

Dampak Kerusakan Sumber Daya Alam Akibat Pembangunan Hutan Tanaman Industri Kayu Karet di Kalimantan Timur

Praditya Sigit Ardisty Sitogasa¹, Sella Olivia Fitriani¹, Marsanda Amelia Putri¹

¹Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Indonesia
Email: praditya.s.tl@upnjatim.ac.id

Abstrak

Pembangunan hutan tanaman industri merupakan usaha untuk memelihara dan meningkatkan fungsi sumber daya alam berupa hutan, baik sebagai fungsi produksi maupun fungsi perlindungan tata air dan lingkungan. Tujuan rencana pembangunan hutan tanaman industri kayu karet yaitu untuk memproduksi hasil pokok kayu, sedangkan hasil sampingannya adalah getah. Metode pengumpulan data dilakukan menghimpun data sekunder dari dokumen lingkungan, artikel dan tulisan ilmiah lainnya yang kemudian dideskriptifkan dalam sebuah tulisan. Dari analisis tersebut tergambar bahwa pembangunan hutan tanaman industri kayu karet akan menimbulkan dampak seperti perubahan kualitas air, kondisi udara ambien, erosi tanah, dan dampak terhadap keanekaragaman hayati setempat. Perubahan yang terjadi memberikan dampak positif dan negatif dimana dapat menguntungkan masyarakat dan juga dapat menimbulkan dampak negatif berupa penurunan kualitas lingkungan hidup. Lebih lanjut, beberapa dampak lingkungan seperti peningkatan debu dan penurunan kualitas air dapat memicu gangguan kesehatan masyarakat, seperti infeksi saluran pernapasan atas (ISPA), diare, dan penyakit kulit. Misalnya, berdasarkan data Dinas Kesehatan Kalimantan Timur tahun 2022, ISPA masih menjadi salah satu penyakit tertinggi di daerah dengan aktivitas industri tinggi. Oleh karena itu, penambahan studi kasus lokal atau data statistik kejadian penyakit akibat pencemaran lingkungan akan memperkuat analisis serta meningkatkan validitas kajian terhadap aspek kesehatan masyarakat.

Kata kunci: dampak, pembangunan, hutan

Abstract

The development of industrial plantation forests is an effort to maintain and enhance the function of natural resources in the form of forests, both in terms of production and the protection of water systems and the environment. The objective of the planned development of rubber wood industrial plantations is to produce timber as the main product, with latex as a by-product. The data collection method involved gathering secondary data from Environmental Impact documents, articles and other scientific literature, which were then described in a narrative form. These changes can result in both positif and negative impact, which potentially benefiting the community while also degrading environmental quality. Furthermore, some environmental impact such as increased dust levels and declined water level, may triggering public health issue such as upper respiratory tract infections (URTI), diarrhea, and skin diseases. For instance, based on data from the East Kalimantan Health Office in 2022, URTI remains one of the most prevalent illnesses in areas with high industrial activity. Therefore, the inclusion of local case studies or statistical data on disease incidents caused by environmental pollution would strengthen the analysis and enhance the validity of the study regarding pubic health aspects.

Keywords: impact, development, forest

1. PENDAHULUAN

Pembangunan yang bergerak di bidang industri salah satunya adalah Hutan Tanaman Industri (HTI) atau hutan tanaman yang dikelola dan diusahakan berdasarkan prinsip optimal dalam pemanfaatan sumber daya alam dengan tetap mempertimbangkan kelestarian

lingkungan (Youlla dkk., 2020). Hutan memiliki manfaat secara langsung maupun tidak langsung yang telah dikenal luas oleh masyarakat (Wahdaniah dkk., 2022). Peningkatan potensi serta kualitas hutan produksi dari hutan taman industri (HTI) merupakan pembangunan hutan dengan memanfaatkan jenis tanaman *fast growing* dan silvikultur insentif (Yudistira, 2019).

Kebutuhan kayu saat ini semakin meningkat seiring berkembangnya zaman, oleh karena itu pentingnya peran hutan tanaman dalam memenuhi kebutuhan kayu (Pirard dkk., 2016). Sejak akhir 1980-an produksi kayu dari hutan alam semakin (Warman, 2014), pada tahun 2012 sekitar sepertiga dari produksi kayu bulat industri dunia disumbang oleh hutan tanaman (Jurgensen dkk. 2014). Tujuan dari dibangunnya Hutan Tanaman Industri (HTI) adalah untuk menjamin ketersediaan bahan baku kayu yang dibutuhkan oleh industri pengolahan kayu di Indonesia, peningkatan devisa negara, pengembangan pusat-pusat pertumbuhan ekonomi negara/pedesaan, penyediaan kesempatan kerja, dan kesempatan berusaha serta pelestarian sumber daya hutan (Wirdani dkk., 2023).

Sektor kehutanan memiliki peran penting dalam memberikan kontribusi terhadap perubahan emisi gas rumah kaca di Indonesia. Meskipun demikian, sektor ini mempunyai potensi besar untuk menyerap karbon melalui penanaman dan pertumbuhan hutan. Berbagai kegiatan penanaman telah dilakukan sebelum berkembangnya isu terkait peranan hutan dalam mitigasi perubahan iklim, dimana juga melalui pembangunan hutan tanaman industri (HTI) di Indonesia (Indartik dkk., 2011). Setiap tahunnya pembangunan HTI berkembang dan fluktuatif mencapai 3,983 juta ha dari tahun 1990 hingga 2007 (Dephut, 2008). Salah satu perusahaan di Kalimantan Timur yang bergerak di bidang hutan tanaman industri dan mendapat perizinan Menteri Kehutanan, dengan Keputusan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Pada Hutan Tanaman Industri (IUPHHK-HTI) SK Menteri Kehutanan yang memiliki luas yaitu ± 14.755 ha. Tujuan dari rencana pembangunan hutan tanaman industri kayu karet yaitu untuk memproduksi hasil pokok kayu, sedangkan hasil sampingannya adalah getah.

Pembangunan HTI dalam jangka panjang pasti memiliki dampak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dampak kegiatan akan muncul karena ada pihak yang diuntungkan dan pihak yang dirugikan. Oleh karena itu, dampak sumber daya alam perlu mengacu pada kedua belah pihak tersebut. Pengelolaan lingkungan bagi pembangunan industri berkelanjutan merupakan hal yang penting agar industri berjalan dengan berkelanjutan (Azapagic, 2000). Aspek lingkungan tidak dapat berdiri sendiri namun sangat terkait dengan aspek ekonomi dan

sosial. Dalam memadukan aspek lingkungan dan ekonomi peluangnya akan sangat besar pada kegiatan industri, ketika pengelola mengetahui bagaimana cara mengelola lingkungan dengan bijak dan menguntungkan (Afrianti, S., & Purwoko, A., 2020). Tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi dampak kerusakan sumber daya alam yang nantinya akan timbul dan mengganggu aktivitas masyarakat akibat dari pembangunan hutan tanaman industri Kayu Karet di Provinsi Kalimantan Timur.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif, penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan dan menjelaskan hasil objek yang diamati (Morissan, 2012). Definisi dari metode deskriptif yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan variabel mandiri, baik hanya pada satu variabel atau lebih (variabel yang berdiri sendiri) tanpa membuat perbandingan dan mencari hubungan variabel itu dengan variabel yang lain (Sugiyono, 2009). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari berbagai laporan yang berasal dari data Kementerian terkait, Pemerintah Daerah, Badan Pusat Statistik, dokumen lingkungan, review jurnal, dan artikel ilmiah lainnya yang dilakukan analisis secara deskriptif tentang dampak kerusakan sumber daya alam akibat pembangunan hutan tanaman industri di Provinsi Kalimantan Timur.

Pada penyusunannya didukung pula data primer terkait kualitas udara ambien dengan lokasi pengambilan contoh udara pada 3 titik desa yang diperkirakan terkena dampak kegiatan UPHHK-HTI. Untuk kondisi air di lokasi wilayah studi dilakukan observasi terkait sumber dan penggunaan air, sedangkan untuk kualitasnya dilakukan pengambilan sampel dan pengujian laboratorium.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 KONDISI KUALITAS LINGKUNGAN

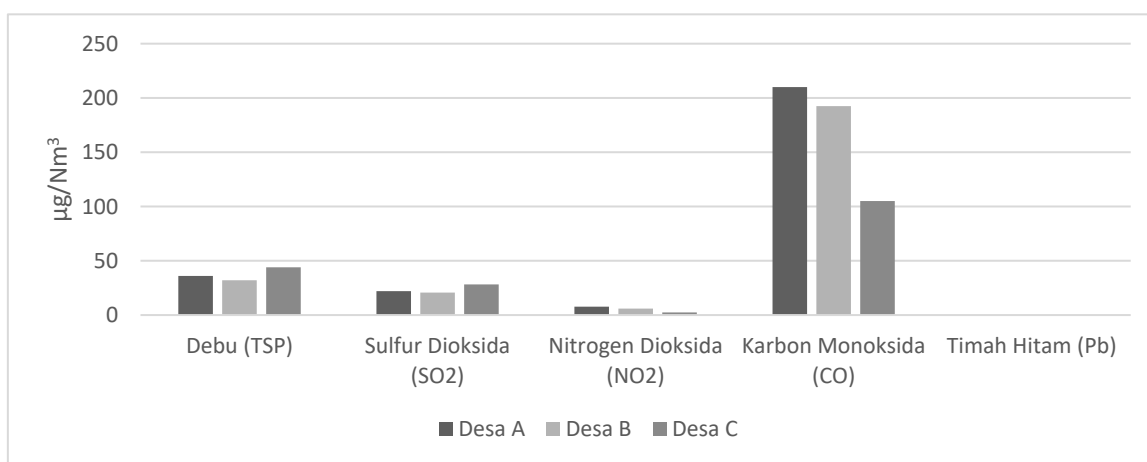
A. Kualitas Udara Ambien

Lokasi pengambilan contoh udara (tiga titik) didasarkan pada lokasi yang diperkirakan terkena dampak kegiatan UPHHK-HTI. Karakteristik lokasi pengambilan contoh relatif homogen dan umumnya telah ada pengaruh aktivitas baik kendaraan pribadi maupun angkutan umum walaupun frekuensinya tergolong rendah. Hasil analisis kualitas udara di wilayah studi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Udara Ambien di Wilayah Studi

No.	Parameter	Satuan	BM*)	Kode Lab/Sampel		
				Desa A	Desa B	Desa C
I	FISIKA					
1.	Debu (TSP)	µg/Nm³	230	36	32	44
II	KIMIA					
1.	Sulfur Dioksida (SO₂)	µg/Nm³	150	21,98	20,73	28,20
2.	Nitrogen Dioksida (NO₂)	µg/Nm³	200	7,73	5,97	2,46
3.	Karbon Monoksida (CO)	µg/Nm³	10.000	210	192,5	105
4.	Timah Hitam (Pb)	µg/Nm³	2	< 0,05	< 0,05	< 0,05

**) PP No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup



Gambar 1. Grafik Kualitas Udara Ambien di Wilayah Studi

Hasil analisis menunjukkan bahwa parameter kualitas udara ambien masih berada di bawah Nilai Ambang Batas baku mutu PP No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Namun setelah ada kegiatan pengangkutan kayu, diproyeksikan bahwa potensi pencemaran udara di areal proyek memiliki kecenderungan akan meningkat, khususnya parameter debu partikulat, terutama di sepanjang ruas jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas truk pengangkut kayu, apalagi bila kondisi jalan yang dilalui tersebut belum dilakukan pengerasan atau masih jalan tanah.

B. Kondisi Tanah

Dalam studi ini kondisi tanah yang merupakan satu kesatuan ekosistem lingkungan dimungkinkan dapat terganggu dengan adanya aktivitas ini. Suatu aktivitas dapat menjadi penyebab perubahan karakteristik tanah hingga melebihi ambang batas jika terjadi degradasi atau pencemaran. Potensi gangguan atau kerusakan yang akan terjadi antara lain terjadinya erosi dan sedimentasi, yang dapat mempengaruhi komponen lain dalam ekosistem tersebut,

seperti perubahan kualitas air tanah dan badan air atau perubahan keanekaragaman flora/fauna.

Berdasarkan Peta *Landsystem* Kalimantan jenis tanah di areal ini didominasi oleh jenis tanah *tropudults* dan *dystropepts*. Secara umum, hasil pengukuran bobot isi tanah di wilayah kajian menunjukkan nilai-nilai yang bervariasi, berkisar dari 1,07-1,46 g/cc. Secara umum, nilai-nilai bobot isi tanah ini menunjukkan bahwa tanah-tanah di lokasi studi dapat menunjang secara baik media perakaran dan pertumbuhan tanaman di atasnya. Walaupun demikian, penggunaan alat-alat berat pada saat pekerjaan lapangan dapat memperburuk kondisi sifat fisik tanah tersebut, antara lain semakin tingginya nilai bobot isi, sehingga permeabilitas semakin lambat, yang pada gilirannya akan menurunkan laju infiltrasi air ke dalam tanah, dan sebaliknya meningkatkan jumlah aliran permukaan dan erosi tanah. Hasil pengukuran porositas tanah menunjukkan pori total tanah bervariasi dari 44,91-59,62%; pori drainase cepat berkisar dari 0,89-9,31% dan pori drainase.

C. Kualitas Air

Kualitas Air merupakan parameter Fisik-Kimia lainnya yang dikaji. Sumber daya perairan di wilayah studi termasuk dalam satu kesatuan Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) yang merupakan batas satu kesatuan ekologis perairan (aquatik). Selain untuk jalur transportasi sungai yang mengalir di wilayah studi juga dimanfaatkan untuk menangkap ikan serta kegiatan mandi cuci kakus sehari-hari bagi masyarakat. Data-data air sumur dan air sungai yang berada di wilayah studi akan menggambarkan kualitas lingkungan di daerah dimana diambil sampel airnya. Penurunan kualitas air sungai dan air sumur di lokasi studi akan berdampak terhadap derajat kesehatan masyarakat yang memanfaatkan sumber-sumber air tersebut.

Pengambilan contoh air dilakukan pada 16 titik, yang terdiri dari 13 titik air sungai dan 3 titik sumber air minum. Baku mutu yang digunakan adalah, PP 22 Tahun 2021 (kelas II) untuk air sungai dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 untuk sumber air minum. Selain untuk jalur transportasi, sungai yang mengalir di wilayah studi juga dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk menangkap ikan serta untuk kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, dan buang air. Pengambilan contoh air dilakukan pada 16 titik, terdiri dari 13 titik air sungai dan 3 titik sumber air minum. Baku mutu yang digunakan merujuk pada PP No. 22 Tahun 2021 (kelas II) untuk air sungai dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 untuk air minum. Dari hasil pemantauan, beberapa parameter kualitas air seperti TSS dan COD

menunjukkan kecenderungan melebihi baku mutu di beberapa lokasi, mengindikasikan adanya potensi beban pencemar akibat aktivitas pembukaan lahan dan pengangkutan hasil hutan.

Kualitas Air Minum

Masyarakat di sekitar wilayah studi umumnya menggunakan air yang berasal dari mata air untuk keperluan rumah tangga khususnya untuk masak. Analisis kualitas air bersih dilakukan di tiga Kampung yaitu Kampung Pilsanjau, Kampung Merasa dan Kampung Muara Lisan. Kualitas air bersih (mata air) yang ada di wilayah studi masih memenuhi kriteria baku mutu air bersih berdasarkan Peraturan Menkes. No. 2 Tahun 2023. Sifat fisik-kimia air tidak menunjukkan adanya zat-zat beracun (konsentrasi < *detection limit*) serta logam berat (timbal, krom, arsen, cadmium, air raksa) yang membahayakan kesehatan.

Total *coliform* yang terdeteksi ada dalam sampel air bersih yang berasal dari Kampung P sebesar 150 jumlah/100 ml, Kampung M sebesar 150 jumlah/100 ml dan Kampung M.L sebesar 93 jumlah/100 ml. Menurut PP No.22 tahun 2021 (kelas I) jumlah *fecal coliform* adalah 1000 per 100ml, sedangkan menurut Peraturan Menkes No. 2 tahun 2023 adalah nihil (0). Bakteri *coliform* merupakan bakteri indikator (petunjuk) adanya bakteri yang bersifat patogen (menyebabkan penyakit). Hampir di setiap badan air (baik air alam maupun air buangan) terdapat bakteri, termasuk juga air dalam tanah. Bakteri *coli* yang berasal dari tanah adalah *Aerobacter coli*.

Kualitas Air Permukaan

Data kualitas perairan dapat menjadi gambaran terkait kondisi dan kualitas daerah aliran sungai (DAS), karena sistem hidrologi yang terjadi dapat menunjukkan aktifitas dan beban aliran menuju sungai. Oleh karena itu, kegiatan atau aktifitas DAS mempengaruhi kualitas air. Untuk mengetahui kualitas air di area studi yang diperkirakan akan terkena dampak UPHHK-HTI dilakukan *sampling* pada beberapa titik.

Berdasarkan sifat fisiknya, konsentrasi TSS di wilayah studi berkisar 10 mg/l – 116 mg/l, terdapat sebagian berada di atas baku mutu air golongan I (< 50 mg/l). Konsentrasi TSS yang melewati baku mutu yaitu di Sungai A (hulu, tengah dan hilir) dan Sungai T. Temperatur berkisar 27,4 °C – 28,9 °C. Dengan kondisi sifat fisik sebagaimana diuraikan tersebut, maka kelas kualitas sungai yang mengalir di dalam dan sekitar area studi ada ya memiliki kualitas beragam. Berdasarkan sifat kimia, hasil analisis menunjukkan bahwa parameter COD berkisar antara 4,99 mg/l sampai 81,1 mg/l, nilai ambang batas baku mutu air kelas I PP No. 22 tahun 2021 adalah 10 mg/l dan pada kelas 4 adalah 80 mg/l. Derajat keasaman menunjukkan pH 6,12

sampai 7,27, nilai tersebut masih berada di dalam selang BM (6-9). Untuk Kelarutan oksigen tergolong tinggi 5,6 mg/l sampai 6,7 mg/l. Nilai BOD₅ di perairan sungai areal studi berkisar dari 0,6 mg/l sampai 2,6 mg/l. Kandungan BOD dan COD berada di atas ambang batas (BOD > 2). Keadaan tersebut disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang dapat berasal dari lantai hutan berupa bagian tanaman yang mati (daun, ranting, batang dan seresah) yang masuk ke badan sungai.

3.2 ANALISIS DAMPAK DAN REKOMENDASI PENGENDALIAN

Secara ekologi lokasi pembangunan hutan tanaman industri berada pada beberapa titik DAS dan Sub Das. Seiring dengan meningkatnya intensitas kegiatan di area hutan tanaman industri, risiko pencemaran air permukaan dan air tanah pun ikut meningkat, baik melalui limpasan permukaan yang membawa sedimen maupun melalui masuknya bahan organik dari sisa vegetasi yang terbawa ke badan air. Kondisi ini dapat menyebabkan degradasi kualitas air dan memicu gangguan kesehatan, seperti diare, penyakit kulit, dan infeksi saluran pencernaan. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas air menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan secara berkelanjutan. Pengendalian dampak terhadap kualitas air tidak hanya menjadi tanggung jawab pengelola proyek, tetapi juga bagian dari upaya menjaga keberlanjutan lingkungan hidup masyarakat sekitar.

Beberapa strategi penting yang perlu diterapkan antara lain adalah perencanaan sistem drainase yang baik untuk mencegah limpasan langsung ke sungai, pembangunan saluran jebakan sedimen (*sediment trap*) di sekitar area rawan erosi, serta pelestarian vegetasi alami di sepanjang sempadan sungai untuk menahan partikel tanah dan menjaga fungsi filtrasi alami. Selain itu, pemantauan berkala terhadap kualitas air dengan melibatkan instansi lingkungan dan masyarakat lokal akan memberikan informasi yang akurat untuk pengambilan kebijakan cepat jika terjadi indikasi pencemaran. Melalui penerapan prinsip-prinsip pengelolaan kualitas air yang baik, diharapkan kelestarian fungsi hidrologis daerah studi tetap terjaga dan kesehatan masyarakat tidak terdampak secara negatif.

Kegiatan yang dapat dilakukan pada tahap pembangunan hutan tanaman industri yaitu sosialisasi rencana kegiatan usaha dan/atau kegiatan, penyiapan lahan, pembukaan wilayah hutan, penanaman, pemeliharaan tanaman, pemanenan hasil, pengangkutan hasil, dan pemberdayaan masyarakat. Dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan pembangunan hutan tanaman industri dikaji secara menyeluruh, yaitu dilakukan telaah terhadap beragam dampak penting tersebut dengan kegiatan penyebab dampak. Untuk mengetahui sejauh mana

hubungan seluruh dampak dalam rangka penentuan karakteristik dampak rencana usaha dan/atau kegiatan secara total terhadap lingkungan hidup yaitu dengan cara menelaah beragam komponen lingkungan hidup yang terkena dampak (baik positif maupun negatif) sebagai satu kesatuan yang saling terkait dan saling pengaruh mempengaruhi.

Salah satu aspek penting yang perlu mendapat perhatian dalam konteks dampak ekologi adalah perubahan terhadap keanekaragaman biota, baik flora maupun fauna, akibat konversi lahan alami menjadi hutan tanaman karet. Perubahan tutupan lahan dari hutan heterogen menjadi sistem monokultur menyebabkan penyederhanaan habitat dan menurunnya kualitas ekologis lingkungan. Vegetasi asli yang sebelumnya menjadi tempat berlindung, mencari makan, dan berkembang biak bagi satwa liar tergantikan oleh pohon karet yang memiliki nilai ekologi rendah. Hal ini berdampak langsung terhadap penurunan populasi satwa endemik dan migrasi spesies ke luar kawasan.

Selain itu, perubahan struktur ekosistem daratan juga mempengaruhi ekosistem perairan. Penyiapan lahan dan pemanenan berpotensi meningkatkan erosi dan sedimentasi yang masuk ke badan air, sehingga mengganggu kualitas habitat bagi biota perairan seperti ikan, udang, dan plankton. Penurunan kualitas air secara berkelanjutan dapat menyebabkan berkurangnya keanekaragaman dan produktivitas perairan yang selama ini menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat sekitar. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan langkah-langkah mitigasi dalam bentuk konservasi koridor ekologis, pemantauan biota secara berkala, dan pembatasan aktivitas di zona-zona dengan sensitivitas ekologis tinggi untuk menjaga keseimbangan ekologis kawasan. Analisis dampak serta rekomendasi pengelolaan dan pengendaliannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Rekomendasi pengendalian dampak berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan sesuai dengan tahapan, dan komponen yang terdampak. Pembangunan hutan tanaman industri (HTI) telah terbukti memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap keanekaragaman hayati. Pergeseran dari ekosistem alami yang kompleks ke lanskap monokultur, seperti kebun karet atau akasia, mengakibatkan penyederhanaan struktur habitat, hilangnya pohon-pohon bernilai ekologis tinggi, serta menurunnya daya dukung ekologis bagi satwa liar. Penurunan ini berdampak tidak hanya pada spesies endemik yang sensitif terhadap perubahan lingkungan, tetapi juga pada stabilitas ekosistem secara keseluruhan, termasuk terganggunya rantai makanan dan interaksi antarspesies (Nasir & Nusantara, 2024).

Tabel 2. Analisis Dampak dan Rekomendasi Pengelolaan dan Pengendalian

Tahap Kegiatan	Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terdampak	Jenis Dampak	Keterangan	Rekomendasi Pengelolaan dan Pengendalian
Pra-Konstruksi	Sosialisasi	Persepsi masyarakat terhadap Kegiatan/Usaha	Negatif penting	Muncul penolakan atau ketidaksetujuan jika komunikasi tidak tepat	Menyusun mekanisme sosialisasi, Sosialisasi dilakukan secara kontinyu terkait rencana kegiatan usaha; dan membentuk divisi kemasyarakatan dan koordinasi dengan lembaga masyarakat
	Penyelesaian permasalahan lahan	Penguasaan dan penggunaan lahan, konflik sosial, persepsi masyarakat	Negatif penting	Resiko konflik lahan dan gesekan sosial	Melakukan inventarisasi lahan; mensosialisasikan mekanisme pembebasan lahan; dan koordinasi aktif dengan instansi terkait
Konstruksi	Pengangkutan hasil kayu	Kualitas udara (debu)	Negatif penting	Peningkatan debu terutama di musim kemarau dan dekat permukiman	Penyiraman rutin jalan tanah, penggunaan kendaraan tertutup, dan pengaturan waktu operasional (hindari jam padat)
	PWH, penyiapan lahan, pemanenan	Debit aliran permukaan	Negatif penting	Meningkatkan aliran permukaan, banjir lokal, penurunan cadangan air tanah	Penerapan sistem drainase dan resapan, vegetasi penahan air, serta pembangunan saluran pengendali aliran
	PWH, penyiapan lahan, pemanenan	Erosi tanah	Negatif penting	Laju erosi tinggi, melebihi toleransi terutama saat lahan terbuka	Rehabilitasi lahan cepat dengan tanaman penutup tanah; terasering di area miring; buffer zone di sekitar sungai
	PWH, penyiapan lahan	Kualitas air	Negatif penting	Sedimentasi tinggi → air keruh, turunnya kualitas	Bangun sediment trap (jebakan lumpur), hindari pembukaan lahan saat musim hujan, vegetasi pelindung sempadan
Operasi	Penyiapan lahan	Keanekaragaman vegetasi dan satwa liar	Negatif penting	Hilangnya habitat alami, penurunan keanekaragaman hayati	Jalankan prinsip konservasi: zona perlindungan satwa, koridor ekologis, tidak membuka lahan di zona sensitif
	Pemanenan	Keanekaragaman biota air	Negatif penting	Gangguan pada ekosistem perairan	Hindari penebangan dekat sempadan sungai, kontrol limbah organik ke badan air
	Penanaman	Biota air (tidak langsung)	Positif tidak langsung	Mengurangi erosi → memperbaiki kualitas air	Perluas penanaman di area kritis dan area riparian untuk mempercepat pemulihan ekologis
	Pemanenan	Sosial-ekonomi (PAD)	Positif penting	Meningkatkan Pendapatan Asli Daerah dari kontribusi perusahaan	Pastikan pelaporan dan pembayaran kewajiban tepat waktu; transparansi laporan kontribusi ke publik
	Pemberdayaan masyarakat	Persepsi masyarakat	Positif penting	Peningkatan dukungan dan partisipasi masyarakat lokal	Libatkan masyarakat dalam kegiatan produktif (mis. pembibitan, penyuluhan), prioritaskan tenaga kerja lokal

Konversi hutan alam menjadi HTI juga menyebabkan fragmentasi habitat, yang mempersempit ruang jelajah satwa liar serta meningkatkan risiko isolasi genetik dan kepunahan lokal, terutama pada spesies yang memerlukan wilayah jelajah luas seperti

orangutan (Rifqi dkk., 2022). Studi lain menunjukkan bahwa kawasan dengan keanekaragaman hayati tinggi yang diubah menjadi HTI mengalami penurunan jumlah dan jenis spesies tumbuhan serta vertebrata secara drastis (Bakker dkk., 2015).

Sebagai bentuk mitigasi terhadap dampak tersebut, salah satu kebijakan yang disarankan adalah penerapan prinsip *High Conservation Value Forest* (HCVF), yakni mengidentifikasi dan melindungi zona-zona bernilai konservasi tinggi seperti habitat spesies terancam punah, daerah sempadan sungai, dan kawasan dengan keragaman vegetasi tinggi (Nasir & Nusantara, 2024). Penerapan prinsip ini terbukti mampu mempertahankan keberadaan satwa kunci dan menjamin kesinambungan ekologis, terutama bila dikombinasikan dengan pembentukan koridor ekologi dan buffer zone untuk menghubungkan kantong-kantong habitat yang terfragmentasi (Fathimatuzzahra dkk., 2023).

Selain pendekatan struktural, strategi pemantauan keanekaragaman hayati secara berkala oleh lembaga independen menjadi hal yang sangat krusial. Pemantauan ini memungkinkan evaluasi berkelanjutan terhadap efektivitas konservasi serta deteksi dini terhadap ancaman kepunahan lokal. Agar keberlanjutan konservasi dapat tercapai, pelibatan masyarakat dalam kegiatan konservasi berbasis komunitas juga diperlukan. Partisipasi masyarakat lokal terbukti mampu meningkatkan efektivitas perlindungan kawasan hutan serta memberikan manfaat sosial-ekonomi yang sejalan dengan tujuan ekologis (Jemi & Patimaleh, 2020). Lebih lanjut, pemerintah daerah dan pelaku usaha wajib menyusun dan melaksanakan rencana pengelolaan keanekaragaman hayati sebagai bagian dari dokumen AMDAL dan RKL-RPL. Proses ini perlu diawasi melalui audit lingkungan berkala agar kegiatan industri dapat tetap berjalan secara terukur dan berkelanjutan tanpa mengorbankan integritas ekosistem (Rochmayanto dkk., 2021).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari uraian tulisan diatas bahwasannya kegiatan pembangunan hutan tanaman industri di Provinsi Kalimantan Timur juga selain memberikan dampak positif juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak positif yang berpotensi dari kegiatan HTI adalah peningkatan pendapatan asli daerah dan peluang pemberdayaan masyarakat setempat. Sedangkan untuk dampak negatif yang teridentifikasi adalah penurunan kualitas udara dari peningkatan konsentrasi debu; perubahan debit aliran permukaan dari kemungkinan penurunan cadangan air tanah; resiko erosi tanah dan resiko banjir karena

hilangnya vegetasi penutup; dan potensi konflik lahan yang mempengaruhi kondisi sosial ekonomi masyarakat. Studi ini memberikan gambaran mengenai konsekuensi ekologis dan sosial dari pembangunan hutan taman industri. Hasil yang diperoleh dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemangku kepentingan, pemilik usaha dan perumusan kebijakan pengelolaan HTI yang berkelanjutan. Selain itu, studi ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam identifikasi strategi dan mitigasi yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, S., & Purwoko, A. (2020). Dampak kerusakan sumber daya alam akibat penambangan. *Agroprimatech*, 3(2), 55–66.
- Azapagic, A., & Perdan, S. (2000). Indicators of sustainable development for industry: A general framework. *Process Safety and Environmental Protection*, 78(4), 243–261.
- Bakker, L., Fristikawati, Y. (2014). Permasalahan kehutanan di Indonesia dan kaitannya dengan perubahan iklim serta REDD. *Pohon Cahaya*. Yogyakarta.
- Departemen Kehutanan. (2008). Data strategis kehutanan tahun 2008. Departemen Kehutanan. Dokumen ANDAL (Analisis Dampak Lingkungan) Upaya Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Tanaman Industri. (2013, Mei 18).
- Fathimatuazzahra., Farida, M., Fahada, M. F., Siswo., Sujatmoko, S., Nurhasnih., Jen, S., Aryadi, M., Bahtiar, L. O., Gunawan, A., Rifani, M. R., Warsita., Winarto, A., Ambarati K., Subhakti, I G. A., Sutata, P. (2023). Rencana Kerja Provinsi Kalimantan Selatan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Indartik, I., Parlinah, N., & Lugina, M. (2011). Upaya pembangunan hutan tanaman industri untuk penurunan emisi karbon. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 8(2), 139–147. <https://doi.org/10.20886/jsek.2011.8.2.139-147>
- Jemi, R., & Patimaleh, I. B., Kristianto. (2020). Laporan Studi Pengelolaan Hutan Pada Lansekap Katingan Di Wilayah Kelola Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi Unit XVII, Provinsi Kalimantan Tengah. Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Tengah. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/343180273>
- Jurgensen, C., Kollert, W., & Lebedys, A. (2014). Assessment of industrial roundwood production from planted forest. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Roma.
- Morissan, M. A. (2012). Metode penelitian survei. Prenada Media Group. Jakarta.
- Nasir, M. (2024). Analisis kebijakan pengembangan kawasan strategis provinsi untuk perlindungan bentang lahan dan keragaman hayati di Kalimantan Timur. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/381483875>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. <https://peraturan.bpk.go.id>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. <https://peraturan.bpk.go.id>

- Pirard, R., Petit, H., Baral, H., & Achdiawan, R. (2016). Dampak hutan tanaman industri di Indonesia: Analisis persepsi masyarakat desa di Sumatera, Jawa dan Kalimantan (Occasional Paper No. 153). CIFOR.
- Rifqi, M. A. R., et al. (2022). Panduan pengelolaan habitat orangutan di bentang alam Wehea-Kelay. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/361108800>
- Rochmayanto, Y., Priatna, D., Wibowo, A., Salminah, M., Salaka, F. J., Lestari, N. S., Muttaqin, M. Z., Samsuudin, I., Rosadi, A., Suryadi, D. (2021). Strategi dan teknik restorasi ekosistem hutan rawa gambut. IPB Press. Bogor. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/354161566>
- Sugiyono. (2009). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung
- Wahdaniah., Rahim, S., Bempah I. (2022). Dampak hutan tanaman industri terhadap perubahan tutupan lahan hutan dan kondisi sosial ekonomi Masyarakat, *Gorontalo Journal of Forestry Research*, 5(2), 101-109.
- Warman, R. D. (2014). Global wood production from natural forest has peaked. *Biodiversity and Conservation*, 23(5), 1063-1078.
- Wirdani, M., Cepriadi., Kausar. (2023). Analisis konflik hutan tanaman industri (Studi kasus konflik masyarakat Desa Kota Garo dengan PT. Arara Abadi di Kecamatan Tapung Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 10(1), 278-291.
- Youlla, D., Ellyta, E., Kurniawan, H. M., & Taligana, S. (2020). Dampak sosial pembangunan hutan tanaman industri terhadap kehidupan masyarakat di Dusun Nanas Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah. *Ziraa'Ah: Majalah Ilmiah Pertanian*, 45(2), 213. <https://doi.org/10.31602/zmip.v45i2.2943>
- Yudistira, P., Karuniasa, M., & Wardhana, Y. M. A. (2019). Model pengelolaan *Eucalyptus pellita* pada hutan industri berkelanjutan. *Jurnal Selulosa*, 9(1), 33. <https://doi.org/10.25269/jsel.v9i01.269>