



WUJUD AKSI

INDONESIA POWER GRATI

LESTARIKAN BUMI





WUJUD AKSI INDONESIA POWER GRATI LESTARIKAN BUMI

Miftachun Nisa
Zulfina Dhini Annisawati

PT PLN INDONESIA POWER
GRATI POWER GENERATION UNIT



WUJUD AKSI INDONESIA POWER GRATI LESTARIKAN BUMI

PENULIS

Miftachun Nisa
Zulfina Dhini Annisawati

ISBN

EDITOR

Joko Santoso

PENYUNTING

Adi Budikriswanto

DESAIN SAMPUL & TATA LETAK

Ardani Hendarta

PENERBIT

PT Indonesia Power UP Perak Grati

REDAKSI

Jl. Raya Surabaya-Probolinggo Km 73
Jawa Timur, Indonesia
email: nisa@indonesiapower.co.id

Cetakan pertama, September 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam
bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis
dari penerbit.

SAMBUTAN SENIOR MANAGER

PT PLN INDONESIA POWER GRATI POWER GENERATION UNIT (PGU)

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah atas karuniaNya hingga tersusunnya buku ini. PT PLN Indonesia Power (IP) Grati PGU merupakan salah satu perusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) yang memiliki misi "Menyelenggarakan Bisnis Solusi Energi yang Andal, Efisien, Inovatif dan Melampaui Harapan Pelanggan Menuju Energi Bersih yang Terjangkau".

Sebagai perusahaan yang ramah lingkungan, PLN IP Grati melakukan upaya-upaya yang mendukung kelestarian lingkungan. Salah satu upaya pelestarian lingkungan yang kami lakukan adalah program pengembangan keanekaragaman hayati di 5 area konservasi:

1. **Kawasan Terbuka Hijau** di dalam area PLTGU Grati pada titik kordinat 07°39,114" hingga 07°39,117" Lintang Selatan dan 113°01,689" sampai dengan 113°01,665" Bujur Timur seluas 71 ha.
2. **Kawasan Konservasi Desa Wates** Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan pada titik kordinat 07°38'54" hingga 07°40'39" Lintang Selatan dan 113°02'50" sampai dengan 113°00'10" Bujur Timur seluas 5 ha.
3. **Taman Keanekaragaman Hayati Wonosalam Jombang** di Desa Sumber Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang pada titik koordinat 07°40'22" Lintang Selatan dan 112°23'10,49" E Bujur Timur seluas 15 ha.
4. **Hutan Tanaman Energi** di Desa Lirboyo Kecamatan Rejoso pada titik koordinat 7°41'12.5" Lintang Selatan dan 112°57'32.3" Bujur Timur seluas 2,24 ha.
5. **Kawasan Konservasi Desa Tambak Lekok** Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan pada titik kordinat 7°39'04.5" Lintang Selatan dan 112°58'28.3" Bujur Timur seluas 5 hektare.

Buku **WUJUD AKSI INDONESIA POWER GRATI LESTARIKAN BUMI** memberikan

gambaran bagaimana inovasi program pengembangan keanekaragaman hayati diinisiasi, diterapkan, dan dikolaborasikan dengan stakeholder terkait. Banyak tantangan yang dihadapi dalam penerapan di lapangan, namun kami bersyukur mampu menghadapinya dan akhirnya mampu mengembangkan program-program tersebut serta meningkatkan indeks keanekaragaman hayati di sana.

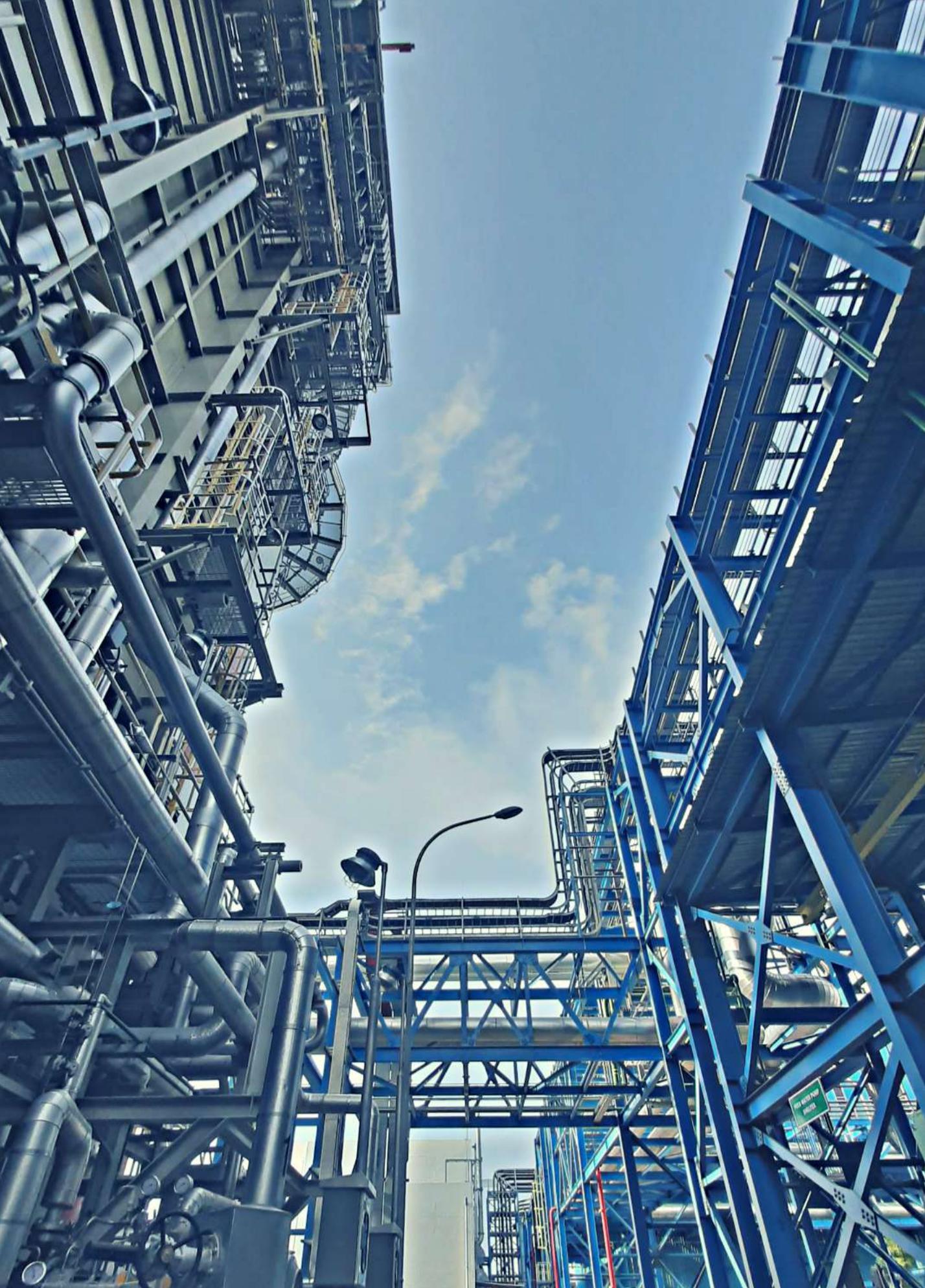
Kami menyadari buku ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Harapannya, dengan hadirnya buku ini bisa memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi pembaca sebagai sarana informasi dan bahan studi. Kami selalu terbuka untuk saran dan masukan demi terwujudnya program kepedulian lingkungan yang lebih baik.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh stakeholder yang telah mendedikasikan dirinya bagi kelestarian lingkungan khususnya pada program pengembangan keanekaragaman hayati. Semoga buku ini diridhoi Alloh SWT dan dapat menjadi penyemangat untuk terus berkarya.

Pasuruan, September 2023

Senior Manager
Dani Esa Windiarto





HALAMAN ISI

8

KONSERVASI SATWA LIAR DILINDUNGI

Penangkaran Rusa Timor

14

TAMAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

Pengembangan Taman Kehati
Wonosalam Jombang

28

RUANG TERBUKA HIJAU

Penghijauan Area Dalam PLTGU
Grati & Hutan Sinergi

38

KEGIATAN KONSERVASI

Penanaman Cemara Laut &
Mangrove di Kawasan Konservasi
Desa Wates (Dusun Nangger)

44

PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN

Hutan Tanaman Energi

52

KEGIATAN KONSERVASI

KUAT MANGROVE

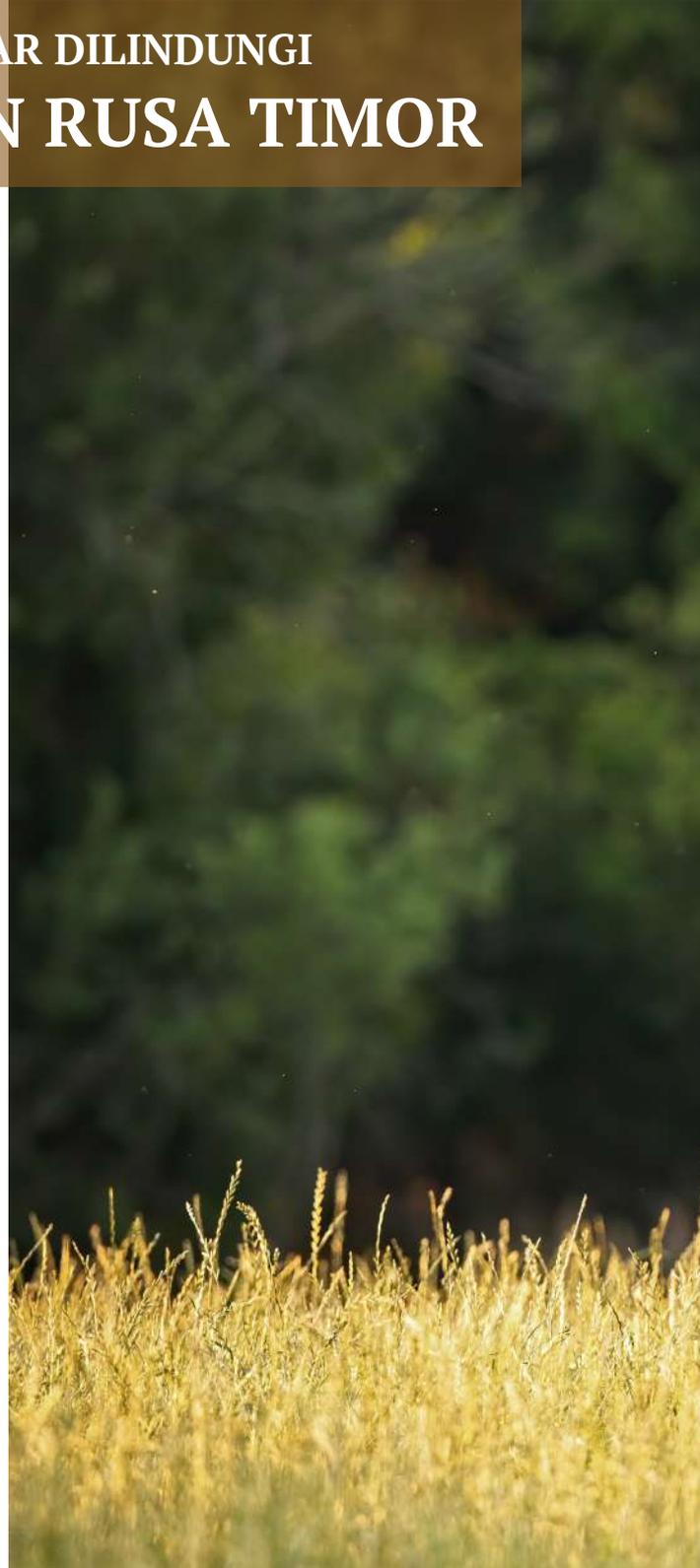
(Konservasi Pencegahan Tritip &
Peningkatan Daya Tahan Bibit Mangrove
dengan Metode Selubung Bambu Tali
di Pesisir Pantai Tambak Lekok)

KONSERVASI SATWA LIAR DILINDUNGI PENANGKARAN RUSA TIMOR

Rusa timor (*Cervus timorensis*) adalah salah satu jenis rusa yang hidup di Indonesia. Termasuk hewan pemamah biak, dengan ciri-ciri bertubuh kecil. Rusa timor saat berusia dewasa berbobot hingga 60-100 kg, dengan jantan bertinggi sekitar 110 cm dan betinanya sedikit lebih pendek berkisar 100 cm. Ciri khasnya adalah memiliki ekor panjang, tungkai pendek, dahi cekung, gigi seri besar, dan bulu berwarna coklat kekuningan. Sang jantan memiliki tanduk rusa bercabang tiga dengan ujung runcing serta kasar dengan panjang rata-rata berkisar 80 hingga 90 cm.

Rusa timor dapat beradaptasi dengan baik sehingga mereka dapat hidup di luar habitat aslinya. Umumnya, mereka hidup berkelompok dengan beberapa ekor jantan yang bisa hidup berdampingan dengan jantan lainnya. Rata-rata usia hidup Rusa timor adalah 17 – 20 tahun.

Merupakan hewan herbivora yang memakan tumbuhan, Rusa timor lebih menyukai daun basah dan lunak, seperti daun muda dari jenis legum. Mereka aktif mencari makanan pada pagi dan sore hari. Saat siang hari, umumnya mereka akan beristirahat dan berlindung dari terik sinar matahari. Sedangkan pada malam hari, Rusa timor juga mencari makanan meskipun tidak terlalu aktif.







STATUS KONSERVASI

Merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106 / MENLHK / SETJEN / KUM.1 /12 /2018 tahun 2018, Rusa timor dikategorikan sebagai salah satu satwa endemik yang dilindungi.

Sebagai upaya pelestariannya, PLTGU Grati melakukan kegiatan penangkaran yang dilaksanakan sejak tahun 2012. Dilakukan bekerjasama dengan Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) SKW VI Probolinggo. Berupa pengadaan satwa indukan dan konsultasi untuk perawatan dan pemeliharaan. Dari semula dengan indukan berjumlah 1 pasang (2 ekor), berkembang biak menjadi 11 ekor pada Januari 2023.

KEBERHASILAN PROGRAM

Dalam kurun waktu 7 tahun pelaksanaan program, yaitu dari tahun 2015 hingga 2021, terjadi peningkatan status

keanekaragaman hayati yang ditandai dengan bertambahnya jumlah Rusa timor yang dikembangkan oleh PLTGU Grati.

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Keterangan
2015	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2016	5	5	6	6	6	6	6	7	6	7	7	7	<ul style="list-style-type: none"> 04/03/16 Lahir 1 ekor betina 20/08/16 Lahir 1 ekor jantan 05/09/16 Mati 1 ekor jantan Oktober mendapatkan titipan 1 ekor betina
2017	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	<ul style="list-style-type: none"> 02/03/17 Lahir 1 ekor jantan 06/03/17 Mati 1 ekor jantan yang baru lahir 07/11/17 Lahir 1 ekor jantan
2018	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	<ul style="list-style-type: none"> 10/03/18 Lahir 1 ekor betina
2019	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	<ul style="list-style-type: none"> 30/10/19 Lahir 1 ekor jantan
2020	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	11	<ul style="list-style-type: none"> 02/03/20 Lahir 1 ekor jantan 26/06/20 Lahir 1 ekor jantan 15/12/20 Mati 1 ekor betina karena keguguran
2021	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	<ul style="list-style-type: none"> 09/01/21 Mati 1 ekor jantan 19/06/21 Lahir 1 ekor betina
2022	10	10	10	11	11	11	11	11	10	10	10	10	<ul style="list-style-type: none"> 05/01/22 Mati 1 ekor jantan 16/04/22 Lahir 1 ekor betina 05/09/22 Lahir 1 ekor jantan 07/09/22 Mati 1 ekor jantan Anakan jantan yang baru lahir mati dimakan induk karena induk mengalami stres
2023	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 28/01/23 Lahir 1 ekor betina 26/02/23 Pelepasliaran 11 ekor rusa timorensis ke Taman Nasional Alas Purwo, Kabupaten Banyuwangi

Peningkatan jumlah satwa dilindungi:

Tahun	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total Rusa timor (ekor)	8	9	10	11	11	10	11



Dalam prosesnya, kendala terbesar yang dihadapi pada kegiatan penangkaran Rusa timor ini adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan tenaga perawat satwa serta sulitnya mendapatkan tenaga medis yang terbiasa menangani satwa langka.

PELEPASLIARAN RUSA

Pada 2 Februari 2021, terbit Peraturan Pemerintah no. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dalam Peraturan Pemerintah tersebut disebutkan bahwa semua perizinan berusaha harus sesuai dengan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI). PT PLN Indonesia Power Grati sebagai perusahaan pembangkit listrik tidak dapat memperpanjang izin penangkaran satwa dilindungi karena KBLI-nya tidak sesuai, yaitu bukan merupakan perusahaan atau kegiatan usaha yang bergerak di bidang pelestarian alam dan lingkungan.

Sebagai tindak lanjutnya, pada 26 Februari 2023 dilakukan pemindahan 11 ekor Rusa timor hasil penangkaran ke kandang sementara di Taman Nasional (TN) Alas Purwo Banyuwangi. Kesebelas ekor Rusa timor ini akan dilepasliarkan di sana.

Kegiatan pemindahan ini merupakan kerjasama antara PT PLN Indonesia Power Grati, Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Satuan Kerja Wilayah (SKW) V Probolinggo, dan Taman Safari Indonesia (TSI) Prigen.



Pemindahan Rusa timor dari kandang mereka di PLN Indonesia Power Grati ke kandang sementara di Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi

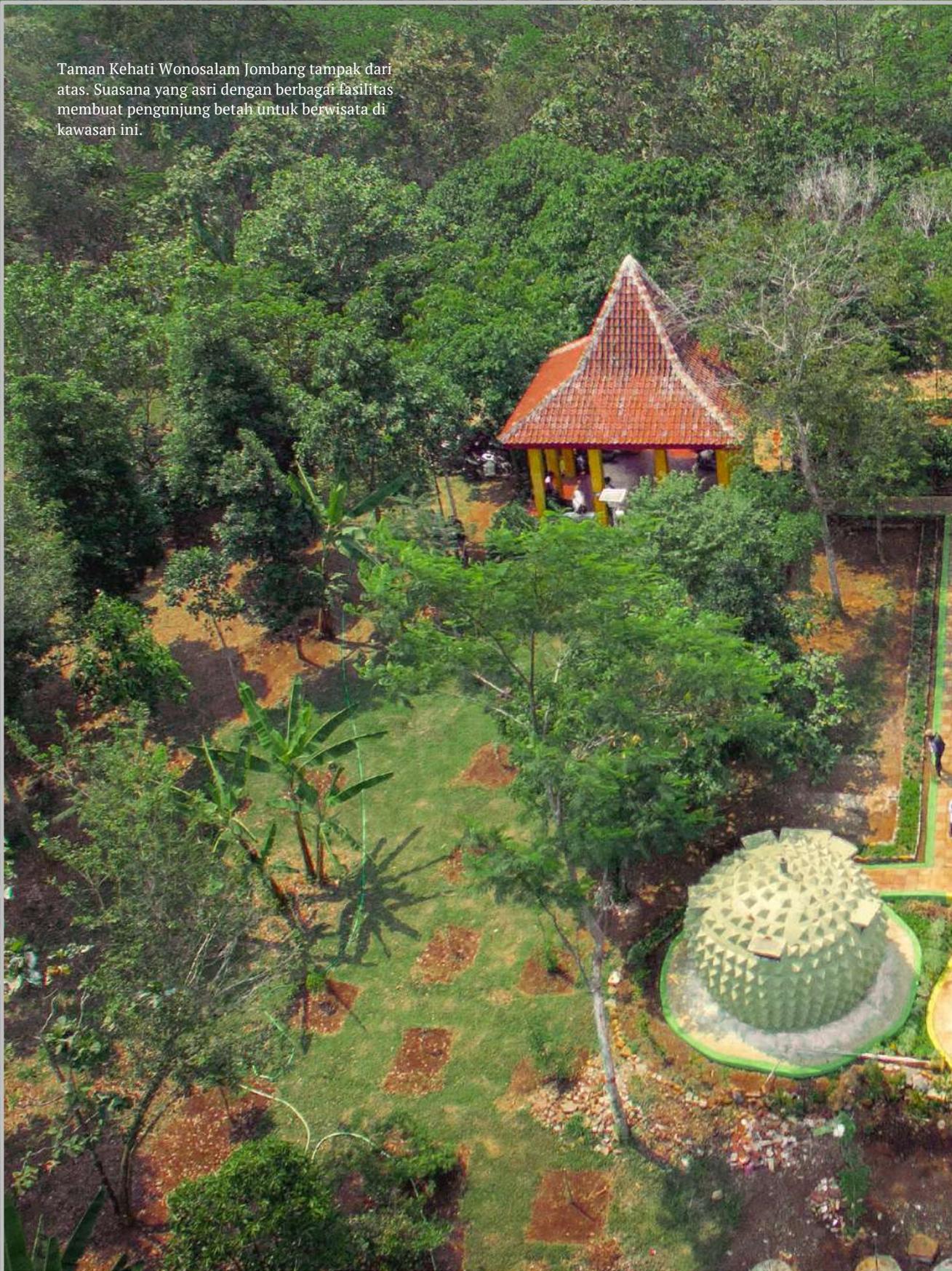


Kondisi Rusa timor di kandang sementara Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi

Seremonial kegiatan pelepasliaran Rusa timor ke habitat asalnya (Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi)



Taman Kehati Wonosalam Jombang tampak dari atas. Suasana yang asri dengan berbagai fasilitas membuat pengunjung betah untuk berwisata di kawasan ini.





TAMAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PENGEMBANGAN TAMAN KEHATI WONOSALAM JOMBANG

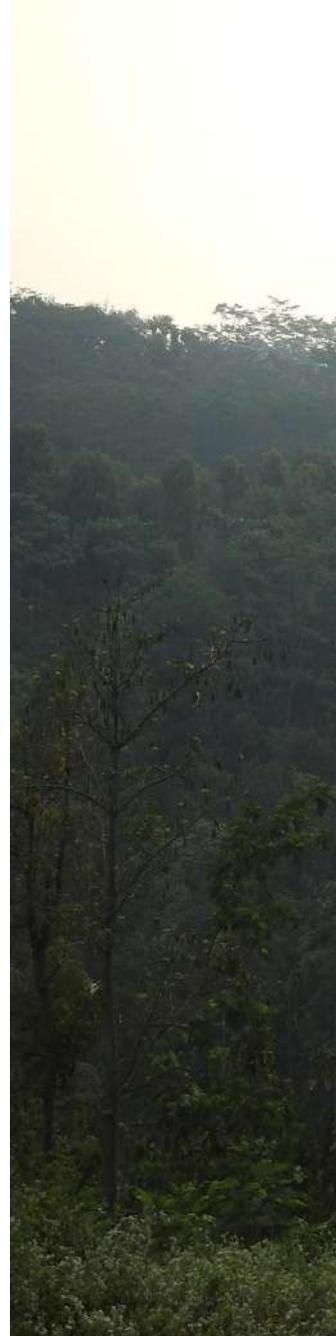
Taman keanekaragaman hayati atau sering disebut dengan taman kehati merupakan program Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Berupa suatu kawasan pencadangan sumber daya alam hayati lokal yang lokasinya berada di luar kawasan hutan dan mempunyai fungsi konservasi *in-situ* atau *ex-situ*. Bertujuan untuk menyelamatkan berbagai spesies tumbuhan asli atau lokal yang terancam kelestariannya. Terlebih, ancaman yang mengakibatkan kepunahan.

Keanekaragaman hayati (kehati) sendiri memiliki pengertian keanekaragaman makhluk hidup di muka bumi beserta peran ekologisnya. Kehati meliputi segala keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman genetik. Kehati lokal meliputi spesies atau sumber daya genetik tumbuhan dan satwa endemik lokal. Mereka hidup dan berkembang secara alamiah di daerah tertentu.

Berbeda dengan taman nasional atau kebun raya, dimana taman nasional adalah kawasan asli hutan alam dan kebun raya yang pembuatannya lebih rumit dikarenakan terdapat syarat pembagian *eco-region* yaitu semua

tumbuhan yang masuk ke kebun raya ditanam berdasarkan sistem taksonominya, taman kehati dibuat berupa kawasan hutan mini dengan luasan minimal 3 hektare atau tiga kali luas lapangan sepak bola. Fungsi utama taman kehati adalah untuk melindungi dan melestarikan flora dan fauna lokal di daerah tertentu. Sebagai petunjuk teknisnya, flora yang ditanam sebagian besar adalah spesies tumbuhan lokal.

Berbagai manfaat didapatkan dari pengelolaan taman kehati ini, antara lain: menjadi koleksi tumbuhan utamanya tumbuhan lokal dan langka, tempat pengembangbiakan tumbuhan dan satwa yang mendukung kelestarian ekosistem dan bermanfaat bagi manusia, media penyedia bibit dan benih unggul dari berbagai tanaman, sarana pendidikan bagi masyarakat, wahana penelitian khususnya yang berkaitan dengan konservasi tumbuhan dan satwa langka, menjadi tujuan ekowisata dan peningkatan kesadaran pelestarian lingkungan bagi masyarakat, sebagai ruang terbuka hijau untuk perbaikan iklim mikro, berperan dalam perbaikan sistem hidrologi dengan menambah area tangkapan air guna mencegah erosi dan tanah longsor, serta memberikan habitat bagi berbagai jenis satwa.





TAMAN KEHATI WONOSALAM JOMBANG

Program pengembangan Taman Keanekaragaman Hayati Wonosalam Jombang merupakan wujud tanggung jawab sosial dan lingkungan dari PT PLN Indonesia Power Grati yang dilakukan bersama dengan masyarakat Wonosalam dan Pemerintah Jombang melalui Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Jombang.

Lokasi Taman Keanekaragaman Hayati Wonosalam Jombang secara administrasi terletak di Desa Sumberejo, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang pada koordinat 7° 40' 22.83391" S dan 112° 23' 10,49395" E dengan luas areal 15 Ha. Luasan ini memenuhi syarat luasan minimal 10 Ha sebagaimana yang diatur dalam Lampiran I Permen LH No. 03/2012 tentang Tipe Taman Kehati. Penetapan tapak Taman Kehati Wonosalam Jombang telah dilakukan berdasar Surat Keputusan Bupati Jombang No. 252 Tahun 2017 tentang Penetapan Taman Keanekaragaman Hayati (Kehati) yang berlokasi di Desa Sumberejo, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang.

Unit Pengelola Taman Kehati dibentuk melalui SK Bupati Jombang No. 253 Tanggal 21 Juni 2017 tentang Pengelola Taman Kehati yang berlokasi di Desa Sumberjo, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang. Unit ini dipimpin oleh Kepala DLH Kabupaten Jombang dan beranggotakan Direktur PD Pangelungan, Kepala BAPEDA, Bagian Perekonomian, Kepala Desa dan LSM Padepokan Wonosalam Lestari.

BENTANG ALAM

Secara topografis, bentang lahan Taman Kehati Wonosalam terletak di ketinggian rata-rata ± 500 mdpl (di atas permukaan laut) serta memiliki bentuk wilayah

berbukit dan bergelombang dengan kelerengan berkisar antara 15-40 derajat. Mengacu pada data iklim rerata di wilayah studi Desa Sumberejo, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang memiliki tipe iklim D (Schmidth Fergusson). Suhu rata-rata berkisar antara 22-33 °C. Jumlah curah hujan sebesar 2.239 mm pertahun & jumlah hari dengan curah hujan tertinggi sebanyak 93 hari. Lokasi dengan ketinggian di atas ± 500 m mempunyai fungsi hidrologis yang penting dan memerlukan usaha pengawetan tanah serta air.

Peran kawasan perbukitan dan pegunungan di wilayah Wonosalam sangatlah vital dan strategis. Secara umum kawasan ini memiliki curah hujan relatif tinggi (di atas 1.750 mm/tahun) dengan tipe iklim C3 dan D3 yang mendukung wilayah produktif penghasil sumber komoditas pertanian pangan penting (padi, palawija, tebu dan beberapa komoditas sayuran) yang merupakan wilayah dataran fluvial dibawahnya. Kawasan tersebut merupakan daerah tangkapan air yang perlu dijaga dan ditingkatkan kualitas dan kuantitasnya. Keberadaan hidrologi di lokasi taman keanekaragaman hayati sangat minim, dimana kondisi awal hanya mengandalkan air tadah hujan.

Struktur geologi area Taman Kehati didominasi oleh alluvium dan bentukan hasil gunung api kwarter muda. Sedangkan batuan yang relatif agak luas persebarannya adalah miosen, hasil gunung api kwarter tua. Sementara itu batuan lain hanya mempunyai proporsi kecil. Batuan sedimen alluvium tersebar. Dari beragamnya jenis batuan yang ada, memberikan kemungkinan mengenai ketersediaan bahan deposit tambang.

Berdasarkan pada tapak fisik dan morfologi (tapak ekoregion), wilayah yang ada di dalam Taman Kehati dapat dibagi menjadi 8-9 blok yang meliputi wilayah datar, lereng, tebing curam, dan jurang.



PERAN PT PLN INDONESIA POWER GRATI

Program pengembangan dilakukan bersama antara DLH Kabupaten Jombang dan PT PLN Indonesia Power Grati melalui perjanjian kerjasama pengembangan pertama yang dimulai tahun 2015 hingga 2019 dengan fokus pada pembangunan fasilitas serta sarana dan prasarana penunjang di Taman Kehati Wonosalam.

Diawali pada tahun 2015 dengan pembangunan fasilitas perpipaan dan penerangan dengan luas 30 Ha. Selanjutnya, pada tahun 2017 dilakukan pembuatan MCK dan jalan kebun. Pada tahun 2018 dikerjakan pembuatan akses jalan masuk, penanaman pohon endemik Jawa Timur bersama Saka Kalpataru, dan pelaksanaan kegiatan Run 5K Kehati untuk mempublikasikan keberadaan Taman Kehati Wonosalam Jombang. Di tahun 2019 dilakukan pembangunan herbarium sebagai sarana edukasi tentang

keanekaragaman hayati Jawa Timur dan pelatihan *tour guide* serta pengembangan Taman Kehati untuk meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar.

Program dilanjutkan melalui perjanjian kerjasama kedua (tahun 2021 sampai dengan 2025) dengan fokus pada pemanfaatan Taman Kehati Wonosalam untuk edukasi lingkungan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat setempat. Kegiatan yang disusun dalam kurun waktu 5 tahun tersebut adalah pengkayaan flora, pelatihan peningkatan kapasitas kelompok masyarakat terkait produk ekowisata, pembuatan buku katalog flora dan fauna Taman Kehati Wonosalam, monitoring dan evaluasi keanekaragaman hayati, serta publikasi dan promosi untuk meningkatkan kunjungan di Taman Kehati Wonosalam.



Gerbang Taman Kehati
Wonosalam Jombang



Akses jalan masuk

Gazebo

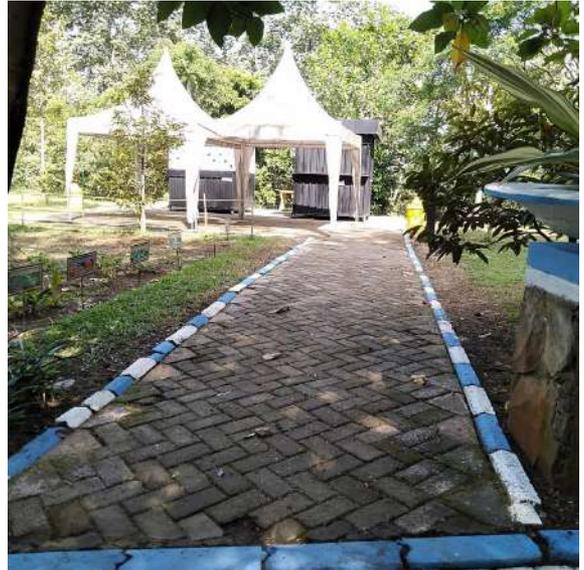


Kamar mandi



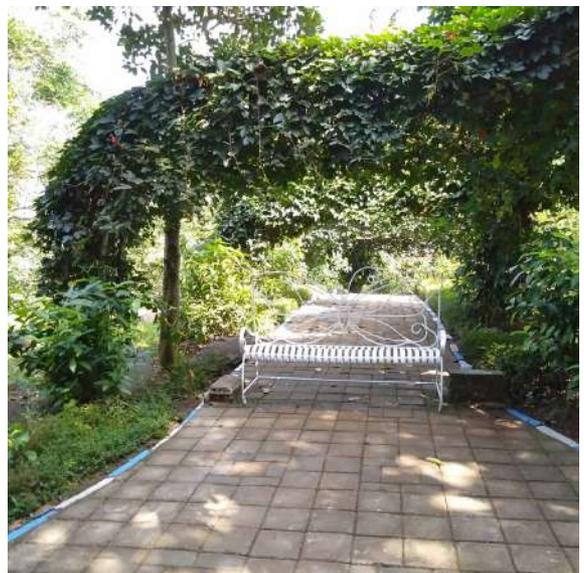


Herbarium



Lapak Pokmas untuk menawarkan hasil produk olahan warga sekitar

Berbagai spot foto menarik bagi wisatawan



Berbagai macam fasilitas terus dikembangkan untuk menambah daya tarik Taman Kehati Wonosalam Jombang bagi pengunjung.

Selain berfungsi sebagai penjaga kelestarian tumbuh kembang berbagai flora dan fauna lokal, Taman Kehati juga menjadi tujuan eduwisata bagi masyarakat.



Kegiatan eduwisata memanfaatkan Herbarium di Taman Kehati Jombang



Kegiatan pengayaan flora di Taman Kehati Wonosalam Jombang



KEBERHASILAN PROGRAM

Kegiatan monitoring dan evaluasi (monev) keanekaragaman hayati dilakukan tiap tahun dimulai sejak 2018. Dengan membandingkan data *baseline* yang diambil pada Desember 2016, diperoleh kenaikan status indeks keanekaragaman hayati Shannon Wiener.

Kegiatan monev dilakukan bekerja sama dengan Tim Biologi Institut Teknologi 10 Nopember Surabaya (ITS). Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan ini adalah dengan indeks diversitas Shannon Wiener, dengan cara penghitungan sebagai berikut:

1. Menghitung semua jenis spesies, jenis kelimpahan setiap spesies (n_i), dan kelimpahan total (N) yang ada di suatu area.

2. Menghitung indeks diversitas Shannon Wiener dengan rumus sebagai berikut:

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

Contoh perhitungan:

1. Dari hasil monitoring pada tahun 2022, jumlah flora kategori pohon di Taman Kehati Wonosalam Jombang berjumlah 56 jenis dengan total kelimpahan 494 pohon.
2. Kemudian dilakukan penghitungan H' dengan rumus Shannon Wiener dan diperoleh indeks keanekaragaman hayati flora kategori pohon sebesar 3,329.

Melalui tindakan monitoring flora fauna di Taman Kehati Wonosalam diperoleh hasil sebagai berikut:

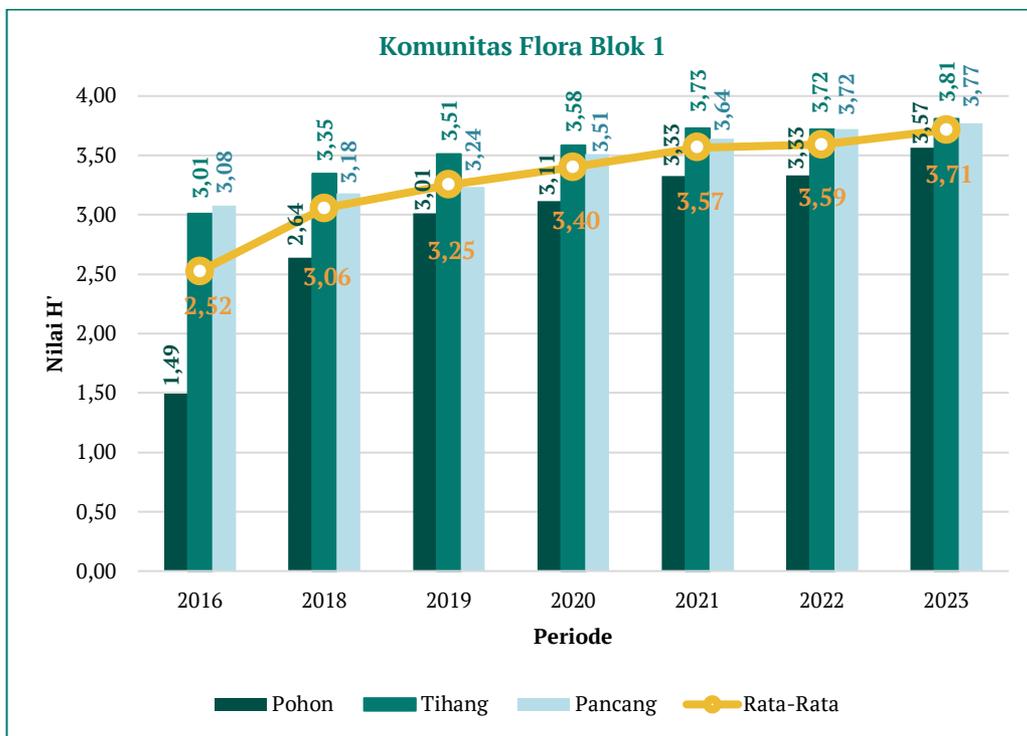
A. Komunitas Flora

Hasil monitoring dan evaluasi komunitas flora antara periode 2016 - 2023:

No	Kategori	Parameter	Periode						
			2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Pohon	Jumlah spesies	11	18	27	42	56	56	74
		Kelimpahan	73	50	117	210	457	494	560
		Nilai IKH (H')	1,489	2,64	3,012	3,113	3,329	3,330	3,565
2	Tihang	Jumlah spesies	47	55	60	69	81	81	89
		Kelimpahan	385	519	640	794	860	893	908
		Nilai IKH (H')	3,009	3,346	3,511	3,584	3,728	3,719	3,808
3	Pancang	Jumlah spesies	45	62	66	85	99	100	106
		Kelimpahan	360	835	899	1155	1132	1304	1315
		Nilai IKH (H')	3,075	3,18	3,237	3,509	3,638	3,722	3,771
4	Semaian	Jumlah spesies	74	111	113	125	141	146	162

Keterangan:

H' : Nilai indeks diversitas Shannon-Wiener



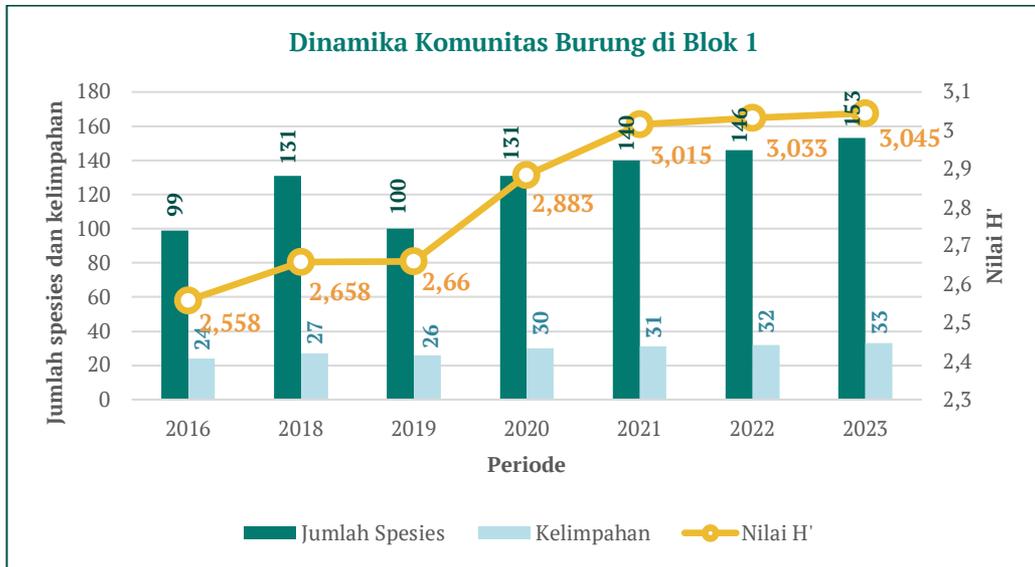
Grafik ilustrasi dinamika komunitas flora Taman Kehati Jombang antara periode 2016 - 2023

Terdapat kenaikan jumlah spesies dan indeks diversitas dari tahun 2016 hingga 2023 untuk komunitas flora baik jenis pohon, pancang, maupun semaian.

B. Komunitas Fauna Burung

Dari hasil monitoring dan evaluasi, komunitas fauna burung yang teramati di Blok I mengalami peningkatan nilai indeks keanekaragaman hayati fauna burung, sebagai berikut:

No	Kategori	Parameter	Periode						
			2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Burung	Jumlah spesies	99	131	100	131	140	146	153
		Kelimpahan	24	27	26	30	31	32	33
		Nilai IKH (H')	2,558	2,658	2,660	2,883	3,015	3,033	3,045



Grafik ilustrasi dinamika kekayaan spesies dan kelimpahan burung di Blok I Taman Kehati Jombang pada Desember 2016 hingga Juni 2023

Berdasarkan hasil pengamatan fauna kategori burung antara tahun 2016 (*baseline* awal pengamatan) hingga 2022, tercatat struktur komunitas burung di lokasi pengamatan tampaknya selalu mengalami perubahan. Pada Desember 2016, spesies burung didominasi oleh Cucak kutilang, Walet linchi, Tepekong jambul (*Hemiprocne longipennis*), Kirik-kirik senja (*Merops leschenaulti*) dan Dederuk jawa (*Streptopelia bitorquata*). Pada September 2018 didominasi Walet linchi, Sepah kecil, Cucak kutilang, Bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*) dan Kirik-kirik senja. Pada September 2019, didominasi oleh Walet linchi, Sepah kecil, Cucak kutilang, Bondol jawa, Layang-layang batu dan Sepah hutan (*P. flammeus*). Sedangkan pada Juni 2020 hingga 2023 merupakan kombinasi dari 3 periode sebelumnya.

Perubahan komposisi tersebut menunjukkan bahwa komunitas burung di taman kehati ini bersifat dinamis dan dapat diasumsikan bahwa area ini menjadi lokasi atau habitat yang sesuai bagi banyak spesies burung.

Secara keseluruhan, antara 2016 hingga 2023 telah terdapat sebanyak 48 spesies burung di area Blok I. Pada Juni 2023 juga dijumpai spesies burung yang belum teramati pada periode sebelumnya yaitu Paok pancawarna (*Pitta guajana*) dan Delimukan zamrud (*Chalcopaps indica*), Juga terdapat perjumpaan lagi dengan spesies yang tidak teramati dalam waktu lama yaitu Ayam-hutan hijau (*Gallus varius*) yang teramati pada Juni 2020. Juga ditemui spesies burung yang hanya teramati pada periode tertentu misalnya Dederuk jawa (*S. bitorquata*) dan Layang-layang api (*H. rustica*) yang hanya dijumpai pada Desember 2016, Layang-layang loreng (*H. striolata*) pada September 2018 serta Tepekong jambul (*Hemiprocne longipennis*) pada Desember 2016 dan September 2018.

Pada Juni 2022 tercatat 146 individu burung atau lebih tinggi dari semua periode pengamatan (antara 99 individu pada Desember 2016 hingga 140 individu pada Juni 2021).



Pycnonotidae (*Pycnonotus aurigaster*)



Nectariniidae (*Cynniris jugularis*)



Cuculidae (*Phaenicophaeus curfirostris*)



Campephagidae (*Lalage nigra*)

Dokumentasi beberapa spesies burung yang terdapat di Blok I Taman Kehati Jombang pada Juni 2023

Mengacu pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 106 Tahun 2018 tentang Perubahan Kedua atas Permen LHK

P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi, terdapat 2 spesies burung di lokasi studi pada Juni 2022 yang dilindungi secara nasional, yaitu Elang-ular bido (*Spilornis cheela*) dan Elang hitam (*Ictinaetus malayensis*). Dua spesies burung pemangsa tersebut juga tercantum dalam Appendix II CITES, yang berarti bahwa secara global spesies-spesies tersebut belum terancam punah namun akan terancam punah bila dieksploitasi secara berlebihan.

Di lokasi studi juga terdapat 5 spesies endemik Indonesia yaitu Ayam-hutan hijau, Paok pancawarna, Cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), Cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*) dan Perenjak jawa (*Prinia familiaris*).

Struktur komunitas burung di Blok II dan III relatif serupa dengan Blok I. Spesies burung yang terdapat di Blok II dan III namun pada Juni 2022 tidak dijumpai di Blok I diantaranya adalah Uncal buau (*Macropygia emiliana*), Kapinis rumah (*Apus nipalensis*), Cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), Caladi tilik (*Picoides moluccensis*) dan Bondol jawa. Bila keseluruhan spesies di Blok I, II, dan III digabungkan maka di taman kehati terdapat 37 spesies burung pada Juni 2022.



Columbidae (*Geopelia striata*)



Cuculidae (*Centropus bengalensis*)



Artamidae (*Artamus leucorhynchus*)



Cisticolidae (*Orthotomus sutorius*)

Dokumentasi beberapa spesies burung yang terdapat di Blok II dan III Taman Kehati Wonosalam Jombang pada Juni 2022

Di Blok II dan III terdapat 1 spesies burung yang dilindungi Kepmen LHK No. 106 tahun 2018 yaitu Elang-ular bido yang juga tercantum dalam Appendix II CITES. Juga terdapat 4 spesies endemic Indonesia yaitu Cabai jawa, Cekakak jawa, Perenjak jawa dan Ayam-hutan hijau. Nilai H' di Blok II dan III sebesar 2,812 termasuk SEDANG

dan lebih tinggi dibandingkan periode pengamatan Juni 2021 (2,645). Spesies yang mendominasi adalah Walet linchi, Cucak kutilang dan Bondol peking.

Peningkatan indeks keanekaragaman hayati di area Blok I, dapat dilihat pada tabel berikut:

Kegiatan	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Satuan
Pengembangan Taman Kehati Wonosalam Jombang							
• Komunitas flora kategori pohon	2,640	3,012	3,113	3,329	3,330	3,565	Indeks diversitas Shannon Wiener
• Komunitas flora kategori pancang	3,180	3,237	3,509	3,638	3,739	3,771	
• Komunitas fauna kategori burung	2,658	2,660	2,883	3,015	3,033	3,045	



INDONESIA
POWER

RUANG TERBUKA HIJAU PENGHIJAUAN AREA DALAM PLTGU GRATI & HUTAN SINERGI

Ruang terbuka hijau adalah suatu kawasan terbuka yang didominasi oleh vegetasi berupa pepohonan, semak, rumput-rumputan, serta vegetasi penutup tanah lainnya. Baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Kawasan ini didirikan berdasarkan kebutuhan dan peruntukan dalam suatu wilayah. Tidak hanya untuk menjaga dan menyeimbangkan kondisi lingkungan atau ekosistem sekitarnya, tetapi juga menyediakan tempat untuk aktivitas sosial yang dipadukan dengan estetika alam.

Penghijauan kawasan terbuka hijau berupa penanaman pohon rutin dilakukan di area PLTGU Grati tiap tahunnya. Berbagai macam tanaman, utamanya tanaman-tanaman endemik Jawa Timur, ditanam untuk menghijaukan kawasan pembangkit dan sebagai media untuk penyerapan CO₂. Antara lain trembesi, sengon laut, mangga, glodokan tiang, sawo kecil, asem belanda, gayam, bisbul, eboni, sukun, kepel, dan berbagai tanaman lainnya. Tanaman-tanaman tersebut merupakan tanaman yang cocok dengan kondisi tanah di PLTGU Grati.



Sebelum penghijauan

Suasana area terbuka PLTGU Grati sebelum dilakukannya kegiatan penghijauan. Terik dan gersang dengan sedikit kehidupan di dalamnya.



Setelah penghijauan

Nuansa berbeda didapatkan pasca dilakukannya penghijauan.
Sejuk dan asri menjadikan area yang dulunya gersang menjadi lebih hidup.



Foto udara yang menunjukkan kondisi kawasan PT PLN Indonesia Power Grati Power Generation Unit. Penanaman pohon terus dilakukan untuk semakin menghijaukan area pembangkit.



KEBERHASILAN PROGRAM

Untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan penghijauan, PLTGU Grati bekerjasama dengan Tim Laboratorium Biologi ITS Surabaya dalam melakukan monitoring. Hasilnya, ditemukan 2 spesies burung yang dilindungi secara nasional berdasarkan UU No. 5 tahun 1990 dan PP No 7 tahun 1999 yaitu Kipasan belang (*Rhipidura javanica*), Elang-ular bido (*Spilornis cheela*) dan 3 spesies burung endemic Indonesia yaitu Cabai jawa (*Dicaeum trochileum*), Bubut jawa (*Centropus nigrorufus*) dan Raja-udang biru (*Alcedo coeruleus*). Bubut jawa juga masuk dalam daftar spesies yang rentan kepunahan/*Vulnerable* (VU) menurut IUCN.

Area konservasi ini merupakan area terdampak dari kegiatan operasional PLTGU Grati yang menjadi fokus studi Adendum Andal 2014. Area yang masuk dalam kawasan administratif Desa Wates Kecamatan Lekok ini merupakan bagian dari kawasan steril, tertutup untuk umum, milik TNI AL, dengan sertifikat Hak Guna Bangunan (HGB) seluas 70 hektare, yang terdiri atas 35 Ha lahan daratan dan 35 Ha lahan reklamasi. Hingga saat ini, dari luasan yang ada masih terdapat sekitar 50% lahan yang dapat ditanami.

Sedangkan area monitoring keanekaragaman hayati yang dilakukan oleh Tim Laboratorium Biologi ITS Surabaya meliputi wilayah seluas 71 hektare yang dibagi menjadi 2 bagian besar yaitu:

1. Area dalam PLTGU dengan luas 70 ha
2. Area luar PLTGU atau hutan sinergi dengan luas 1 ha

METODE PENGHITUNGAN

Untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan, aktivitas monitoring dan evaluasi keanekaragaman hayati menggunakan metode penghitungan indeks diversitas Shannon Wiener, sebagai berikut:

1. Melakukan penghitungan semua jenis spesies, jenis kelimpahan setiap spesies (n_i), dan kelimpahan total (N) yang ada di suatu area.
2. Menghitung indeks diversitas Shannon Wiener dengan rumus sebagai berikut:
$$H' = - \sum \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Contoh:

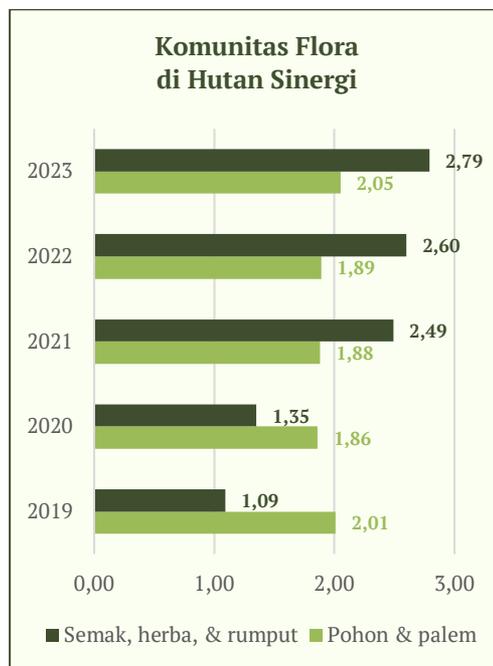
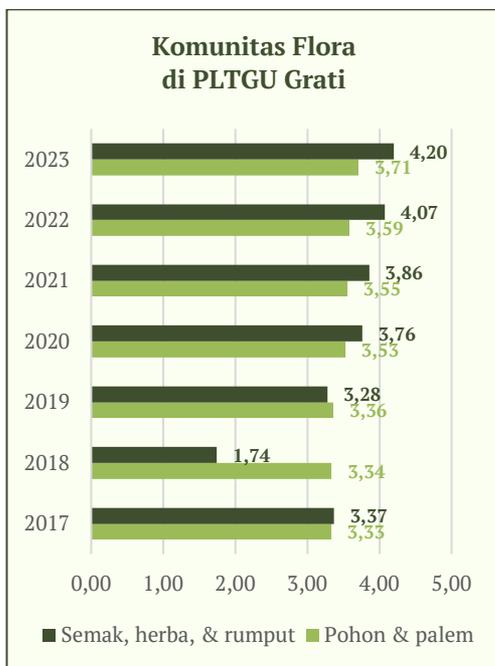
1. Dari hasil monitoring yang dilakukan pada bulan Juli 2023, diketahui data jumlah jenis flora kategori pohon sebanyak 57 jenis dengan total kelimpahan 1.188 pohon. Ditemukan 21 pohon sawo kecil di area tersebut. Maka, dengan penerapan rumus dapat dihitung H' sawo kecil. Untuk semua jenis flora yang lain dihitung dengan cara yang sama.
2. Setelah diperoleh H' masing-masing individu, selanjutnya dijumlahkan untuk mendapatkan H' kategori flora, dan diperoleh H' sebesar 3,587.

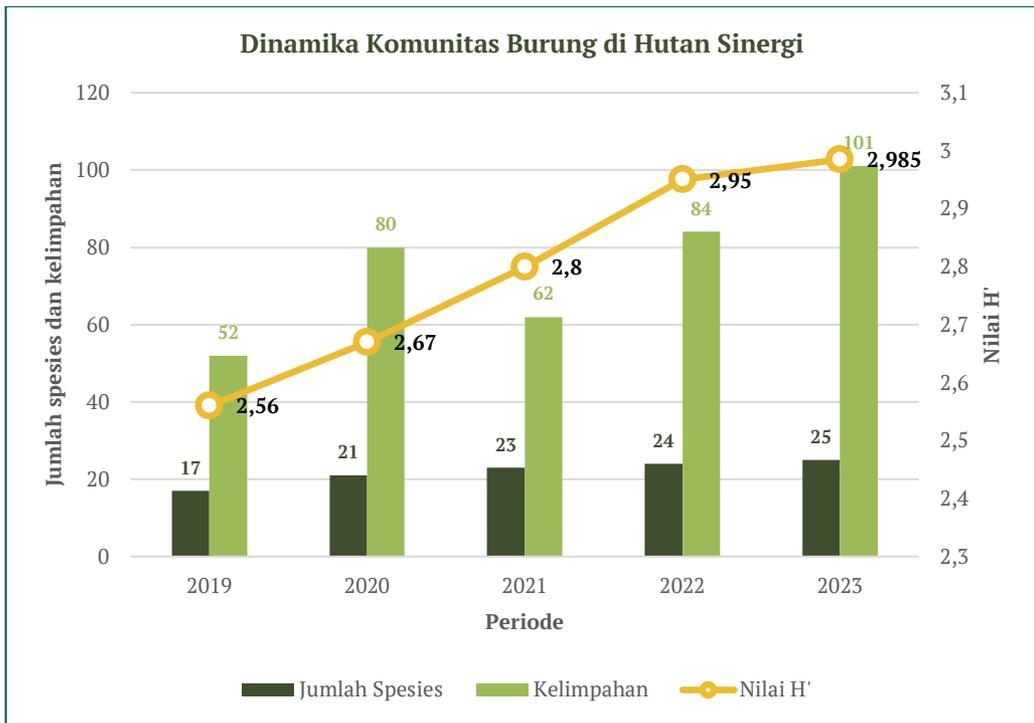
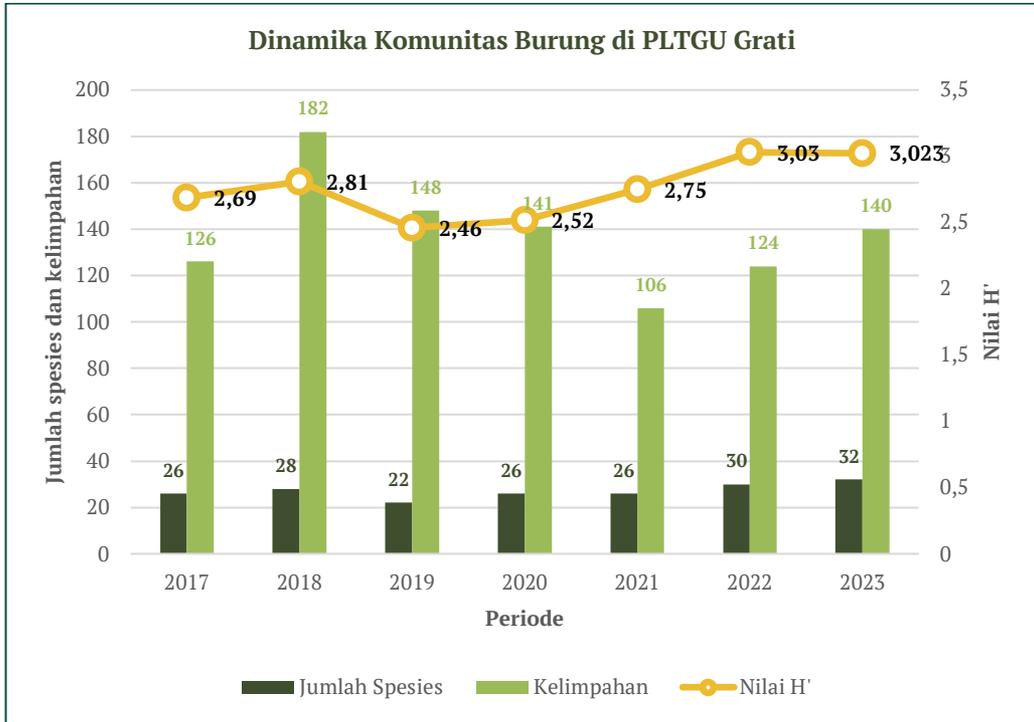
Berdasarkan kriteria indeks Shannon Wiener (H') nilai indeks keanekaragaman hayati dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu (Barbour et al. 1987: Krebs 1999, 2002):

- $H' < 1$ memiliki nilai indeks rendah, artinya diversitas pada ekosistem **sangat dipengaruhi** oleh lingkungan habitatnya.
- $1 < H' < 3$ memiliki nilai indeks sedang, artinya diversitas pada ekosistem **cukup dipengaruhi** oleh lingkungan habitatnya.
- $H' > 3$ memiliki nilai indeks tinggi, artinya diversitas **tidak dipengaruhi** oleh lingkungan habitatnya.

Peningkatan status keanekaragaman hayati di Kawasan Terbuka Hijau PLTGU Grati ditandai dengan tetap dilakukannya penanaman pohon di area tersebut. Untuk tren indeks kehati dan total pohon yang telah ditanam dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut:

No	Kategori	Parameter	Periode					
			2018	2019	2020	2021	2022	2023
AREA DALAM PLTGU								
1	Flora kategori pohon	Jumlah spesies	44	55	57	57	57	66
		Jumlah individu	905	939	1029	1142	1188	1427
		Nilai IKH (H')	3,336	3,362	3,525	3,553	3,587	3,709
2	Flora kategori semak herba rumput	Jumlah spesies	NA	70	76	80	86	112
		Jumlah individu	NA	3152	3834	4420	4806	6094
		Nilai IKH (H')	1,742	3,277	3,760	3,857	4,074	4,198
3	Fauna kategori bukan burung	Jumlah spesies	44	33	48	47	49	53
		Jumlah individu	263	75	164	136	147	195
		Nilai IKH (H')	2,965	3,275	3,567	3,634	3,660	3,927
AREA LUAR PLTGU (Hutan Sinergi)								
4	Flora kategori semak herba rumput	Jumlah spesies	0	3	26	29	32	33
		Jumlah individu	0	126	1947	2337	2406	2827
		Nilai IKH (H')	0	1,095	1,351	2,487	2,597	2,788
5	Fauna kategori burung	Jumlah spesies	0	17	21	23	24	25
		Jumlah individu	0	52	80	62	84	101
		Nilai IKH (H')	0	2,561	2,666	2,801	2,947	2,985





Tabel hasil pemantauan flora kategori pohon dan kategori semak herba rumput, serta fauna kategori burung dan bukan burung di area dalam PLTGU dan hutan sinergi





KEGIATAN KONSERVASI PENANAMAN CEMARA LAUT & MANGROVE DI KAWASAN KONSERVASI DESA WATES (DUSUN NANGGER)

Sejak tahun 2017, PT Indonesia Power (IP) telah mengawali penanaman mangrove sebanyak 9.000 bibit. Kegiatan ini dilakukan di Dusun Nangger yang merupakan salah satu dusun di Desa Wates, terletak pada 07°38'54" hingga 07°40'39" LS dan 113°02'50" hingga 113°00'10" BT. Desa Wates berada di ketinggian 0 – 12,5 meter di atas permukaan laut (mpdl) dengan kelerengan antara 0 - 2% sehingga berpotensi untuk pengembangan usaha perikanan dan pertambakan (www.pasuruankab.goid, 2018).

Namun, kegiatan tersebut tidak membuahkan hasil akibat tidak adanya keikutsertaan dan kerjasama warga dalam

pemeliharaan dan perawatan bibit tanaman. Setelah dilakukannya monitoring dan evaluasi kehati pada tahun berikutnya, yaitu pada akhir 2018, ternyata didapatkan kesimpulan bahwa status mangrove di area ini termasuk dalam kategori 'rusak' atau 'jarang'. Berdasarkan pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove, indikator kerusakan hutan mangrove dapat diamati berdasarkan standar kerapatan pohon per hektare dan persentase penutupan. Spesies mangrove di Dusun Nangger yang berada di luar area analisis vegetasi adalah Teruntum (*Lumnitzera racemosa*), Api-api putih (*Avicennia marina*), dan Waru (*Hibiscus tiliaceus*).



Karena itulah kemudian di awal 2019, dilakukan penanaman cemara laut dan penanaman kembali mangrove berjenis *Rhizophora* di area pantai sekitar Dusun Nangger, bekerjasama dengan warga.

Kerjasama diawali dengan penandatanganan perjanjian kerjasama selama 5 tahun antara Indonesia Power dan warga. Kerjasama berupa pemberian kontribusi kompensasi oleh Indonesia Power kepada warga atas kegiatan pemeliharaan dan perawatan tanaman cemara laut. Kompensasi diberikan menjelang lebaran.

Dari 250 bibit cemara laut yang ditanam, sampai dengan 4 bulan setelah penanaman, terdapat 152 cemara laut yang

berkembang dengan baik.

Kegiatan monitoring dan evaluasi perkembangan cemara laut juga dilakukan bersama warga Dusun Nangger. Kegiatan terus dilanjutkan hingga tahun 2023.



Cemara Laut

Cemara laut (*Casuarina equisetifolia* L.), dengan casuarina merupakan bahasa latin dari kasuari yang mengacu pada burung kasuari (*Casuarina casuarinus*) dari Australia. Merupakan tanaman asli daerah tropis dan subtropis hangat di Asia Tenggara dan Australia. Persebarannya mulai dari Australia Utara sampai Malaysia, Myanmar Selatan, Thailand, Melanesia dan Polynesia. Sesuai dengan namanya, cemara laut memiliki habitat terbuka seperti pesisir pantai dan laut, baik pantai yang berbatu maupun bukit berpasir. Selain untuk mempercantik dan memperindah pesisir pantai, keberadaan jenis cemara ini sangat berpengaruh dalam menahan laju abrasi dan menghambat gelombang ombak. Pohon cemara laut dapat ditanam di berbagai jenis tanah, kecuali tanah liat.



Mangrove Rhizophora

Pada ekosistem mangrove dikenal jenis-jenis tumbuhan yang terbagi dalam mangrove sejati utama (mayor), mangrove sejati tambahan (minor), dan mangrove ikutan. Mangrove sejati mayor adalah tumbuhan yang tumbuh pada wilayah pasang surut dan membentuk tegakan murni. Mangrove jenis ini jarang bergabung dengan tanaman darat. Sedangkan mangrove sejati minor bukan merupakan komponen penting dari mangrove dan biasanya ditemukan di daerah tepi dan jarang membentuk tegakan. Sementara mangrove ikutan adalah tumbuhan yang tidak pernah tumbuh di komunitas mangrove sejati dan seringkali tumbuh bergabung dengan tumbuhan daratan.



Jenis mangrove dapat dibedakan dari struktur perakarannya, bentuk daun, serta bentuk buahnya. Untuk jenis Rhizophora, dicirikan dengan bentuk perakaran yang menghunjam ke tanah atau dikenal dengan akar tunjang yang tumbuh di atas permukaan tanah. Akar ini mencuat dari batang pohon dan dahan paling bawah serta memanjang keluar dan menuju ke permukaan tanah. Terdapat 3 (tiga) jenis Rhizophora yang sering dijumpai di ekosistem mangrove di Indonesia, yaitu *Rizophora apiculata*, *Rizophora mucronata*, dan *Rizophora stylosa*. Untuk membedakannya, pada saat berbuah dapat dengan mudah dikenali dari jumlah bunga dalam rangkaian bunganya. Jika dalam rangkaian bunga terdapat hanya 2 bunga, merupakan jenis *Rizophora apiculata*. Sedangkan *Rizophora mucronata* memiliki 4 - 8 bunga. Dan jika dalam rangkaian bunga terdapat 9 - 16 bunga maka dari jenis *Rizophora stylosa*.



Pohon Cemara laut yang ditanam di area Dusun Nangger



Penanaman mangrove *Rhizophora* di pingiran laut Dusun Nangger. Banyak permukiman warga yang langsung berbatasan dengan garis pantai. Penanaman mangrove dimaksudkan untuk mengurangi ancaman bahaya saat terjadinya gelombang pasang yang dapat menyebabkan rumah warga roboh dan menahan laju abrasi pantai yang tinggi.

KEBERHASILAN PROGRAM

Monitoring dan evaluasi keanekaragaman hayati dilakukan melalui penghitungan manual jumlah individu cemara laut yang berhasil tumbuh dengan baik di area penanaman yang berada di Dusun Nangger dan penghitungan indeks keanekaragaman hayati dengan metode Shannon Wiener.

Tahun 2019. Pada 12 Februari 2019 dilakukan penanaman 178 bibit cemara laut. Selanjutnya pada 28 Mei 2019 dilakukan monitoring dan penghitungan manual jumlah cemara laut yang berhasil hidup. Hasilnya berjumlah 152 pohon.

Tahun 2020. Pada 22 Februari 2020 dilakukan penanaman 300 bibit cemara laut. Kemudian pada 13 Mei 2019 dilakukan monitoring dan penghitungan manual jumlah cemara laut yang berhasil hidup dengan hasil sebanyak 255 pohon.

Monitoring kembali dilakukan atas pohon yang ditanam pada 2019 dan didapatkan hasil jumlah yang hidup adalah 92 pohon. Sehingga total tanaman yang hidup dari

hasil penanaman tahun 2019 ditambahkan hasil penanaman tahun 2020, 92 pohon dijumlahkan 255 pohon mendapatkan hasil sebanyak 347 pohon. Selanjutnya, penghitungan dengan cara yang sama dilakukan untuk tahun 2021 hingga 2023.

Penghitungan indeks keanekaragaman hayati dilakukan dengan cara berikut:

1. Menghitung semua jenis spesies, jenis kelimpahan setiap spesies (n_i) & kelimpahan total (N) yang ada di area tersebut.
2. Melakukan penghitungan indeks diversitas Shannon Wiener dengan rumus:

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

Setelah berjalan 5 tahun diperoleh hasil monitoring kehati tahunan berupa peningkatan indeks keanekaragaman hayati di area yang terjadi pada fauna burung, fauna bukan burung, makrozoobenthos, zooplankton dan fitoplankton, dalam tabel berikut:

No	Kategori	Parameter	Periode					
			2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Cemara laut	Jumlah individu	-	152	347	547	680	858
2	Fauna kategori bukan burung	Jumlah spesies	9	15	25	25	26	30
		Jumlah individu	24	56	109	88	95	140
		Nilai IKH (H')	1,969	2,381	2,440	2,723	2,747	2,878



PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN HUTAN TANAMAN ENERGI

Undang-undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi mengamanatkan bahwa pada tahun 2025 mendatang, 23% bauran energi nasional harus berasal dari sumber energi baru terbarukan (EBT). Hingga saat ini, sumbangan EBT untuk bauran energi Nasional baru mencapai 9,1%. Sejalan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, Pemerintah berkomitmen mengembangkan EBT menjadi prioritas nasional, termasuk pengembangan bioenergi berbasis hutan energi.

Program pengembangan bioenergi berbasis hutan energi merupakan upaya pencadangan kawasan hutan produksi yang diperuntukkan khusus bagi pembangunan hutan energi sebagai sumber bahan baku bioenergi. Untuk mendukung hal tersebut, PT Indonesia Power PLTGU Grati mengembangkan hutan tanaman energi (HTE) dengan menyediakan bahan baku biomassa sebagai bahan bakar.

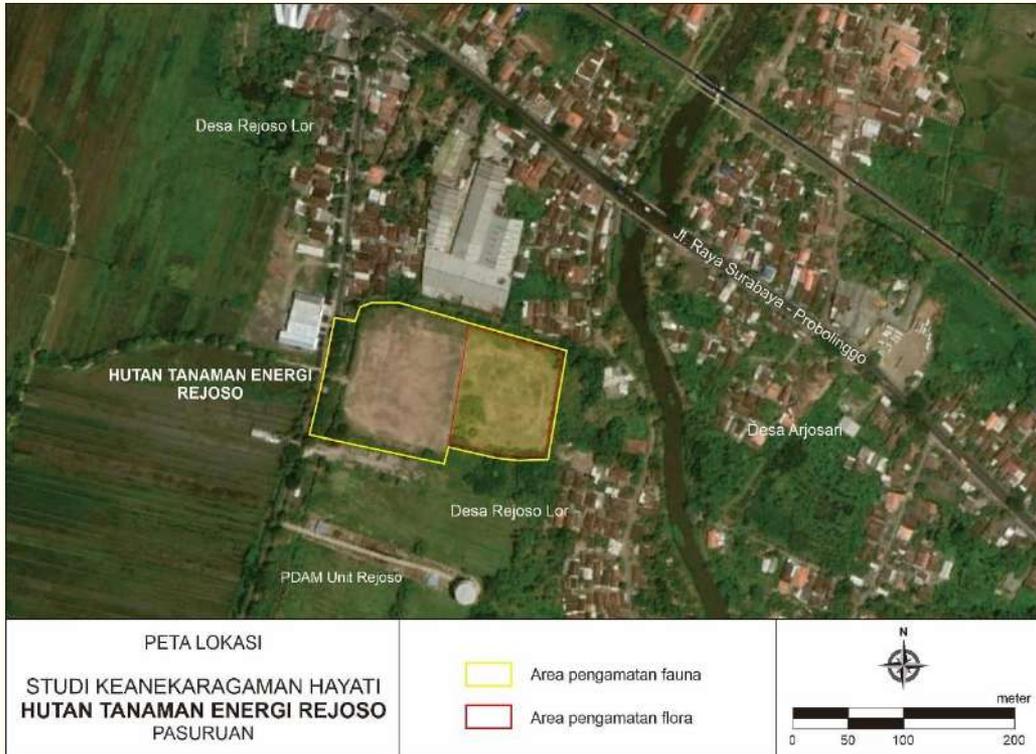
Melalui penggunaan EBT, banyak keunggulan positif yang diperoleh. Diantaranya adalah lebih *sustainable* jika dibandingkan dengan energi fosil. Industri-industri kehutanan terdorong untuk melakukan transformasi menjadi *integrated industries*, sehingga bisnis hutan bisa segera pulih dan bangkit kembali. Sumber daya kehutanan, melalui HTE, dapat memberikan sumbangsuhnya untuk

meningkatkan penggunaan energi biomassa di tanah air. Baik berupa pelet kayu, serpih kayu, maupun serbuk gergajian. HTE merupakan masa depan energi biomassa secara berkelanjutan bagi pembangkit tenaga listrik.

Dalam konteks ekologi, pembuatan HTE juga akan berperan dalam meningkatkan keanekaragaman hayati atau biodiversitas, yaitu keanekaragaman hayati diantara makhluk hidup dari semua sumber. Termasuk diantaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik (perairan) lainnya, serta kompleks-kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaragaman dalam spesies maupun dengan ekosistem.

Hutan tanaman energi yang dikembangkan terletak di Desa Lirboyo, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Jombang, pada titik koordinat 07°41'12,5" Lintang Selatan dan 112°57'32,3" Bujur Timur seluas 2,2385 hektare. Wilayahnya merupakan dataran rendah dengan ketinggian antara 0-100 mdpl. Sebelah utara Kecamatan Rejoso berbatasan dengan Selat Madura, sebelah barat dengan Kota Pasuruan, sebelah selatan dengan Kecamatan Gondangwetan dan Winongan, sementara sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Grati dan Lekok. Curah hujan rata-rata di Rejoso (data tahun 2020) adalah 47 mm³ hingga 544 mm³ (BPS Pasuruan, 2021).





Peta lokasi pengamatan flora dan fauna pada Studi Baseline Data Keanekaragaman Hayati Hutan Tanaman Energi Rejoso – Pasuruan (diadaptasi dari www.google-earth.com)

KONDISI AWAL HUTAN TANAMAN ENERGI REJOSO

Lahan yg dimanfaatkan untuk HTE adalah milik PT Indonesia Power Grati dengan Sertifikat Guna Bangunan (SGB) No. 18 seluas 18.395 m², SGB No. 19 seluas 1,225 m², SGB No. 20 seluas 795 m², SGB No. 21 seluas 600 m² dan SGB No. 22 seluas 1.370 m². Sebelum dilakukan penanaman spesies pohon sumber energi, area Hutan Tanaman Energi Rejoso berupa lahan terbuka dimana pada sisi-sisi lahan tumbuh berbagai spesies semak, herba, dan rerumputan. Sebagian area lahan dimanfaatkan sebagai lapangan sepak bola oleh masyarakat sekitar, khususnya dari Desa Rejoso Lor. Hanya terdapat sedikit pohon yang dijumpai, seperti mangga (*Mangifera indica*), klampis (*Acacia farnesiana*) dan awar-awar (*Ficus septica*).



Tipikal kondisi vegetasi di tepian lahan Hutan Tanaman Energi Rejoso – Pasuruan (Survei primer, 2022)

KEGIATAN PENANAMAN

Kegiatan penanaman di HTE dilakukan setiap triwulan 1 (saat musim penghujan). Penanaman perdana dilakukan pada 19 Januari 2022 sebanyak 150 bibit tanaman terdiri dari 50 bibit kaliandra, 50 bibit sengon, dan 50 bibit balsah.

Kemudian dilanjutkan dengan penanaman pada Januari 2023, dengan menanam 1.000 bibit jarak dan 1.000 bibit kemiri sunan.



Kegiatan penanaman hutan tanaman energi pada Januari 2022



Kegiatan penanaman Hutan Tanaman Energi pada Januari 2023



KEBERHASILAN PROGRAM

Program Hutan Tanaman Energi adalah program yang baru dilaksanakan pada tahun 2022. Sebagai *baseline* untuk memantau kondisi awal flora fauna yang ada di sana, digunakan hasil dari kegiatan pemantauan flora fauna di HTE yang dilaksanakan pada Agustus 2022. Pemantauan dilakukan oleh Tim Biologi ITS. Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan ini adalah dengan indeks diversitas Shannon Wiener, dihitung sebagai berikut:

1. Hitung semua jenis spesies, jenis kelimpahan setiap spesies (n_i) dan kelimpahan total (N) yang ada di area tersebut.
2. Hitung indeks diversitas Shannon Wiener dengan rumus:

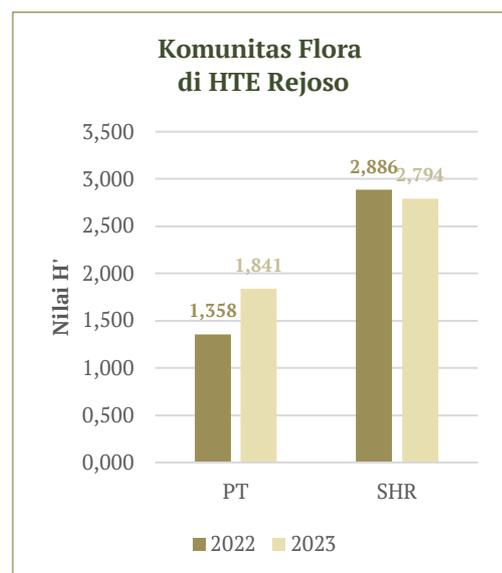
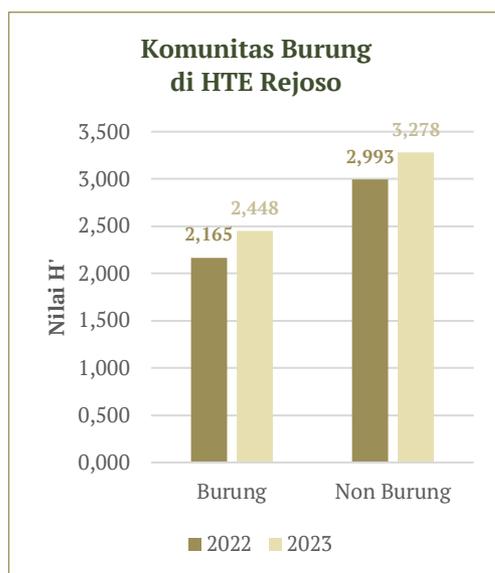
$$H' = \sum - \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Contoh perhitungan :

1. Ditemukan jumlah fauna burung sebanyak 12 jenis dengan total kelimpahan 44 ekor burung. Ditemukan 8 ekor Walet linchi di area tersebut. Maka dengan rumus diatas dapat dihitung H' Walet linchi sebesar 0,3099. Untuk semua jenis burung yang lain dihitung melalui metode yang sama.
2. Setelah diperoleh H' masing-masing individu kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan H' kategori burung.

Hasil pemantauan flora fauna dijelaskan melalui tabel dan grafik sebagai berikut:

No	Kategori	Parameter	Periode	
			2022	2023
1	Flora kategori pohon	Jumlah tegakan	12	15
		Nilai IKH (H')	1,358	1,841
2	Flora kategori semak, herba, rumput	Jumlah tegakan	>2758	3913
		Nilai IKH (H')	2,886	2,794
3	Fauna kategori burung	Jumlah individu	44	59
		Nilai IKH (H')	2,165	2,448
4	Fauna kategori bukan burung	Jumlah individu	71	128
		Nilai IKH (H')	2,993	3,278





Dari nilai indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') dapat ditentukan tingkat keanekaragaman komunitas dengan kriteria sebagai berikut:

$H' < 1,00$	Keanekaragaman rendah; menunjukkan bahwa faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$1,00 < H' < 3,00$	Keanekaragaman sedang; menunjukkan bahwa faktor lingkungan cukup berpengaruh terhadap kehidupan organisme
$H' > 3,00$	Keanekaragaman tinggi; menunjukkan bahwa faktor lingkungan tidak menimbulkan pengaruh terhadap kehidupan organisme

(Barbour et al. 1987; Krebs 1999, 2002)

Dari hasil pengamatan semua kategori flora dan fauna diperoleh kesimpulan bahwa tingkat keanekaragaman hayati di HTE tergolong **sedang** dimana faktor lingkungan cukup berpengaruh terhadap kehidupan organisme.

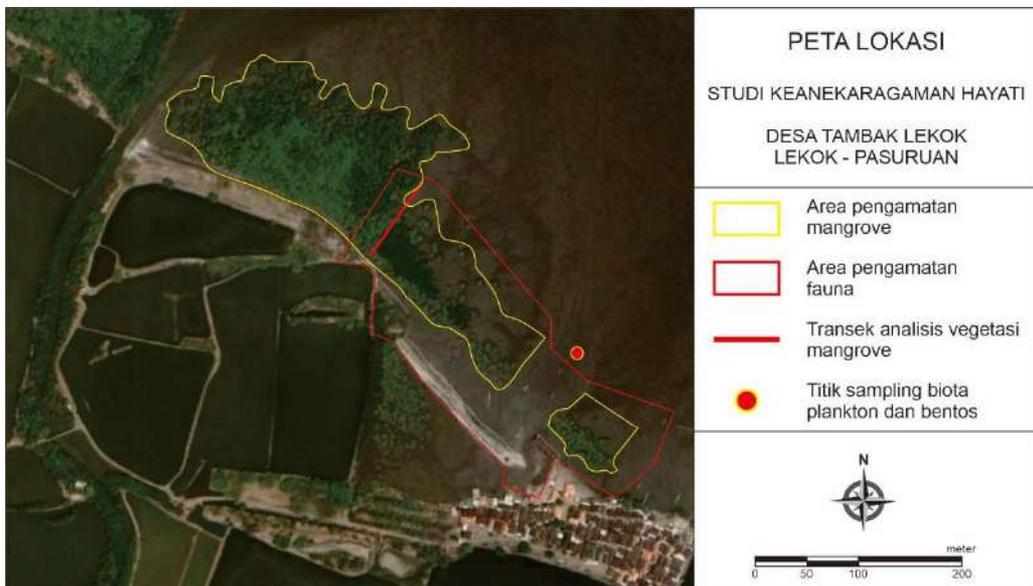
Kedepannya, untuk meningkatkan keanekaragaman hayati di area ini perlu dilakukan pengayaan spesies flora dengan tujuan untuk menarik dan mengundang spesies fauna lainnya agar memenuhi ekosistem kawasan.



KEGIATAN KONSERVASI KUAT MANGROVE

(KONSERVASI PENCEGAHAN TRITIP DAN PENINGKATAN
DAYA TAHAN BIBIT MANGROVE DENGAN METODE
SELUBUNG BAMBU TALI DI PESISIR PANTAI TAMBAK LEKOK)

Desa **Tambak Lekok** terletak di Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Memiliki luas wilayah $\pm 6.1 \text{ km}^2$ atau $\pm 606.049 \text{ ha}$ dengan batas sebelah utara adalah Selat Madura, sebelah timur dan selatan dengan Desa Jatirejo serta sebelah barat dengan Desa Rejoso. Desa Tambak Lekok terdiri atas 8 (delapan) dusun yaitu Krajan, Kampung Baru Barat, Kampung Baru Timur, Batu Ampar, Pasirian, Embong Tengah, Sanggaran dan Porangan. Dusun Sanggaran dan Porangan dapat dikatakan sebagai dusun terpencil karena posisinya yang berada di seberang pertambakan. Pada tahun 2020, jumlah penduduk Tambak Lekok adalah 6.614 jiwa. Terdiri atas 3.254 orang penduduk pria dan 3.360 orang penduduk wanita. Kepadatan populasi sekitar 1.037 jiwa/km^2 .



Peta wilayah Desa Tambak Lekok, Kecamatan Lekok, Pasuruan
(diadaptasi dari www.google-earth.com)

Sebagian besar wilayah Desa Tambak Lekok berupa pertambakan. Permukiman terpusat di wilayah timur laut desa. Di ujung barat laut hingga sebagian wilayah utara desa terdapat vegetasi mangrove sepanjang $\pm 2,7$ km dengan lebar sabuk mangrove antara 50 - 160 meter. Berperan sebagai pelindung utama tambak dan

pantai yang berada di belakang mangrove (sisi *landward*). Akan tetapi, sabuk hijau mangrove tersebut terputus mulai dari pesisir Dusun Sanggaran hingga ke ujung timur Desa Tambak Lekok, membuat sebagian tambak dan seluruh permukiman menjadi tidak terlindung dari abrasi pantai.

KONDISI UMUM MANGROVE DI DESA TAMBAL LOK



Tipikal kondisi vegetasi mangrove alami di barat laut Desa Tambak Lekok Kecamatan Lekok, Pasuruan. (Survei primer, 2023)

Hutan mangrove yang ada didominasi oleh spesies Api-api putih (*Avicennia marina*), Api-api (*A. alba*), Perepat (*Sonneratia alba*) dan Tanjung lanang (*Rhizophora mucronata*). Area sekitar mangrove di pesisir Dusun Sanggaran hingga ujung barat laut desa memiliki peran penting dalam ekonomi masyarakat, dimana di area tersebut menjadi tempat mencari siput dan

kerang-kerangan. Pada area yang dekat dengan bibir pantai, pencarian siput dan kerang-kerangan dapat dilakukan secara langsung menggunakan cangkul kecil. Sementara untuk area berlumpur di depan mangrove, nelayan menggunakan semacam 'papan seluncur' untuk mempermudah mobilisasi dan mencegah terbenam dalam lumpur.



Tipikal metode pencarian siput dan kerang-kerangan di pesisir pantai sekitar mangrove di Desa Tambak Lekok, Kecamatan Lekok – Pasuruan. Di dekat pantai (foto atas) dan area berlumpur di depan mangrove (foto bawah) (Survei primer, 2023)

Penanaman 5.000 bibit mangrove
di Desa Tambak Lekok pada 7 Juli 2022





Penanaman 5.000 bibit mangrove Rhizophora di Desa Tambak Lekom pada 23 Juni 2023



KEGIATAN PENANAMAN MANGROVE

Desa Tambak Lekok merupakan salah satu dari 3 desa di Kecamatan Lekok yang termasuk dalam desa rawan bencana banjir rob dan gelombang pasang. Lokasinya yang berbatasan langsung dengan laut menyebabkan adanya ancaman bahaya saat terjadinya gelombang pasang yang dapat menyebabkan rumah warga roboh dan laju abrasi tinggi.

Pada tahun 2017 dilakukan penanaman Tanjung lanang (*Rhizophora mucronata*) di sekitar pesisir Dusun Sanggaran. Program penanaman tersebut kembali dilakukan pada tahun 2022, juga menggunakan spesies yang sama. Kegiatan penanaman dimulai di Juli 2022 dan dilakukan kembali di Juni 2023.

KEBERHASILAN PROGRAM

Pada Agustus 2022 dilaksanakan kegiatan pemantauan flora dan fauna yang dijadikan *baseline* untuk melihat kondisi awal flora dan fauna yang ada disana. Pemantauan dilakukan oleh Tim Biologi ITS.

Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan program adalah indeks diversitas Shannon Wiener.

1. Menghitung semua jenis spesies, jenis kelimpahan setiap spesies (n_i), dan kelimpahan total (N) yang ada di area.
2. Menghitung indeks diversitas Shannon Wiener dengan rumus:

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

Contoh perhitungan :

1. Ditemukan jumlah fauna burung sebanyak 18 jenis dengan total kelimpahan 89 ekor burung. Ditemukan 14 ekor Walet linchi di area tersebut. Maka dengan menggunakan rumus Shannon Wiener dihitung H' Walet linchi sebesar 0,3099. Untuk semua jenis burung yang lain dihitung dengan cara yang sama.
2. Setelah diperoleh H' masing-masing individu kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan H' kategori burung.

Hasil pemantauan flora fauna dan komunitas benthos planton dijelaskan melalui tabel dan grafik sebagai berikut:

No	Kategori	Parameter	Periode	
			2022	2023
1	Flora kategori pohon	Jumlah tegakan	1633,33	1833,33
		Nilai IKH (H')	1,307	1,398
2	Flora kategori pancang	Jumlah tegakan	2100	2600
		Nilai IKH (H')	1,299	1,352
3	Flora kategori semaian	Jumlah tegakan	7900	8300
		Nilai IKH (H')	1,294	1,306
4	Fauna kategori burung	Jumlah individu	89	103
		Nilai IKH (H')	2,369	2,564
5	Fauna kategori bukan burung	Jumlah individu	95	117
		Nilai IKH (H')	1,759	2,194
6	Fitoplankton	Total taksa	15	18
		Nilai IKH (H')	1,815	2,002
7	Zooplankton	Total taksa	10	10
		Nilai IKH (H')	2,006	2,052
8	Makrozoobenthos	Jumlah spesies	13	14
		Nilai IKH (H')	2,221	2,244



Ardeidae (*Ardea alba*)



Ardeidae (*Egretta garzetta*)



Laridae (*Sterna hirundo*)



Ardeidae (*Ardeola speciosa*)

Sebanyak 9 spesies burung di lokasi pengamatan termasuk dalam kelompok burung air (*waterbirds*) terutama anggota famili Alcedinidae, Ardeidae, Laridae, dan Scolopacidae. Sementara itu, 13 spesies sisanya termasuk kelompok burung terestrial. Meskipun terdapat beberapa spesies yang dapat disebut sebagai burung aerial atau terspesialisasi untuk lebih banyak menghabiskan waktunya di udara, contohnya anggota famili Apodidae. Komunitas burung di lokasi pengamatan didominasi oleh spesies Bondol peking (*Lonchura punctulata*) dengan kelimpahan

relatif sebesar 24,272%. Selanjutnya terdapat spesies Walet linchi (*Collocalia linchi*, 17,456%) dan Kuntul kecil (*Egretta garzetta*, 11,65%). Kemudian terdapat spesies dominan (dominasi antara 2 - 5%) seperti Blekok sawah (*Ardeola speciosa*), Cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), Perkutut jawa (*Geopelia striata*), Remetuk laut (*Geryfone sulphurea*) dan Dara-laut kumis (*Chlidioias hybridus*). Komposisi spesies dominan dan dominan tersebut relatif serupa dengan periode Juni 2022.

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') komunitas burung di area mangrove Tambak Lekok pada Juni 2022 adalah sebesar 2,564 yang menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman termasuk dalam kategori 'sedang'. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan periode Juni 2022 yang bernilai 2,368.

Di lokasi studi tercatat 4 spesies burung yang dilindungi secara nasional di Indonesia melalui Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 106 Tahun 2018, yaitu Dara-laut kumis, Dara-laut biasa, Cangkak besar dan Kipasan belang (*Rhipidura javanica*). Pada lokasi pengamatan juga tercatat spesies burung endemik Indonesia, yaitu Cabai jawa (*Dicaeum trochileum*) dan Raja-udang biru (*Alcedo coerulescens*). Burung Dara-laut kumis, Dara-laut biasa dan Cangkak besar ditambah Trinil pantai (*Actitis hypoleucos*) juga diketahui sebagai spesies burung migran yang umumnya bermigrasi dari tempat berbiaknya di belahan bumi utara (Siberia, Alaska, Rusia timur-laut, Mongolia, China utara dan sebagainya) ke bumi bagian Selatan (Australia dan sekitarnya) pada saat musim dingin (antara awal September hingga akhir November) dan kembali lagi ke utara saat musim dingin disana telah berakhir (antara Maret hingga Mei). Dalam perjalanannya, umumnya burung-burung tersebut akan singgah untuk beristirahat dan mencari makanan di beberapa lokasi, termasuk Indonesia.





PT. PLN INDONESIA POWER GRATI POWER GENERATION UNIT