



.....
**BASELINE KEANEKARAGAMAN FLORA
PADA AREA YANG DIKELOLA PT. PERTAMINA (PERSERO) MARKETING
OPERATION REGION IV FUEL TERMINAL BOYOLALI**

Oleh

Sri Widodo Agung Suedy¹, Rully Rahadian², Sunarno³, Fendy E. Wahyudi⁴, Satwika Paramasatya⁵, Amni Z. Rahman⁶ & Widiartanto⁷

^{1,2,3}Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro;

^{4,5}Departemen Hubungan Internasional Universitas Diponegoro

⁶Departemen Administrasi Publik Universitas Diponegoro

⁷Departemen Administrasi Bisnis Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang 50275, Telp/fax: (024) 70799494

Email: ¹swasuedy@live.undip.ac.id, ²rarahadian@gmail.com, ³sunzen07@gmail.com,

⁴fewahyudi@lecturer.undip.ac.id, ⁵satwikaparamasatya@lecturer.undip.ac.id,

⁶amnirahman@lecturer.undip.ac.id & ⁷widiartanto@live.undip.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan sumber daya alam hayati serta ekosistemnya secara bertanggung jawab yang keberlanjutan dapat dilakukan salah satunya melalui upaya pengelolaan lingkungan dalam bentuk konservasi. PT. Pertamina (Persero) Marketing Operation Region IV Fuel Terminal Boyolali telah melakukan program konservasi dan perlindungan keanekaragaman hayati pada area hijau di FUEL TERMINAL seluas 3,36 Ha dan Daerah Aliran Sungai (DAS) Kalipepe di Kecamatan Teras seluas 4 Ha, serta Hutan Wonopotro Desa Blumbang Kecamatan Klego seluas 0,16 Ha. Upaya konservasi pertama yang dilakukan adalah pengumpulan data flora pada area tersebut sebagai data baseline untuk perencanaan program konservasi. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi langsung flora terestrial. Hasil pemantauan pada tahun 2018, telah teridentifikasi 98 spesies flora meliputi 6832 individu yang terdiri dari flora berhabitus pohon dan non pohon (semak-perdu). Pada stasiun FUEL TERMINAL ditemukan 51 spesies/560 individu, DAS Kalipepe ditemukan 46 spesies/3064 individu, hutan Wonopotro ditemukan 47 spesies/3208 individu, serta teridentifikasi 2 spesies flora yang termasuk dalam IUCN Redlist 2018-1. Nilai Indeks keanekaragaman hayati Shannon-Wiener (H') untuk flora pada masing-masing area FUEL TERMINAL sebesar 3,055; DAS Kalipepe sebesar 3,386; Wonopotro sebesar 2,958. Data baseline hasil pemantauan status keanekaragaman hayati ini dapat digunakan untuk mendukung upaya konservasi dan perlindungan keanekaragaman hayati di area kerja FUEL TERMINAL Boyolali.

Kata Kunci: Flora, Baseline, Konservasi & Keanekaragaman Hayati

PENDAHULUAN

Pertumbuhan pesat perusahaan-perusahaan yang melaksanakan kegiatan *Corporate Social Responsibility* ikut merambah sector bisnis di Indonesia. PT Pertamina (Persero) sebagai salah satu BUMN tertua di Indonesia juga ikut aktif dalam berbagai kegiatan CSR yang cukup massif dilakukan di Indonesia. Keikutsertaan PT. Pertamina (persero) ambil bagian dalam praktek bisnis yang memperhatikan aspek keberlanjutan tidak

<http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI>

Open Journal Systems

dapat dilepaskan dari amanat peraturan yang dibuat oleh Pemerintah Indonesia termasuk penilaian atau indeksisasi yang dikeluarkan dari Pemerintah Republik Indonesia khususnya Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan terkait Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan, yang diakronimkan menjadi PROPER. Penilaian PROPER ini mengukur tingkat kepatuhan sector usaha dan industry di Indonesia terkait dengan standar usaha yang memerhatikan aspek lingkungan,

Vol.15 No.2 September 2020



keberlanjutan dan juga pemberdayaan masyarakat. Dalam aspek kebijakan, standar yang dimaksud terutang dalam Undang-Undang No 32 tahun 2009 mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 05 Tahun 2011 tentang PROPER.

Salah satu aspek penilaian dalam PROPER adalah kontribusi perusahaan atau sector usaha pada Keanekaragaman hayati (KEHATI). Adapun definisi dari aspek KEHATI dapat dimaknai sebagai semua makhluk yang hidup di bumi, meliputi semua jenis tumbuhan, binatang, dan mikrobial. Jenis-jenis di dalam keanekaragaman hayati saling berhubungan dan membutuhkan satu dengan yang lainnya untuk tumbuh dan berkembang sehingga membentuk suatu sistem kehidupan. Keanekaragaman hayati juga merujuk keanekaragaman pada semua jenis tumbuhan, hewan dan jasad renik (mikroorganism), serta proses-proses ekosistem maupun ekologis dimana semua komponen biotik-abiotik menjadi bagiannya. Keanekaragaman genetik meliputi keseluruhan informasi genetik sebagai pembawa sifat keturunan dari semua makhluk hidup. Keanekaragaman jenis lebih berkaitan dalam keragaman organisme (jenis) dengan ekspresi genetik tertentu. Sementara itu, keanekaragaman ekosistem terkait dengan keragaman habitat tempat berbagai jenis makhluk hidup melangsungkan kehidupannya beserta interaksi antara faktor biotik-abiotik lainnya.

Tulisan ini hendak memotret kontribusi kegiatan CSR sector usaha di Indonesia terhadap upaya konservasi lingkungan dan peningkatan keanekaragaman hayati. Dalam penelitian ini objek perusahaan yang diteliti adalah Fuel Terminal Boyolali sebagai bagian dari PT. Pertamina (Persero) sebuah Badan Usaha Milik Negara yang bergerak di bidang energi dan minyak bumi. Pemilihan Fuel Terminal Boyolali sebagai objek dalam penelitian ini dikarenakan Fuel Terminal Boyolali pada tahun 2018 meraih peringkat

tertinggi dalam PROPER yakni memperoleh PROPER Emas. Selain itu Fuel Terminal Boyolali ternyata juga ikut melaksanakan beberapa kegiatan Konservasi KEHATI sebagai bagian dari kegiatan CSR yang dilakukan oleh perusahaan tersebut.

Indonesia merupakan salah satu negara yang tinggi keanekaragaman jenis flora dan faunanya dan dikenal sebagai negara “mega biodiversity” selain Brazil dan Zaire. Daratan Indonesia hanya 1,3% dari daratan dunia, 10% tumbuhan berbunga, 12% mamalia, 16% reptil dan ampibi, 17% burung dan lebih dari 25% ikan air tawar dunia ada di Indonesia [1]. Indonesia memiliki lebih dari 38.000 spesies tumbuhan, 55% di antaranya tumbuhan endemik. Spesies palem juga paling banyak ditemukan di Indonesia dengan 477 spesies, dimana 225 spesies diantaranya merupakan spesies endemik [2]. Sementara itu, sampai tahun 2014 telah dilaporkan keanekaragaman jenis di Indonesia mencapai 1.500 jenis alga, 80.000 jenis tumbuhan berspora (seperti Kriptogam) berupa jamur, 595 jenis lumut kerak, 2.197 jenis paku-pakuan serta 30.000–40.000 jenis flora tumbuhan berbiji (15,5% dari total jumlah flora di dunia). Ditemukan juga 8.157 jenis fauna vertebrata (mamalia, burung, herpetofauna, dan ikan) dan 1.900 jenis kupu-kupu (10% dari jenis dunia) [3]. Data terbaru menunjukkan bahwa jumlah jenis spermatofit di Indonesia sudah mencapai 24.632 jenis atau sekitar 9,50% dari jumlah jenis yang ada di dunia [4] Tingginya keanekaragaman flora tersebut merupakan kekayaan alam yang dapat memberikan manfaat penting dan strategis sebagai modal dasar pembangunan nasional [5]. Sesuai amanat dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 29 tahun 2009, pemanfaatan keanekaragaman hayati berkelanjutan adalah usaha atau kegiatan pemanfaatan keanekaragaman hayati dengan cara dan tingkat yang tidak menyebabkan kerusakan keanekaragaman hayati sehingga potensinya dapat terjaga untuk pemenuhan kebutuhan generasi sekarang dan generasi yang akan datang.



Keanekaragaman hayati merupakan aset bagi pembangunan nasional dan daerah sehingga diperlukan pengelolaan secara terpadu, baik antar masyarakat dan pemerintahan, sehingga penyelenggaraan pengelolaan keanekaragaman hayati dilaksanakan terpadu berdasarkan norma, standar, prosedur, dan kriteria yang telah ditetapkan oleh pemerintah dimana PROPER merupakan salah satu bentuk implementasinya. PROPER atau Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup bertujuan mendorong perusahaan taat terhadap peraturan lingkungan hidup dan mencapai keunggulan lingkungan (*environmental excellency*) melalui integrasi prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan dalam proses produksi dan jasa, dengan jalan penerapan sistem manajemen lingkungan, 3R (*reuse, recycle, dan recovery*), efisiensi energi, konservasi sumberdaya dan menjaga keanekaragaman hayati serta pelaksanaan bisnis yang beretika dan bertanggung jawab terhadap masyarakat melalui program pengembangan masyarakat. Jadi perlindungan hayati menjadi salah salah komponen penting dalam penilaian PROPER

PT. Pertamina (Persero) Marketing Operation Region IV Fuel Terminal Boyolali memiliki lahan seluas 11,2Ha yang merupakan tempat kegiatan operasional dengan area hijau seluas 3,36Ha. Selain itu, Fuel Terminal Boyolali memiliki area pengabdian masyarakat yang merupakan bagian dari kegiatan CSR, meliputi Daerah Aliran Sungai (DAS) Kalipepe di Kec. Teras sepanjang 2 Km dengan luas kurang lebih 4Ha, dan Hutan Wonopotro di Desa Blumbang Kec. Klego seluas 0,16Ha. Guna mendapatkan informasi dasar yang penting tentang keanekaragaman hayati flora pada area ini, maka pada tahun ini 2018 telah dilakukan pemantauan secara menyeluruh untuk mendapatkan data dasar (*baseline*) status keanekaragaman hayati flora pada area tersebut. Hasil monitoring dan informasi dasar ini diharapkan dapat digunakan dalam membangun kesamaan visi mewujudkan

<http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI>

Open Journal Systems

konservasi keanekaragaman hayati flora khususnya maupun sumber daya biologis lainnya sehingga memberi kontribusi penting terhadap peningkatan kualitas lingkungan di lokasi yang dikelola dan terus dikembangkan oleh perusahaan Fuel Terminal Boyolali.

LANDASAN TEORI

Keanekaragaman Hayati dan Konservasi

Dalam Undang-Undang No. 5 Tahun 1990, sumber daya alam hayati adalah unsur-unsur hayati di alam yang terdiri dari sumber daya alam nabati (tumbuhan) dan sumber daya alam hewani (satwa) yang bersama dengan unsur nonhayati di sekitarnya secara keseluruhan membentuk ekosistem. Sementara flora atau tumbuhan adalah semua jenis sumber daya alam nabati, baik yang hidup di darat maupun di air. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 29 tahun 2009, menyebutkan bahwa keanekaragaman hayati merupakan keanekaragaman makhluk hidup di muka bumi dan peranan-peranan ekologisnya yang meliputi keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman spesies dan keanekaragaman genetik. Sementara itu, konservasi keanekaragaman hayati adalah pengelolaan keanekaragaman hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana guna menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. Menurut Undang-Undang No. 5 Tahun 1994, keanekaragaman hayati adalah meliputi keanekaragaman diantara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk di antaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik (perairan) lainnya, serta kompleks-komplek ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaragaman dalam spesies, antara spesies dengan ekosistem.

Keanekaragaman hayati mencakup variasi dalam komunitas biologis tempat tinggal spesies, dan ekosistem, tempat komunitas berada, serta interaksi di antara mereka. Keanekaragaman hayati telah berkembang pesat sejak saat itu termasuk



sistem monitoring dan evaluasi yang mengukur nilai komponen keanekaragaman hayati, seperti jumlah spesies yang ada, populasi spesies, habitat atau jumlah dari semua komponen tersebut di dalam area atau situs tertentu. Pemantauan tersebut dan evaluasi dapat dilakukan karena berbagai alasan, termasuk identifikasi area tertentu kekayaan keanekaragaman hayati, pemerataan atau ekosistem yang sehat [6].

Flora dan Keanekaragaman

Istilah flora mencakup semua jenis tumbuhan yang tumbuh di suatu daerah tertentu. Apabila dikaitkan dengan *life-form* (bentuk hidup/habitus) tumbuhan, maka akan muncul istilah flora pohon (flora berbentuk pohon), flora semak/belukar, flora rumput, dan lain-lain. Apabila dikaitkan dengan nama tempat, muncul istilah flora Jawa, flora Gunung Halimun, dan sebagainya. Flora di suatu tempat terdiri dari beragam jenis tumbuhan yang masing-masing dapat terdiri dari beragam variasi gen yang hidup di beberapa tipe habitat (tempat hidup). Oleh karena itu, muncul istilah keanekaragaman flora yang mencakup makna keanekaragaman jenis, keanekaragaman genetik dari jenis, dan keanekaragaman habitat dimana jenis-jenis flora tersebut tumbuh [7]. Keanekaragaman hayati flora menunjukkan indikator kestabilan suatu komunitas flora pada suatu habitat. Kestabilan ini menunjukkan bahwa suatu komunitas flora akan relatif stabil walaupun banyak gangguan terhadap komunitas tersebut. Keanekaragaman identik dengan kestabilan suatu ekosistem, yaitu jika keanekaragaman suatu ekosistem tinggi, maka kondisi ekosistem tersebut cenderung stabil [8].

Keanekaragaman hayati flora bahkan merupakan elemen kunci ekosistem pada suatu kawasan/area. Keberadaan flora maupun vegetasi pada suatu habitat berperan dasar secara fungsi ekologis utama yaitu sebagai produsen utama (oksigen dan metabolit lainnya) bagi lingkungannya, serta fungsi pendukung lain seperti keindahan/arsitektur, sosial budaya, maupun ekonomi sebagai fungsi penunjang untuk mengoptimalkan peran

keberadaannya [9]. Hal ini bisa dipahami karena keanekaragaman hayati termasuk flora merupakan dasar dari munculnya beragam jasa ekosistem (*ecosystem services*), baik dalam bentuk barang/produk maupun dalam bentuk jasa lingkungan yang sangat diperlukan oleh perikehidupan makhluk hidup, khususnya manusia. Namun, sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan perkembangan pembangunan di berbagai sektor yang cukup pesat beberapa dekade terakhir ini, banyak ekosistem alam penyedia berbagai jasa lingkungan dan produk termasuk flora tersebut mengalami kerusakan karena berbagai faktor [10].

Analisis Keanekaragaman Flora

Analisis keanekaragaman hayati komunitas flora merupakan suatu cara mempelajari susunan atau komposisi jenis dan bentuk atau struktur vegetasi. Dalam ekologi hutan, satuan vegetasi yang dipelajari atau diselidiki berupa komunitas flora yang merupakan asosiasi konkret dari semua spesies flora yang menempati suatu habitat. Analisis keanekaragaman hayati pada akhirnya akan mencoba membuat ekosistem yang ideal dan stabil. Kestabilan ekosistem ditandai dengan adanya kekayaan spesies, keragaman spesies, dan pemerataan spesies dalam ekosistem. Kestabilan ekosistem akan memberikan manfaat jasa lingkungan yang sangat berharga bagi manusia [11].

Indeks keanekaragaman spesies merupakan indeks yang menyatakan struktur komunitas dan kestabilan ekosistem. Semakin baik indeks keragaman spesies maka suatu ekosistem semakin stabil. Indeks keragaman ini biasa menggunakan indeks Shannon, indeks Margalef, dan indeks Simpson [11]. Indeks Shannon-Wiener merupakan indeks yang sesuai untuk menghitung tingkat keragaman spesies [12]. Hal tersebut memperkuat pendapat [13] yang menyatakan bahwa keanekaragaman hayati sifatnya multidimensi dari sistem alam sehingga sulit untuk dihitung karena banyaknya indeks yang diusulkan untuk tujuan ini. Penghitungan Indeks bertujuan

<http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI>



untuk menggambarkan sifat umum komunitas yang memungkinkan kita untuk membandingkan berbagai daerah, taksa, dan tingkat trofik. Oleh karena itu, indeks ini sangat penting untuk pemantauan dan konservasi lingkungan, meskipun tidak ada konsensus tentang indeks mana yang lebih tepat dan informatif. Sejauh ini dari studi menunjukkan hasil yang signifikan saat menggunakan Indeks Shannon (H'). Demikian juga pendapat dari [14] bahwa Indeks Shannon-Wiener adalah salah satu indeks yang paling sederhana dan paling mendasar digunakan untuk mengetahui keanekaragaman, mengekspresikan keragaman di dalam komunitas dan umumnya digunakan untuk membandingkan keanekaragaman spesies.

Publikasi

Penelitian data *baseline* flora di Hutan Kota Telagasari, Kota Balikpapan 2017 mencatat 133 jenis flora dimana 11 jenis flora dilindungi IUCN dan 14 jenis berdasarkan PP RI dalam SK/54/Pertanian/1972). Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') kategori semai sebesar 3,04, kategori pancang sebesar 3,02, kategori tiang sebesar 3,02, kategori pohon sebesar 1,86 [15].

Hasil pemantauan keanekaragaman flora di Randutatah PT Jawa Power-PT YTL Jawa Timur kondisi ekosistem mangrove di Kawasan Konservasi Randutatah pada tahun 2018 mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun 2014 (*baseline*). Dominansi mangrove jenis *Rhizophora stylosa* masih ditemukan pada kategori pohon, anakan dan semai. Nilai indeks keanekaragaman hayati flora kawasan konservasi desa Randutatah pada monitoring tahun 2018 semakin meningkat (lebih tinggi) dibanding nilai indeks keanekaragaman hayati di tahun 2014, yang semula 0.60 menjadi 1,94 [16].

Pada data *baseline* flora di kawasan Bulu Sipong (area PT Semen Tonasa) tahun 2019 ditemukan 92 spesies dengan 55 merupakan jenis pohon, 4 jenis perdu, 24 jenis herba serta 2 jenis rumput. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') tingkat semai sebesar

3.12 (digolongkan kedalam keanekaragaman yang tinggi), sedangkan tingkat permudaan lainnya yaitu pancang (2.89), tiang (2.60) dan pohon (2.65) dapat digolongkan mempunyai nilai keanekaragaman yang sedang [17].

Kondisi keanekaragaman hayati flora pada periode tahun 2019 dari area PT Pertamina Geothermal Energy Area Ulubelu Lampung secara umum relatif tidak berbeda signifikan dengan kondisi rona awal (*baseline*) kegiatan Pengembangan Pembangunan Lapangan Panas bumi dan Pusat Listrik Tenaga Panasbumi (PLTP) Unit 6 (55 MW) Proyek Geothermal Ulubelu Lampung Tahun 2014, dimana observasi tim studi ANDAL pada tahun 2012 hasil menunjukkan bahwa vegetasi dominan di lokasi adalah berupa tanaman kopi dengan kepadatan berkisar 1.600-2.200 batang per hektar. Selain tanaman kopi, di antara tanaman kopi terdapat tanaman pohon yang tersebar secara acak, seperti: cempedak (*Arthocarpus champeden*), melinjo (*Gnetum gnemon*), pisang (*Musa paradisiaca*), kelapa (*Cocos nucifera*), kemang (*Mangifera caesia*), nangka (*Arthrocarpus heterophylla*), randu (*Bombax valetonii*), dan dadap (*Erythrina variegata*) [18].

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada area yang dikelola oleh PT Pertamina (Persero) Marketing Operation Region IV Terminal Bahan Bakar Minyak Fuel Terminal Boyolali meliputi area hijau kawasan stasiun Fuel Terminal (3,36Ha), Daerah Aliran Sungai (DAS) Kalipepe (4Ha), dan Hutan Wonopotro (0,16Ha) pada Juli – Agustus 2018.

Pemantauan keanekaragaman hayati flora meliputi pohon, semak, perdu, dan herba di lokasi wilayah kerja PT. Pertamina (Persero) Fuel Terminal Boyolali yang meliputi area stasiun Fuel Terminal Boyolali, DAS Kalipepe, dan Hutan Wonopotro dilakukan dengan menggunakan peralatan, antara lain GPS, alat ukur panjang (penggaris, meteran), kamera, serta buku catatan (*log book*) dan alat tulis untuk mencatat kondisi masing-masing dari



jenis flora yang diamati. Sampling data flora dilakukan dengan metode sensus secara *purposive* mengikuti kondisi di lapangan, yaitu mencatat jumlah dan jenis flora yang ditemukan di stasiun monitoring yang telah ditentukan dengan menggunakan plot berukuran 1m x 1m untuk penutup tanah dan herba, plot ukuran 5m x 5m untuk semak-perdu, plot ukuran 10m x 10m untuk pohon. Pada area stasiun Fuel Terminal pengamatan flora dilakukan pada area terbuka hijau maupun di sela-sela kilang penimpunan BBM dengan luas keseluruhan mencapai 1Ha. Pada DAS Kalipepe pengamatan di sepanjang kanan dan kiri aliran Kalipepe, dengan luasan yang hampir sama sekitar 1Ha. Sementara pada hutan Wonopotro pengamatan flora dilakukan pada area seluas 0,16Ha yang merupakan lahan kelola-kerjasama Fuel Terminal Boyolali dengan masyarakat Desa Blumbang, Klego.

Data hasil pengamatan, dianalisis dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener (H') [19], dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (pi)(\log_2 pi) \quad (1)$$

- H' : Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener
 pi : Proporsi jumlah individu jenis ke- i dengan jumlah individu total contoh
 S : Jumlah jenis

Dihitung juga nilai Indeks Kekayaan Jenis (R) serta Indeks Kemerataan Jenis (e) [19], dengan rumus:

$$R = (S - 1) / \ln N \quad (2)$$

- R : Indeks kekayaan jenis
 S : Jumlah total jenis
 N : Jumlah total individu

$$e = H' / \log S \quad (3)$$

- e : Indeks kemerataan
 H' : Indeks keanekaragaman
 S : Jumlah jenis

Nilai indeks keanekaragaman, kekayaan dan kemerataan jenis mengikuti kriteria [19] sebagai berikut:

Nama	Nilai	Kriteria
Indeks Keanekaragaman Jenis (H')	<1	Keanekaragaman rendah, distribusi dari individu jenis rendah, stabilitas komunitas rendah, tekanan ekologi tinggi
	1-3	Keanekaragaman sedang, distribusi tiap jenis sedang, stabilitas komunitas sedang, tekanan ekologi sedang
	>3	Keanekaragaman tinggi, distribusi tiap jenis tinggi, stabilitas komunitas tinggi, tekanan ekologi rendah
Indeks Kekayaan Jenis (R)	<3,5	Kekayaan jenis rendah
	3,5-5	Kekayaan jenis sedang
	>5	Kekayaan jenis tinggi
Indeks Kemerataan Jenis (e)	$0 < e \leq 0,4$	Kemerataan kecil, komunitas tertekan
	$0,4 < e \leq 0,6$	Kemerataan sedang, komunitas labil
	$0,6 < e \leq 1,0$	Kemerataan tinggi, komunitas stabil

Identifikasi flora yang dilindungi oleh undang-undang di lokasi wilayah kerja PT. Pertamina (Persero) Fuel Terminal Boyolali dilakukan dengan menggunakan acuan *IUCN Red List* (<http://www.iucnredlist.org>) dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Flora yang ditemukan di Fuel Terminal, DAS Kalipepe, dan Hutan Wonopotro

Berdasarkan hasil penelitian secara total di area stasiun Fuel Terminal Boyolali, DAS Kalipepe, dan Hutan Wonopotro, telah teridentifikasi sebanyak 98 spesies/jenis tumbuhan dan 6832 individu, dengan jumlah spesies pada tiap lokasi berkisar antara 46 sampai dengan 51 spesies tumbuhan per hektar. Di area stasiun Fuel Terminal Boyolali diperoleh 51 spesies (560 individu), DAS Kali Pepe 46 spesies (3064 individu), dan Hutan Wonopotro 47 spesies (3208 individu). Jenis flora yang teridentifikasi dominan di area stasiun Fuel Terminal Boyolali, antara lain angsana (*Pterocarpus indicus*), palem ekor tupai (*Wodytia bifurcate*), kanyere badak (*Bridelia tomentosa*), glodogan tiang (*Polyaltia longifolia*), trembesi (*Samanea saman*), dan bambu Jepang (*Tyrsostachys siamensis*). Tanaman mangga (*Mangifera indica*), merupakan tanaman buah yang paling banyak ditemukan, disusul tanaman lain yaitu nangka (*Artocarpus heterophylla*), sawo kecil (*Manilkara kauki*), dan jambang (*Zyzygium cumini*). Tanaman hias sekaligus tanaman pagar yang dominan adalah pucuk merah (*Zyzygium oleina*), dan Teh-Tehan (*Acalypha siamensis*).

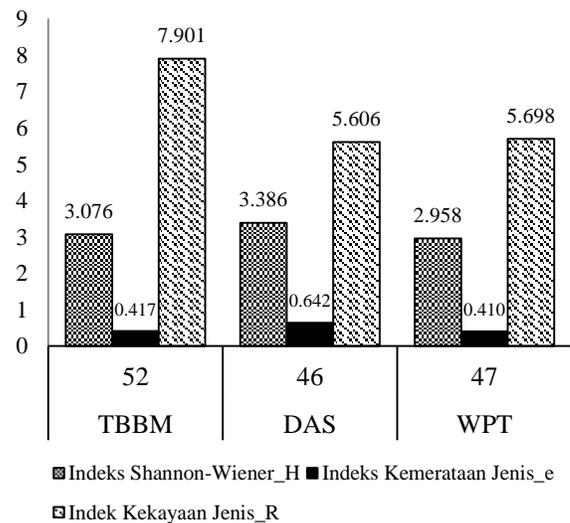
Hasil pemantauan di DAS Kalipepe teridentifikasi 46 spesies flora baik pohon dan non pohon. Jenis flora pohon yang dominan adalah kersen (*Muntingia calabura*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan lamtoro (*Leucaena glauca*). Jenis non pohon didominasi oleh glagah (*Sachharum spontaneum*), kirinyuh (*Chromolaena odorata*), pacing (*Costus speciosus*), tembelekan (*Lantana camara*), dan rembete (*Mimosa invisa*). Sementara pada hutan Wonopotro ditemukan 47 spesies/jenis flora, didominasi oleh tumbuhan jati (*Tectona grandis*) yang berdiameter kurang lebih 20 cm, sedangkan tanaman yang dominan antara lain adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*), sengan (*Albizia chinensis*), dan sono keling (*Dalbigeria latifolia*). Jenis tanaman

penghijauan lain masih berupa semai atau anak pohon (diameter batang kurang dari 10 cm antara lain keben (*Barringtonia asiatica*), mindi (*Melia acedarach*), bisbol (*Stelechocarpus burahol*), jambang (*Zyzygium cumini*) dan sirsak (*Anona muricata*). Tanaman non pohon yang dominan adalah kirinyuh (*Chromolaena odorata*), awar-awar (*Ficus sp*), secang (*Samanea saman*), Pacing (*Costus speciosus*), klampis (*Triphasia sp*), pulutan (*Ureta lobate*) dan tembelekan (*Lantana camara*).

Nilai Keanekaragaman Flora di Fuel Terminal, DAS Kalipepe, dan Hutan Wonopotro

Nilai keanekaragaman baseline flora di seluruh areal kerja Fuel Terminal Boyolali tahun 2018 dapat dilihat pada histogram berikut:

Gambar 1. Histogram nilai keanekaragaman flora di seluruh areal kerja Fuel Terminal Boyolali 2018



Terlihat di Gambar 1, bahwa nilai Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener (H') di stasiun Fuel Terminal dan DAS Kalipepe termasuk kategori tinggi, sedangkan di hutan Wonopotro tergolong sedang menurut kriteria [19]. Kriteria tinggi (>3) mempunyai makna bahwa habitat tersebut mempunyai keanekaragaman flora yang tinggi dengan distribusi jenis yang tinggi, stabilitas komunitas yang tinggi serta kemampuan menghadapi ekologi yang tinggi pula. Hal ini didukung juga



dengan nilai Indeks Kekayaan Jenis yang tinggi juga ($>5,0$) pada kedua area tersebut. Kondisi ini bisa dimaklumi karena pada area operasional Fuel Terminal wilayahnya merupakan area dilindungi dan terbatas serta terpelihara sehingga keberadaan flora yang ada pada area ini dalam kondisi yang mantab. Secara berkala pihak Fuel Terminal memantau kebutuhan air melalui penyiraman maupun pemupukan serta pemangkasan secara rutin. Penanaman atau *replanting* maupun penghijauan juga dilakukan secara terprogram. Namun nilai Indeks Kemerataan Jenis di tempat ini tergolong sedang ($0,4 < e \leq 0,6$), karena tanaman yang ditanam pada program *replanting* maupun penghijauan relatif sama.

Hal ini sedikit berbeda dengan keanekaragaman flora di DAS Kalipepe. Pada area ini, floranya sebagian besar adalah liar yang khas dan banyak tumbuh di sepanjang aliran sungai Kalipepe yang tetap dijaga oleh masyarakat sekitar karena digunakan sebagai daya tarik wisata dalam arung sungai/*river tubing* yang dilakukan pada area ini. Nilai H' lebih tinggi dibanding area operasional Fuel Terminal maupun hutan Wonopotro. Kondisi ini didukung oleh nilai Indeks Kemerataan Jenisnya yang tinggi ($0,6 < e \leq 1$) meskipun nilai Indeks Kekayaan Jenisnya lebih rendah daripada area operasional Fuel Terminal yang areanya lebih terjaga. Masyarakat sekitar DAS telah bekerjasama dengan Fuel Terminal untuk menghijaukan dan konservasi kawasan DAS Kalipepe dengan tanaman beberapa jenis tanaman konservasi air, penguatan tebing sungai dan mencegah longsor, antara lain berbagai jenis bambu, mahoni (*Swietenia mahagoni*), sengon (*Albizia chinensis*), beringin (*Ficus benyamina*), dan kepuh (*Sterculia foetida*), serta berbagai jenis tanaman buah lokal seperti nangka (*Artocarpus heterophylla*), jambiang (*Z. cumini*), sirsak (*Annona muricata*), kersen (*Muntingia calabura*), dan pisang (*Musa sp.*). Harapan masyarakat dengan tanaman-tanaman tersebut aliran sungai terjaga, sekaligus menjadi tambahan tujuan wisata selain wisata air yang

sudah ada. Namun disisi lain kegiatan tersebut juga akan dapat meningkatkan nilai keanekaragaman flora untuk area tersebut.

Hutan Wonopotro merupakan kawasan hutan perbukitan yang berlokasi di desa Blumbang Kecamatan Klego Kabupaten Boyolali. Dulunya kawasan ini sangat tandus karena penebangan liar, namun seiring kesadaran masyarakat yang terus meningkat maka dilakukan proses penghijauan kembali. PT. Pertamina (Persero) Marketing Operation Region IV Fuel Terminal Boyolali turut berperan serta dalam mendukung kegiatan tersebut. Pohon jati (*Tectona grandis*) paling banyak dipilih ditanam di area ini sebagai tanaman penghijauan. Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener (H') maupun nilai Indeks Kemerataan Jenis untuk flora pada pemantauan data *baseline* di area ini lebih rendah daripada area stasiun Fuel Terminal maupun DAS Kalipepe, karena kawasan ini memang area baru penghijauan, namun nilai Indeks Kekayaan Jenisnya termasuk kategori tinggi ($>0,5$). Keberadaan flora yang masih asli seperti klampis (*Tryphasia sp.*), ara (*Ficus retusa*) dan secang (*Cassia sapan*) yang banyak terdapat di area ini mendukung tingginya kekayaan jenis floranya. Menurut penuturan masyarakat tetua daerah Blumbang, Klego mengenal bukit ini sebagai hutan yang banyak ditumbuhi secang dan klampis, biasanya digunakan sebagai sarana pengobatan herbal. Adanya area pemakaman tua di bukit ini menjadikan area ini dianggap 'wingit' (bhs Jawa) atau dikeramatkan. Adanya anggapan ini justru menjadi nilai positif dari sisi konservasi, karena masyarakat menjadi tidak berani berbuat sembarangan di area perbukitan hutan Wonopotro ini.

Upaya dalam meningkatkan keanekaragaman flora terus dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan Wonopotro dengan dukungan Fuel Terminal dengan menambah spesies maupun jumlah populasi tanaman penghijauan terutama untuk konservasi air seperti tanaman kepuh, preh (*Ficus ribes*), beringin karet (*Ficus elastica*), selain untuk

<http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI>



konservasi air tanaman tersebut juga sebagai bahan pakan satwa terutama burung.

Pada area stasiun Fuel Terminal Boyolali ini juga ditemukan flora dilindungi. Pada area Fuel Terminal Boyolali ditemukan kecap atau sentul (*Sandoricum koetjape*) yang termasuk dalam daftar IUCN Redlist 2018-1 dengan status LC (*Least Concern*). Di DAS Kalipepe dan Hutan Wonopotro juga ditemukan flora yang termasuk dalam data IUCN Redlist 2018-1 yaitu sonokeling (*Dalberia latifolia*) dengan status VU. *Vulnerable* (VU; Rentan) adalah status konservasi yang diberikan kepada spesies yang sedang menghadapi risiko kepunahan di alam liar pada waktu yang akan datang. Sonokeling dikenal sebagai kayu mewah yang asli pulau Jawa, Indonesia dengan beberapa sebutan seperti *Indonesian Rosewood*, *Bombay Blackwood*, *Indian Rosewood*, *Malabar Rosewood*, dan *Java Palisander*. Bersama dengan kayu jati, sonokeling menjadi primadona. Selain mempunyai tingkat keawetan sangat baik dan kuat, tekstur kayu ini khas dan indah. Tidak mengherankan jika harganya pun menjadi mahal.

Hasil penelitian *baseline* flora di area kerja Fuel Terminal Boyolali ini menunjukkan bahwa adanya variasi dan keanekaragaman spesies floranya yang menggambarkan komunitas flora pada masing-masing area, baik di stasiun Fuel Terminal Boyolali yang merupakan kawasan industri dengan flora hasil *replanting* dan penghijauan yang terawat dan terpelihara; sementara di DAS Kalipepe dan hutan Wonopotro dengan komunitas flora campuran baik yang liar maupun hasil penghijauan/*replanting*. Penggunaan nilai indeks keanekaragaman jenis salah satunya Indeks Shannon-Wiener (H') dalam penelitian ini membuktikan hal tersebut. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian [20], yang menyatakan bahwa Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener telah digunakan secara luas dalam studi lingkungan untuk memperkirakan kekayaan spesies dan kelimpahan ekosistem. Penggunaan indeks bekerja dengan sangat baik dalam situasi

komparatif; di mana seseorang membandingkan dua atau lebih lingkungan secara bersamaan. Selain itu, besarnya indeks keanekaragaman Shannon yang dilambangkan sebagai biasanya dipengaruhi tidak hanya oleh sebaran data tetapi juga oleh jumlah kategori spesies dalam suatu ekosistem.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil pemantauan data *baseline* flora di area kerja Fuel Terminal Boyolali pada tahun 2018, telah teridentifikasi 98 spesies flora meliputi 6832 individu yang terdiri dari flora berhabitus pohon dan non pohon (semak-perdu-herba). Pada stasiun Fuel Terminal teridentifikasi 51 spesies/560 individu dengan nilai $H'=3,55$ (kategori tinggi), DAS Kalipepe teridentifikasi 46 spesies/3064 individu, dengan nilai $H'=3,386$ (kategori tinggi) dan hutan Wonopotro teridentifikasi 47 spesies/3208 individu, dengan nilai $H'=2,958$ (kategori sedang).

Saran

Keberhasilan dalam menjaga dan meningkatkan konservasi flora dapat meningkatkan nilai keanekaragaman hayati flora secara signifikan di seluruh area yang dikelola oleh PT. Pertamina (Persero) Marketing Operation Region IV Fuel Terminal Boyolali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BAPPENAS. 1993. *Biodiversity Action Plan for Indonesia*. Bappenas. Jakarta.
- [2] BAPPENAS. 2003. *Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003-2020*: IBSAP: Dokumen Nasional. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional; Jakarta..
- [3] Widjaja, E. A., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J. S., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E. B., dan Semiadi, G., 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Jakarta: LIPI Press. ISBN 978-979-799-801-1. 344 halaman.



- [4] Retnowati, A., Rugayah, Rahajoe, J. S., dan Arifiani, D. (ed.). 2019. *Status Keanekaragaman Hayati Indonesia: Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia*. Jakarta: LIPI Press.
- [5] Suhartini. 2009. Peran Konservasi Keanekaragaman Tumbuhan Dalam Menunjang Pembangunan yang Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Fakultas MIPA. UNY. Yogyakarta Balai Penelitian Kehutanan Manado. Manado, Indonesia.
- [6] Supriatna, J. 2018. Biodiversity Indexes: Value and Evaluation Purposes. *E3S Web of Conferences* 48, 01001 (2018). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184801001>
- [7] Kusmana C., dan Hikmat, A. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol. 5 No. 2, 187-198. Vol. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jpsl/>. doi: 10.19081/jpsl.5.2.187.
- [8] Fachrul, N.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta
- [9] Kusmana, C. 2015. Keanekaragaman Hayati (Biodiversitas) Sebagai Elemen Kunci Ekosistem Kota Hijau. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON* Volume 1, Nomor 8, Desember. ISSN: 2407-8050. Hal: 1747-1755. DOI: 10.13057/psnmbi/m010801
- [10] Schaltegger S, Beständig U. 2012. *Corporate Biodiversity Management Handbook: A Guide for Practical Implementation*. BMU, Berlin.
- [11] Indriyanto. 2012. *Ekologi Hutan*. Jakarta, Bumi Aksara.
- [12] Suratissa D M, Rathnayake U S. 2016. Diversity and distribution of fauna of the Nasese Shore, Suva, Fiji, Islands with reference to existing threats to the biota. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*. 9: 11-16.
- [13] Morris, E. K., Caruso, T., Buscot, F., Fischer, M., Hancock, C., Maier, T. S., Meiners, T., Müller, C., Obermaier, E., Prati, D., Socher, S. A., Sonnemann, I., Wäschke, N., Wubet, T., Wurst, S., and Rillig, M. C. 2014. Choosing and using diversity indices: insights for ecological applications from the German Biodiversity Exploratories. *Ecology and evolution*, 4(18), 3514–3524. <https://doi.org/10.1002/ece3.1155>
- [14] Neelamegam, R., Roselin, S., Priyanka, A. M. A., Pillai, V. M. 2015. Diversity Indices of Home Garden Plants in Rural and Urban Areas in Kanyakumari District, Tamil Nadu, India. *Sch. Acad. J. Biosci.* 3(9):752-761
- [15] Sidjabat, F. M., Dewi, K., dan Ramdhani, D. 2017. Inventarisasi Status Keanekaragaman Hayati Sebagai Baseline Upaya Perlindungan Keanekaragaman Hayati Dalam Penilaian Proper. *Journal of Env. Engineering & Waste Management*, 2 (1): 13-24
- [16] Rohman, F., Setiawan, D., Diharjo, R. F., Theryssia, M. D., Diwanata, B., Annazili, A. M. H., Mustikarini, D. A., dan Garudea, G. R. 2018. *Report Biodiversity Randutatah 2018, Pengelolaan Kawasan Konservasi Pesisir Randutatah*. PT Jawa Power-PT YTL Jawa Timur.
- [17] Prayudyarningsih, R., Mangopang, A. D., Ansari, F., dan Toaha, A. Q. 2019, Laporan Baseline Keanekaragaman Hayati PT Semen Tonasa di Bulu Sipong. *Laporan Kerjasama PT. Semen Tonasa dan Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar*. Tim Peneliti Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar (Balitbang LHK Makassar).
- [18] PT. Pertamina Geothermal Energy Area Ulubelu. 2019, *Laporan Status Keanekaragaman Hayati di PT Pertamina Geothermal Energy Area*



-
- Ulubelu*, Pertamina Geothermal Energy, Tanggamus-Lampung.
- [19] Krebs, C. J. 1978. *Ecological Methodology*. New York: Harper and Row Publisher.
- [20] Omayio, D., and Mzungu, E. 2019. Modification of Shannon-Wiener Diversity Index towards Quantitative Estimation of Environmental Wellness and Biodiversity Levels under a Non-comparative Scenario . *Journal of Environment and Earth Science*, Vol.9, No.9: 46-57. DOI: 10.7176/JEES/9-9-06.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN