (LAN) tahun 2023

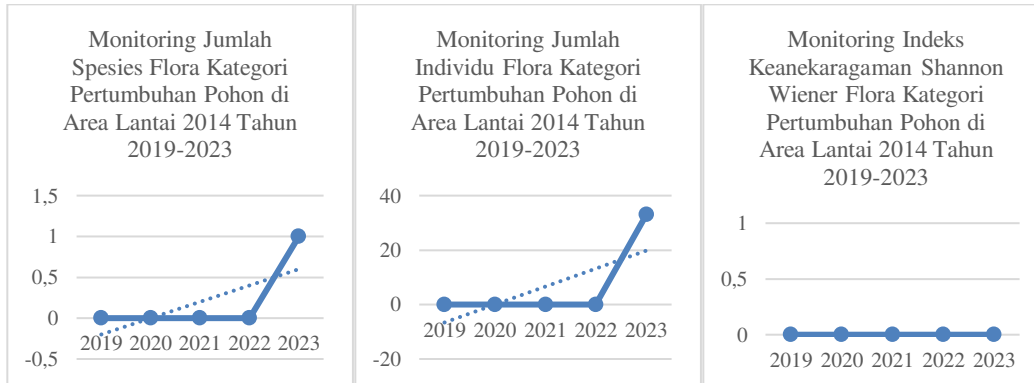


Gambar 137 Komposisi Spesies Non Avifauna Di Lokasi Lantai Reklamasi 2014 (LAN14) dan Lantai Reklamasi 2016 (LAN16) Tahun 2023

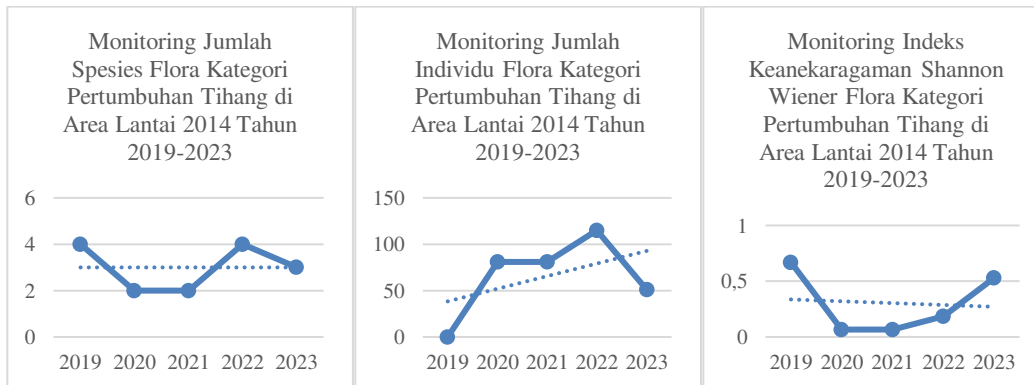
4.1.4.2 Perubahan Spesies Flora dan Fauna (monitoring 2019-2023)

Area Lantai (LAN) terbagi atas Lantai 2014 (LAN14) dan Lantai 2016 (LAN16). Lantai 2014 mulai terbentuk sejak tahun 2014 yang merupakan lahan reklamasi bekas penambangan batu kapur yang telah selesai dilakukan penambangan. Berdasarkan hasil monitoring dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 138-141) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon memiliki jumlah spesies dan jumlah individu yang cenderung meningkat; tetapi memiliki nilai H' yang masih kurang dari 1. Hal ini disebabkan diameter tumbuhan belum termasuk kedalam kategori pohon. Flora darat kategori pertumbuhan tiang, memiliki jumlah spesies pancang yang cenderung meningkat; jumlah individu spesies pancang cenderung meningkat; tetapi nilai H' relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan pancang, memiliki jumlah spesies relative stabil; jumlah individu spesies pancang cenderung meningkat; tetapi nilai H' relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan semai, memiliki jumlah spesies dan jumlah individu spesies cenderung naik dan nilai H' yang relative stabil.

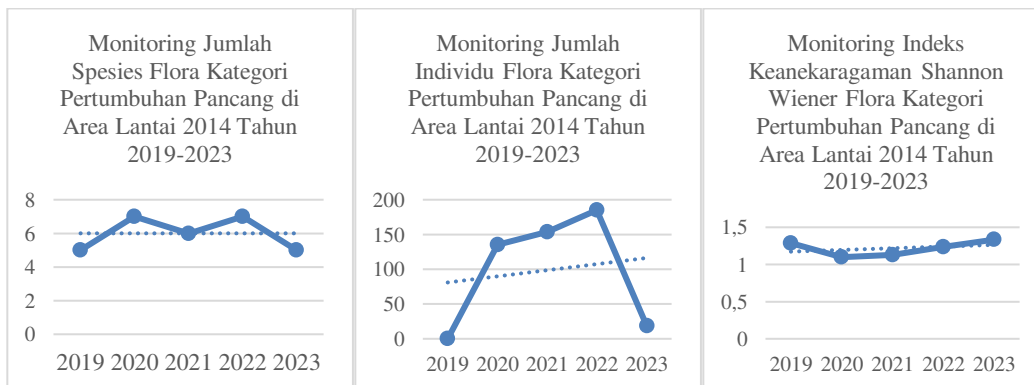
Oleh karena itu, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman memiliki jumlah spesies, jumlah individu serta nilai H' yang akan meningkat seiring dengan penambahan spesies flora yang baru. Hal ini khususnya penting untuk kategori pertumbuhan pohon.



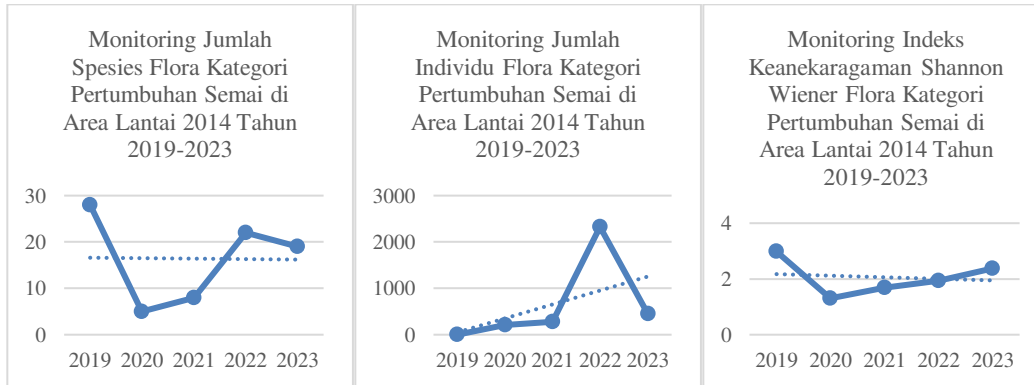
Gambar 138 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Lantai 14 Tahun 2019-2023



Gambar 139 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Lantai 14 Tahun 2019-2023

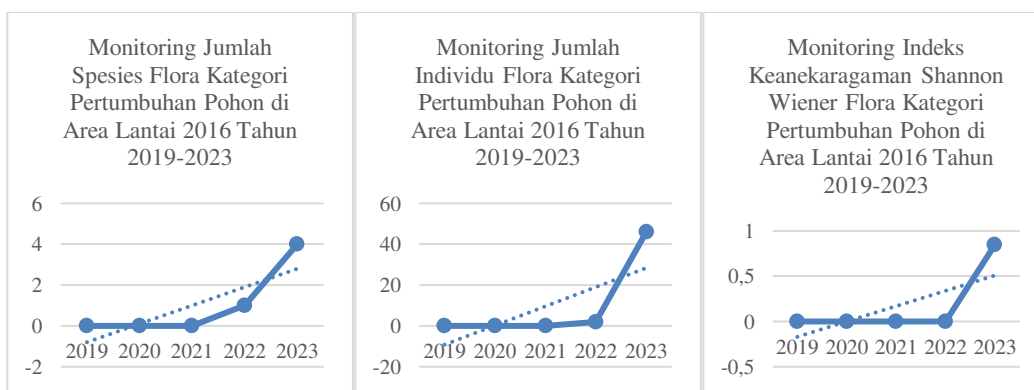


Gambar 140 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Lantai 14 Tahun 2019-2023

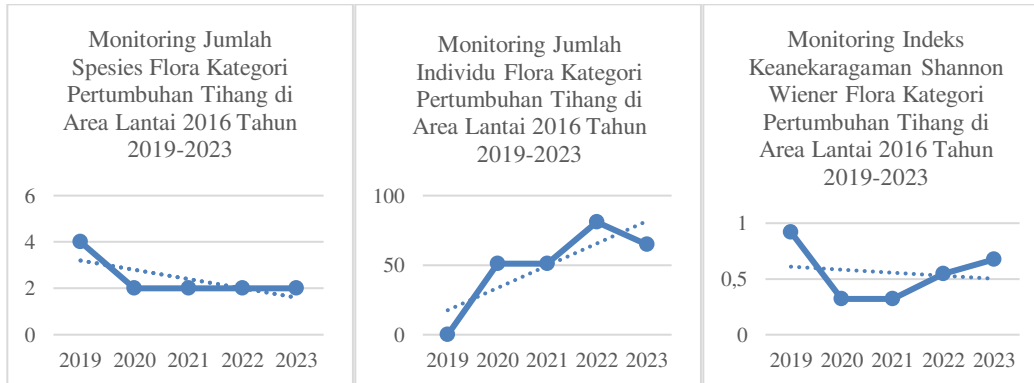


Gambar 141 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Lantai 2014 Tahun 2019-2023

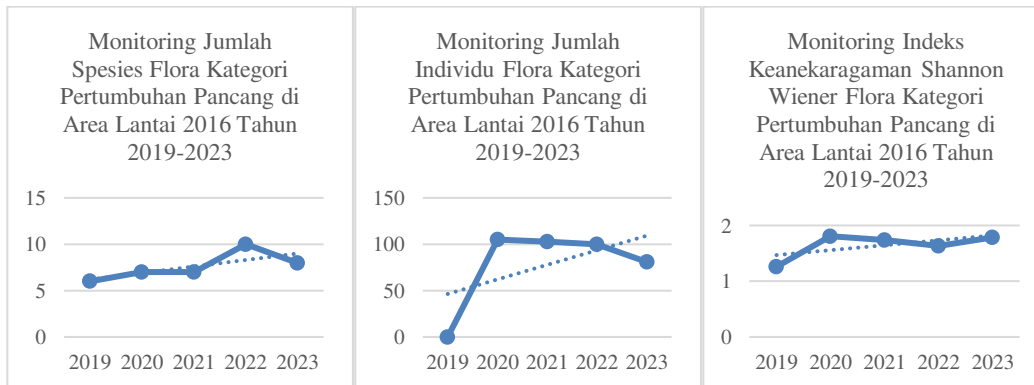
Lantai 2016 mulai terbentuk sejak tahun 2016 yang merupakan lahan reklamasi bekas penambangan batu kapur yang telah selesai dilakkan penambangan. Berdasarkan hasil monitoring dari tahun 2019 hingga 2023 (Gambar 142-145) diketahui bahwa flora darat pada kategori pertumbuhan pohon memiliki jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' yang cenderung meningkat. Flora darat kategori pertumbuhan tihang, memiliki jumlah spesies pancang yang cenderung menurun; jumlah individu spesies pancang cenderung meningkat; tetapi nilai H' relative stabil. Flora darat kategori pertumbuhan pancang, memiliki jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' yang cenderung meningkat. Hal ini terjadi pula pada flora darat kategori pertumbuhan semai yang memiliki jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' cenderung meningkat. Oleh karena itu, pada tahun-tahun berikutnya dimungkinkan flora darat untuk semua kategori pertumbuhan tanaman memiliki jumlah spesies, jumlah individu serta nilai H' yang akan meningkat seiring dengan penambahan spesies flora yang baru.



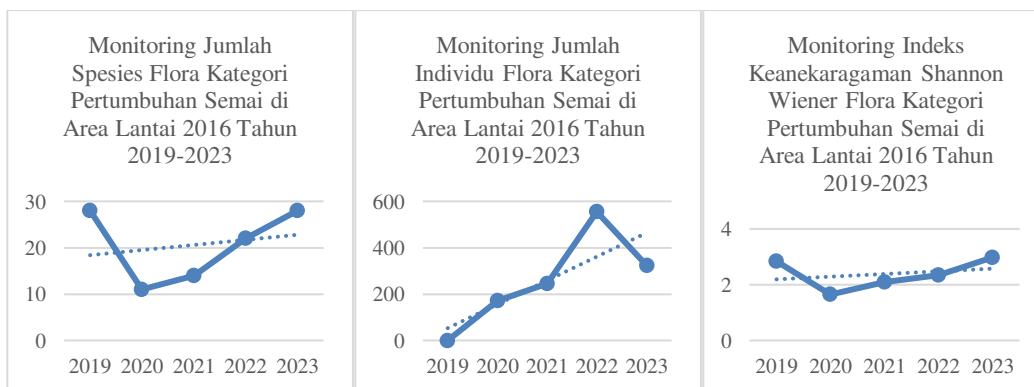
Gambar 142 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pohon di Area Lantai 2016 Tahun 2019-2023



Gambar 143 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Tihang di Area Lantai 2016 Tahun 2019-2023

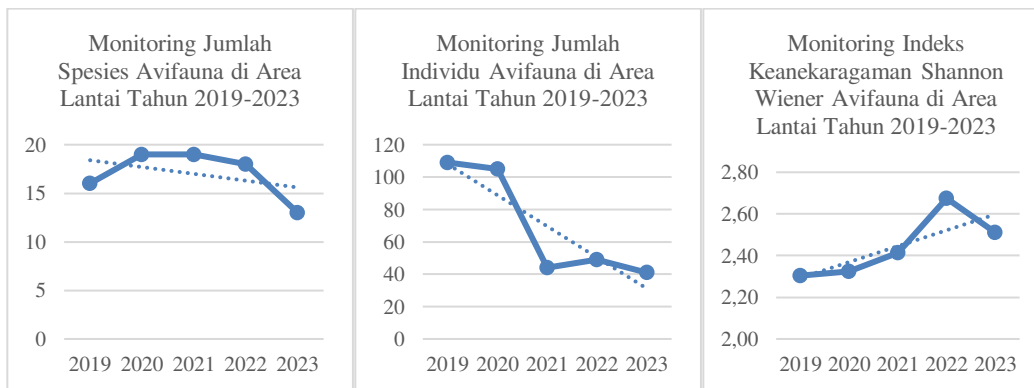


Gambar 144 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Pancang di Area Lantai 2016 Tahun 2019-2023

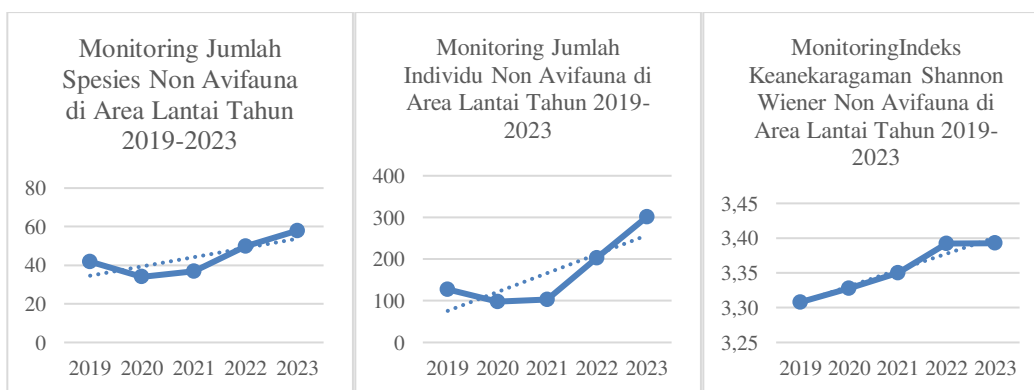


Gambar 145 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') Flora Kategori Pertumbuhan Semai di Area Lantai 2016 Tahun 2019-2023

Selain flora darat terdapat juga fauna yang diamati di area LAN. Hasil monitoring avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies avifauna di LAN cenderung mengalami penurunan yang diikuti pula oleh penurunan jumlah individu, dan diketahui pula nilai H' avifauna selama 5 tahun cenderung meningkat (Gambar 146). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat. Untuk hasil monitoring non avifauna dari tahun 2019 hingga 2023 didapatkan bahwa jumlah spesies dan jumlah individu non avifauna di BDA cenderung mengalami peningkatan yang tajam dan nilai H' non avifauna juga cenderung relatif meningkat (Gambar 147). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada tahun-tahun berikutnya jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' non avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada avifauna.



Gambar 146 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keaneekaragaman Shannon Wiener (H') Avifauna di Area Lantai (Lantai 14 dan 16) Tahun 2019-2023

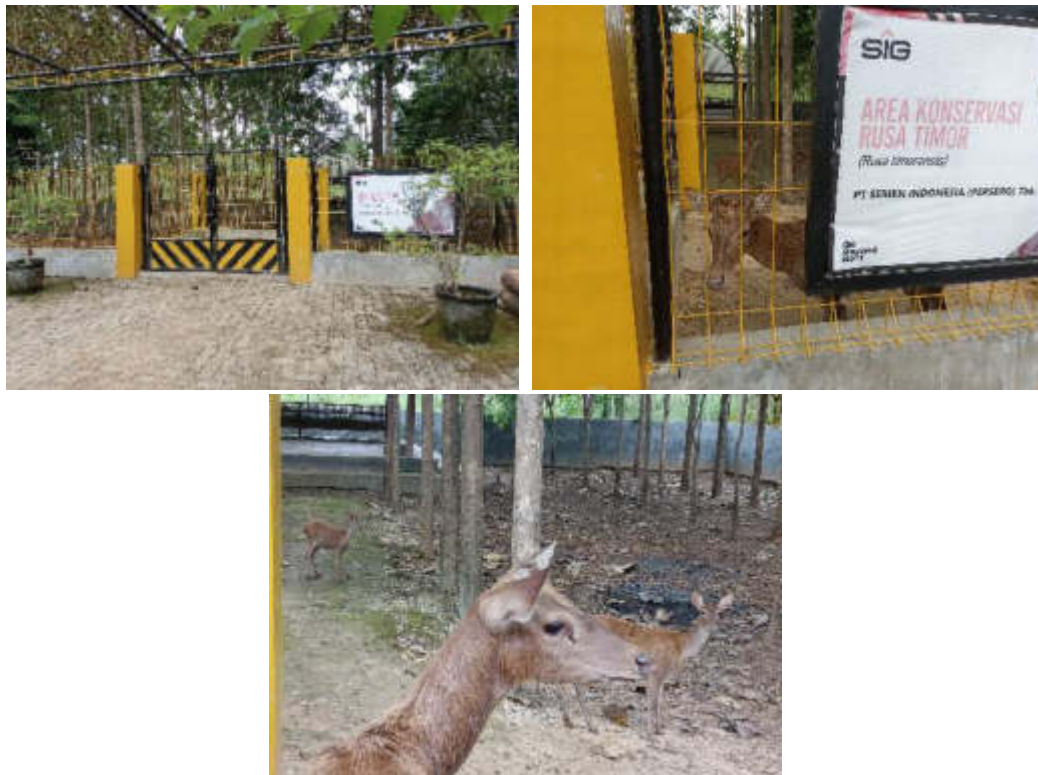


Gambar 147 Monitoring Jumlah Spesies, Jumlah Individu, dan Nilai Indeks Keaneekaragaman Shannon Wiener (H') Non Avifauna di Area Lantai (Lantai 14 dan 16) Tahun 2019-2023

4.2. UPAYA PELESTARIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PABRIK TUBAN

Dalam rangka realisasi upaya pelestarian keanekaragaman hayati di lingkungan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban membuat area yang bertujuan untuk melestarikan fauna langka dan dilindungi. Sejak tahun 2023 terdapat area konservasi satwa Rusa Timor (*Rusa timorensis*), Merak Hijau (*Pavo muticus*), dan Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*). Area konservasi fauna langka ini terletak di kawasan Lantai reklamasi 2016.

Rusa Timor (*Rusa timorensis*) di area konservasi terdiri dari 1 ekor rusa jantan dewasa dan 3 ekor rusa betina yang terbagi atas 1 ekor betina dewasa, 1 ekor betina remaja dan 1 ekor rusa anakan. Pakan rusa timor tersedia di sekitaran area yaitu lahan bekas penambangan batu kapur yang telah ditanami Indigofera. Hal ini dimaksudkan agar ketersediaan pakan selalu terjaga. Terdapat 1 orang pengelola yang dikhususkan untuk menjaga rusa timor dan memantau kesehatan rusa timor.



Gambar 148 Kondisi area konservasi Rusa Timor (*Rusa timorensis*) di Kawasan Lantai Reklamasi 2016

Merak Hijau (*Pavo muticus*) yang terdapat di area konservasi terdiri atas 1 ekor merak hijau jantan dan 1 ekor merak hijau betina. Merak hijau merupakan salah satu unggas dari keluarga Phasianidae yang memiliki ciri khas bulu hijau keemasan, burung ini termasuk

kategori satwa langka dan di Indonesia hanya tersisa kurang dari 1000 individu saja. Dalam bahasa Inggris, merak hijau disebut green peafowl dan bernama latin *Pavo muticus*. Merak hijau dilindungi berdasarkan beberapa peraturan, seperti:

1. UU Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya
2. Keputusan Menteri Pertanian No.66/KPTS/Um/2/1973
3. Keputusan Menteri Kehutanan No.301/ Kpts -II/1991,
4. PP No. 7 tahun 1999
5. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.

Berdasarkan namanya saja, Kawan bisa menebak warna dari merak ini. Burung cantik ini berwarna dominan hijau dengan balutan bulu indah berwarna biru dan hijau. Pada merak jantan, terdapat ekor panjang yang mampu mengembang seperti kipas. Corak warna bulunya hijau keemasan dengan panjang tubuh bisa mencapai 300 cm. Selain itu, di atas kepala merak jantan terdapat jambul tegak. Sementara itu, merak betina biasanya berukuran lebih kecil daripada jantan dengan bulu-bulu yang kurang mengilap. Tidak hanya itu, burung betina juga berwarna hijau keabu-abuan dan tanpa dihiasi bulu penutup ekor. Pada saat musim kawin, merak jantan biasanya akan memamerkan bulu ekornya di depan burung betina. Ini sebagai bentuk untuk menarik perhatian betina. Jika betina tertarik, maka mereka akan kawin, begitu pun sebaliknya. Biasanya burung betina menetas tiga sampai enam telur selama satu bulan dan anaknya akan terus berdekatan dengan induknya sampai musim kawin berikutnya.

Makanan merak hijau hampir sama dengan hewan unggas lainnya. Burung merak ini biasanya makan aneka biji-bijian, pucuk rumput, dedaunan, aneka serangga, serta berbagai jenis hewan kecil seperti laba-laba, cacing, dan kadal kecil. Merak hijau ditemukan di sejumlah negara di Asia Tenggara. Meliputi, Vietnam, Kamboja, Laos, Thailand, China, dan Indonesia. Di negara-negara ini, populasi merak hijau semakin sedikit. Sementara itu di sejumlah negara seperti Malaysia, India, dan Bangladesh, merak hijau diperkirakan hampir punah dan nyaris tidak ditemukan. Saat ini habitat merak hijau di Indonesia hanya ada di Pulau Jawa. Burung ini mendiami kawasan dataran rendah hingga dataran yang lebih tinggi. Di antaranya ada di kawasan Gunung Klotok Kediri, Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur, Taman Nasional Ujung Kulon, serta Taman Nasional Meru Betiri.



Gambar 149 Kondisi area konservasi Merak Hijau (*Pavo muticus*) di Kawasan Lantai Reklamasi 2016

Burung Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*) merupakan satwa endemik yang hanya ditemukan di bagian barat pulau Bali. Burung jalak bali di area konservasi berjumlah 1 ekor jantan dan 1 ekor betina. Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*) dilindungi secara nasional dalam surat Keputusan Menteri Kehutanan No.421/Kpts/8/1970 dan diperkuat oleh UU No.5 tahun 1990 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa. Burung Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*) termasuk satwa liar yang dilindungi undang-undang, sebagaimana tertuang dalam Lampiran PP No. 7 Tahun 1999, dan ada ketentuan dalam Undang-Undang No. 5 Tahun 1990 bahwa:

1. Barangsiapa dengan Sengaja menangkap, melukai, membunuh, menyimpan, memiliki, memelihara, mengangkut, dan memperniagakan satwa yang dilindungi dalam keadaan hidup; (Pasal 21 ayat (2) huruf a), diancam dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp. 100.000.000,00 (seratus juta rupiah). (Pasal 40 ayat (2));
2. Barang Siapa Dengan Sengaja menyimpan, memiliki, memelihara, mengangkut, dan memperniagakan satwa yang dilindungi dalam keadaan mati (Pasal 21 ayat (2) huruf b), diancam dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp. 100.000.000,00 (seratus juta rupiah). (Pasal 40 ayat (2));

3. Dengan Sengaja memperniagakan, menyimpan atau memiliki kulit, tubuh, atau bagian-bagian lain satwa yang dilindungi atau barang-barang yang dibuat dari bagian-bagian tersebut atau mengeluarkannya dari suatu tempat di Indonesia ke tempat lain di dalam atau di luar Indonesia; (Pasal 21 ayat (2) huruf d), diancam dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp. 100.000.000,00 (seratus juta rupiah). (Pasal 40 ayat (2)).

Jalak Bali memiliki ciri dan karakteristik yang khas yaitu bulu berwarna putih bersih, kecuali bulu pada ekor dan ujung sayapnya yang berwarna hitam. Mata berwarna coklat tua, daerah sekitar kelopak mata berwarna biru tua dan tidak berbulu. Burung Jalak Bali mempunyai jambul, baik pada jantan maupun betina. Jalak Bali mempunyai kaki berwarna abu-abu biru dengan empat jari jemari (satu ke belakang dan tiga ke depan). Paruhnya runcing dan mempunyai panjang dua hingga lima sentimeter dengan bentuk yang khas dimana pada bagian atasnya terdapat peninggian yang memipih tegak. Warna paruh abu-abu kehitaman dengan ujung berwarna kuning kecoklat-coklatan.

Jalak Bali ditemukan di ekosistem hutan musim di Taman Nasional Bali Barat, atau juga dapat ditemukan di penangkaran Jalak Bali di Tegal Bunder, Taman Nasional Bali Barat. Akan tetapi, populasi Jalak Bali sekarang mulai berkurang, hal ini dikarenakan faktor lingkungan yang menekan pertumbuhan populasi jalak Bali sangat kuat jika dibandingkan dengan daya tahan pertumbuhannya.



Gambar 150 Kondisi area konservasi Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*) di Kawasan Lantai Reklamasi 2016

Ketiga jenis satwa dilindungi tersebut (*Rusa Timor* (*Rusa timorensis*), Merak Hijau (*Pavo muticus*), dan Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*) oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban akan segera dilakukan pengurusan perijinan sehingga satwa-satwa tersebut tercatat secara legal di Kementerian Lingkungan Hidup di bawah BKSDA.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, data, dan analisis tentang kondisi lingkungan dan keanekaragaman hayati di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban pada periode Mei-Juni 2023, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari program penanaman dan perawatan pohon pokok (revegetasi) di lahan pasca tambang dan mangrove yang dilakukan di area Glory Hall (GLO), Tlogowaru (TLO) dan Socorejo (SOC) diketahui bahwa :
 - a) Area GLO memiliki komunitas flora darat dengan keanekaragaman rendah hingga sedang; komunitas avifauna dengan keanekaragaman tinggi; dan komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.
 - b) Area TLO memiliki komunitas flora darat dengan keanekaragaman sedang; komunitas avifauna dengan keanekaragaman tinggi; komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi; komunitas nekton dengan keanekaragaman sedang; komunitas makrozoobentos dengan keanekaragaman sedang; dan komunitas fitoplankton dan zooplankton dengan keanekaragaman sedang.
 - c) Area SOC memiliki komunitas mangrove dengan keanekaragaman sedang; komunitas flora darat dengan keanekaragaman rendah hingga sedang; komunitas avifauna dengan keanekaragaman tinggi; dan komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.
2. Dari program penanaman pohon buah produktif pada greenbelt area tambang batu kapur dan di area greenbelt tambang tanah liat yang dilakukan di area Greenbelt (GRE), Viewpoint (VIE) dan Greenbelt Timur (GTI) diketahui bahwa:
 - a) Area GRE memiliki komunitas flora darat dengan keanekaragaman sedang hingga tinggi; komunitas avifauna dengan keanekaragaman tinggi; dan komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.
 - b) Area VIE memiliki komunitas flora darat dengan keanekaragaman rendah hingga tinggi; komunitas avifauna dengan keanekaragaman tinggi; dan komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.
 - c) Area GTI memiliki komunitas flora darat dengan keanekaragaman rendah hingga tinggi; komunitas avifauna dengan keanekaragaman tinggi; dan komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.
3. Dari program konservasi ex-situ tanaman langka dan tanaman obat arboretum bukit daun dan bukit herbal di area tambang batu kapur (kawasan arboretum bukit daun/ BDA) diketahui bahwa area BDA ini memiliki komunitas flora darat dengan keanekaragaman sedang hingga tinggi; komunitas avifauna dengan keanekaragaman tinggi; dan komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.

4. Dari program Implementasi Inovasi Sistem Alur di Lahan Lantai Selesai Tambang Batu Kapur (Kawasan Lantai Reklamasi/ LAN) diketahui bahwa :
 - a) Area LAN14 memiliki komunitas flora darat dengan keanekaragaman rendah hingga sedang, dan komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.
 - b) Area LAN16 memiliki komunitas flora darat dengan keanekaragaman rendah hingga sedang, dan komunitas non avifauna dengan keanekaragaman tinggi.
 - c) Area LAN memiliki komunitas avifauna dengan keanekaragaman tinggi
5. Hasil monitoring keanekaragaman spesies vegetasi flora dan fauna di semua lokasi studi selama 5 tahun (2019-2023) diketahui bahwa :
 - a) Flora darat di area GLO memiliki potensi mengalami peningkatan nilai H' ; jumlah spesies tumbuhan relative stabil apabila tidak dilakukan penambahan spesies; avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada non avifauna.
 - b) Flora darat di area TLO memiliki potensi mengalami peningkatan nilai H' ; jumlah spesies tumbuhan relative stabil apabila tidak dilakukan penambahan spesies; avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada non avifauna; nekton dan makrozoobentos cenderung berpotensi mengalami peningkatan nilai H' ; serta fitoplankton maupun zooplankton juga memiliki potensi mengalami peningkatan yang cukup besar. Peningkatan nilai H' di area TLO diduga dikarenakan terdapat budidaya *Gracillaria* sp. yang menjadi sumber pakan juga bagi ikan-ikan herbivora.
 - c) Flora darat di area SOC memiliki potensi mengalami peningkatan nilai H' ; avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada non avifauna; Mangrove memiliki nilai H' yang kemungkinan akan relative stabil seiring dengan penambahan spesies mangrove yang baru.
 - d) Flora darat di area GRE memiliki potensi mengalami peningkatan nilai H' ; jumlah spesies tumbuhan relative stabil apabila tidak dilakukan penambahan spesies; avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada non avifauna.
 - e) Flora darat di area VIE memiliki potensi mengalami penurunan jumlah spesies apabila tidak dilakukan penambahan jenis spesies baru walaupun nilai H' akan relative tetap meningkat; avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada non avifauna.
 - f) Flora darat di area GTI memiliki jumlah spesies, jumlah individu dan nilai H' yang relatif stabil; avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada non avifauna.
 - g) Flora darat di area BDA memiliki potensi mengalami peningkatan nilai H' ; jumlah spesies tumbuhan cenderung meningkat apabila dilakukan penambahan spesies; avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada non avifauna.

- h) Flora darat di area LAN14 dan LAN16 memiliki jumlah spesies, jumlah individu serta nilai H' yang akan meningkat seiring dengan penambahan spesies flora yang baru; avifauna memiliki potensi yang besar untuk lebih meningkat seperti halnya pada non avifauna.

5.2. SARAN DAN REKOMENDASI

Ekosistem memiliki arti penting bagi sebuah perusahaan khususnya PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. Arti penting ini merupakan poin yang tidak bisa dihindari sebagai pendukung sumber keanekaragaman hayati yang termasuk di dalamnya flora dan fauna (langka, endemik, dan dilindungi baik nasional maupun internasional). Mempertahankan kelestarian dan meningkatkan keanekaragaman hayati di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban menjadi tanggung jawab yang besar, sehingga dapat diwujudkan dalam bentuk tindak lanjut sebagai berikut:

1. Meneruskan secara kontinu program rehabilitasi vegetasi mangrove dengan kegiatan Budidaya Pembibitan Pohon Mangrove yang berlokasi di Pantai Semilir Socorejo yang sudah dilaksanakan tahun 2020 sehingga tujuan pelaksanaan dapat berupa : 1) penambahan jenis spesies-spesies lokal [*Rhizophora stylosa* (bakau kecil); *Avicennia marina* (apai-api putih); *Avicennia alba* (api-api); *Bruguiera gymnorrhiza* (tanjang); *Rhizophora apiculata* (bakau merah); *Lumnitzera racemosa* (teruntun)]; 2) penambahan individu pohon mangrove; 3) optimalisasi tempat konservasi area pesisir pantai Socorejo yang tidak terpengaruh adanya kegiatan ekoturism.
2. Meningkatkan keanekaragaman hayati untuk komunitas non avifauna khususnya serangga (insecta) sekaligus untuk komunitas flora darat kategori pertumbuhan semak dengan melakukan program Refugisasi. Refugisasi merupakan sebuah upaya penanaman jenis tanaman Refugia yaitu tanaman yang tumbuh di sekitar tanaman yang dibudidayakan, yang berpotensi sebagai tempat perlindungan dan sumber pakan bagi serangga musuh alami (baik predator atau pemangsa maupun parasitoid). Hal tersebut dilakukan agar pelestarian musuh alami tercipta dengan baik. Prinsip tanaman untuk refugia adalah tanaman tersebut bisa menarik dan menjadi tempat hidup serta sumber kehidupan bagi serangga musuh alami dari hama. Potensi musuh alami untuk mengendalikan hama tanaman dalam suatu agroekosistem dapat ditingkatkan dengan cara memanipulasi habitat. Manipulasi habitat dapat dilakukan dengan menanam tumbuhan berbunga (*insectary plant*) yang berfungsi sebagai sumber pakan, inang mangsa alternatif, dan refuji bagi musuh alami. Jenis tanaman yang berpotensi dijadikan sebagai tanaman refugia adalah jenis tanaman berbunga yang mempunyai warna mencolok, seperti: Bunga Matahari (*Helianthus Annuus* L), Bunga Kertas (*Bougainvillea glabra*), Bunga Jengger Ayam (*Celosia*), Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*), dan Bunga Tahi Ayam (*Marigold/ Tagetes Erecta*). Hal ini dapat mendorong terciptanya area koleksi insecta di dalam kawasan PT Semen Indoensia (Persero) Tbk pabrik Tuban.

3. Mendorong upaya pelestarian dan konservasi flora khususnya yang dilakukan di Arboretum Bukit Daun dengan melakukan kultur/pembibitan/penanaman jenis tanaman khusus dengan ciri khas dataran rendah (karst) (*spesies native/asli*) dan dapat dimanfaatkan langsung oleh petani greenbelt yaitu menggunakan spesies *Amorphophalus* spp (*Suweg, Porang*); Asam jawa (*Tamarindus indica*); Mojo (*Feroniella lucida*); dan Serut (*Streblus asper*).
4. Melakukan upaya pelestarian fauna di area kawasan perusahaan khususnya untuk fauna langka dengan metode penangkaran maupun pelepas-liaran, spesies yang dapat menjadi rekomendasi antara lain Trenggiling (*Manis javanica*), Landak Jawa (*Hystrix javanica*), Ayam-hutan hijau (*Gallus varius*), Ayam-hutan merah (*Gallus gallus*) dan burung Gelatik Jawa (*Padda oryzivora*). Hal ini dilakukan dengan memperhatikan kesediaan pakan, aspek keamanan, dan bio-ekologi spesies yang bersangkutan.
5. Melakukan upaya konservasi berkelanjutan dengan membuat program Hijau Hutanku. Program ini merupakan sebuah upaya yang bertujuan untuk tetap menghijaukan vegetasi yang ada di area konservasi dengan memanfaatkan air embung bekas tambang tanah liat/air tanah (bor) lokasi tanpa terpengaruh perubahan cuaca/iklim. Hal ini merupakan upaya membangun jaringan sumber air yang mampu memberi daya dukung kepada lingkungan khususnya area reklamasi tambang yang proses suksesinya wajib ditingkatkan untuk berjalan lebih cepat dibandingkan suksesi yang terjadi secara alami.
6. Mengoptimalkan area konservasi yang telah ditetapkan pada Surat Penetapan No: 9610/KS.02.03/712012/01.2018 tanggal 4 Januari 2018 mengenai “Kawasan Konservasi Alam & Perlindungan Keanekaragaman Hayati Di Sekitar Area Usaha Pertambangan Dan Pabrik PT Semen Indonesia (Persero) Tbk” yaitu dengan membuat luasan lahan khusus sebagai lahan penelitian dan pengembangan (litbang) secara ilmiah terkait upaya reklamasi hijau lahan bekas tambang; dan mengoptimalkan kebun pangkas kayu putih yang terintegrasi langsung dengan rumah teknologi penyulingan minyak atsiri di lokasi yang sama.

LAMPIRAN





LAPORAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY
(Analysis Report)

Tempat Pengujian : Laboratorium Biologi
(Testing Laboratory) Universitas PGRI Ronggolawe

No. Pengujian : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran a-h)
(Analysis Report Number)

Nama dan Alamat Pemberi Sampel : PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban
(Name and Address of Client) Kerek-Tuban

Sampel Pengujian : Vegetasi (Flora Darat)
(Type of sampel)

Tanggal Penerimaan Sampel : 10 Mei 2023
(Received on)

Tanggal Pengujian : 14 Mei 2023
(Date of Analysis)

Analisaor : Avivi Nur Aina, S.Pd, Ahmad Zaenal Arifin, M.Si

Supervisor : Sriwulan, S.Pd. M.Si

Metode pengujian : Metode Kuadrat
(Analysis Method)

Hasil Pengujian :
(Analysis Result)

=== Terlampir ===

Tuban, 25 Mei 2023
Kepala Laboratorium
(Head of Laboratory)



Ifa Seftia, S.Pd., M.Pd

(Laporan hasil uji ini tidak dapat digandakan dan hanya berlaku untuk sampel yang diuji)



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran a)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : Greenbelt Timur (GTI)

Deskripsi : Kondisi lingkungan karst

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m2/ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)												
1	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	10	62,5	47,61905	0,5	50	5614,57	50,52301	148,1421	0,353303
2	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	11	68,75	52,38095	0,5	50	5498,328	49,47699	151,8579	0,338709
Total				21	131,25	100	1	100	11112,9	100	300	0,692013
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)												
1	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	10	250	19,23077	0,75	30	1929,22	33,20088	82,43165	0,31705
2	<i>Schleichera oleosa</i>	Kesambi	Sapindaceae	17	425	32,69231	0,5	20	1184,475	20,3842	73,07651	0,36551
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	24	600	46,15385	1	40	2610,35	44,92279	131,0766	0,356857
4	<i>Syzygium cumini</i>	Jamblang	Myrtaceae	1	25	1,923077	0,25	10	86,70382	1,492128	13,41521	0,075985
Total				52	1300	100	2,5	100	5810,748	100	300	1,115402
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)												
1	<i>Melaleuca cajuputi</i>	Kayu putih	Sapotaceae	19	1900	31,66667	0,5	28,57143			60,2381	0,364137
2	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	3	300	5	0,25	14,28571			19,28571	0,149787
3	<i>Schleichera oleosa</i>	Kesambi	Sapindaceae	27	2700	45	0,5	28,57143			73,57143	0,359328
4	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	1	100	1,666667	0,25	14,28571			15,95238	0,068239
5	<i>Syzygium cumini</i>	Jamblang	Myrtaceae	10	1000	16,66667	0,25	14,28571			30,95238	0,298627
Total				60	6000	100	1,75	100	0	0	200	1,240117

KATEGORI SEMAIAN (*seedling*)



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

1	<i>Album lamium</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	2	1250	0,995025	0,5	3,773585	4,76861	0,045872
2	<i>Calotropis gigantea</i>	Biduri	Asclepiadaceae	3	1875	1,492537	0,25	1,886792	3,37933	0,062757
3	<i>Capsella bursa</i>	Dompét gembala	Brassicaceae	3	1875	1,492537	0,25	1,886792	3,37933	0,062757
4	<i>Chloris gayana</i>	Rumput rhodes	Poaceae	3	1875	1,492537	0,25	1,886792	3,37933	0,062757
5	<i>Chloris virgata</i>	Rumput rhodes	Poaceae	13	8125	6,467662	0,5	3,773585	10,24125	0,177108
6	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	4	2500	1,99005	0,5	3,773585	5,763635	0,07795
7	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Rumput tombak	Poaceae	20	12500	9,950249	0,75	5,660377	15,61063	0,229609
8	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	1	625	0,497512	0,25	1,886792	2,384305	0,026385
9	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput bermuda	Poaceae	3	1875	1,492537	0,5	3,773585	5,266122	0,062757
10	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput jari	Poaceae	19	11875	9,452736	0,25	1,886792	11,33953	0,222977
11	<i>Digitaria sp</i>	Rumput	Poaceae	23	14375	11,44279	0,5	3,773585	15,21637	0,248058
12	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae	1	625	0,497512	0,25	1,886792	2,384305	0,026385
13	<i>Eleusine indica</i>	Rumput belulang	Poaceae	13	8125	6,467662	0,5	3,773585	10,24125	0,177108
14	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut karukun	Poaceae	2	1250	0,995025	0,25	1,886792	2,881817	0,045872
15	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	2	1250	0,995025	0,25	1,886792	2,881817	0,045872
16	<i>Hedyotis corymbosa</i>	Rumput mutiara	Rubiaceae	2	1250	0,995025	0,25	1,886792	2,881817	0,045872
17	<i>Heliotropium europaeum</i>	Rumput Ekor Kalajengking	Boraginaceae	10	6250	4,975124	0,5	3,773585	8,748709	0,14929
18	<i>Impatiens walleriana</i>	Bunga Impatien	Balsaminaceae	3	1875	1,492537	0,25	1,886792	3,37933	0,062757
19	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Verbenaceae	3	1875	1,492537	0,5	3,773585	5,266122	0,062757
20	<i>Ipomoea obscura (L.)</i>	Morning glory	Convolvulaceae	1	625	0,497512	0,25	1,886792	2,384305	0,026385
21	<i>Ischaemum timorensense</i>	Rumput timor	Poaceae	5	3125	2,487562	0,25	1,886792	4,374355	0,091887
22	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	11	6875	5,472637	0,75	5,660377	11,13301	0,159003
23	<i>Melaleuca cajuputi</i>	Kayu putih	Sapotaceae	1	625	0,497512	0,25	1,886792	2,384305	0,026385
24	<i>Merremia emarginata</i>	Daun merremia	Covulvolaceae	5	3125	2,487562	0,25	1,886792	4,374355	0,091887
25	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	6	3750	2,985075	0,5	3,773585	6,75866	0,104822



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

26	<i>Ocimum africanum</i>	Kemangi lemon	Lamiaceae	3	1875	1,492537	0,25	1,886792	3,37933	0,062757		
27	<i>Porophyllum ruderale</i>	Ketumbar bolivia	Asteraceae	3	1875	1,492537	0,5	3,773585	5,266122	0,062757		
28	<i>Saccharum spontaneum</i>	Gelagah	poaceae	1	625	0,497512	0,25	1,886792	2,384305	0,026385		
29	<i>Salvia officinalis L</i>	Sage	Lamiaceae	2	1250	0,995025	0,5	3,773585	4,76861	0,045872		
30	<i>Schleichera oleosa</i>	Kesambi	Sapindaceae	3	1875	1,492537	0,25	1,886792	3,37933	0,062757		
31	<i>Selaginella doederleinii</i>	Cakar ayam	Selaginellaceae	7	4375	3,482587	0,5	3,773585	7,256172	0,116924		
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	3	1875	1,492537	0,5	3,773585	5,266122	0,062757		
33	<i>Themeda arguens (L.) Hack</i>	Rumput merak	Poaceae	12	7500	5,970149	0,5	3,773585	9,743734	0,168263		
34	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Euphorbiaceae	8	5000	3,9801	0,5	3,773585	7,753684	0,128313		
Total				201	125625	100	13,25	100	0	0	200	3,132049

Keterangan:

- Di* = kerapatan absolut (individu.ha^{-1}) spesies ke-*i*
Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*
ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*
Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*
Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*
Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*
Cr = penutupan relative spesies ke-*i*
H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
INP = Indeks Nilai Penting



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran b)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : Tlogowaru (TLO)

Deskripsi : Kondisi lingkungan embung

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m ² /ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)												
1	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	34	212,5	51,51515	0,5	18,18182	35272,77	51,66285	121,3598	0,341697
2	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Fabaceae	17	106,25	25,75758	0,75	27,27273	18244,11	26,72154	79,75184	0,349386
3	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	13	81,25	19,69697	1	36,36364	13951,35	20,43408	76,49469	0,320018
4	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	2	12,5	3,030303	0,5	18,18182	806,6879	1,181529	22,39365	0,105955
Total				66	412,5	100	2,75	100	68274,92	100	300	1,117056
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)												
1	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	2	50	5	0,25	9,090909	377,7866	4,790171	18,88108	0,149787
2	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Fabaceae	4	100	10	0,5	18,18182	742,8344	9,418819	37,60064	0,230259
3	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	3	75	7,5	0,75	27,27273	496,5764	6,296375	41,0691	0,19427
4	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	28	700	70	0,75	27,27273	5643,312	71,55476	168,8275	0,249672
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3	75	7,5	0,5	18,18182	626,1943	7,939873	33,62169	0,19427
Total				40	1000	100	2,75	100	7886,704	100	300	1,018258
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)												
1	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	2	200	20	0,25	16,66667			36,66667	0,321888
2	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Caricaceae	1	100	10	0,25	16,66667			26,66667	0,230259
3	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	Sapindaceae	1	100	10	0,25	16,66667			26,66667	0,230259
4	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Fabaceae	3	300	30	0,25	16,66667			46,66667	0,361192
5	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	2	200	20	0,25	16,66667			36,66667	0,321888
6	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	1	100	10	0,25	16,66667			26,66667	0,230259
Total				10	1000	100	1,5	100	0	0	200	1,695743



KATEGORI SEMAIAN (seedling)

1	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	5	3125	0,777605	0,25	1,851852	2,629457	0,037766
2	<i>Asystasia gangetica</i>	Rumput israel	Acanthaceae	216	135000	33,59253	0,25	1,851852	35,44439	0,36645
3	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	3	1875	0,466563	0,25	1,851852	2,318415	0,025043
4	<i>Brachiaria distachya</i>	Rumput	Poaceae	30	18750	4,66563	0,75	5,555556	10,22119	0,142999
5	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Caricaceae	3	1875	0,466563	0,5	3,703704	4,170267	0,025043
6	<i>Celosia argentea</i>	Boroco	Amaranthaceae	4	2500	0,622084	0,25	1,851852	2,473936	0,031601
7	<i>Chloris barbata</i>	Jejarongan	Poaceae	16	10000	2,488336	0,75	5,555556	8,043891	0,091908
8	<i>Chloris virgata</i>	Rumput rhodes	Poaceae	15	9375	2,332815	0,5	3,703704	6,036519	0,087669
9	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	91	56875	14,15241	0,75	5,555556	19,70797	0,27672
10	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Rumput Jarum	Poaceae	51	31875	7,931571	0,25	1,851852	9,783423	0,201011
11	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	3	1875	0,466563	0,25	1,851852	2,318415	0,025043
12	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	10	6250	1,55521	0,75	5,555556	7,110766	0,064752
13	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	4	2500	0,622084	0,25	1,851852	2,473936	0,031601
14	<i>Digitaria ciliaris</i>	Rumput Cakar Ayam	Poaceae	1	625	0,155521	0,25	1,851852	2,007373	0,010056
15	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	Sapindaceae	4	2500	0,622084	0,25	1,851852	2,473936	0,031601
16	<i>Hippobroma longiflora</i>	Kitolod	Campanulaceae	12	7500	1,866252	0,5	3,703704	5,569956	0,0743
17	<i>Hyptis rhomboidea</i>	Godong puser	Euphorbiaceae	3	1875	0,466563	0,25	1,851852	2,318415	0,025043
18	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Verbenaceae	2	1250	0,311042	0,25	1,851852	2,162894	0,017956
19	<i>Ipomoea carnea</i>	Kangkung pagar	Convolvulaceae	21	13125	3,265941	0,25	1,851852	5,117793	0,111748
20	<i>Lannea coromandelica</i>	Kayu jawa	Anacardiaceae	8	5000	1,244168	0,25	1,851852	3,09602	0,054578
21	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	8	5000	1,244168	0,5	3,703704	4,947872	0,054578
22	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	15	9375	2,332815	0,5	3,703704	6,036519	0,087669
23	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Fabaceae	2	1250	0,311042	0,25	1,851852	2,162894	0,017956
24	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila	Fabaceae	8	5000	1,244168	0,25	1,851852	3,09602	0,054578
25	<i>Mimosa diplotricha</i>	Rumput nila	Fabaceae	6	3750	0,933126	0,25	1,851852	2,784978	0,043618
26	<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	Sapotaceae	9	5625	1,399689	0,25	1,851852	3,251541	0,059752
27	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Fabaceae	2	1250	0,311042	0,25	1,851852	2,162894	0,017956
28	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	27	16875	4,199067	0,25	1,851852	6,050919	0,133123



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

29	<i>Selaginella doederleinii</i>	Cakar ayam	Selaginellaceae	1	625	0,155521	0,25	1,851852	2,007373	0,010056		
30	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	9	5625	1,399689	0,5	3,703704	5,103393	0,059752		
31	<i>Solanum melongena</i>	Terong	Solanaceae	4	2500	0,622084	0,5	3,703704	4,325788	0,031601		
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	11	6875	1,710731	0,5	3,703704	5,414435	0,069597		
33	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	5	3125	0,777605	0,25	1,851852	2,629457	0,037766		
34	<i>Tinospora cordifolia</i>	Bratawali	Menispermaceae	1	625	0,155521	0,25	1,851852	2,007373	0,010056		
35	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Euphorbiaceae	29	18125	4,510109	0,75	5,555556	10,06566	0,139761		
36	<i>Waltheria indica</i>	Pagi Mengantuk	Mycosphaerellaceae	4	2500	0,622084	0,25	1,851852	2,473936	0,031601		
Total				643	401875	100	13,5	100	0	0	200	2,59231

Keterangan:

Di = kerapatan absolut ($\text{individu} \cdot \text{ha}^{-1}$) spesies ke-*i*
Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*
ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*
Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*

Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*
Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*
Cr = penutupan relative spesies ke-*i*
H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
INP = Indeks Nilai Penting



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran c)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : LANTAI 14 (LAN14)

Deskripsi : Kondisi lingkungan karst

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m2/ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)												
1	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	33	206,25	100	0,75	100	4357,763	100	300	0
Total				33	206,25	100	0,75	100	4357,763	100	300	0
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)												
1	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asem londo	Fabaceae	1	25	1,960784	0,25	14,28571	140,4459	1,260475	17,50697	0,077095
2	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	8	200	15,68627	0,75	42,85714	471,7556	4,233917	62,77733	0,29057
3	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	42	1050	82,35294	0,75	42,85714	10530,1	94,50561	219,7157	0,159893
Total				51	1275	100	1,75	100	11142,3	100	300	0,527558
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)												
1	<i>Lannea coromandelica</i>	Kayu jawa	Anacardiaceae	2	200	10,52632	0,25	11,11111			21,63743	0,236978
2	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	9	900	47,36842	0,75	33,33333			80,70175	0,353944
3	<i>Sesbania grandiflora</i>	Turi	Fabaceae	2	200	10,52632	0,25	11,11111			21,63743	0,236978
4	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	1	100	5,263158	0,25	11,11111			16,37427	0,15497
5	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	5	500	26,31579	0,75	33,33333			59,64912	0,351316
Total				19	1900	100	2,25	100	0	0	200	1,334186
KATEGORI SEMAIAN (<i>seedling</i>)												
1	<i>Canavalia ensiformis</i>	Kacang parang	Fabaceae	12	7500	2,672606	0,25	3,225806			5,898412	0,096805
2	<i>Centrosema pubescens</i>	Kacangan	Fabaceae	5	3125	1,113586	0,25	3,225806			4,339392	0,050084
3	<i>Chloris barbata</i>	Jejarongan	Poaceae	19	11875	4,231626	0,5	6,451613			10,68324	0,133829
4	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	49	30625	10,91314	0,5	6,451613			17,36475	0,241748
5	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Rumput Jarum	Poaceae	28	17500	6,23608	0,25	3,225806			9,461887	0,17304



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

6	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	35	21875	7,7951	0,5	6,451613	14,24671	0,198906		
7	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Fabaceae	1	625	0,222717	0,25	3,225806	3,448524	0,013601		
8	<i>Digitaria ciliaris</i>	Rumput Cakar Ayam	Poaceae	19	11875	4,231626	0,5	6,451613	10,68324	0,133829		
9	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput	Poeceae	31	19375	6,904232	0,25	3,225806	10,13004	0,184553		
10	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Daun Katemas	Euphorbiaceae	3	1875	0,668151	0,25	3,225806	3,893958	0,033464		
11	<i>Ipomoea obscura</i>	Morning glory	Convolvulaceae	1	625	0,222717	0,25	3,225806	3,448524	0,013601		
12	<i>Ipomoea purpurea</i>	Morning glory	Convolvulaceae	6	3750	1,336303	0,25	3,225806	4,562109	0,057665		
13	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	16	10000	3,563474	0,75	9,677419	13,24089	0,118822		
14	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	93	58125	20,71269	1	12,90323	33,61592	0,326106		
15	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	100	62500	22,27171	0,5	6,451613	28,72333	0,334488		
16	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	10	6250	2,227171	0,5	6,451613	8,678784	0,084731		
17	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	14	8750	3,11804	0,5	6,451613	9,569653	0,108133		
18	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	4	2500	0,890869	0,25	3,225806	4,116675	0,042055		
19	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Bidara	Rhamnaceae	3	1875	0,668151	0,25	3,225806	3,893958	0,033464		
Total				449	280625	100	7,75	100	0	0	200	2,378923

Keterangan:

Di = kerapatan absolut ($\text{individu} \cdot \text{ha}^{-1}$) spesies ke-*i*
Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*
ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*
Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*

Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*
Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*
Cr = penutupan relative spesies ke-*i*
H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
INP = Indeks Nilai Penting



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran d)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : LANTAI 16 (LAN16)

Deskripsi : Kondisi lingkungan karst

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m2/ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)												
<i>Enterolobium</i>												
1	<i>cyclocarpum</i>	Sengon buto	Fabaceae	1	6,25	2,173913	0,25	14,28571	1270,039	5,278797	21,73842	0,083231
2	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	1	6,25	2,173913	0,25	14,28571	2117,97	8,803141	25,26277	0,083231
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	17	106,25	36,95652	0,25	14,28571	10069,56	41,85319	93,09543	0,367876
4	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	27	168,75	58,69565	1	57,14286	10601,68	44,06487	159,9034	0,312733
Total				46	287,5	100	1,75	100	24059,25	100	300	0,847071
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)												
1	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	39	975	60	0,75	42,85714	3579,16	40,08484	142,942	0,306495
2	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	26	650	40	1	57,14286	5349,801	59,91516	157,058	0,366516
Total				65	1625	100	1,75	100	8928,961	100	300	0,673012
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)												
1	<i>Carica papaya</i>	Pepaya	Caricaceae	3	300	3,703704	0,25	8,333333			12,03704	0,122068
2	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Jarak merah	Euphorbiaceae	6	600	7,407407	0,25	8,333333			15,74074	0,192792
3	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	10	1000	12,34568	0,5	16,66667			29,01235	0,258255
4	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Putri malu	Fabaceae	14	1400	17,28395	0,25	8,333333			25,61728	0,303401
5	<i>Musa paradisiaca</i>	Pisang nangka	Musaceae	2	200	2,469136	0,25	8,333333			10,80247	0,09139
6	<i>Senna siamea</i>	Johar	Fabaceae	25	2500	30,8642	0,5	16,66667			47,53086	0,362831
7	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3	300	3,703704	0,25	8,333333			12,03704	0,122068
8	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	18	1800	22,22222	0,75	25			47,22222	0,334239
Total				81	8100	100	3	100	0	0	200	1,787045
KATEGORI SEMAIAN (<i>seedling</i>)												
1	<i>Album lamium</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	2	1250	0,000991	0,25	2,380952			2,381943	0,031483
2	<i>Brachiaria distachya</i>	Rumput	Poaceae	6	3750	0,002972	0,25	2,380952			2,383925	0,074041
3	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Kalopo	Fabaceae	7	4375	0,003467	0,5	4,761905			4,765372	0,083041



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

4	<i>Calotropis gigantea</i>	Biduri	Asclepiadaceae	3	1875	0,001486	0,25	2,380952	2,382438	0,043459		
5	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	21	13125	0,010402	0,75	7,142857	7,15326	0,177696		
6	<i>Clitoria ternatea</i>	Telang	Fabaceae	15	9375	0,00743	0,75	7,142857	7,150287	0,142551		
7	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	9	5625	0,004458	0,25	2,380952	2,385411	0,099764		
8	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	40	25000	0,019814	0,5	4,761905	4,781719	0,258672		
9	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	4	2500	0,001981	0,5	4,761905	4,763886	0,054382		
10	<i>Hyptis rhomboidea</i>	Godong puser	Euphorbiaceae	11	6875	0,005449	0,25	2,380952	2,386401	0,1151		
11	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Verbenaceae	21	13125	0,010402	0,25	2,380952	2,391355	0,177696		
12	<i>Ipomoea alba</i>	Terulak	Convolvulaceae	7	4375	0,003467	0,25	2,380952	2,38442	0,083041		
13	<i>Jatropha multifida</i>	Jarak tintir	Euphorbiaceae	5	3125	0,002477	0,25	2,380952	2,383429	0,064523		
14	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Jarak merah	Euphorbiaceae	6	3750	0,002972	0,25	2,380952	2,383925	0,074041		
15	<i>Lannea coromandelica</i>	Kayu jawa	Anacardiaceae	10	6250	0,004954	0,5	4,761905	4,766858	0,107587		
16	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	17	10625	0,008421	0,5	4,761905	4,770326	0,15497		
17	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	40	25000	0,019814	0,75	7,142857	7,162671	0,258672		
18	<i>Mimosa diplotricha</i>	Rumput nila	Fabaceae	5	3125	0,002477	0,25	2,380952	2,383429	0,064523		
19	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	22	13750	0,010898	0,75	7,142857	7,153755	0,182989		
20	<i>Musa acuminata</i>	Pisang	Musaceae	1	625	0,000495	0,25	2,380952	2,381448	0,017887		
21	<i>Passiflora foetida</i>	Rambusa	Passifloraceae	5	3125	0,002477	0,25	2,380952	2,383429	0,064523		
22	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	17	10625	0,008421	0,25	2,380952	2,389373	0,15497		
23	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	1	625	0,000495	0,25	2,380952	2,381448	0,017887		
24	<i>Pluchea indica</i>	Beluntas	Asteraceae	2	1250	0,000991	0,25	2,380952	2,381943	0,031483		
25	<i>Ruellia tuberosa</i>	Kencana ungu liar		20	12500	0,009907	0,25	2,380952	2,39086	0,172255		
26	<i>Senna siamea</i>	Johar	Acanthaceae	6	3750	0,002972	0,5	4,761905	4,764877	0,074041		
27	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	3	1875	0,001486	0,25	2,380952	2,382438	0,043459		
28	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Euphorbiaceae	17	10625	0,008421	0,25	2,380952	2,389373	0,15497		
Total				323	201875	0,16	10,5	100	0	0	100,16	2,979709

Keterangan:

Di = kerapatan absolut ($\text{individu} \cdot \text{ha}^{-1}$) spesies ke-*i*
Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*
ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*
Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*

Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*
Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*
Cr = penutupan relative spesies ke-*i*
H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
INP = Indeks Nilai Penting



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran e)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : Glory Hall (GLO)

Deskripsi : Kondisi lingkungan karst

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m2/ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)												
1	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	1	6,25	6,25	0,25	25	963,3758	10,49691	41,74691	0,052748
2	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	1	6,25	6,25	0,25	25	1146,497	12,49219	43,74219	0,052748
3	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	14	87,5	87,5	0,5	50	7067,834	77,0109	214,5109	0,298627
Total				16	100	100	1	100	9177,707	100	300	0,404122
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)												
1	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	2	50	2,083333	0,25	20	202,6274	1,639383	23,72272	0,08065
2	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	94	2350	97,91667	1	80	12157,35	98,36062	276,2773	0,020615
Total				96	2400	100	1,25	100	12359,98	100	300	0,101265
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)												
1	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	2	200	3,125	0,25	20			23,125	0,088992
2	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asem londo	Fabaceae	62	6200	96,875	1	80			176,875	0,224147
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	2	200	3,125	0,25	20			23,125	0,088992
4	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	18	1800	28,125	0,25	20			48,125	0,330095
Total				84	6400	100	1,25	100	0	0	200	0,313139
KATEGORI SEMAIAN (<i>seedling</i>)												
1	<i>Adiantum capillus</i>	Suplir	Pteridaceae	21	13125	0,002904	0,25	1,923077			1,925981	0,072766
2	<i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	Asteraceae	8	5000	0,001106	0,25	1,923077			1,924183	0,034393
3	<i>Alternanthera sessilis</i>	Kremah	Amaranthaceae	10	6250	0,001383	0,5	3,846154			3,847537	0,041063
4	<i>Centrosema pubescens</i>	Kacangan	Fabaceae	4	2500	0,000553	0,25	1,923077			1,92363	0,019593
5	<i>Chloris barbata</i>	Jejarongan	Poaceae	12	7500	0,001659	0,25	1,923077			1,924736	0,047385



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

6	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	225	140625	0,031115	1	7,692308	7,723423	0,318439		
7	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	12	7500	0,001659	0,25	1,923077	1,924736	0,047385		
8	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Akar Tapak Jalak	Poaceae	21	13125	0,002904	0,5	3,846154	3,849058	0,072766		
9	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut Karukun	Poaceae	71	44375	0,009818	0,5	3,846154	3,855972	0,171266		
10	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Daun katemas	Euphorbiaceae	35	21875	0,00484	0,5	3,846154	3,850994	0,105824		
11	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	25	15625	0,003457	0,5	3,846154	3,849611	0,082859		
12	<i>Ficus septica</i>	Awar-awar	Moraceae	8	5000	0,001106	0,25	1,923077	1,924183	0,034393		
13	<i>Helianthus hirsutus</i>	Matahari berbulu	Asteraceae	16	10000	0,002213	0,5	3,846154	3,848366	0,059201		
14	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Verbenaceae	43	26875	0,005946	0,25	1,923077	1,929023	0,122362		
15	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	177	110625	0,024477	1	7,692308	7,716785	0,287214		
16	<i>Laportea interrupta</i>	Jelatang ayam	Urticaceae	16	10000	0,002213	0,25	1,923077	1,92529	0,059201		
17	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	79	49375	0,010925	1	7,692308	7,703232	0,183273		
18	<i>Marsilea minuta</i>	Semanggi air	Marsileaceae	24	15000	0,003319	0,25	1,923077	1,926396	0,080391		
19	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	116	72500	0,016041	0,75	5,769231	5,785272	0,230596		
20	<i>Nephelium lappaceum</i>	Rambutan	Sapindaceae	1	625	0,000138	0,25	1,923077	1,923215	0,006096		
21	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	11	6875	0,001521	0,25	1,923077	1,924598	0,044263		
22	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	7	4375	0,000968	0,5	3,846154	3,847122	0,030902		
23	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asem londo	Fabaceae	82	51250	0,01134	1	7,692308	7,703647	0,187591		
24	<i>Pseuderanthemum diversifolium</i>	Daun posor	Acanthaceae	72	45000	0,009957	0,25	1,923077	1,933034	0,172807		
25	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	12	7500	0,001659	0,25	1,923077	1,924736	0,047385		
26	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	8	5000	0,001106	0,25	1,923077	1,924183	0,034393		
27	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	40	25000	0,005532	1	7,692308	7,697839	0,116325		
28	<i>Typhonium flagelliforme</i>	Keladi tikus	Araceae	1	625	0,000138	0,25	1,923077	1,923215	0,006096		
Total				1157	723125	0,16	13	100	0	0	100,16	2,716231

Keterangan:

Di = kerapatan absolut (individu.ha^{-1}) spesies ke-*i*
Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*
ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*

Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*
Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*
Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*

Cr = penutupan relative spesies ke-*i*
H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
INP = Indeks Nilai Penting



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran f)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : Arboretum Bukit Daun (BDA)

Deskripsi : Kondisi lingkungan karst

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m ² /ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)												
1	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	Apocynaceae	1	6,25	2,777777778	0,25	5,882353	522,3726	0,613422	9,273553	0,099542
2	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	3	18,75	8,333333333	0,5	11,76471	8423,169	9,891321	29,98936	0,207076
3	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Fabaceae	9	56,25	25	0,75	17,64706	5144,188	6,040816	48,68788	0,346574
4	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	12	75	33,33333333	0,5	11,76471	40660,41	47,74749	92,84553	0,366204
5	<i>Ficus glabella</i>	Bunut merah	Moraceae	1	6,25	2,777777778	0,25	5,882353	2608,36	3,062995	11,72313	0,099542
6	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	5	31,25	13,88888889	0,5	11,76471	25213,69	29,60842	55,26202	0,274178
7	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	2	12,5	5,555555556	1	23,52941	951,6919	1,117571	30,20254	0,160576
8	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3	18,75	8,333333333	0,5	11,76471	1633,28	1,91796	22,016	0,207076
Total				36	225	100	4,25	100	85157,17	100	300	1,760767
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)												
1	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	Apocynaceae	2	50	10	0,5	20	448,7261	15,46196	45,46196	0,230259
2	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Sapotaceae	1	25	5	0,25	10	45,85987	1,580214	16,58021	0,149787
3	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Fabaceae	5	125	25	0,5	20	920,3822	31,71403	76,71403	0,346574
4	<i>Morus rubra</i>	Murbei	Myrtaceae	1	25	5	0,25	10	62,42038	2,150847	17,15085	0,149787
5	<i>Phyllanthus acidus</i>	Cermai	Phyllanthaceae	1	25	5	0,25	10	45,85987	1,580214	16,58021	0,149787
6	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	7	175	35	0,25	10	1021,557	35,20024	80,20024	0,367438
7	<i>Syzygium cumini</i>	Jamblang	Myrtaceae	1	25	5	0,25	10	114,9682	3,96151	18,96151	0,149787
8	<i>Veitchia merrillii</i>	Palem putri	Arecaceae	2	50	10	0,25	10	242,3567	8,350994	28,35099	0,230259
Total				20	500	100	2,5	100	2902,13	100	300	1,773675

KATEGORI PANCANG (*sapling*)



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

1	<i>Aglaonema commutatum</i>	Aglonema	Araceae	7	700	2,755905512	1	9,090909	11,84681	0,098976
2	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	Apocynaceae	2	200	0,787401575	0,25	2,272727	3,060129	0,038143
3	<i>Annona muricata</i>	Sirsak	Annonaceae	2	200	0,787401575	0,5	4,545455	5,332856	0,038143
4	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Sapotaceae	2	200	0,787401575	0,25	2,272727	3,060129	0,038143
5	<i>Averrhoa bilimbi</i>	Belimbing wuluh	Oxalidaceae	6	600	2,362204724	0,5	4,545455	6,907659	0,088478
6	<i>Averrhoa carambola</i>	Belimbing	Oxalidaceae	3	300	1,181102362	0,5	4,545455	5,726557	0,052426
7	<i>Bambusa sp.</i>	Bambu	Poaceae	25	2500	9,842519685	0,25	2,272727	12,11525	0,228195
8	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bunga Bugenvil	Nyctaginaceae	1	100	0,393700787	0,25	2,272727	2,666428	0,021801
9	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Kayu manis	Lauraceae	2	200	0,787401575	0,25	2,272727	3,060129	0,038143
10	<i>Codiaeum variegatum</i>	Puring	Euphorbiaceae	26	2600	10,23622047	0,5	4,545455	14,78168	0,233308
11	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Fabaceae	15	1500	5,905511811	0,25	2,272727	8,178239	0,167084
12	<i>Diospyros blancoi</i>	Bisbul	Ebenaceae	4	400	1,57480315	0,25	2,272727	3,84753	0,065371
13	<i>Ficus glabella</i>	Bunut merah	Moraceae	2	200	0,787401575	0,25	2,272727	3,060129	0,038143
14	<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	Euphorbiaceae	2	200	0,787401575	0,25	2,272727	3,060129	0,038143
15	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Jarak merah	Euphorbiaceae	49	4900	19,29133858	0,5	4,545455	23,83679	0,317442
16	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila	Fabaceae	2	200	0,787401575	0,25	2,272727	3,060129	0,038143
17	<i>Melaleuca cajuputi</i>	Kayu putih	Myrtaceae	18	1800	7,086614173	0,25	2,272727	9,359341	0,18758
18	<i>Morinda citrifolia</i>	Mengkudu	Rubiaceae	9	900	3,543307087	0,5	4,545455	8,088762	0,11835
19	<i>Morus alba</i>	Murbei putih	Moraceae	9	900	3,543307087	0,25	2,272727	5,816034	0,11835
20	<i>Morus rubra</i>	Murbei merah	Moraceae	4	400	1,57480315	0,5	4,545455	6,120258	0,065371
21	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	7	700	2,755905512	0,25	2,272727	5,028633	0,098976
22	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	2	200	0,787401575	0,25	2,272727	3,060129	0,038143
23	<i>Punica granatum</i>	Delima	Punicaceae	9	900	3,543307087	0,5	4,545455	8,088762	0,11835
24	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	10	1000	3,937007874	0,25	2,272727	6,209735	0,127352
25	<i>Sauropus androgynus</i>	Katuk	Phyllanthaceae	7	700	2,755905512	0,5	4,545455	7,30136	0,098976
26	<i>Syzygium aromaticum</i>	Cengkih	Myrtaceae	1	100	0,393700787	0,25	2,272727	2,666428	0,021801
27	<i>Syzygium cumini</i>	Jamblang	Myrtaceae	17	1700	6,692913386	0,75	6,818182	13,5111	0,180984
28	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Lamiaceae	4	400	1,57480315	0,25	2,272727	3,84753	0,065371



29	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Bidara	Rhamnaceae	7	700	2,755905512	0,5	4,545455			7,30136	0,098976
Total				254	25400	100	11	100	0	0	200	2,878664
KATEGORI SEMAIAN (seedling)												
1	<i>Acalypha australis</i>	Anting-anting	Euphorbiaceae	13	8125	0,000944596	0,25	0,970874			0,971818	0,030299
2	<i>Acalypha indica</i>	Kucing galak	Euphorbiaceae	15	9375	0,001089918	0,5	1,941748			1,942837	0,033985
3	<i>Acalypha siamensis</i>	Teh-tehan	Euphorbiaceae	117	73125	0,008501362	0,75	2,912621			2,921123	0,155944
4	<i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	Asteraceae	3	1875	0,000217984	0,25	0,970874			0,971092	0,00899
5	<i>Aglaonema commutatum</i>	Aglonema	Araceae	7	4375	0,000508629	0,25	0,970874			0,971382	0,018283
6	<i>Allamanda cathartica</i>	Alamanda	Apocynaceae	33	20625	0,00239782	0,25	0,970874			0,973272	0,062952
7	<i>Alternanthera sessilis</i>	Kremah	Amaranthaceae	41	25625	0,00297911	0,25	0,970874			0,973853	0,074171
8	<i>Alternanthera bettzickiana</i>	Kaliko	Amaranthaceae	37	23125	0,002688465	0,25	0,970874			0,973562	0,06866
9	<i>Alternanthera ficoidea</i>	Karpet	Amaranthaceae	179	111875	0,013006358	0,75	2,912621			2,925628	0,204016
10	<i>Anethum graveolens</i>	Adas sowa	Apiaceae	15	9375	0,001089918	0,25	0,970874			0,971964	0,033985
11	<i>Axonopus compressus</i>	Jukut pahit	Poaceae	33	20625	0,00239782	0,25	0,970874			0,973272	0,062952
12	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	67	41875	0,004868302	0,75	2,912621			2,91749	0,106264
13	<i>Borreria latifolia</i>	Goletrak	Rubiaceae	4	2500	0,000290645	0,25	0,970874			0,971164	0,011464
14	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bunga bugenvil	Nyctaginaceae	1	625	7,26612E-05	0,25	0,970874			0,970946	0,003496
15	<i>Cananga odorata</i>	Kenanga	Annonaceae	1	625	7,26612E-05	0,25	0,970874			0,970946	0,003496
16	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	136	85000	0,009881926	0,75	2,912621			2,922503	0,171974
17	<i>Cinnamomum verum</i>	Kayu manis	Lauraceae	4	2500	0,000290645	0,25	0,970874			0,971164	0,011464
18	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Kayu manis	Lauraceae	2	1250	0,000145322	0,25	0,970874			0,971019	0,006361
19	<i>Citrus aurantiifolia</i>	Jeruk nipis	Rutaceae	2	1250	0,000145322	0,25	0,970874			0,971019	0,006361
20	<i>Citrus sp.</i>	Jeruk	Rutaceae	4	2500	0,000290645	0,25	0,970874			0,971164	0,011464
21	<i>Codiaeum variegatum</i>	Puring	Euphorbiaceae	4	2500	0,000290645	0,25	0,970874			0,971164	0,011464
22	<i>Crotalaria retusa</i>	Kacang setan	Fabaceae	8	5000	0,00058129	0,25	0,970874			0,971455	0,020409
23	<i>Curcuma longa</i>	Kunyit	Zingiberaceae	26	16250	0,001889192	0,75	2,912621			2,914511	0,052414
24	<i>Curcuma sp.</i>	Temu	Zingiberaceae	9	5625	0,000653951	0,25	0,970874			0,971528	0,022479
25	<i>Curcuma zanthorrhiza</i>	Temu lawak	Zingiberaceae	17	10625	0,001235241	0,25	0,970874			0,972109	0,037551



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

26	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	12	7500	0,000871935	0,25	0,970874	0,971746	0,028404
27	<i>Cymbopogon citratus</i>	Serai	Poaceae	48	30000	0,003487738	0,75	2,912621	2,916109	0,083399
28	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput Grinting	Poaceae	52	32500	0,003778383	0,5	1,941748	1,945526	0,088459
29	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	85	53125	0,006176203	0,5	1,941748	1,947924	0,125627
30	<i>Dactylis glomerata</i>	Rumput orchard	Poaceae	67	41875	0,004868302	0,25	0,970874	0,975742	0,106264
31	<i>Desmodium sp.</i>	Saeng simbur	Fabaceae	23	14375	0,001671208	0,25	0,970874	0,972545	0,047646
32	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput parit Rumput serangga ular	Poaceae	30	18750	0,002179837	0,25	0,970874	0,973054	0,058528
33	<i>Echium vulgare</i>	berudak	Boraginaceae	27	16875	0,001961853	0,25	0,970874	0,972836	0,053967
34	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang-aring	Asteraceae	16	10000	0,001162579	0,25	0,970874	0,972036	0,035782
35	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae	18	11250	0,001307902	0,5	1,941748	1,943055	0,039292
36	<i>Eleusine indica</i>	Rumput belulang	Poaceae	17	10625	0,001235241	0,25	0,970874	0,972109	0,037551
37	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut karukun	Poaceae	78	48750	0,005667575	0,75	2,912621	2,918289	0,118325
38	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	57	35625	0,004141689	0,5	1,941748	1,945889	0,094588
39	<i>Graptophyllum pictum</i>	Daun ungu	Acanthaceae	93	58125	0,006757493	0,5	1,941748	1,948505	0,133651
40	<i>Hedyotis corymbosa</i>	Rumput mutiara	Rubiaceae	18	11250	0,001307902	0,25	0,970874	0,972182	0,039292
41	<i>Helianthus hirsutus</i>	Bunga matahari berbulu	Asteraceae	65	40625	0,004722979	0,25	0,970874	0,975597	0,103986
42	<i>Ipomoea quamoclit</i>	Rincik bumi	Convolvulaceae	15	9375	0,001089918	0,5	1,941748	1,942837	0,033985
43	<i>Lamium barbatum</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	37	23125	0,002688465	0,5	1,941748	1,944436	0,06866
44	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	101	63125	0,007338783	0,75	2,912621	2,91996	0,141363
45	<i>Laportea interrupta</i>	Jelatang ayam	Urticaceae	27	16875	0,001961853	0,25	0,970874	0,972836	0,053967
46	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	7	4375	0,000508629	0,25	0,970874	0,971382	0,018283
47	<i>Limonia acidissima</i>	Kawista	Rutaceae	1	625	7,26612E-05	0,25	0,970874	0,970946	0,003496
48	<i>Marsilea minuta</i>	Semangi air	Marsileaceae	57	35625	0,004141689	0,25	0,970874	0,975015	0,094588
49	<i>Mollugo verticillata</i>	carpetweed	Molluginaceae	7	4375	0,000508629	0,25	0,970874	0,971382	0,018283
50	<i>Ophiopogon jaburan vittatus</i>	Alang-alang hijau	Asparagaceae	13	8125	0,000944596	0,25	0,970874	0,971818	0,030299
51	<i>Oplismenus burmannii</i>	Rumput	Poaceae	58	36250	0,004214351	0,25	0,970874	0,975088	0,095789
52	<i>Pennisetum purpureum</i>	Rumput gajah	Poaceae	3	1875	0,000217984	0,25	0,970874	0,971092	0,00899
53	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	46	28750	0,003342416	0,5	1,941748	1,94509	0,080813
54	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	9	5625	0,000653951	0,25	0,970874	0,971528	0,022479



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

55	<i>Pilea microphylla</i>	Katumpang	Urticaceae	51	31875	0,003705722	0,25	0,970874	0,97458	0,087207		
56	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asem londo	Fabaceae	2	1250	0,000145322	0,25	0,970874	0,971019	0,006361		
57	<i>Plectranthus graveolens</i>	Daun ingu	Lamiaceae	19	11875	0,001380563	0,25	0,970874	0,972254	0,041009		
58	<i>Pteris vittata</i>	Pakis rem cina	Adiantaceae	6	3750	0,000435967	0,25	0,970874	0,971131	0,016091		
59	<i>Saraca asoka</i>	Asoka	Fabaceae	20	12500	0,001453224	0,25	0,970874	0,972327	0,042701		
60	<i>Schefflera arboricola</i>	Wali songo	Araliaceae	4	2500	0,000290645	0,25	0,970874	0,971164	0,011464		
61	<i>Sesamum indicum</i>	Wijen	Pedaliaceae	5	3125	0,000363306	0,25	0,970874	0,971237	0,013823		
62	<i>Sida rhombifolia</i>	Seleguri	Malvaceae	5	3125	0,000363306	0,25	0,970874	0,971237	0,013823		
63	<i>Sorghum halepense</i>	Rumput johnson	Poaceae	16	10000	0,001162579	0,25	0,970874	0,972036	0,035782		
64	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Wedelia	Asteraceae	21	13125	0,001525886	0,25	0,970874	0,9724	0,044371		
65	<i>Typhonium flagelliforme</i>	Keladi tikus	Araceae	3	1875	0,000217984	0,25	0,970874	0,971092	0,00899		
66	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	39	24375	0,002833787	0,5	1,941748	1,944581	0,071439		
67	<i>Veitchia merrillii</i>	Palem putri	Arecaceae	4	2500	0,000290645	0,25	0,970874	0,971164	0,011464		
68	<i>Vernonia cinerea</i>	Sawi langit	Asteraceae	36	22500	0,002615804	0,5	1,941748	1,944363	0,067252		
69	<i>Wedelia trilobata</i>	Wedelia	Asteraceae	48	30000	0,003487738	0,25	0,970874	0,974362	0,083399		
70	<i>Zingiber officinale</i>	Jahe	Zingiberaceae	14	8750	0,001017257	0,75	2,912621	2,913639	0,032158		
71	<i>Zingiber zerumbet</i>	Lempuyang	Zingiberaceae	2	1250	0,000145322	0,25	0,970874	0,971019	0,006361		
72	<i>Zinnia elegans</i>	Bunga kertas	Asteraceae	3	1875	0,000217984	0,25	0,970874	0,971092	0,00899		
73	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Bidara	Rhamnaceae	3	1875	0,000217984	0,25	0,970874	0,971092	0,00899		
74	<i>Zoysia matrella</i>	Rumput manila	Poaceae	36	22500	0,002615804	0,25	0,970874	0,97349	0,067252		
Total				2202	1376250	0,16	25,75	100	0	0	100,16	3,77558

Keterangan:

Di = kerapatan absolut ($\text{individu} \cdot \text{ha}^{-1}$) spesies ke-*i*
Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*
ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*
Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*
Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*

Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*
Cr = penutupan relative spesies ke-*i*
H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
INP = Indeks Nilai Penting



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran g)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : Greenbelt (GRE)

Deskripsi : Kondisi lingkungan karst

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m2/ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)												
1	<i>Artocarpus altilis</i>	Sukun	Moraceae	9	56,25	22,5	0,5	22,22222	3473,965	12,80127	57,52349	0,335622
2	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	Moraceae	7	43,75	17,5	0,25	11,11111	3041,62	11,20812	39,81923	0,30502
3	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	7	43,75	17,5	0,25	11,11111	383,8376	1,414409	30,02552	0,30502
4	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	14	87,5	35	0,75	33,33333	18815,7	69,33429	137,6676	0,367438
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	3	18,75	7,5	0,5	22,22222	1422,532	5,241911	34,96413	0,19427
Total				40	250	100	2,25	100	27137,66	100	300	1,507369
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)												
1	<i>Artocarpus altilis</i>	Sukun	Moraceae	4	100	12,5	0,5	25	814,9682	15,90812	53,40812	0,25993
2	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	Moraceae	3	75	9,375	0,25	12,5	768,4912	15,00089	36,87589	0,221918
3	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	2	50	6,25	0,25	12,5	125,4777	2,449316	21,19932	0,173287
4	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	1	25	3,125	0,25	12,5	42,11783	0,822137	16,44714	0,108304
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	22	550	68,75	0,75	37,5	3371,915	65,81953	172,0695	0,257602
Total				32	800	100	2	100	5122,97	100	300	1,021041
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)												
1	<i>Commelina benghalensis</i>	Gewor	Commelinaceae	10	1000	16,66667	0,25	12,5			29,16667	0,298627
2	<i>Manihot esculenta</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1	100	1,666667	0,25	12,5			14,16667	0,068239
3	<i>Manihot utilissima</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1	100	1,666667	0,25	12,5			14,16667	0,068239
4	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	24	2400	40	0,5	25			65	0,366516
5	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	24	2400	40	0,75	37,5			77,5	0,366516
Total				60	6000	100	2	100	0	0	200	1,168137



KATEGORI SEMAIAN (seedling)

1	<i>Acalypha indica</i>	Kucing galak	Euphorbiaceae	11	6875	0,710136	0,5	2,898551	3,608686	0,035134
2	<i>Achyranthes aspera</i>	Jarong	Amaranthaceae	2	1250	0,129116	0,25	1,449275	1,578391	0,008589
3	<i>Alternanthera sessilis</i>	Kremah	Amaranthaceae	57	35625	3,679793	0,5	2,898551	6,578344	0,121518
4	<i>Axonopus compressus</i>	Jukut pahit	Poaceae	6	3750	0,387347	0,25	1,449275	1,836622	0,021512
5	<i>Borreria latifolia</i>	Goletrak	Rubiaceae	2	1250	0,129116	0,25	1,449275	1,578391	0,008589
6	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Kalopo	Fabaceae	2	1250	0,129116	0,25	1,449275	1,578391	0,008589
7	<i>Cayratia trifolia</i>	Galing	Vitaceae	11	6875	0,710136	0,25	1,449275	2,159411	0,035134
8	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	306	191250	19,75468	1	5,797101	25,55178	0,320377
9	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Rumput tombak	Poaceae	87	54375	5,616527	0,25	1,449275	7,065802	0,161725
10	<i>Citrus hystrix</i>	Jeruk purut	Rutaceae	1	625	0,064558	0,25	1,449275	1,513833	0,004742
11	<i>Colocasia esculenta</i>	Talas	Araceae	1	625	0,064558	0,25	1,449275	1,513833	0,004742
12	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Sintrong	Asteraceae	12	7500	0,774693	0,5	2,898551	3,673244	0,037654
13	<i>Crotalaria juncea</i>	Orok-orok	Fabaceae	19	11875	1,226598	0,25	1,449275	2,675873	0,053982
14	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	18	11250	1,16204	0,25	1,449275	2,611315	0,051769
15	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	16	10000	1,032924	0,25	1,449275	2,4822	0,047233
16	<i>Dactylis glomerata</i>	Rumput Orchard	Poaceae	56	35000	3,615236	0,25	1,449275	5,064511	0,120026
17	<i>Desmodium triflorum</i>	Jukut jarem	Fabaceae	49	30625	3,163331	0,5	2,898551	6,061882	0,109247
18	<i>Digitaria ciliaris</i>	Rumput cakar ayam	Poaceae	74	46250	4,777276	0,25	1,449275	6,226551	0,145291
19	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput parit	Poaceae	62	38750	4,002582	0,5	2,898551	6,901133	0,128812
20	<i>Dioscorea alata</i>	Ubi kelapa	Dioscoreaceae	5	3125	0,322789	0,25	1,449275	1,772064	0,018515
21	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang-aring	Asteraceae	112	70000	7,230471	0,5	2,898551	10,12902	0,189935
22	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae	8	5000	0,516462	0,25	1,449275	1,965738	0,027197
23	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut karukun	Poaceae	246	153750	15,88121	1	5,797101	21,67832	0,29222
24	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Daun katemas	Euphorbiaceae	21	13125	1,355713	0,25	1,449275	2,804989	0,058307
25	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	19	11875	1,226598	0,25	1,449275	2,675873	0,053982
26	<i>Hedyotis corymbosa</i>	Rumput mutiara Bunga matahari berbulu	Rubiaceae	37	23125	2,388638	0,25	1,449275	3,837913	0,089202
27	<i>Helianthus hirsutus</i>		Asteraceae	18	11250	1,16204	0,25	1,449275	2,611315	0,051769
28	<i>Ipomoea purpurea</i>	Morning glory	Convolvulaceae	8	5000	0,516462	0,25	1,449275	1,965738	0,027197



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

29	<i>Lamium barbatum</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	12	7500	0,774693	0,25	1,449275	2,223969	0,037654		
30	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	19	11875	1,226598	0,75	4,347826	5,574424	0,053982		
31	<i>Laportea interrupta</i>	Jelatang ayam	Urticaceae	32	20000	2,065849	0,25	1,449275	3,515124	0,080147		
32	<i>Luffa acutangula</i>	Gambas	Cucurbitaceae	5	3125	0,322789	0,25	1,449275	1,772064	0,018515		
33	<i>Manihot esculenta</i>	Singkong	Euphorbiaceae	1	625	0,064558	0,25	1,449275	1,513833	0,004742		
34	<i>Manihot utilissima</i>	Singkong	Euphorbiaceae	17	10625	1,097482	0,5	2,898551	3,996033	0,04952		
35	<i>Mollugo verticillata</i>	carpetweed	Molluginaceae	11	6875	0,710136	0,25	1,449275	2,159411	0,035134		
36	<i>Musa paradisiaca</i>	Pisang nangka	Musaceae	2	1250	0,129116	0,25	1,449275	1,578391	0,008589		
37	<i>Paederia foetida</i>	Sembukan	Rubiaceae	5	3125	0,322789	0,25	1,449275	1,772064	0,018515		
38	<i>Phaseolus lunatus</i>	Kacang kratok	Fabaceae	2	1250	0,129116	0,25	1,449275	1,578391	0,008589		
39	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Phyllanthaceae	40	25000	2,582311	0,75	4,347826	6,930137	0,094422		
40	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	8	5000	0,516462	0,25	1,449275	1,965738	0,027197		
41	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	5	3125	0,322789	0,25	1,449275	1,772064	0,018515		
42	<i>Ricinus communis</i>	Jarak	Euphorbiaceae	3	1875	0,193673	0,25	1,449275	1,642949	0,012098		
43	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Rumput kapas	Cyperaceae	18	11250	1,16204	0,5	2,898551	4,060591	0,051769		
44	<i>Spilanthes paniculata</i>	Jotang	Asteraceae	6	3750	0,387347	0,25	1,449275	1,836622	0,021512		
45	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	1	625	0,064558	0,25	1,449275	1,513833	0,004742		
46	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	49	30625	3,163331	0,75	4,347826	7,511157	0,109247		
47	<i>Vernonia cinerea</i>	Sawi langit	Asteraceae	21	13125	1,355713	0,25	1,449275	2,804989	0,058307		
48	<i>Zea mays</i>	Jagung	Poaceae	26	16250	1,678502	0,5	2,898551	4,577053	0,068605		
Total				1549	968125	100	17,25	100	0	0	200	3,014788

Keterangan:

- Di* = kerapatan absolut (individu.ha^{-1}) spesies ke-*i*
Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*
ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*
Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*
Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*
Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*
Cr = penutupan relative spesies ke-*i*
H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
INP = Indeks Nilai Penting



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran g)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : View Poin VIE)

Deskripsi : Kondisi lingkungan karst

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m2/ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (tree)												
1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fababaeae	1	6,25	4,545455	0,25	14,28571	390,1274	1,462245	20,29341	0,140502
2	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	17	106,25	77,27273	1	57,14286	21446,12	80,38265	214,7982	0,199232
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	4	25	18,18182	0,5	28,57143	4843,79	18,15511	64,90836	0,309954
Total				22	137,5	100	1,75	100	26680,04	100	300	0,649688
KATEGORI TIHANG (pole)												
1	<i>Dimocarpus longan</i>	Kelengkeng	Sapindaceae	8	200	50	0,5	50	1012,5	57,42476	157,4248	0,346574
2	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae	1	25	6,25	0,25	25	277,1497	15,71877	46,96877	0,173287
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	7	175	43,75	0,25	25	473,5271	26,85647	95,60647	0,361672
Total				16	400	100	1	100	1763,177	100	300	0,881532
KATEGORI PANCANG (sapling)												
1	<i>Manilkara zapota</i>	Sawo manila		6	600	100	0,25	100			200	0
Total				6	600	100	0,25	100	0	0	200	0
KATEGORI SEMAIAN (seedling)												
1	<i>Acalypha indica</i>	Kucing galak	Euphorbiaceae	37	23125	3,561116	0,5	3,636364			7,19748	0,118767
2	<i>Achyranthes aspera</i>	Jarong	Amaranthaceae	6	3750	0,577478	0,25	1,818182			2,39566	0,029765
3	<i>Amaranthus spinosus</i>	Bayam duri	Amaranthaceae	18	11250	1,732435	0,25	1,818182			3,550617	0,070261
4	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	3	1875	0,288739	0,25	1,818182			2,106921	0,016884
5	<i>Anredera cordifolia</i>	Binahong	Basellaceae	15	9375	1,443696	0,5	3,636364			5,080059	0,061183
6	<i>Axonopus compressus</i>	Jukut pahit	Poaceae	45	28125	4,331088	0,5	3,636364			7,967451	0,135968
7	<i>Bauhinia purpurea</i>	Tayuman	Fababaeae	5	3125	0,481232	0,25	1,818182			2,299414	0,025681



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

8	<i>Cayratia trifolia</i>	Galing	Vitaceae	33	20625	3,176131	0,5	3,636364	6,812495	0,109561		
9	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput Minjangan	Asteraceae	122	76250	11,74206	0,5	3,636364	15,37842	0,251514		
10	<i>Cleome ruidosperma</i>	Maman ungu	Capparaceae	15	9375	1,443696	0,25	1,818182	3,261878	0,061183		
11	<i>Commelina diffusa</i>	Dayflower memanjat	Commelinaceae	20	12500	1,924928	0,25	1,818182	3,74311	0,07604		
12	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput bermuda	Poaceae	20	12500	1,924928	0,25	1,818182	3,74311	0,07604		
13	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	31	19375	2,983638	0,25	1,818182	4,80182	0,104786		
14	<i>Desmodium triflorum</i>	Jukut jarem	Fabaceae	12	7500	1,154957	0,25	1,818182	2,973139	0,051524		
15	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rumput parit	Poaceae	7	4375	0,673725	0,25	1,818182	2,491907	0,033687		
16	<i>Elephantopus scaber</i>	Tapak liman	Asteraceae	14	8750	1,347449	0,5	3,636364	4,983813	0,058034		
17	<i>Eleusine indica</i>	Rumput belulang	Poaceae	3	1875	0,288739	0,25	1,818182	2,106921	0,016884		
18	<i>Eragrostis tenella</i>	Jukut karukun	Poaceae	21	13125	2,021174	0,25	1,818182	3,839356	0,078856		
19	<i>Helianthus hirsutus</i>	Bunga matahari berbulu	Asteraceae	9	5625	0,866218	0,25	1,818182	2,684399	0,041135		
20	<i>Ipomoea purpurea</i>	Morning glory	Convolvulaceae	20	12500	1,924928	0,5	3,636364	5,561291	0,07604		
21	<i>Lamium barbatum</i>	Jelatang putih	Lamiaceae	76	47500	7,314726	0,5	3,636364	10,95109	0,191301		
22	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	90	56250	8,662175	1	7,272727	15,9349	0,211895		
23	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae	15	9375	1,443696	0,5	3,636364	5,080059	0,061183		
24	<i>Oplismenus burmannii</i>	Rumput	Poaceae	154	96250	14,82194	0,5	3,636364	18,45831	0,28296		
25	<i>Paederia foetida</i>	Sembukan	Rubiaceae	16	10000	1,539942	0,5	3,636364	5,176306	0,064268		
26	<i>Paspalum notatum</i>	Rumput bahia	Poaceae	15	9375	1,443696	0,25	1,818182	3,261878	0,061183		
27	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Mangsian	Phyllanthaceae	32	20000	3,079885	1	7,272727	10,35261	0,107189		
28	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	4	2500	0,384986	0,25	1,818182	2,203167	0,021404		
29	<i>Pteris vittata</i>	Pakis rem cina	Adiantaceae	18	11250	1,732435	0,5	3,636364	5,368799	0,070261		
30	<i>Samanea saman</i>	Rem cina	Fabaceae	36	22500	3,46487	0,75	5,454545	8,919416	0,116506		
31	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	46	28750	4,427334	0,25	1,818182	6,245516	0,138016		
32	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	Meliaceae	54	33750	5,197305	0,5	3,636364	8,833669	0,153686		
33	<i>Urena lobata</i>	Pulutan	Malvaceae	18	11250	1,732435	0,25	1,818182	3,550617	0,070261		
34	<i>Vernonia cinerea</i>	Sawi langit	Asteraceae	9	5625	0,866218	0,25	1,818182	2,684399	0,041135		
Total				1039	649375	100	13,75	100	0	0	200	3,085042



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

Keterangan:

- Di* = kerapatan absolut (individu.ha^{-1}) spesies ke-*i*
Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*
ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*
Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*
Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*
Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*
Cr = penutupan relative spesies ke-*i*
H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
INP = Indeks Nilai Penting



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 044-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran h)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : Socorejo (SOC)

Deskripsi : Kondisi lingkungan pesisir

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	ni	Di (Ind/ha)	Dr	Fi	Fr	Ci (m2/ha)	Cr	INP	H'
KATEGORI POHON (<i>tree</i>)												
1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	3	19	18,75	0,25	20	1574,363	12,81554	51,56554	0,313871
2	<i>Casuarina sp</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	3	19	18,75	0,25	20	1447,85	11,78571	50,53571	0,313871
3	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	7	44	43,75	0,5	40	8077,548	65,75241	149,5024	0,361672
4	<i>Pithecellobium dulce</i>	Asam londo	Fabaceae	3	19	18,75	0,25	20	1185,032	9,646331	48,39633	0,313871
Total				16	100	100	1,25	100	12284,79	100	300	1,303284
KATEGORI TIHANG (<i>pole</i>)												
1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	9	225	56,25	0,5	40	1007,803	38,75926	135,0093	0,323642
2	<i>Casuarina sp</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	1	25	6,25	0,25	20	1190,287	45,77745	72,02745	0,173287
3	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	6	150	37,5	0,5	40	402,0701	15,46329	92,96329	0,367811
Total				16	400	100	1,25	100	2600,159	100	300	0,86474
KATEGORI PANCANG (<i>sapling</i>)												
1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fababaeae	1	100	3,225806	0,25	11,11111			14,33692	0,110774
2	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	Annonaceae	2	200	6,451613	0,25	11,11111			17,56272	0,176828
3	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	1	100	3,225806	0,25	11,11111			14,33692	0,110774
4	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	14	1400	45,16129	0,5	22,22222			67,38351	0,359001
5	<i>Casuarina sp</i>	Cemara laut	Casuarinaceae	1	100	3,225806	0,25	11,11111			14,33692	0,110774
6	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	3	300	9,677419	0,25	11,11111			20,78853	0,226004
7	<i>Opuntia cochenillifera</i>	Kaktus centong	Cactaceae	7	700	22,58065	0,25	11,11111			33,69176	0,336017
8	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	Myrtaceae	2	200	6,451613	0,25	11,11111			17,56272	0,176828
Total				31	3100	100	2,25	100	0	0	200	1,607



KATEGORI SEMAIAN (seedling)

1	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Meliaceae	9	5625	4,411765	0,75	6,976744	11,38851	0,137687		
2	<i>Bidens pilosa</i>	Ketul	Asteraceae	5	3125	2,45098	0,25	2,325581	4,776562	0,090899		
3	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Kalopo	Fabaceae	2	1250	0,980392	0,25	2,325581	3,305974	0,045343		
4	<i>Calotropis gigantea</i>	Biduri	Apocynaceae	2	1250	0,980392	0,25	2,325581	3,305974	0,045343		
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Biduri	Casuarinaceae	32	20000	15,68627	0,75	6,976744	22,66302	0,29057		
6	<i>Chloris virgata</i>	Rumput rhodes	Poaceae	5	3125	2,45098	0,25	2,325581	4,776562	0,090899		
7	<i>Chromolaena odorata</i>	Rumput minjangan	Asteraceae	11	6875	5,392157	0,5	4,651163	10,04332	0,157463		
8	<i>Cocos nucifera L</i>	Kelapa	Arecaceae	2	1250	0,980392	0,5	4,651163	5,631555	0,045343		
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Sawi langit	Asteraceae	7	4375	3,431373	0,25	2,325581	5,756954	0,115713		
10	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki ladang	Cyperaceae	20	12500	9,803922	0,25	2,325581	12,1295	0,227685		
11	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	12	7500	5,882353	0,75	6,976744	12,8591	0,16666		
12	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	1	625	0,490196	0,25	2,325581	2,815777	0,026069		
13	<i>Impatiens walleriana</i>	Bunga Impatien	Balsaminaceae	3	1875	1,470588	0,25	2,325581	3,79617	0,062052		
14	<i>Ipomea pescaprae</i>	Katang-katang	Convolvulaceae	22	13750	10,78431	1	9,302326	20,08664	0,240175		
15	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	7	4375	3,431373	0,5	4,651163	8,082535	0,115713		
16	<i>Ligularia dentata</i>	Ragwort musim panas	Asteraceae	3	1875	1,470588	0,25	2,325581	3,79617	0,062052		
17	<i>Manihot utilissima</i>	Singkong	Euphorbiaceae	4	2500	1,960784	0,5	4,651163	6,611947	0,077095		
18	<i>Musa acuminata</i>	Pisang	Musaceae	1	625	0,490196	0,25	2,325581	2,815777	0,026069		
19	<i>Porophyllum ruderale</i>	Ketumbar bolivia	Asteraceae	2	1250	0,980392	0,25	2,325581	3,305974	0,045343		
20	<i>Portulaca oleracea</i>	Gelang	Portulacaceae	5	3125	2,45098	0,25	2,325581	4,776562	0,090899		
21	<i>Pycnanthemum sp</i>	Permen gulung	Lamiaceae	5	3125	2,45098	0,25	2,325581	4,776562	0,090899		
22	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	5	3125	2,45098	0,5	4,651163	7,102143	0,090899		
23	<i>Taraxacum weber</i>	Dandelion	Asteraceae	6	3750	2,941176	0,5	4,651163	7,592339	0,103716		
24	<i>Themeda arguens (L.) Hack</i>	Rumput merakan	Poaceae	4	2500	1,960784	0,25	2,325581	4,286366	0,077095		
25	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	14	8750	6,862745	0,5	4,651163	11,51391	0,183857		
26	<i>Tridax sp</i>	Gletang	Asteraceae	12	7500	5,882353	0,25	2,325581	8,207934	0,16666		
27	<i>Typha latifolia</i>	Lembang	Typhaceae	3	1875	1,470588	0,25	2,325581	3,79617	0,062052		
Total				204	127500	100	10,75	100	0	0	200	2,934248



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

Keterangan:

Di = kerapatan absolut (individu.ha^{-1}) spesies ke-*i*

Dr = kerapatan relatif spesies ke-*i*

ni = jumlah total tegakan spesies ke-*i*

Fi = frekuensi absolut spesies ke-*i*

Fr = frekuensi relatif spesies ke-*i*

Ci = penutupan absolut spesies ke-*i*

Cr = penutupan relative spesies ke-*i*

H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener

INP = Indeks Nilai Penting



LAPORAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY
(Analysis Report)

Tempat Pengujian : Laboratorium Biologi
(Testing Laboratory) Universitas PGRI Ronggolawe

No. Pengujian : 045-LBU/TBN.2/V.22
(Analysis Report Number)

Nama dan Alamat Pemberi Sampel : PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban
(Name and Address of Client) Kerek-Tuban

Sampel Pengujian : Avifauna
(Type of sampel)

Tanggal Penerimaan Sampel : 15 Mei 2023
(Received on)

Tanggal Pengujian : 17 Mei 2023
(Date of Analysis)

Analisaor : Afhtoni Nur, S.Si., M.Si

Supervisor : Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc

Metode pengujian : Metode Jelajah
(Analysis Method)

Hasil Pengujian :
(Analysis Result)

=== Terlampir ===

Tuban, 25 Mei 2023
Kepala Laboratorium
(Head of Laboratory)

Ifa Seftia, S.Pd., M.Pd

(Laporan hasil uji ini tidak dapat digandakan dan hanya berlaku untuk sampel yang diuji)





Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 045-LBU/TBN.2/V.22

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

No.	Spesies	Nama Indonesia	Nama Inggris	Ordo	Famili	Genus	Status migrasi	IUCN	Status perlindungan Intr	SOC	GRE	GTI	VIE	GLO	LAN	TLO	BDA
										ni							
1	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	White-vented myna	Passeriformes	Sturnidae	Acridotheres	x	VU	-	-	-	-	4	-	-	-	-
2	<i>Acrocephalus orientalis</i>	kerak basi besar	Oriental Reed-Warbler	Passeriformes	Acrocephalidae	Acrocephalus	v	LC	-	-	3	-	3	-	2	-	3
3	<i>Alcedo coerulescens</i>	Raja Udang Biru	Small Blue Kingfisher	Coraciiformes	Alcedinidae	Alcedo	x	LC	-	3	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	White-breasted waterhen	Gruiformes	Rallidae	Amaurornis	v	LC	-	-	-	-	-	-	-	1	-
5	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil	Little Spiderhunter	Passeriformes	Nectariniidae	Arachnothera	x	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	4
6	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok Sawah	Javan pond heron	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardeola	x	LC	-	6	-	-	-	-	-	2	-
7	<i>Butorides striata</i>	Kokokan Laut	Striated Heron	Pelecaniformes	Ardeidae	Butorides	v	LC	-	5	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik kelabu	Plaintive cuckoo	Cuculiformes	Cuculidae	Cacomantis	v	LC	-	-	-	-	4	-	-	-	3
9	<i>Cacomantis sepulcralis</i>	Wiwik uncuung	Rusty-breasted cuckoo	Cuculiformes	Cuculidae	Cacomantis	x	LC	-	-	-	-	-	-	-	3	-
10	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik lurik	Banded bay cuckoo	Cuculiformes	Cuculidae	Cacomantis	v	LC	-	-	-	-	-	-	-	2	3
11	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	Savanna nightjar	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	x	LC	-	-	-	-	-	-	-	1	-
12	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang-alang	Lesser Coucal	Cuculiformes	Cuculidae	Centropus	x	LC	-	-	4	-	-	-	-	-	-
13	<i>Centropus nigrorufus</i>	Bubut Jawa	Javan Coucal	Cuculiformes	Cuculidae	Centropus	x	VU	V	-	-	-	-	-	-	-	4
14	<i>Cisticola juncidis</i>	Cici Padi	Zitting cisticola	Passeriformes	Cisticolidae	Cisticola	x	LC	-	-	-	-	-	-	2	2	-
15	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Dara Laut Sayap Putih	Wishkered Tern	Columbiformes	Columbidae	Chlidonias	v	LC	V	4	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Collocalia linchi</i>	Walet Linci	Cave Swiftlet	Apodiformes	Apodidae	Collocalia	x	LC	-	5	7	8	8	3	-	12	-



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

17	<i>Dendrocopos macei</i>	Caladi Ulam	Freckle-Breasted Woodpecker	Piciformes	Picidae	Dendrocopos	x	LC	-	-	5	4	-	-	-	1	2
18	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	Scarlet-headed flowerpecker	Passeriformes	Dicaeidae	Dicaeum	x	LC	-	8	-	-	5	1	4	9	5
19	<i>Ducula bicolor</i>	Pergam Laut	Pied Imperial Pigeon	Columbiformes	Columbidae	Ducula	x	LC	-	3	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul Kecil	Little Egret	Pelecaniformes	Ardeidae	Egretta	v	LC	-	-	-	-	-	-	-	6	-
21	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	Javanese Turtledove	Columbiformes	Columbidae	Geopelia	x	LC	-	3	4	-	3	3	4	-	2
22	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk Laut	Golden-bellied Gerygone	Passeriformes	Acanthizidae	Gerygone	x	LC	-	4	-	-	-	5	4	4	6
23	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa	Javan Kingfisher	Coraciiformes	Alcedinidae	Halcyon	x	LC	-	-	-	-	-	2	-	-	-
24	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan Kemiri	Pied or White-rumped Triller	Passeriformes	Campephagidae	Lalage	x	LC	-	-	-	-	-	2	-	-	-
25	<i>Lalage sueurii</i>	Kapasan Sayap Putih	White-shouldered triller	Passeriformes	Campephagidae	Lalage	x	LC	-	-	-	7	-	-	-	5	2
26	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	The Long-Tailed Shrike	Passeriformes	Laniidae	Lanius	v	LC	-	-	-	-	-	-	-	3	-
27	<i>Leucopsar rothschildi</i>	Jalak bali	Bali Myna	Passeriformes	Sturnidae	Leucopsar			-	-	-	-	-	-	2	-	-
28	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol Jawa	Javan munia	Passeriformes	Estrildidae	Lonchura	x	LC	-	-	6	-	-	-	4	8	6
29	<i>Lonchura maja</i>	Bondol Haji	White-headed munia	Passeriformes	Estrildidae	Lonchura	x	LC	-	-	5	-	8	-	-	-	-
30	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	Scaly-breasted munia	Passeriformes	Estrildidae	Lonchura	x	LC	-	5	6	7	-	6	5	7	-
31	<i>Merops philippinus</i>	Kirik-kirik Laut	Blue-tailed Bee-eater	Coraciiformes	Meropidae	Merops	v	LC	-	4	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Nectarinia jugularis</i>	Burung Madu Sriganti	Olive-backed sunbird	Passeriformes	Nectariniidae	Nectarinia	x	LC	-	-	-	6	-	-	-	-	5
33	<i>Orthotomus sutorius</i>	Cinenen Pisang	Common Tailorbird	Passeriformes	Cisticolidae	Orthotomus	x	LC	-	3	2	-	4	-	-	-	-
34	<i>Passer montanus</i>	Gereja Eurasia	Eurasian tree sparrow	Passeriformes	Passeridae	Passer	x	LC	-	-	-	-	-	-	-	8	-
35	<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	Sepah kecil	Small minivet	Passeriformes	Campephagidae	Pericrocotus	x	LC	-	-	-	-	-	4	-	-	-



Laboratorium Biologi
Universitas PGRI Ronggolawe

36	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi Tilik	Sunda pygmy Woodpecker	Piciformes	Picidae	Picoides	x	LC	-	-	8	-	-	-	-	-	-	
37	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak rawa	Yellow-bellied prinia	Passeriformes	Cisticolidae	Prinia	x	LC	-	-	-	-	4	-	2	2	-	
38	<i>Prinia inornata</i>	Perenjak padi	Plain prinia	Passeriformes	Cisticolidae	Prinia	x	LC	-	-	-	-	3	-	-	5	5	
39	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	Sooty-headed bulbul	Passeriformes	Pycnonotidae	Pycnonotus	x	LC	-	-	7	8	-	-	4	9	-	
40	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerucuk	Yellow-vented bulbul	Passeriformes	Pycnonotidae	Pycnonotus	x	LC	-	-	6	-	-	-	-	5	7	
41	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	Pied Fantail	Passeriformes	Rhipiduridae	Rhipidura	x	LC	V	4	-	7	-	-	-	3	-	
42	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	Spotted Dove	Columbiformes	Columbidae	Spilopelia	v	LC	-	-	3	5	8	2	3	4	-	
43	<i>Sternula albifrons</i>	Dara Laut Kecil	Little Tern	Charadriiformes	Laridae	Sternula	v	LC	-	5	-	-	-	-	-	-	-	
44	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Dederuk Jawa	Sunda collared dove	Columbiformes	Columbidae	Streptopelia	x	LC	-	4	-	-	5	5	-	2	-	
45	<i>Surniculus lugubris</i>	Kedasih Hitam	Plaintive cuckoo	Cuculiformes	Cuculidae	Surniculus	v	LC	-	-	-	4	-	-	-	-	-	
46	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak Sungai	Collared kingfisher	Coraciiformes	Alcedinidae	Todiramphus	x	LC	-	3	-	8	4	-	2	6	-	
47	<i>Todiramphus sanctus</i>	Cekakak Suci	Sacred kingfisher	Coraciiformes	Alcedinidae	Todiramphus	v	LC	-	5	-	-	-	-	3	-	-	
48	<i>Treron vernans</i>	Punai Gading	Pink-necked green-pigeon	Columbiformes	Columbidae	Treron	x	LC	-	6	-	-	3	-	-	-	-	
49	<i>Turnix suscitator</i>	Gemak Loreng	Barred buttonquail	Charadriiformes	Turnicidae	Turnix	x	LC	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
										Total Individu	80	70	64	66	33	41	110	57
										Total Spesies	18	14	10	14	10	13	24	14
										Total Genera	17	11	10	13	10	11	20	13
										Total Famili	11	9	10	9	7	9	17	11
										Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')	2,85	2,39	2,27	2,57	2,19	2,51	2,97	2,56
										Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)	0,06	0,07	0,11	0,08	0,12	0,09	0,06	0,08
										Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)	0,99	0,91	0,99	0,97	0,95	0,98	0,94	0,97



LAPORAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY
(Analysis Report)

Tempat Pengujian : Laboratorium Biologi
(Testing Laboratory) Universitas PGRI Ronggolawe

No. Pengujian : 046-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran a-b)
(Analysis Report Number)

Nama dan Alamat Pemberi Sampel : PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban
(Name and Address of Client) Kerek-Tuban

Sampel Pengujian : Non avifauna
(Type of sampel)

Tanggal Penerimaan Sampel : 10 Mei 2023
(Received on)

Tanggal Pengujian : 14 Mei 2023
(Date of Analysis)

Analisaor : Wisudarahman Assidiqi, M.Sc.

Supervisor : Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc

Metode pengujian : Metode Jelajah
(Analysis Method)

Hasil Pengujian :
(Analysis Result)

=== Terlampir ===

Tuban, 25 Mei 2023
Kepala Laboratorium
(Head of Laboratory)

Ifa Septia, S.Pd., M.Pd

(Laporan hasil uji ini tidak dapat digandakan dan hanya berlaku untuk sampel yang diuji)



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 046-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran a)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

No	Spesies	Nama Indonesia	Nama Inggris	Ordo	Famili	Genus	SOC				GRE				GTI			
							ni	D	H'	J	ni	D	H'	J	ni	D	H'	J
CHELICERIFORMES																		
1	<i>Agelenopsis sp.</i>	Laba-Laba	Grass siders	Agelenidae	Agelenidae	Agelenopsis	-	-	-	-	-	-	3	0.00013	0.05			
2	<i>Argiope aemula</i>	Laba-laba	Argiope spider	Araneidae	Araneidae	Argiope	2	0.00024	0.06	-	-	-	2	0.00006	0.04			
3	<i>Cheiracanthium sp.</i>	Laba-Laba	American sac yellow spider	Cheiracanthiidae	Cheiracanthiidae	Cheiracanthium	1	0.00006	0.04	2	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02			
4	<i>Nephila antipodiana</i>	Laba-Laba	Golden spider	Araneidae	Araneidae	Nephila	1	0.00006	0.04	3	0.00007	0.04	-	-	-			
5	<i>Oxyopes javanicus</i>	Laba laba bermata jalang	Lynx spiders	Oxyopidae	Oxyopidae	Oxyopes	-	-	-	1	0.00001	0.02	4	0.00022	0.06			
6	<i>Parasteatoda tepidariorum</i>	Laba-Laba	Cobweb spiders	Theridiidae	Theridiidae	Parasteatoda	3	0.0005	0.09	-	-	-	-	-	-			
7	<i>Tetragnatha sp.</i>	Laba-Laba	Long-jawed Orbweb Spiders	Tetragnathidae	Tetragnathidae	Tetragnatha	-	-	-	4	0.00013	0.05	-	-	-			
8	<i>Trochosa ruricola</i>	Laba-Laba	Spider	Lycosidae	Lycosidae	Trochosa	1	0.00006	0.04	1	0.00001	0.02	-	-	-			
INSECTA: ODONATA																		
1	<i>Acisoma panorpoides</i>	Capung perut gada	Asian pintail	Libellulidae	Libellulidae	Acisoma	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2	<i>Agriocnemis femina</i>	Capung-jarum centil	Pinhead wisp	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Agriocnemis	2	0.0002	0.06	2	0.00003	0.03	3	0.00013	0.05			
3	<i>Agriocnemis sp</i>	Capung jarum	Damselfly	Acrididae	Acrididae	Agriocnemis	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
4	<i>Anax guttatus</i>	capung-barong bercak-biru	Lesser green empeter	aeschnidae	aeschnidae	Anax	-	-	-	3	0.00007	0.04	-	-	-			
5	<i>Brachythemis contaminata</i>	Capung sayap orange	Ditch jewel	Libellulidae	Libellulidae	Brachythemis	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
6	<i>Crocothemis servilia</i>	Capung-sambar garis-hitam	Ditch jewel	Libellulidae	Libellulidae	Crocothemis	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
7	<i>Diplacodes trivialis</i>	Capung-tengger biru	Ground skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Diplacodes	1	0.00006	0.04	-	-	-	2	0.00006	0.04			
8	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Capung	Common blue damselfly	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Enallagma	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	-			
9	<i>Ictinogomphus decoratus</i>	Capung Macan	Common Flangetail	Lindeniidae	Lindeniidae	Ictinogomphus	2	0.0002	0.06	-	-	-	4	0.00022	0.06			
10	<i>Ischnura senegalensis</i>	Capung-jarum sawah	Tropical bluetail	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Ischnura	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-			



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

11	<i>Macrodiplax cora</i>	Capung-jemur pesisir	Cora's Pennant	Libellulidae	Libellulidae	Macrodiplax	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<i>Neurothemis tullia</i>	Capung	Skimmer padi	Libellulidae	Libellulidae	Neurothemis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Orthetrum sabina</i>	Capung-sambar hijau	Slender skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Orthetrum	-	-	-	-	-	3	0.00013	0.05	
14	<i>Pantala flavescens</i>	capung kembang kembara	Globe Skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Pantala	-	-	-	-	-	2	0.00006	0.04	
15	<i>Potamarcha congener</i>	Capung	Swampwatcher	Libellulidae	Libellulidae	Potamarcha	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	
16	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	Capung-jarum kepala kecil	Blue sprite	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Pseudagrion	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	
17	<i>Rhyothemis Phyllis</i>	Capung-batik kuning	Yellow-striped Flutterer	Libellulidae	Libellulidae	Rhyothemis	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	<i>Tholymis tillarga</i>	Capung	Old World Twister	Libellulidae	Libellulidae	Tholymis	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	<i>Zyomma obsutum</i>	Capung sambar putih	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyomma	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	<i>Zyxomma sp 1</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	<i>Zyxomma sp 2</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	1	0.00001	0.02	-	-	
22	<i>Zyxomma sp 3</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	-	-	-	-	-	
INSECTA: LEPIDOPTERA															
1	<i>Agraulis vanilla</i>	Kupu kupu teluk	Gulf Fritillary	Nymphalidae	Nymphalidae	Agraulis	2	0,0002	0,06	2	0.00003	0.03	-	-	-
2	<i>Agrotis ipsilon</i>	ngengat sayap hitam	Black cutworm	Lepidoptera	Noctuidae	Agrotis	-	-	-	-	-	3	0.00013	0.05	
3	<i>Amata huebneri</i>	ngengat	Hübner's Wasp Moth	Lepidoptera	Erebidae	Amata	2	0,0002	0,06	-	-	-	-	-	
4	<i>Appias libythea</i>	Kupu-Kupu	Striped Albatross	Pieridae	Pieridae	Appias	-	-	-	-	-	2	0.00006	0.04	
5	<i>Appias olferna</i>	Kupu-kupu	Eastern striped albatross	Pieridae	Pieridae	Appias	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	<i>Arhopala centaurus</i>	Kupu-Kupu	Dull Oak-Blue	Lycaenidae	Lycaenidae	Arhopala	-	-	-	1	0.00001	0.02	4	0.00022	0.06
7	<i>Borbo cinnara</i>	Kupu-kupu	Formosan Swift	Hesperiidae	Hesperiidae	Borbo	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	<i>Castalius rosimon</i>	Kupu kupu putih	Common Pierrot	Lycaenidae	Lycaenidae	Castalius	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	
9	<i>Catopsilia Pomona</i>	Kupu-Kupu	Common Emigrant	Pieridae	Pieridae	Catopsilia	-	-	-	4	0.00013	0.05	1	0.00001	0.02
10	<i>Catopsilia Scylla</i>	Kupu-Kupu	Emigrant orange	Pieridae	Pieridae	Catopsilia	-	-	-	1	0.00001	0.02	2	0.00006	0.04
11	<i>Chilades pandava</i>	kupu-kupu	Plains Cupid	Lycaenidae	Lycaenidae	Chilades	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	<i>Coccinella magnifica</i>	Kumbang koksi	Scarce 7-spot Ladybird	Coccinellidae	Coccinellidae	Coccinella	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu kupu	Plain Tiger	Nymphalidae	Nymphalidae	Danaus	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

42	<i>Pipevine swallowtail</i>	Kupu kupu biru	Blue Swallowtail	Aristolochiaceae	Aristolochiaceae	Pipevine	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
43	<i>Sameodes cancellalis</i>	Ngengat	Moth	Crambidae	Crambidae	Sameodes	-	-	-	-	-	-	4	0.00022	0.06
44	<i>Scirpophaga innotata</i>	Kaper Putih	White stemborer	Crambidae	Crambidae	Scirpophaga	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	-
45	<i>Spodoptera exigua</i>	ngengat abu-abu	Beet Armyworm	Lepidoptera	Noctuidae	Spodoptera	4	0.0009	0.11	-	-	-	-	-	-
46	<i>Taractrocera archias</i>	Kupu-kupu	Grass skipper	Hesperiidae	Hesperiidae	Taractrocera	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	<i>Taractrocera nigrolimbata</i>	Kupu-kupu	Butterfly	Hesperiidae	Hesperiidae	Taractrocera	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	<i>Ypthima arctous</i>	Kupu kupu ksatria kelabu	Dusky Knight	Nymphalidae	Nymphalidae	Ypthima	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	<i>Zizula hylax</i>	Kupu-kupu	Gaika Blue	Lycaenidae	Lycaenidae	Zizula	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INSECTA: OTHERS															
1	<i>Aedes albopictus</i>	Nyamuk	Asian tiger mosquito	Culicidae	Culicidae	Aedes	2	0.00024	0.06	-	-	-	-	-	-
2	<i>Aleiodes indiscretus</i>	Tawon	Braconid wasp	Braconidae	Braconidae	Aleiodes	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
3	<i>Amblypsilopus scintillans</i>	Lalat buah	Long-legged fly	Dipteri	Dolichopodidae	Amblypsilopus	2	0.00024	0.06	-	-	-	2	0.00006	0.04
4	<i>Andrena fulva</i>	Lebah	Tawny Mining Bee	Andrenidae	Andrenidae	Andrena	-	-	-	2	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
5	<i>Aphid sp.</i>	kutu daun	Small insects	Aphidoidea	Aphidoidea	Aphid	-	-	-	2	0.00003	0.03	5	0.00035	0.07
6	<i>Apis cerana</i>	Lebah madu	Honey Bee	Apidae	Apidae	Apis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Atractomorpha crenulata</i>	Belalang pucung	Tobacco grasshopper	Pyrgomorphidae	Pyrgomorphidae	Atractomorpha	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
8	<i>Bactrocera cucurbitae</i>	Lalat	Melon fly	Tephritidae	Tephritidae	Bactrocera	-	-	-	3	0.00007	0.04	1	0.00001	0.02
9	<i>Bactrocera dorsalis</i>	Lalat	Oriental fruit fly	Tephritidae	Tephritidae	Bactrocera	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Bactrocera oleae</i>	Lalat	Olive fruit fly	Tephritidae	Tephritidae	Bactrocera	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
11	<i>Bactrocera Pedestris</i>	lalat buah penari	Oriental fruit fly	Tephritidae	Tephritidae	Bactrocera	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	-
12	<i>Badister neopulchellus</i>	Kumbang	Ground beetle	Carabidae	Carabidae	Badister	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Bemisia tabaci</i>	Kepik Putih	Sweetpotato whitefly	Aleyrodidae	Aleyrodidae	Bemisia	-	-	-	1	0.00001	0.02	4	0.00022	0.06
14	<i>Calliphora sp.</i>	Lalat	Bottle flies	Calliphoridae	Calliphoridae	Calliphora	-	-	-	3	0.00007	0.04	1	0.00001	0.02
15	<i>Camponotus nearcticus</i>	Semut Biasa	Smaller Carpenter Ant	Formicidae	Formicidae	Camponotus	-	-	-	21	0.00360	0.17	13	0.00235	0.15
16	<i>Camponotus sp</i>	Semut hitam	Carpenter ant		Formicidae	Camponotus sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	<i>Caryanda sp.</i>	Belalang	Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Caryanda sp.	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	-
18	<i>Celes variabilis</i>	Belalang	Black Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Celes	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
19	<i>Charidotella sexpunctata</i>	Kepik	Golden Tortoise Beetle	Chrysomelidae	Chrysomelidae	Charidotella	-	-	-	1	0.00001	0.02	-	-	-



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

47	<i>Megacopta cribraria</i>	Kumbang Tanah	Bean plataspid	Plataspidae	Plataspidae	Megacopta	-	-	-	1	0.00001	0.02	-	-	-
48	<i>Monomorium minimum</i>	Semut Hitam	Little Black Ant	Formicidae	Formicidae	Monomorium	-	-	-	25	0.00510	0.19	26	0.00941	0.23
49	<i>Musca domestica</i>	Lalat	Common House Fly	Muscidae	Muscidae	Musca	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	-
50	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Belalang	Mottled grasshopper	Acrididae	Acrididae	Myrmeleotettix	2	0.00024	0.06	1	0.00001	0.02	-	-	-
51	<i>Myzia interrupta</i>	Kumbang	Broken-dashed Lady Beetle	Coccinellidae	Coccinellidae	Myzia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	<i>Nezara viridula</i>	Kepik	Southern Green Shield Bug	Pentatomidae	Pentatomidae	Nezara	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	<i>Ocypus olens</i>	Tomcat	Staph beetle	Staphylinidae	Staphylinidae	Ocypus	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
54	<i>Oecophylla smaragdina</i>	Semut Rang-Rang	Red Weaver Ant	Formicidae	Formicidae	Oecophylla	16	0.01515	0.26	12	0.00118	0.12	37	0.01906	0.27
55	<i>Oxya japonica</i>	Belalang rumput	Japanese grasshopper	Acrididae	Acrididae	Oxya	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
56	<i>Paederus littoralis</i>	tomcat	Tomcat insects	Staphylinidae	Staphylinidae	Paederus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	<i>Periplaneta americana</i>	Kecoa sawah/lipas	American cockroach	Balttidae	Balttidae	Periplaneta	-	-	-	3	0.00007	0.04	-	-	-
58	<i>Phlaeoba fumosa</i>	Belalang coklat	Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Phlaeoba	-	-	-	2	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
59	<i>Polistes Carolina</i>	Tawon	Fine-backed Red Paper Wasp	Vespidae	Vespidae	Polistes	-	-	-	2	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
60	<i>Reticulitermes flavipes</i>	rayap	Eastern Subterranean Termite		Rhinotermitidae	Reticulitermes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	<i>Rhynchium haemorrhoidale</i>	Tabuhan	Potter Wasp	Eumenidae	Eumenidae	Rhynchium	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
62	<i>Sceliphron caementarium</i>	Tawon	Mud Dauber	Sphecidae	Sphecidae	Sceliphron	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
63	<i>Solenopsis geminate</i>	Semut Merah	Fire ant	Formicidae	Formicidae	Solenopsis	12	0.00852	0.22	45	0.01653	0.26	-	-	-
64	<i>Solenopsis invicta</i>	Semut Api	Red imported fire ant	Formicidae	Formicidae	Solenopsis	13	0.01000	0.23	-	-	-	31	0.01338	0.25
65	<i>Sphex ichneumoneus</i>	Tawon	Great Golden Digger Wasp	Sphecidae	Sphecidae	Sphex	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	<i>Stenobothrus lineatus</i>	Belalang	Stripe-winged grasshopper	Acrididae	Acrididae	Stenobothrus	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	-
67	<i>Strauzia longipennis</i>	Lalat Buah Penari	Sunflower Maggot	Tephritidae	Tephritidae	Strauzia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	<i>Tarbinskiellus portentosus</i>	Jangkrik	Big head cricket	Gryllidae	Gryllidae	Tarbinskiellus	1	0.00006	0.04	-	-	-	5	0.00035	0.07
69	<i>Tetrix undulata</i>	Belalang Batu	Common ground-hopper	Tetrigidae	Tetrigidae	Tetrix	-	-	-	9	0.00066	0.09	-	-	-
70	<i>Trilophidia sp</i>	Belalang batu	Grasshoppers	Acrididae	Acrididae	Trilophidia sp	-	-	-	-	-	-	3	0.00013	0.05
71	<i>Valanga nigricomis</i>	Belalang Kayu	Javanese Bird Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Valanga	-	-	-	13	0.00138	0.12	5	0.00035	0.07
72	<i>Vespa affinis</i>	Tawon Ndas	Lesser banded hornet)	Vespidae	Vespidae	Vespa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	<i>Vespa auraria</i>	Lebah	Asian Hornet	Vespidae	Vespidae	Vespa	-	-	-	4	0.00013	0.05	-	-	-



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

13	<i>Trimeresurus puniceus</i>	Ular bandotan pohon	Ashy Pit Viper	Viperidae	Viperidae	Trimeresurus	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
14	<i>Varanus salvator</i>	Biawak	Common Water Monitor	Varanidae	Varanidae	Varanus	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-				
15	<i>Xenochrophis piscator</i>	Ular air	Asiatic Water Snakes	Colubridae	Colubridae	Xenochrophis	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
AMPHIBIA																			
1	<i>Bufo melanostictus</i>	Kodok	Frog	Bufonidae	Bufonidae	Bufo	1	0.00006	0.04	-	-	-	1	0	0,02				
2	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Katak hijau	Mangrove Frog	Dicroglossidae	Dicroglossidae	Fejervarya	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak tegalan	Asian Grass Frog	Dicroglossidae	Dicroglossidae	Fejervarya	-	-	-	1	0.00001	0.02	-	-	-				
4	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak pohon	Common Tree Frog	Rhacophoridae	Rhacophoridae	Polypedates	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-				
5	<i>Rana sp.</i>	Katak		Ranidae	Ranidae	Rana sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
MAMALIA																			
1	<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing Kelapa	Ardilla de platanero	Sciuridae	Sciuridae	Callosciurus	-	-	-	1	0.00001	0.02	1	0	0,02				
2	<i>Herpestes javanicus</i>	Garangan	Indian Mongoose	Herpestidae	Herpestidae	Herpestes	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	<i>Rattus exulans</i>	Tikus tegalan	Little Rat	Muridae	Muridae	Rattus	-	-	-	2	0.00003	0.03	-	-	-				
4	<i>Rattus rattus</i>	Tikus	Black Rat	Muridae	Muridae	Rattus	-	-	-	1	0.00001	0.02	-	-	-				
							Total Individu	130	0,0562	3,3086	0,874	350	0,071	3,36	0,79	268	0,07	3,3	0,8
							Total Spesies	44				70				61			
							Total Genera	0				0				1			
							Total Famili	0				0				1			
							Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')	3,31				3,36				3,29			
							Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)	0,06				0,07				0,07			
							Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)	0,87				0,79				0,80			



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

12	<i>Neurothemis tullia</i>	Capung	Skimmer padi pied	Libellulidae	Libellulidae	Neurothemis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Orthetrum sabina</i>	Capung-sambar hijau	Slender skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Orthetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	<i>Pantala flavescens</i>	capung kembara	Globe Skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Pantala	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Potamarcha congener</i>	Capung	Swampwatcher	Libellulidae	Libellulidae	Potamarcha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	Capung-jarum kepala kecil	Blue sprite	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Pseudagrion	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	<i>Rhyothemis Phyllis</i>	Capung-batik kuning	Yellow-striped Flutterer	Libellulidae	Libellulidae	Rhyothemis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Tholymis tillarga</i>	Capung	Old World Twister	Libellulidae	Libellulidae	Tholymis	-	-	-	-	-	-	1	0.00014	0.05
19	<i>Zyomma obsutum</i>	Capung sambar putih	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyomma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Zyxomma sp 1</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	<i>Zyxomma sp 2</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Zyxomma sp 3</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INSECTA:															
LEPIDOPTERA															
1	<i>Agraulis vanilla</i>	Kupu kupu teluk	Gulf Fritillary	Nymphalidae	Nymphalidae	Agraulis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Agrotis ipsilon</i>	ngengat sayap hitam	Black cutworm	Lepidoptera	Noctuidae	Agrotis	-	-	-	1	0.00007	0.04	-	-	-
3	<i>Amata huebneri</i>	ngengat	Hübner's Wasp Moth	Lepidoptera	Erebidae	Amata	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Appias libythea</i>	Kupu-Kupu	Striped Albatross	Pieridae	Pieridae	Appias	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-
5	<i>Appias olferna</i>	Kupu-kupu	Eastern striped albatross	Pieridae	Pieridae	Appias	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Arhopala centaurus</i>	Kupu-Kupu	Dull Oak-Blue	Lycaenidae	Lycaenidae	Arhopala	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Borbo cinnara</i>	Kupu-kupu	Formosan Swift	Hesperiidae	Hesperiidae	Borbo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Castalius rosimon</i>	Kupu kupu putih	Common Pierrot	Lycaenidae	Lycaenidae	Castalius	-	-	-	-	-	-	1	0.00014	0.05
9	<i>Catopsilia Pomona</i>	Kupu-Kupu	Common Emigrant	Pieridae	Pieridae	Catopsilia	-	-	-	2	0.00029	0.07	-	-	-
10	<i>Catopsilia Scylla</i>	Kupu-Kupu	Emigrant orange	Pieridae	Pieridae	Catopsilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Chilades pandava</i>	kupu-kupu	Plains Cupid	Lycaenidae	Lycaenidae	Chilades	-	-	-	1	0.00007	0.04	-	-	-
12	<i>Coccinella magnifica</i>	Kumbang koksi	Scarce 7-spot Ladybird	Coccinellidae	Coccinellidae	Coccinella	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu kupu	Plain Tiger	Nymphalidae	Nymphalidae	Danaus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	<i>Danaus genutia</i>	Kupu-kupu	Common Tiger Butterfly	Nymphalidae	Nymphalidae	Danaus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Delias hyparete</i>	kupu-kupu putih tepi kuning	Painted Jezebel	Lepidoptera	Pieridae	Delias	-	-	-	-	-	-	1	0.00014	0.05



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

16	<i>Delias pasithoe</i>	Kupu-Kupu	Red-Base Jezebel	Pieridae	Pieridae	Delias	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-
17	<i>Ectropis bhurmitra</i>	Ngengat	Tea twig caterpillar	Geometridae	Geometridae	Ectropis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Euploea core</i>	Kupu-Kupu	Common Crow Butterfly	Nymphalidae	Nymphalidae	Euploea	-	-	-	-	-	-	2	0.00055	0.09
19	<i>Eurema andersonii</i>	Kupu-kupu	One spot grass yellow	Pieridae	Pieridae	Eurema	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Eurema blanda</i>	Kupu-kupu	Three-Spot Grass Yellow	Pieridae	Pieridae	Eurema	-	-	-	-	-	-	2	0.00055	0.09
21	<i>Eurema hecabe</i>	Kupu-kupu	Pale Grass Yellow	Pieridae	Pieridae	Eurema	-	-	-	3	0.00065	0.09	-	-	-
22	<i>Eurema simulatrix</i>	Kupu-Kupu	Hill Grass Yellow	Pieridae	Pieridae	Eurema	-	-	-	2	0.00029	0.07	2	0.00055	0.09
23	<i>Eurema sp</i>	Kupu-Kupu	Grass Yellows	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	<i>Graphium doson</i>	Kupu-kupu	Common Jay	Papilionidae	Papilionidae	Graphium	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>Hebomoia glaucippe</i>	kupu-kupu	Great Orange Tip	pieridae	pieridae	Hebomoia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Hypolimnas bolina</i>	Kupu-Kupu	Great Eggfly	Nymphalidae	Nymphalidae	Hypolimnas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Hyposidra talaca</i>	Ngengat	Black looper	Geometridae	Geometridae	Hyposidra	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-
28	<i>Jamides celeno</i>	Kupu-kupu	Butterflies of Malaysia	Lycaenidae	Lycaenidae	Jamides	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	<i>Junonia almanac</i>	Kupu-kupu	Peacock Pansy	Nymphalidae	Nymphalidae	Junonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	<i>Junonia orithya</i>	Kupu-kupu	Blue Pansy	Nymphalidae	Nymphalidae	Junonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Lampides boeticus</i>	Kupu-kupu	Bean Butterfly	Lycaenidae	Lycaenidae	Lampides	2	0.00024	0.06	-	-	-	-	-	-
32	<i>Leptosia nina</i>	Kupu-kupu	Psyche	Pieridae	Pieridae	Leptosia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Luthrodes pandava</i>	Kupu-kupu	Plains Cupid	Lycaenidae	Lycaenidae	Luthrodes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	<i>Matapa aria</i>	Kupu-kupu	Bangalore Butterflies	Hesperiidae	Hesperiidae	Matapa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Mycalesis horsfieldii</i>	Kupu-kupu	Horsfield's Bushbrown	Nymphalidae	Nymphalidae	Mycalesis	-	-	-	-	-	-	2	0.00055	0.09
36	<i>Mycalesis mineus</i>	Kupu-kupu	Dark Brand Brush Brown	Nymphalidae	Nymphalidae	Mycalesis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	<i>Mycalesis perseus</i>	Kupu-kupu	Dingy Bushbrown	Nymphalidae	Nymphalidae	Mycalesis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	<i>Papilio demoleus</i>	Kupu-kupu	Lime Butterfly	Papilionidae	Papilionidae	Papilio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	<i>Pelopidas conjunctus</i>	Kupu-kupu	Conjoined Swift	Hesperiidae	Hesperiidae	Pelopidas	-	-	-	-	-	-	2	0.00055	0.09
40	<i>Pieris ajaka</i>	kupu-kupu	Garden whites	pieridae	pieridae	Pieris	3	0.00055	0.09	-	-	-	-	-	-
41	<i>Pipevine sp</i>	Kupu kupu hitam	Blue Swallowtail	Aristolochiaceae	Aristolochiaceae	Pipevine sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	<i>Pipevine swallautail</i>	Kupu kupu biru	Blue Swallowtail	Aristolochiaceae	Aristolochiaceae	Pipevine	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	<i>Sameodes cancellalis</i>	Ngengat	Moth	Crambidae	Crambidae	Sameodes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	<i>Scirpophaga innotata</i>	Kaper Putih	White stemborer	Crambidae	Crambidae	Scirpophaga	2	0.00024	0.06	-	-	-	1	0.00014	0.05



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

22	<i>Chelymormpha cribraria</i>	Kepik	Tortoise beetle	Chrysomelidae	Chrysomelidae	Chelymormpha	-	-	-	-	-	-	1	0.00014	0.05
23	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Belalang Kayu	Lesser marsh grasshopper	Acrididae	Acrididae	Chorthippus	2	0.00003	0.03	1	0.00007	0.04	-	-	-
24	<i>Chorthippus parallelus</i>	Belalang Kayu	Meadow Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Chorthippus	10	0.00082	0.10	1	0.00007	0.04	-	-	-
25	<i>Coccinella septempunctata</i>	Kumbang koksi	7-Spot Ladybird	Coccinellidae	Coccinellidae	Coccinella	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Coccinella sp. (Coccinella magnifica)</i>	Kumbang Bulat	Scarce 7-spot Ladybird	Coccinellidae	Coccinellidae	Coccinella sp	2	0.00003	0.03	-	-	-	-	-	-
27	<i>Colgar sp</i>	Kutu	Pink Planthopper	Flatidae	Flatidae	Colgar sp	-	-	-	-	-	-	1	0.00014	0.05
28	<i>Conocephalus dorsalis</i>	Belalang	Eurasian meadow katydid	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Conocephalus	-	-	-	-	-	-	2	0.00055	0.09
29	<i>Conocephalus fuscus</i>	Belalang Hijau	Long Winged Cone-head	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Conocephalus	2	0.00003	0.03	-	-	-	-	-	-
30	<i>Conocephalus sp.</i>	Belalang	Conehead	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Conocephalus sp.	1	0.00001	0.02	-	-	-	-	-	-
31	<i>Coromus diaphorus</i>	Ulet Gagak	Nigerian flat millipede	Oxydesmidae	Oxydesmidae	Coromus	-	-	-	4	0.00115	0.11	-	-	-
32	<i>Cotinis mutabilis</i>	Kumbang	Fig-eater beetle	Scarabaeidae	Scarabaeidae	Cotinis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Culex sp.</i>	Nyamuk	Mosquitoes	Culicidae	Culicidae	Culex sp.	4	0.00013	0.05	5	0.00180	0.13	9	0.01121	0.24
34	<i>Delta campaniforme</i>	Tabuhan	Yellow and black potter wasp	vespidae	vespidae	Delta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	Semut Hitam	Ant	Formicidae	Formicidae	Dolichoderus	67	0.03664	0.32	-	-	-	7	0.00678	0.21
36	<i>Dolichovespula maculata</i>	Tawon	Baldfaced Hornet	Vespidae	Vespidae	Dolichovespula	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	<i>Drosophila melanogaster</i>	Lalat Buah	Pomace fly	Drosophilidae	Drosophilidae	Drosophila	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	<i>Eyprepocnemis plorans</i>	Belalang sawah	Lamenting Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Eyprepocnemis	8	0.00052	0.09	-	-	-	-	-	-
39	<i>Galgupha nitiduloides</i>	Kumbang	Ebony bug	Thyreocoridae	Thyreocoridae	Galgupha	1	0.00001	0.02	-	-	-	-	-	-
40	<i>Lasius niger</i>	Semut Hitam	Small Black Ant	Formicidae	Formicidae	Lasius	17	0.00236	0.15	15	0.01616	0.26	2	0.00055	0.09
41	<i>Leptocorisa acuta</i>	Walang Sangit	Gandhi bug	Alydidae	Alydidae	Leptocorisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	<i>Leptophyes punctatissima</i>	Belalang Hijau	Speckled Bush-cricket	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Leptophyes	1	0.00006	0.04	-	-	-	1	0.00014	0.05
43	<i>Lucilia sericata</i>	Lalat Hijau	Blow Fly	Calliphoridae	Calliphoridae	Lucilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	<i>Lumbricus rubellus</i>	cacing	Red marshworm	Lumbricidae	Lumbricidae	Lumbricus	-	-	-	3	0.00065	0.09	-	-	-
45	<i>Mantis religiosa</i>	Belalang Sembah	European Mantis	Mantidae	Mantidae	Mantis	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-
46	<i>Meconema meridionale</i>	Belalang Hijau	Southern Oak Bush-cricket	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Meconema	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	<i>Megacopta cribraria</i>	Kumbang Tanah	Bean plataspid	Plataspidae	Plataspidae	Megacopta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	<i>Monomorium minimum</i>	Semut Hitam	Little Black Ant	Formicidae	Formicidae	Monomorium	8	0.00391	0.17	11	0.00869	0.22	4	0.00221	0.14



AMPHIBIA																			
1	<i>Bufo melanostictus</i>	Kodok	Frog	Bufo	Bufo	Bufo	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-				
2	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Katak hijau	Mangrove Frog	Dicroglossidae	Dicroglossidae	Fejervarya	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak tegalan	Asian Grass Frog	Dicroglossidae	Dicroglossidae	Fejervarya	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
4	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak pohon	Common Tree Frog	Rhacophoridae	Rhacophoridae	Polypedates	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
5	<i>Rana sp.</i>	Katak		Ranidae	Ranidae	Rana sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
MAMALIA																			
1	<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing Kelapa	Ardilla de platanero	Sciuridae	Sciuridae	Callosciurus	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-				
2	<i>Herpestes javanicus</i>	Garangan	Indian Mongoose	Herpestidae	Herpestidae	Herpestes	1	0.00006	0.04	-	-	-	-	-	-				
3	<i>Rattus exulans</i>	Tikus tegalan	Little Rat	Muridae	Muridae	Rattus	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
4	<i>Rattus rattus</i>	Tikus	Black Rat	Muridae	Muridae	Rattus	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
							Total Individu	128	0,04	3,73	0,89	118	0,06	3,15	0,9	85	0,07	3,04	0,89
							Total Spesies	66				33				30			
							Total Genera	0				1				0			
							Total Famili	0				1				0			
							Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')	3,73				3,15				3,04			
							Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)	0,04				0,06				0,07			
							Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)	0,89				0,90				0,89			



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 046-LBU/TBN.2/V.22 (lampiran c)

DATA DAN HASIL PENGUJIAN

No.	Spesies	Nama Indonesia	Nama Inggris	Ordo	Famili	Genus	LAN 16				TLO				BDA			
							ni	D	H'	J	ni	D	H'	J	ni	D	H'	J
CHELICERIFORMES																		
1	<i>Agelenopsis sp.</i>	Laba-Laba	Grass siders	Agelenidae	Agelenidae	Agelenopsis	-	-	-	1	0.00003	0.03	2	0.00003	0.03			
2	<i>Argiope aemula</i>	Laba-laba	Argiope spider	Araneidae	Araneidae	Argiope	-	-	-	3	0.00024	0.06	3	0.00006	0.04			
3	<i>Cheiracanthium sp.</i>	Laba-Laba	American sac yellow spider	Cheiracanthiidae	Cheiracanthiidae	Cheiracanthium	1	0.00004	0.03	-	-	-	2	0.00003	0.03			
4	<i>Nephila antipodiana</i>	Laba-Laba	Golden spider	Araneidae	Araneidae	Nephila	1	0.00004	0.03	-	-	-	1	0.00001	0.02			
5	<i>Oxyopes javanicus</i>	Laba laba bermata jalang	Lynx spiders	Oxyopidae	Oxyopidae	Oxyopes	5	0.00108	0.11	1	0.00003	0.03	-	-	-			
6	<i>Parasteatoda tepidariorum</i>	Laba-Laba	Cobweb spiders	Theridiidae	Theridiidae	Parasteatoda	1	0.00004	0.03	-	-	-	2	0.00003	0.03			
7	<i>Tetragnatha sp.</i>	Laba-Laba	Long-jawed Orbweb Spiders	Tetragnathidae	Tetragnathidae	Tetragnatha	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
8	<i>Trochosa ruricola</i>	Laba-Laba	Spider	Lycosidae	Lycosidae	Trochosa	-	-	-	2	0.00011	0.05	1	0.00001	0.02			
INSECTA: ODONATA																		
1	<i>Acisoma panorpoides</i>	Capung perut gada	Asian pintail	Libellulidae	Libellulidae	Acisoma	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2	<i>Agriocnemis femina</i>	Capung-jarum centil	Pinhead wisp	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Agriocnemis	-	-	-	3	0.00024	0.06	-	-	-			
3	<i>Agriocnemis sp.</i>	Capung jarum	Damselfly	Acrididae	Acrididae	Agriocnemis	-	-	-	2	0.00011	0.05	-	-	-			
4	<i>Anax guttatus</i>	capung-barong bercak-biru	Lesser green empeter	aeschnidae	aeschnidae	Anax	-	-	-	2	0.00011	0.05	-	-	-			
5	<i>Brachythemis contaminata</i>	Capung sayap orange	Ditch jewel	Libellulidae	Libellulidae	Brachythemis	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-			
6	<i>Crocothemis servilia</i>	Capung-sambar garis-hitam	Ditch jewel	Libellulidae	Libellulidae	Crocothemis	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-			



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

7	<i>Diplacodes trivialis</i>	Capung-tengger biru	Ground skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Diplacodes	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-
8	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Capung	Common blue damselfly	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Enallagma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>Ictinogomphus decoratus</i>	Capung Macan	Common Flangetail	Lindeniidae	Lindeniidae	Ictinogomphus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Ischnura senegalensis</i>	Capung-jarum sawah	Tropical bluetail	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Ischnura	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Macrodiplax cora</i>	Capung-jemur pesisir	Cora's Pennant	Libellulidae	Libellulidae	Macrodiplax	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-
12	<i>Neurothemis tullia</i>	Capung	Skimmer padi pied	Libellulidae	Libellulidae	Neurothemis	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
13	<i>Orthetrum sabina</i>	Capung-sambar hijau	Slender skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Orthetrum	2	0.00017	-	6	0.00098	0.11	2	0.00003	0.03
14	<i>Pantala flavescens</i>	capung kembara	Globe Skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Pantala	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-
15	<i>Potamarcha congener</i>	Capung	Swampwatcher	Libellulidae	Libellulidae	Potamarcha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	Capung-jarum kepala kecil	Blue sprite	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Pseudagrion	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-
17	<i>Rhyothemis Phyllis</i>	Capung-batik kuning	Yellow-striped Flutterer	Libellulidae	Libellulidae	Rhyothemis	-	-	-	-	-	-	4	0.00011	0.05
18	<i>Tholymis tillarga</i>	Capung	Old World Twister	Libellulidae	Libellulidae	Tholymis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	<i>Zyomma obsutum</i>	Capung sambar putih	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyomma	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
20	<i>Zyxomma sp 1</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-
21	<i>Zyxomma sp 2</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
22	<i>Zyxomma sp 3</i>	Capung	White skimmer	Libellulidae	Libellulidae	Zyxomma sp	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-
INSECTA:															
LEPIDOPTERA															
1	<i>Agraulis vanilla</i>	Kupu kupu teluk	Gulf Fritillary	Nymphalidae	Nymphalidae	Agraulis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Agrotis ipsilon</i>	ngengat sayap hitam	Black cutworm	Lepidoptera	Noctuidae	Agrotis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Amata huebneri</i>	ngengat	Hübner's Wasp Moth	Lepidoptera	Erebidae	Amata	-	-	-	1	0.00003	0.03	2	0.00003	0.03
4	<i>Appias libythea</i>	Kupu-Kupu	Striped Albatross	Pieridae	Pieridae	Appias	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

5	<i>Appias olferna</i>	Kupu-kupu	Eastern striped albatross	Pieridae	Pieridae	Appias	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
6	<i>Arhopala centaurus</i>	Kupu-Kupu	Dull Oak-Blue	Lycaenidae	Lycaenidae	Arhopala	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
7	<i>Borbo cinnara</i>	Kupu-kupu	Formosan Swift	Hesperiidae	Hesperiidae	Borbo	-	-	-	2	0.00011	0.05	-	-	-
8	<i>Castalius rosimon</i>	Kupu kupu putih	Common Pierrot	Lycaenidae	Lycaenidae	Castalius	2	0.00017	0.06	-	-	-	1	0.00001	0.02
9	<i>Catopsilia Pomona</i>	Kupu-Kupu	Common Emigrant	Pieridae	Pieridae	Catopsilia	-	-	-	-	-	-	3	0.00006	0.04
10	<i>Catopsilia Scylla</i>	Kupu-Kupu	Emigrant orange	Pieridae	Pieridae	Catopsilia	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
11	<i>Chilades pandava</i>	kupu-kupu	Plains Cupid	Lycaenidae	Lycaenidae	Chilades	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
12	<i>Coccinella magnifica</i>	Kumbang koksi	Scarce 7-spot Ladybird	Coccinellidae	Coccinellidae	Coccinella	1	0.00004	0.03	1	0.00003	0.03	-	-	-
13	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu kupu	Plain Tiger	Nymphalidae	Nymphalidae	Danaus	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
14	<i>Danaus genutia</i>	Kupu-kupu	Common Tiger Butterfly	Nymphalidae	Nymphalidae	Danaus	2	0.00017	0.06	-	-	-	2	0.00003	0.03
15	<i>Delias hyparete</i>	kupu-kupu putih tepi kuning	Painted Jezebel	Lepidoptera	Pieridae	Delias	1	0.00004	0.03	-	-	-	-	-	-
16	<i>Delias pasithoe</i>	Kupu-Kupu	Red-Base Jezebel	Pieridae	Pieridae	Delias	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
17	<i>Ectropis bhurmitra</i>	Ngengat	Tea twig caterpillar	Geometridae	Geometridae	Ectropis	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-
18	<i>Euploea core</i>	Kupu-Kupu	Common Crow Butterfly	Nymphalidae	Nymphalidae	Euploea	-	-	-	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
19	<i>Eurema andersonii</i>	Kupu-kupu	One spot grass yellow	Pieridae	Pieridae	Eurema	-	-	-	1	0.00003	0.03	3	0.00006	0.04
20	<i>Eurema blanda</i>	Kupu-kupu	Three-Spot Grass Yellow	Pieridae	Pieridae	Eurema	3	0.00039	0.08	2	0.00011	0.05	1	0.00001	0.02
21	<i>Eurema hecabe</i>	Kupu-kupu	Pale Grass Yellow	Pieridae	Pieridae	Eurema	-	-	-	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
22	<i>Eurema simulatrix</i>	Kupu-Kupu	Hill Grass Yellow	Pieridae	Pieridae	Eurema	1	0.00004	0.03	-	-	-	2	0.00003	0.03
23	<i>Eurema sp</i>	Kupu-Kupu	Grass Yellows	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
24	<i>Graphium doson</i>	Kupu-kupu	Common Jay	Papilionidae	Papilionidae	Graphium	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
25	<i>Hebomoia glaucippe</i>	kupu-kupu	Great Orange Tip	pieridae	pieridae	Hebomoia	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
26	<i>Hypolimnas bolina</i>	Kupu-Kupu	Great Egfly	Nymphalidae	Nymphalidae	Hypolimnas	1	0.00004	0.03	-	-	-	1	0.00001	0.02
27	<i>Hyposidra talaca</i>	Ngengat	Black looper	Geometridae	Geometridae	Hyposidra	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	<i>Jamides celeno</i>	Kupu-kupu	Butterflies of Malaysia	Lycaenidae	Lycaenidae	Jamides	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

28	<i>Conocephalus dorsalis</i>	Belalang	Eurasian meadow katydid	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Conocephalus	-	-	-	2	0.00011	0.05	1	0.00001	0.02
29	<i>Conocephalus fuscus</i>	Belalang Hijau	Long Winged Cone-head	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Conocephalus	-	-	-	2	0.00011	0.05	2	0.00003	0.03
30	<i>Conocephalus sp.</i>	Belalang	Conehead	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Conocephalus sp.	-	-	-	-	-	-	4	0.00011	0.05
31	<i>Coromus diaphorus</i>	Ulet Gagak	Nigerian flat millipede	Oxydesmidae	Oxydesmidae	Coromus	3	0.00039	0.08	-	-	-	1	0.00001	0.02
32	<i>Cotinis mutabilis</i>	Kumbang	Fig eater beetle	Scarabaeidae	Scarabaeidae	Cotinis	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
33	<i>Culex sp.</i>	Nyamuk	Mosquitoes	Culicidae	Culicidae	Culex sp.	2	0.00017	0.06	-	-	-	3	0.00006	0.04
34	<i>Delta campaniforme</i>	Tabuhan	Yellow and black potter wasp	vespidae	vespidae	Delta	-	-	-	3	0.00024	0.06	-	-	-
35	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	Semut Hitam	Ant	Formicidae	Formicidae	Dolichoderus	-	-	-	16	0.00694	0.21	27	0.00494	0.19
36	<i>Dolichovespula maculata</i>	Tawon	Baldfaced Hornet	Vespidae	Vespidae	Dolichovespula	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	<i>Drosophila melanogaster</i>	Lalat Buah	Pomace fly	Drosophilidae	Drosophilidae	Drosophila	1	0.00004	0.03	-	-	-	-	-	-
38	<i>Eyprepocnemis plorans</i>	Belalang	Lamenting Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Eyprepocnemis	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-
39	<i>Galgupha nitiduloides</i>	Kumbang	Ebony bug	Thyreocoridae	Thyreocoridae	Galgupha	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
40	<i>Lasius niger</i>	Semut Hitam	Small Black Ant	Formicidae	Formicidae	Lasius	6	0.00156	0.13	15	0.00610	0.20	17	0.00196	0.14
41	<i>Leptocorisa acuta</i>	Walang Sangit	Gandhi bug	Alydidae	Alydidae	Leptocorisa	1	0.00004	0.03	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
42	<i>Leptophyes punctatissima</i>	Belalang Hijau	Speckled Bush-cricket	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Leptophyes	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
43	<i>Lucilia sericata</i>	Lalat Hijau	Blow Fly	Calliphoridae	Calliphoridae	Lucilia	-	-	-	2	0.00011	0.05	-	-	-
44	<i>Lumbricus rubellus</i>	cacing	Red marshworm	Lumbricidae	Lumbricidae	Lumbricus	4	0.00069	0.10	-	-	-	-	-	-
45	<i>Mantis religiosa</i>	Belalang Sembah	European Mantis	Mantidae	Mantidae	Mantis	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
46	<i>Meconema meridionale</i>	Belalang Hijau	Southern Oak Bush-cricket	Tettigoniidae	Tettigoniidae	Meconema	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
47	<i>Megacopta cribraria</i>	Kumbang Tanah	Bean plataspid	Plataspidae	Plataspidae	Megacopta	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
48	<i>Monomorium minimum</i>	Semut Hitam	Little Black Ant	Formicidae	Formicidae	Monomorium	8	0.00277	0.15	19	0.00979	0.23	45	0.01373	0.25
49	<i>Musca domestica</i>	Lalat	Common House Fly	Muscidae	Muscidae	Musca	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
50	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Belalang	Mottled grasshopper	Acrididae	Acrididae	Myrmeleotettix	1	0.00004	0.03	-	-	-	-	-	-
51	<i>Myzia interrupta</i>	Kumbang	Broken-dashed Lady Beetle	Coccinellidae	Coccinellidae	Myzia	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

52	<i>Nezara viridula</i>	Kepik	Southern Green Shield Bug	Pentatomidae	Pentatomidae	Nezara	-	-	-	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
53	<i>Ocyopus olens</i>	Tomcat	Staph beetle	Staphylinidae	Staphylinidae	Ocyopus	1	0.00004	0.03	-	-	-	-	-	-
54	<i>Oecophylla smaragdina</i>	Semut Rang-Rang	Red Weaver Ant	Formicidae	Formicidae	Oecophylla	3	0.00039	0.08	8	0.00174	0.13	25	0.00424	0.18
55	<i>Oxya japonica</i>	Belalang rumput tomcat	Japanese grasshopper	Acrididae	Acrididae	Oxya	1	0.00004	0.03	3	0.00024	0.06	-	-	-
56	<i>Paederus littoralis</i>	tomcat	Tomcat insects	Staphylinidae	Staphylinidae	Paederus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	<i>Periplaneta americana</i>	Kecoa sawah/lipas	American cockroach	Balittidae	Balittidae	Periplaneta	-	-	-	2	0.00011	0.05	-	-	-
58	<i>Phlaeoba fumosa</i>	Belalang coklat	Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Phlaeoba	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	<i>Polistes Carolina</i>	Tawon	Fine-backed Red Paper Wasp	Vespidae	Vespidae	Polistes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	<i>Reticulitermes flavipes</i>	rayap	Eastern Subterranean Termite		Rhinotermitidae	Reticulitermes	7	0.00212	0.14	-	-	-	-	-	-
61	<i>Rhynchium haemorrhoidale</i>	Tabuhan	Potter Wasp	Eumenidae	Eumenidae	Rhynchium	2	0.00017	0.06	-	-	-	-	-	-
62	<i>Sceliphron caementarium</i>	Tawon	Mud Dauber	Sphecidae	Sphecidae	Sceliphron	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
63	<i>Solenopsis geminate</i>	Semut Merah	Fire ant	Formicidae	Formicidae	Solenopsis	21	0.01909	0.27	-	-	-	21	0.00299	0.16
64	<i>Solenopsis invicta</i>	Semut Api	Red imported fire ant	Formicidae	Formicidae	Solenopsis	4	0.00069	0.10	8	0.00174	0.13	51	0.01764	0.27
65	<i>Sphex ichneumoneus</i>	Tawon	Great Golden Digger Wasp	Sphecidae	Sphecidae	Sphex	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
66	<i>Stenobothrus lineatus</i>	Belalang	Stripe-winged grasshopper	Acrididae	Acrididae	Stenobothrus	-	-	-	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
67	<i>Strauzia longipennis</i>	Lalat Buah Penari	Sunflower Maggot	Tephritidae	Tephritidae	Strauzia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	<i>Tarbinskiellus portentosus</i>	Jangkrik	Big head cricket	Gryllidae	Gryllidae	Tarbinskiellus	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
69	<i>Tetrix undulata</i>	Belalang Batu	Common ground-hopper	Tetrigidae	Tetrigidae	Tetrix	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	<i>Trilophidia sp</i>	Belalang batu	Grasshoppers	Acrididae	Acrididae	Trilophidia sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	<i>Valanga nigricornis</i>	Belalang Kayu	Javanese Bird Grasshopper	Acrididae	Acrididae	Valanga	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	<i>Vespa affinis</i>	Tawon Ndas	Lesser banded hornet)	Vespidae	Vespidae	Vespa	-	-	-	2	0.00011	0.05	2	0.00003	0.03
73	<i>Vespa auraria</i>	Lebah	Asian Hornet	Vespidae	Vespidae	Vespa	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
74	<i>Vespa orientalis</i>	Lebah	Oriental hornet	Vespidae	Vespidae	Vespa	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

75	<i>Vespa velutina</i>	lebah	Asian Hornet	vespidae	vespidae	Vespa	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
76	<i>Vespula germanica</i>	Tawon kuning	German Wasp	Vespidae	Vespidae	Vespula	-	-	-	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
77	<i>Xylocopa latipes</i>	Lebah kayu	Carpenter bee	Apidae	Apidae	Xylocopa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	<i>Xylocopa violacea</i>	Tawon	Violet Carpenter Bee	Apidae	Apidae	Xylocopa	1	0.00004	0.03	1	0.00003	0.03	2	0.00003	0.03
MOLLUSCA															
1	<i>Achatina fulica</i>	Bekicot	Giant African land snail	Achatinidae	Achatinidae	Achatina	8	0.00277	0.15	2	0.00011	0.05	-	-	-
2	<i>Achatina sp.</i>	Bekicot	Snail	Achatinidae	Achatinidae	Achatina sp.	4	0.00069	0.10	-	-	-	-	-	-
3	<i>Allopeas gracile</i>	Bekicot	Graceful awl snail	Stylommatophora	Achatinidae	Allopeas	4	0.00069	0.10	-	-	-	-	-	-
4	<i>Amphidromus perversus</i>	Bekicot ayu	Camaenid Land Snails	Camaenidae	Camaenidae	Amphidromus	-	-	-	4	0.00043	0.08	-	-	-
5	<i>Macrochlamys sp.</i>	Keong pipih	land snail	Ariophantidae	Ariophantidae	Macrochlamys sp.	4	0.00069	0.10	2	0.00011	0.05	2	0.00003	0.03
6	<i>Pomacea canaliculata</i>	Siput murbai	Channeled Applesnail	Ampullariidae	Ampullariidae	Pomacea	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
7	<i>Rhachistia sp.</i>	Siput	Jawless land snail	Cerastidae	Cerastidae	Rhachistia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Strophocheilus oblongus</i>	Siput darat	South snail	Strophocheilidae	Strophocheilidae	Strophocheilus	3	0.00039	0.08	-	-	-	2	0.00003	0.03
9	<i>Subulina octona</i>	Siput	Thumbnail awl snail		Achatinidae	Subulina	2	0.00017	0.06	-	-	-	3	0.00006	0.04
REPTILE															
1	<i>Ahaetulla prasine</i>	Ular Gadung	Asian Vine Snake	Colubridae	Colubridae	Ahaetulla	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Bronchocela jubata</i>	Bunglon	Maned Forest Lizard	Agamidae	Agamidae	Bronchocela	1	0.00004	0.03	1	0.00003	0.03	-	-	-
3	<i>Calloselasma rhodostoma</i>	Ular Kayu Cokelat	Malayan Pit Viper	Viperidae	Viperidae	Calloselasma	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02
4	<i>Calotes versicolor</i>	Bunglon Taman	Bloodsucker	Agamidae	Agamidae	Calotes	-	-	-	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
5	<i>Cosymbotus platyurus</i>	Cicak tembok	Flat-tailed House Gecko	Gekkonidae	Gekkonidae	Cosymbotus	-	-	-	-	-	-	2	0.00003	0.03
6	<i>Dasia olivacea</i>	Kadal Hitam	Olive Dasia	Scincidae	Scincidae	Dasia	2	0.00017	0.06	-	-	-	1	0.00001	0.02
7	<i>Draco Volans</i>	Cicak terbang	Common Flying Dragon	Agamidae	Agamidae	Draco	-	-	-	3	0.00024	0.06	1	0.00001	0.02
8	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal	Brown Mabuya	Scincidae	Scincidae	Eutropis	1	0.00004	0.03	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02
9	<i>Gehyra mutilate</i>	Cicak gula	Butler's Dtella	Gekkonidae	Gekkonidae	Gehyra	1	0.00004	0.03	1	0.00003	0.03	2	0.00003	0.03



Laboratorium Biologi

Universitas PGRI Ronggolawe

10	<i>Gekko monarchus</i>	Tokek	Spotted House Gecko	Gekkonidae	Gekkonidae	Gekko	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
11	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cicak kayu	Bridled house gecko	Gekkonidae	Gekkonidae	Hemidactylus	3	0.00039	0.08	-	-	-	1	0.00001	0.02				
12	<i>Ptyas korros</i>	Ular tikus	Chinese Ratsnake	Colubridae	Colubridae	Ptyas	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02				
13	<i>Trimeresurus puniceus</i>	Ular bandotan pohon	Ashy Pit Viper		Viperidae	Trimeresurus	1	0.00004	0.03	1	0.00003	0.03	-	-	-				
14	<i>Varanus salvator</i>	Biawak	Common Water Monitor	Varanidae	Varanidae	Varanus	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02				
15	<i>Xenochrophis piscator</i>	Ular air	Asiatic Water Snakes	Colubridae	Colubridae	Xenochrophis	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-				
AMPHIBIA																			
1	<i>Bufo melanostictus</i>	Kodok	Frog	Bufonidae	Bufonidae	Bufo	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-				
2	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Katak hijau	Mangrove Frog	Dicroglossidae	Dicroglossidae	Fejervarya	1	0.00004	0.03	1	0.00003	0.03	-	-	-				
3	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak tegalan	Asian Grass Frog	Dicroglossidae	Dicroglossidae	Fejervarya	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02				
4	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak pohon	Common Tree Frog	Rhacophoridae	Rhacophoridae	Polypedates	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
5	<i>Rana sp.</i>	Katak		Ranidae	Ranidae	Rana sp.	-	-	-	1	0.00003	0.03	-	-	-				
MAMALIA																			
1	<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing Kelapa	Ardilla de platanero	Sciuridae	Sciuridae	Callosciurus	-	-	-	1	0.00003	0.03	1	0.00001	0.02				
2	<i>Herpestes javanicus</i>	Garangan	Indian Mongoose	Herpestidae	Herpestidae	Herpestes	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	<i>Rattus exulans</i>	Tikus tegalan	Little Rat	Muridae	Muridae	Rattus	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
4	<i>Rattus rattus</i>	Tikus	Black Rat	Muridae	Muridae	Rattus	-	-	-	-	-	-	1	0.00001	0.02				
							Total Individu	152	0	3,5	0,9	192	0,04	3,77	0,87	384	0,058	3,6	0,78
							Total Spesies	49				75				103			
							Total Genera	1				0				1			
							Total Famili	1				0				1			
							Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')	3,50				3,77				3,60			
							Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)	0,04				0,04				0,06			
							Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)	0,90				0,87				0,78			



LAPORAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY
(Analysis Report)

Tempat Pengujian : Laboratorium Biologi
(Testing Laboratory) Universitas PGRI Ronggolawe

No. Pengujian : 047-LBU/TBN.2/V.22
(Analysis Report Number)

Nama dan Alamat Pemberi Sampel : PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban
(Name and Address of Client) Kerek-Tuban

Sampel Pengujian : Nekton
(Type of sampel)

Tanggal Penerimaan Sampel : 12 Mei 2023
(Received on)

Tanggal Pengujian : 14 Mei 2023
(Date of Analysis)

Analisaor : Wisudarahman Assidiqi, M.Sc.

Supervisor : Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc

Metode pengujian : Identifikasi Morfologi
(Analysis Method)

Hasil Pengujian :
(Analysis Result)

=== Terlampir ===

Tuban, 25 Mei 2023
Kepala Laboratorium
(Head of Laboratory)



Ifa Seftia, S.Pd., M.Pd

(Laporan hasil uji ini tidak dapat digandakan dan hanya berlaku untuk sampel yang diuji)



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 047-LBU/TBN.2/V.22

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : Tlogowaru (TLO)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Famili	TLO			
				ni	D	H'	J
1	<i>Anabas testudineus</i>	Betok/Betik	Anabantidae	2	0,0031	0,16	
2	<i>Aplocheilus panchax</i>	Kepala timah	Aplocheilidae	3	0,0069	0,21	
3	<i>Monopterus albus</i>	Belut	Synbranchidae	2	0,0031	0,16	
4	<i>Mystacoleucus obtusirostris</i>	Wader	Cyprinidae	3	0,0069	0,21	
5	<i>Mystus gulio</i>	Keting	Bagridae	3	0,0069	0,21	
6	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Mujair	Cichlidae	2	0,0031	0,16	
7	<i>Oreochromis niloticus</i>	Nila	Cichlidae	3	0,0069	0,21	
8	<i>Oryzias javanicus</i>	Gatul Jawa	Adrianichthyidae	2	0,0031	0,16	
9	<i>Pseudogobiopsis sp.</i>	Gobi	Oxudercidae	3	0,0069	0,21	
10	<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi	Poeciliidae	3	0,0069	0,21	
11	<i>Puntius brevis</i>	Wader	Cyprinidae	2	0,0031	0,16	
12	<i>Rasbora argyrotaenia</i>	Wader pari	Cyprinidae	2	0,0031	0,16	
13	<i>Systemus binotatus</i>	Wader bintik dua	Cyprinidae	3	0,0069	0,21	
14	<i>Trichogaster trichopterus</i>	Gurami	Osphronemidae	3	0,0069	0,21	
Total individu				36	0,074074074	2,620061686	0,99
Total Spesies				14			
Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')				2,62			
Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)				0,07			
Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)				0,99			



LAPORAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY
(Analysis Report)

Tempat Pengujian : Laboratorium Biologi
(Testing Laboratory) Universitas PGRI Ronggolawe

No. Pengujian : 048-LBU/TBN.2/V.22
(Analysis Report Number)

Nama dan Alamat Pemberi Sampel : PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban
(Name and Address of Client) Kerek-Tuban

Sampel Pengujian : Makrozoobentos
(Type of sampel)

Tanggal Penerimaan Sampel : 12 Mei 2023
(Received on)

Tanggal Pengujian : 14 Mei 2023
(Date of Analysis)

Analisaor : Yudhistira, M.Sc

Supervisor : Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc

Metode pengujian : Identifikasi Morfologi
(Analysis Method)

Hasil Pengujian :
(Analysis Result)

=== Terlampir ===

Tuban, 25 Mei 2023
Kepala Laboratorium
(Head of Laboratory)



Ifa Seftia, S.Pd., M.Pd

(Laporan hasil uji ini tidak dapat digandakan dan hanya berlaku untuk sampel yang diuji)



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 048-LBU/TBN.2/V.22

DATA DAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY

Lokasi : Tlogowaru (TLO)

No.	Spesies	Famili	TLO					
			ni	D	H'	J	skore	FBI
1	<i>Bellamya javanica</i>	Ampullariidae	2	0,010	0,23			0
2	<i>Batillaria attramentaria</i>	Batillariidae	2	0,010	0,23			
3	<i>Cochlicella acuta</i>	Hygromiidae	1	0,003	0,15			0
4	<i>Lymnaea rubiginosa</i>	Lymnaeidae	2	0,010	0,23		6	0,6
5	<i>Macrobrachium lanchesteri</i>	Palamonidae	3	0,023	0,28			
6	<i>Melanoides tuberculata</i>	Thiaridae	2	0,010	0,23		6	0,6
7	<i>Odostomia scalaris</i>	Pyramidellidae	1	0,003	0,15			
8	<i>Physa acuta</i>	Physidae	1	0,003	0,15		8	0,4
9	<i>Planorbis planorbis</i>	Planorbidae	1	0,003	0,15			
10	<i>Pomacea canaliculata</i>	Ampullariidae	1	0,003	0,15			0
11	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Hydrobiidae	1	0,003	0,15			0
12	<i>Tarebia granifera</i>	Thiaridae	1	0,003	0,15		6	0,3
13	<i>Tylomelania neritiformis</i>	Pachychilidae	1	0,003	0,15			0
14	<i>Viviparus viviparus</i>	Viviparidae	1	0,003	0,15		6	0,3
Total Individu			20	0,085	2,553682	0,97	20	2,2
Total Spesies			14					
Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')			2,55					
Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)			0,09					
Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)			0,97					
FBI			2,20					



LAPORAN HASIL PENGUJIAN DAN SURVEY
(Analysis Report)

Tempat Pengujian : Laboratorium Biologi
(Testing Laboratory) Universitas PGRI Ronggolawe

No. Pengujian : 049-LBU/TBN.2/V.22
(Analysis Report Number)

Nama dan Alamat Pemberi Sampel : PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban
(Name and Address of Client) Kerek-Tuban

Sampel Pengujian : Plankton
(Type of sampel)

Tanggal Penerimaan Sampel : 12 Mei 2023
(Received on)

Tanggal Pengujian : 14 Mei 2023
(Date of Analysis)

Analisaor : Yudhistira, M.Sc

Supervisor : Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc

Metode pengujian : Identifikasi Morfologi
(Analysis Method)

Hasil Pengujian :
(Analysis Result)

=== Terlampir ===

Tuban, 25 Mei 2023
Kepala Laboratorium
(Head of Laboratory)



Ifa Seftia, S.Pd., M.Pd

(Laporan hasil uji ini tidak dapat digandakan dan hanya berlaku untuk sampel yang diuji)



Nomor Pengujian

Analysis Report Number : 049-LBU/TBN.2/V.22

DATA DAN HASIL PENGUJIAN

Lokasi : Tlogowaru (TLO)

ZOOPLANKTON			TLO				
No.	Spesies	Famili	ni	D	H'	J	%
1	<i>Apocyclops panamensis</i>	Cyclopidae	5	0,004	0,17		6,10
2	<i>Arcella sp.</i>	Arcellidae	1	0,000	0,05		1,22
3	<i>Bosmina sp</i>	Bosminidae	3	0,001	0,12		3,66
4	<i>Bosminopsis sp</i>	Bosminidae	1	0,000	0,05		1,22
5	<i>Brachionus sp</i>	Brachionidae	14	0,029	0,30		17,07
6	<i>Copepod cyclopoida</i>	Cyclopidae	17	0,043	0,33		20,73
7	<i>Copepoda calanoida</i>	Calanidae	2	0,001	0,09		2,44
8	<i>Canthocamptus sp</i>	Canthocamptidae	2	0,001	0,09		2,44
9	<i>Cypridina sp</i>	Cypridinidae	1	0,000	0,05		1,22
10	<i>Cypris sp</i>	Cyclopidae	1	0,000	0,05		1,22
11	<i>Daphnia sp</i>	Daphniidae	2	0,001	0,09		2,44
12	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	Sididae	4	0,002	0,15		4,88
13	<i>Diaptomus sp.</i>	Diaptomidae	1	0,000	0,05		1,22
14	<i>Favella ehrenbergii</i>	Ptychocylididae	1	0,000	0,05		1,22
15	<i>Keratella sp</i>	Brachionidae	2	0,001	0,09		2,44
16	<i>Larva capung</i>	-	1	0,000	0,05		1,22
17	<i>Macrosetella Gracilis</i>	Miraciidae	1	0,000	0,05		1,22
18	<i>Nauplius sp</i>	Opepodidae	1	0,000	0,05		1,22
19	<i>Paramecium sp.</i>	Parameciidae	16	0,038	0,32		19,51
20	<i>Simocephalus sp.</i>	Daphnidae	3	0,001	0,12		3,66
21	<i>Telur nyamuk Culex</i>	Culicidae	1	0,000	0,05		1,22
22	<i>Tubifex sp.</i>	Naididae	2	0,001	0,09		2,44
Total Individu			82	0,123438	2,497105	0,81	100
Total Spesies			22				



			TLO				
FITOPLANKTON			ni	D	H'	J	%
No.	Spesies	Famili					
1	<i>Anabaena cylindrica</i>	Nostocaceae	8	0,002	0,13		4,10
2	<i>Chlamydomonas sp.</i>	Chlamydomonadaceae	4	0,000	0,08		2,05
3	<i>Chlorella conglomerata</i>	Chlorellaceae	13	0,004	0,18		6,67
4	<i>Chlorococcum sp.</i>	Chlorococcaceae	7	0,001	0,12		3,59
5	<i>Closterium sp.</i>	Closteriaceae	2	0,000	0,05		1,03
6	<i>Crucigenia sp.</i>	Trebouxiophyceae incertae sedis	6	0,001	0,11		3,08
7	<i>Cyclotella sp.</i>	Stephanodiscaceae	31	0,025	0,29		15,90
8	<i>Diploneis sp.</i>	Diploneidaceae	8	0,002	0,13		4,10
9	<i>Euglena sp.</i>	Euglenidae	21	0,012	0,24		10,77
10	<i>Gyrosigma sp.</i>	Pleurosigmataceae	2	0,000	0,05		1,03
11	<i>Melosira sp.</i>	Melosiraceae	17	0,008	0,21		8,72
12	<i>Melosira varians</i>	Melosiraceae	16	0,007	0,21		8,21
13	<i>Neidium sp.</i>	Neidiaceae	7	0,001	0,12		3,59
14	<i>Oscillatoria sp.</i>	Oscillatoriaceae	41	0,044	0,33		21,03
15	<i>Pediastrum duplex</i>	Hydrodictyaceae	2	0,000	0,05		1,03
16	<i>Pediastrum simplex</i>	Hydrodictyaceae	4	0,000	0,08		2,05
17	<i>Phacus sp.</i>	Euglenaceae	2	0,000	0,05		1,03
18	<i>Zygnema sp.</i>	Zygnemataceae	4	0,000	0,08		2,05
Total Individu			195	0,108429	2,493715	0,86	100
Total Spesies			18				
Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')			2,49				
Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)			0,11				
Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)			0,86				