

Valuasi ekonomi kawasan hutan di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY)

Rika Harini^{1*}, Rina Dwi Ariani¹, Ghina Fairuz Ayu S¹, Muhammad Zayyin A¹

¹Departemen Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281

*E-Mail: rikaharini@ugm.ac.id

Artikel diterima : 16 November 2023 Revisi diterima : 26 Januari 2024

ABSTRACT

Forests have environmental functions and economic functions. Ecological, cultural, social and economic aspects can be used to see the benefits of forests, both direct benefit values and indirect benefit values. Economic valuation calculations can evaluate problems that occur as a result of forest use. The study of forest economic assessment using economic valuation techniques is the main objective of this research. Secondary data is basic data used with quantitative methods from the monetary value of forest resources. The data processing technique uses the Total Economic Value model through the Benefits Transfer approach. The research results show that the total economic value of forest resources in DI Yogyakarta is IDR 477,096,666,322.54/year, consisting of a total use value of IDR 438,484,139,850.77/year and other benefit values (choice, existence and inheritance) of IDR 38,612.526,471.77/year. Forests have high intangible benefits, which means the importance of the environmental value of forest resources. The sustainability of forest resources must be maintained, one of which is through regional policies and policy makers in allocating forest resources.

Keyword: Benefit transfer, forest area, benefit value, total economic value, economic valuation

ABSTRAK

Hutan memiliki fungsi lingkungan dan fungsi ekonomi. Aspek ekologis, budaya, sosial, dan ekonomi, dapat digunakan untuk melihat manfaat hutan, baik nilai manfaat langsung maupun nilai manfaat tidak langsung. Perhitungan valuasi ekonomi dapat mengevaluasi permasalahan yang terjadi akibat pemanfaatan hutan tersebut. Kajian terhadap penilaian ekonomi hutan dengan teknik valuasi ekonomi merupakan tujuan utama dari penelitian ini. Data sekunder merupakan data dasar yang digunakan dengan metode kuantitatif dari nilai moneter sumberdaya hutan. Teknik pengolahan data digunakan model Total Economic Value melalui pendekatan Benefits Transfer. Hasil penelitian menunjukkan nilai ekonomi total sumberdaya hutan di DI Yogyakarta adalah Rp 477.096.666.322,54/tahun yang terdiri dari nilai guna total sebesar Rp 438.484.139.850,77/tahun dan nilai manfaat lainnya (pilihan, keberadaan dan warisan) sebesar Rp 38.612.526.471,77/tahun. Hutan memiliki manfaat intangible yang tinggi yang berarti pentingnya nilai lingkungan dari sumberdaya hutan. Keberlanjutan sumberdaya hutan tetap harus dipertahankan salah satunya melalui kebijakan daerah maupun pemangku kebijakan dalam pengalokasian sumberdaya hutan.

Kata kunci: Benefit transfer, kawasan hutan, nilai manfaat, total economic value, valuasi ekonomi.

PENDAHULUAN

Hutan, selain mempunyai fungsi ekonomi, sumberdaya hutan juga memiliki fungsi lingkungan. Hutan didominasi pepohonan dalam lingkungan yang merupakan satu kesatuan dalam suatu ekosistem (Undang Undang Nomor 41 Tahun 1999). Sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah nomor 34 pada tahun 2022 terdapat pembagian fungsi hutan yaitu hutan lindung dan produksi. Hutan yang keberadaannya ditujukan sebagai penyangga kehidupan dan dapat menjaga keseimbangan ekologis merupakan fungsi dari hutan lindung. Sedangkan produksi hutan berupa kayu maupun non kayu yang dapat dimanfaatkan dikategorikan sebagai hutan produksi. Hutan merupakan habitat bagi 80%-90% dari

keanekaragaman hayati darat (FAO,2020), selain itu sekitar 1,6 miliar orang bergantung sepenuhnya atau sebagian pada sumber daya hutan untuk mata pencaharian mereka (Mulyana & Moeis, 2022). Manfaat sumberdaya hutan menurut Nurrochmat dan Abdulah (2014) yaitu sebagai regulator iklim yang berperan menyerap Co₂. Secara umum salah satu sumber daya yang dapat diperoleh kembali secara alami adalah hutan, baik yang berwujud (pasokan kayu, hewan, dan lain-lain) maupun tidak berwujud (perlindungan dan pengaturan badan air, pencegahan erosi, dan lain-lain dalam jangka pendek).

Kawasan hutan tropis di Indonesia terluas ketiga di dunia. Luas kawasan hutan di Indonesia akan menjadi 125,76 juta hektare (ha) pada tahun 2022, atau 62,97% dari luas daratan Indonesia (KLHK, 2022). Meskipun berbagai LSM lingkungan hidup

memperkirakan bahwa deforestasi terjadi pada 1,6 hingga 2 juta hektar setiap tahunnya, Indonesia mencatat 3,8 juta hektar deforestasi setiap tahunnya. Menurut Greenpeace, hal ini disebabkan oleh kompleksnya faktor ekonomi, sosial, budaya dan kebijakan (Angelsen & Rudel, 2013; Kim dkk., 2016; Harbi dkk., 2018). Hutan Indonesia memiliki peran penting dalam berbagai isu baik secara nasional maupun global. Sumber daya alam seperti hutan sangat penting bagi masyarakat, perekonomian, budaya, dan ekologi (Widodo & Sidik, 2020). Hutan Indonesia termasuk paru-paru dunia yang digunakan untuk menyerap karbondioksida dan menyumbang oksigen bagi makhluk hidup (Shafitri, dkk., 2018). Sumber Daya hutan juga memiliki manfaat untuk mengatur siklus iklim dan air, memurnikan air, menyediakan habitat bagi satwa liar, mengurangi polusi dan pemanasan global, melindungi tanah serta meminimalisir kemungkinan terjadinya bencana seperti tanah longsor dan banjir (Pawar dan Rothkar, 2015). Pentingnya peran hutan dalam mengurangi deforestasi dengan kemampuan hutan yang mampu menyimpan karbon dioksida dan diubah menjadi oksigen yang dibutuhkan oleh makhluk hidup, sehingga kelestarian hutan merupakan tanggung jawab bersama yang akan memberikan dampak baik untuk keberlanjutan makhluk hidup (Wahyuni & Suranto, 2021). Kerusakan serta berkurangnya area atau luasan sumberdaya hutan dapat menyebabkan berbagai jenis spesies menjadi punah, selain itu berkurangnya luasan sumberdaya hutan juga dapat berdampak pada efek gas rumah kaca (Novalia, 2017). Kajian oleh media informasi Inews (2018) menunjukkan kerugian ekonomi akibat perubahan iklim menyebabkan hutan di Amazon Brazil diprediksikan sekitar 4 miliar dolar pada tahun 2020 dan naik menjadi 14 miliar dolar pada tahun 2070 Saat ini masyarakat khususnya perencana dan pembuat kebijakan hanya menilai kegunaan ekosistem alam secara langsung melalui nilai guna. Pada kenyataannya secara keseluruhan nilai ekonomi merupakan nilai guna dan non guna, sehingga masyarakat hanya memberikan sedikit nilai terhadap keberadaan sumberdaya hutan. Konversi hutan menjadi peruntukan lain sering dilakukan dikarenakan lebih menguntungkan secara ekonomi (Ilmadianti & Salim, 2024). Produk dan jasa yang diperoleh dari sumber daya hutan baik secara langsung maupun tidak langsung akan menghasilkan jasa lingkungan dalam bentuk lain, seperti fasilitas yang tahan lama (keindahan, ketenangan) (Fauzi, 2010).

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan provinsi yang memiliki potensi sumberdaya hutan seluas 19.035,09 ha pada tahun 2022 turun 98,89 ha dari tahun 2019 dimana pada tahun tersebut

memiliki luas 19.133,95 ha. Luas hutan di DIY adalah 17% yang terdiri dari 12% hutan rakyat dan 5% hutan negara. Luasan tersebut masih kurang dari luas ideal hutan dimana luas ideal adalah 30% dari luas wilayah. Besarnya manfaat yang dimiliki oleh hutan membuat tingkat penggunaannya semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan manusia (Munandar, 2016). Perhitungan valuasi ekonomi sumberdaya hutan dapat dilakukan untuk melakukan evaluasi terhadap permasalahan tersebut. Perhitungan valuasi ekonomi sumberdaya hutan dilakukan dengan mengkuantifikasi barang serta jasa menggunakan ukuran umum. Valuasi nilai ekonomi bagi pemegang kebijakan perlu untuk dilakukan karena dapat digunakan untuk 1) menjustifikasi untuk pembangunan prasarana publik sehingga kenyamanan masyarakat meningkat 2) Mendorong partisipasi masyarakat untuk memperbaiki lingkungan 3) Mengkaji dan membandingkan antar program dari sisi manfaat maupun biaya 4) Program konservasi dan restorasi dijadikan prioritas program 5) memaksimalkan manfaat ekonomi (Vercueli, 2000). Melalui penilaian/valuasi ekonomi sumberdaya hutan diharapkan mampu mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya hutan dengan tetap mempertahankan kelestarian lingkungan. Hal ini dapat membantu mencapai tujuan ke 15 SDGs, yaitu menghentikan dan redegadasi lahan, mencegah penggurunan, mengelola hutan secara berkelanjutan, melindungi, memulihkan, dan mendorong pemanfaatan ekosistem darat secara berkelanjutan, serta menghentikan hilangnya sumber daya alam keanekaragaman hayati (Glass & Newig, 2019).

Kajian penilaian ekosistem hutan ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi sumberdaya hutan di Daerah Istimewa Yogyakarta dan jasa ekosistem (*use value* dan *non use value*) yang memiliki nilai sosial dan ekonomi yang besar. Penilaian yang sesuai dengan nilai lingkungan sangat berkaitan dengan penggunaan sumberdaya bagi kesejahteraan masyarakat (Simau dkk., 2022). Nilai kuantitatif dari sumberdaya dapat digunakan untuk meningkatkan investasi pada ekosistem hutan secara signifikan. Sehingga fungsi dan peran dari hutan produksi dan lindung dapat secara optimal untuk mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkeadilan sosial secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan hutan Daerah Istimewa Yogyakarta. Hutan konservasi di DI Yogyakarta terdiri dari Taman Nasional yang ada di Kabupaten Sleman dengan luas 2.063,18 ha, Taman Wisata Alam yang berada di Kabupaten Sleman

berdasarkan harga pasar. Pendekatan ini mempertimbangkan dan membandingkan antara biaya yang dikeluarkan dengan manfaat yang diperoleh dari sumber daya (Muthmainnah & Tahnur, 2018). *Replacement Cost Method* adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengganti sumberdaya hutan yang rusak atau memperbaiki kualitas lingkungan. Melalui kesediaan untuk membayar dari masyarakat agar fungsi hutan dan lingkungan bisa kembali diharapkan manfaat yang diterima dari sumberdaya hutan dapat dipertahankan. *Benefit transfer* merupakan pendekatan dengan menilai manfaat dari tempat sumberdaya hutan tersedia di tempat lain. Pada penelitian ini, digunakan pendekatan *Benefit Transfer Method*. Hasil penilaian ditransfer sebagai dasar perkiraan manfaat dari lingkungan dari sumberdaya hutan di DI Yogyakarta.

Metode Total Economic Valuation (TEV) berfungsi sebagai landasan penilaian ekonomi dan lingkungan terhadap sumber daya hutan. Dixon dkk. (1988) menggunakan teknik ini dalam Pomeroy (1992).

Persamaan dari Total Economic Value (TEV) adalah:

TEV = Use Value + Non Use Value (Persamaan 1) yang dijabarkan menjadi:

TEV = (Direct Use Value + Indirect Use Value) + (Option Value + Existing Value + Bequest Value) (Persamaan 2)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Valuasi Manfaat Hutan

Hutan memiliki berbagai macam manfaat penting diantaranya adalah meningkatkan kesehatan manusia serta mampu menurunkan polusi udara dan emisi gas rumah kaca (GRK) (Gashu & Gebregziabher, 2019; Assefa dkk., 2021). Hutan juga memiliki manfaat dalam penyerapan karbon dioksida, daur ulang nutrisi dan pelestarian keanekaragaman hayati. Hutan memiliki fungsi jasa lain seperti bentang alam yang menyenangkan, ketenangan dan potensi kegiatan rekreasi (Tavárez & Elbakdze, 2021). Valuasi manfaat hutan dilakukan untuk mengetahui nilai masing-masing

pemanfaatan, yang kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai ekonomi total (NET) hutan di DI Yogyakarta.

Nilai Manfaat Langsung

Nilai yang secara langsung timbul dari manfaat yang diperoleh masyarakat dari sumber daya hutan secara keseluruhan dikenal dengan nilai manfaat langsung. Studi menunjukkan bahwa ekosistem hutan memberikan dukungan kepada masyarakat sekitar 10% dari populasi dunia (Gurung dkk, 2021). Hasil hutan berasal dari hasil produksi kayu dan non kayu yang dapat memberikan devisa bagi negara. Berdasarkan hasil identifikasi, manfaat langsung dari sumber daya hutan di DI Yogyakarta yang langsung dapat dirasakan manfaatnya adalah produksi kayu, air, minyak kayu putih dan wisata. Pemanfaatan langsung hutan produksi digunakan untuk memperoleh nilai minyak kayu putih, sedangkan nilai wisata diperoleh dengan melihat pemanfaatan langsung hutan konservasi.

Nilai Ekonomi Kayu

Pengelolaan lahan terkait dengan kayu mampu memberikan manfaat bagi kesejahteraan manusia (Angelstam dkk., 2022). Sehingga diperlukan kebijakan yang mempromosikan konservasi, restorasi dan pemanfaatan hutan secara berkelanjutan (Convention on Biological Diversity 2022; European Commission 2013, 2019, 2020, 2021). Menurut FAO (2022), ada tiga jalur pengelolaan hutan yang saling terkait yang dapat mempertahankan manfaat ekonomi dan pemulihan lingkungan ekosistem hutan. Ini adalah (1) menghentikan deforestasi dan mempertahankan hutan alam yang ada; (2) merestorasi lahan hutan yang terdegradasi; dan (3) memanfaatkan hutan secara berkelanjutan dan membangun rantai nilai hijau. Metode pendekatan langsung digunakan dalam menentukan nilai ekonomi kayu yang diperoleh dari tegakan di hutan yang ada di DI Yogyakarta berdasarkan nilai pasar yang berlaku. Potensi kayu yang ada dapat diidentifikasi dengan hasil identifikasi sumberdaya hutan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai ekonomi kayu sumberdaya hutan DI Yogyakarta

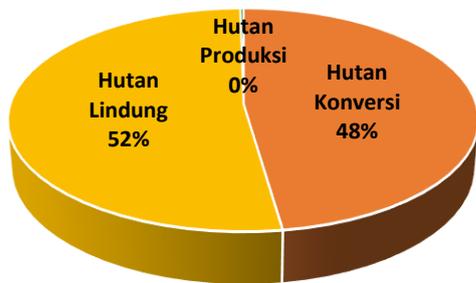
Kabupaten	Hutan Konversi (Rp/tahun)	Hutan Lindung (Rp/tahun)	Hutan Produksi (Rp/tahun)	Total (Rp/tahun)
Gunungkidul	19.342.108.060	45.224.849.400	364.037.903	64.930.995.363
Bantul	93.400	17.282.224.000	-	17.282.417.400
Sleman	39.922.788.400	-	-	39.922.788.400
Kulon Progo	8.228.725.180	11.093.810.800	17.526.972	19.340.062.952
DI Yogyakarta	67.493.815.040	73.600.884.200	381.564.875	141.476.264.115

Sumber: Pengolahan data (2023)

Perkiraan pendapatan dari hasil hutan diperoleh dari jumlah kayu di hutan dikalikan dengan harga

jual. Kayu jati dinilai dari harga kayu yang ditegakkan berdasarkan harga pasar lokal untuk

tahun 2023. Harga yang berlaku di lokasi penelitian untuk pohon jati kategori UP dengan diameter 16-20 cm adalah Rp2.200.000,00/m³. Etat volume tebang lestari per tahun untuk kayu jati sebesar 2000 m³ /tahun (Alqharni, 2019). Nilai kayu hasil hutan di DI Yogyakarta sebesar Rp 141.476.264.115,00/tahun, dengan kontribusi paling tinggi adalah nilai kayu dari hutan lindung dengan nilai Rp 73.600.884.200,00/tahun atau 52% dari manfaat langsung nilai kayu kawasan hutan di DI Yogyakarta (Gambar 2). Hutan lindung di DI Yogyakarta tersebar di tiga kabupaten yaitu Kabupaten Gunungkidul dengan nilai kayu Rp 45.224.849.400,00/tahun, di Kabupaten Bantul dengan nilai kayu Rp 17.282.224.000,00/tahun serta di Kabupaten Kulon Progo dengan nilai kayu Rp 11.093.810.800,00/tahun.



Gambar 2. Persentase nilai kayu sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Daerah Istimewa Yogyakarta adalah rumah bagi perkebunan kayu jati yang luas, baik yang ada di

Kabupaten Gunungkidul ataupun di Kabupaten Kulon Progo. Hal ini karena tingginya permintaan dari kayu ini yang memiliki sifat kuat, awet, mudah dikerjakan, dan penampilannya yang indah, sehingga kayu jati bernilai cukup tinggi (Putro dkk., 2020). Kebutuhan pada kayu jati terus meningkat pada beberapa industri pengolahan, sedangkan ketersediaannya terus menurun serta masa panen yang cukup panjang 60 – 80 tahun. Kondisi tersebut membuat nilai kayu ini terus mengalami peningkatan terlebih ketika telah diolah. Nilai kayu yang diperoleh hanya sebagai informasi pada kawasan hutan yang ada di DI Yogyakarta dan sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan sumberdaya hutan.

Nilai Ekonomi Air

Kawasan hutan di DI Yogyakarta merupakan lahan hutan kering sekunder yang berfungsi sebagai penyedia sumber air. Potensi sumberdaya air dapat ditentukan dengan menggunakan metode debit air rasional dengan mengalikan luas hutan, koefisien air dan intensitas hujan. Nilai ekonomi air yang dimiliki hutan per tahun bervariasi antar kabupaten di DI Yogyakarta, nilai paling tinggi berada di Kabupaten Gunungkidul (Tabel 3). Keberadaan hutan akan mencegah air hujan mengenai tanah dan menyebabkan limpasan permukaan. Air akan mengalami throughfall dan stemflow sehingga mengurangi erosivitas hujan. Air tersebut kemudian mengalami infiltrasi dan perkolasi sehingga mengimbuh menjadi simpanan air tanah. Air Tanah merupakan sumberdaya air yang potensial dikarenakan kualitasnya yang relatif lebih baik daripada air permukaan (Purnama & Marfai, 2012).

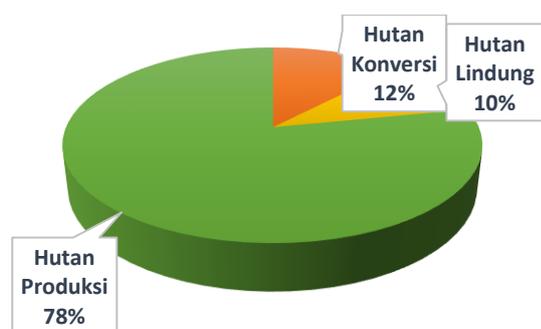
Tabel 3. Nilai ekonomi air

Kabupaten	Hutan Konversi (Rp)	Hutan Lindung (Rp)	Hutan Produksi (Rp)	Total (Rp)
Gunungkidul	1.524.901	3.565.456	44.905.035	49.995.393
Bantul	18	1.649.346	-	1.649.365
Sleman	5.257.898	-	-	5.257.898
Kulon Progo	409.730	552.391	1.365.473	2.327.594
DI Yogyakarta	7.192.548	5.767.193	46.270.508	59.230.248

Sumber: Pengolahan data (2023)

Menurut daftar tarif yang dikeluarkan oleh PDM jumlah yang harus dibayarkan per KK dengan konsumsi >20 m³ /bulan adalah sebesar Rp6.300,00/m³ (Alqharni, 2019). Berdasarkan hasil analisis nilai manfaat langsung sumberdaya hutan di DI Yogyakarta diperoleh nilai sebesar Rp 59.230.248,00/tahun. Hasil identifikasi manfaat

langsung sumber daya hutan dari nilai ekonomi air berasal dari hutan produksi dengan nilai ekonomi Rp 46.270.508,00/tahun atau 78% (Gambar 3). Evaluasi nilai ekologis dan ekonomi sumberdaya air sangat penting untuk alokasi sumber daya yang lebih masuk akal dan distribusi yang tepat dari sumberdaya air dan pola penggunaan lahan (Wu Z dkk., 2022).



Gambar 3. Persentase nilai air sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Nilai kayu yang diperoleh hanya sebagai informasi pada kawasan hutan yang ada di DI Yogyakarta dan sebagai bahan pertimbangan dalam

pengelolaan sumberdaya hutan.

Nilai Ekonomi Minyak Kayu Putih

Hutan produksi di DI Yogyakarta terdiri dari produksi minyak kayu putih. Salah satu sumber pendapatan utama hutan penghasil DI Yogyakarta adalah minyak kayu putih. Dimana minyak kayu putih dapat digunakan sebagai larutan pembersih maupun suplemen makanan (Zhang dkk., 2023). Untuk menghitung nilai komoditas minyak kayu putih digunakan pendekatan nilai pasar, karena minyak kayu putih dapat langsung diperjualbelikan. Tabel 4 menampilkan temuan evaluasi manfaat minyak kayu putih.

Tabel 4. Nilai ekonomi minyak kayu putih sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Kabupaten	Luas (Ha)	Volume (L)	Harga per Liter (Rp)	Nilai (Rp)
Gunungkidul	12.804,8	150.456	240.000	36.109.536.000
Bantul		-		-
Sleman		-		-
Kulon Progo	616,5	7.244	240.000	1.738.530.000
DI Yogyakarta				37.848.066.000

Berdasarkan Tabel 4 nilai ekonomi minyak kayu putih adalah Rp 37.848.066.000,00/tahun, yang tersebar di Kabupaten Gunungkidul dengan nilai Rp 36.109.536.000,00/tahun atau 95,41% dan di Kabupaten Kulon Progo dengan nilai Rp 1.738.530.000,00/tahun. Kabupaten Bantul dan kabupaten Sleman tidak memproduksi kayu putih, sehingga tidak memiliki nilai ekonomi.

Kabupaten Sleman dengan nilai Rp 2.214.096.000,00/tahun dengan rata-rata jumlah kunjungan wisata setiap tahun adalah 138.381 jiwa dengan nilai retribusi Rp 16.000,00. Kabupaten Sleman menjadi kabupaten yang tertinggi nilai ekonomi wisatanya, hal ini dikarenakan pada kabupaten tersebut terdapat beragam jenis pariwisata yang memiliki keunikan serta ragam penyediaan atraksi wisata. Nilai ekonomi wisata terendah berada di Kabupaten Kulon Progo dengan nilai Rp 665.424.000,00/tahun dengan rata-rata kunjungan wisata 110.904 jiwa dengan nilai retribusi Rp 6.000,00. Nilai ekonomi wisata tersebut juga menjelaskan bahwa sumber daya hutan melalui pariwisata memiliki dampak terhadap pertumbuhan ekonomi (IPCC, 2014).

Nilai Ekonomi Wisata

Nilai guna langsung sumber daya hutan sebagai tujuan wisata diestimasi berdasarkan retribusi masuk dikalikan dengan jumlah kunjungan wisatawan rata-rata. Hasil perhitungan menunjukkan nilai ekonomi wisata di DI Yogyakarta adalah Rp 4.735.150.000,00/tahun (Tabel 5). Nilai ekonomi wisata tertinggi berada di

Tabel 5. Nilai ekonomi wisata sumberdaya hutan DI Yogyakarta

Kabupaten	Jumlah Wisatawan (Jiwa)	Harga (Rp)	Nilai (Rp)
Gunungkidul	113.563	10.000	1.135.630.000
Bantul	144.000	5.000	720.000.000
Sleman	138.381	16.000	2.214.096.000
Kulon Progo	110.904	6.000	665.424.000
DI Yogyakarta			4.735.150.000

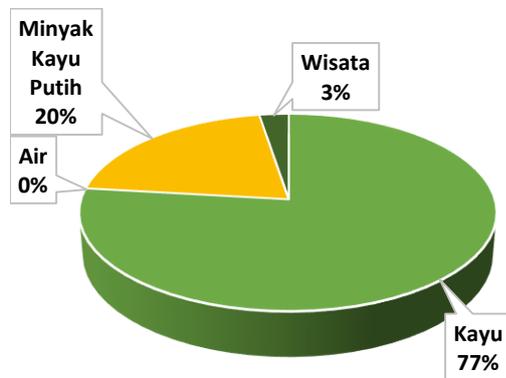
Hutan merupakan elemen penting dari kondisi kehidupan manusia. Ekosistem hutan telah mendukung mata pencaharian masyarakat lokal, terutama selama kegagalan produksi tanaman (Burkhard & Maes, 2017). Hutan juga menyediakan kayu, air, minyak dan wisata.

Berdasarkan hasil analisis manfaat langsung sumberdaya hutan di DI Yogyakarta diperoleh nilai sebesar Rp 184.118.710.363,00/tahun. Tabel 6 menampilkan hasil penentuan manfaat langsung sumber daya hutan.

Tabel 6. Nilai manfaat langsung sumberdaya hutan DI Yogyakarta

Kabupaten	Kayu (Rp)	Air (Rp)	Minyak Kayu Putih (Rp)	Kayu Wisata (Rp)	Nilai Total (Rp)
Gunungkidul	64.930.995.363	9.995.393	36.109.536.000	1.135.630.000	102.226.156.756
Bantul	17.282.417.400	1.649.365	-	720.000.000	18.004.066.765
Sleman	39.922.788.400	5.257.898	-	2.214.096.000	42.142.142.298
Kulon Progo	19.340.062.952	2.327.594	1.738.530.000	665.424.000	21.746.344.545
DI Yogyakarta	141.476.264.115	9.230.248	37.848.066.000	4.735.150.000	184.118.710.363

Manfaat langsung sumberdaya hutan tertinggi adalah berasal dari pemanfaatan kayu dengan nilai Rp 141.476.264.115,00/tahun atau 77%. Persentase dari manfaat langsung sumberdaya hutan ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Persentase manfaat langsung sumberdaya hutan DI Yogyakarta

Manfaat Tidak Langsung

Hutan memiliki fungsi secara ekologis. Kapasitas hutan dalam menyerap polutan akibat

kontaminasi gas karbon dioksida (CO₂) di udara merupakan salah satu dari banyak peran ekologisnya. Selain kegunaan tersebut, hutan juga menghasilkan oksigen (O₂) dan menghentikan erosi. Fungsi ini merupakan manfaat hutan tidak langsung karena manfaat secara ekonomi tidak dirasakan langsung oleh masyarakat. Pada penelitian ini manfaat tidak langsung yang dianalisis meliputi, nilai ekonomi penyerapan karbon, nilai ekonomi produksi O₂, dan nilai ekonomi pencegahan erosi. Nilai manfaat tidak langsung yang lain dianggap 0 atau tidak ada.

• *Nilai Ekonomi Penyerap Karbon*

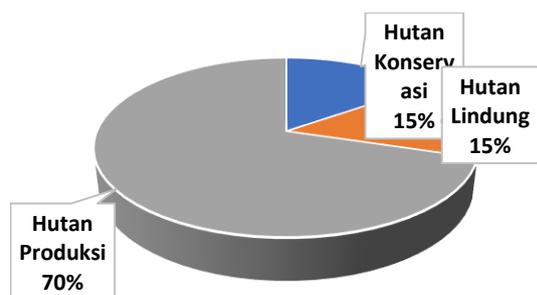
Sebagai penyerap karbon (*sink carbon*), hutan merupakan kontribusi penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan (Dinilhuda, dkk., 2011). Hal ini sama dengan sumberdaya hutan DI Yogyakarta yang juga memiliki manfaat sebagai penyimpan karbon. Perhitungan jumlah karbon yang ada dilakukan dengan menggunakan adaptasi metode *benefit transfer* dari penelitian Dahlan (2008) dimana tanaman memiliki daya serap CO₂ sebesar 15,19 kg/pohon/tahun.

Tabel 7. Nilai ekonomi penyerapan karbon

Kabupaten	Hutan Konservasi	Hutan Lindung	Hutan Produksi	Total
Gunungkidul	1.463.260.277,99	3.421.329.541,73	43.089.840.184,83	47.974.430.004,55
Bantul	56.063,10	5.009.798.299,16	-	5.009.854.362,26
Sleman	7.717.569.334,81	-	-	7.717.569.334,81
Kulon Progo	622.515.739,08	839.263.880,90	2.074.603.779,36	3.536.383.399,34
DI Yogyakarta	9.803.401.414,98	9.270.391.721,79	45.164.443.964,19	64.238.237.100,96

Hasil perhitungan menunjukkan di hutan DI Yogyakarta memiliki daya serap 289.967,49 ton/tahun. Jika harga 1 ton CO₂ adalah 14\$ (penentuan harga karbon ditentukan berdasarkan *metode transfer benefit*) dengan kurs 1\$ adalah Rp 15.824,00, maka nilai ekonomi penyerapan karbon yang dimiliki hutan di DI Yogyakarta adalah Rp 64.238.237.100,96/tahun. Dimana penyerapan terbesar berasal dari hutan produksi dengan

nilai ekonomi Rp 47.974.430.004,55/tahun atau 70,31% (Gambar 5). Hutan produksi yang berada di Kabupaten Gunungkidul memiliki nilai ekonomi penyerapan karbon sebesar Rp 43.089.840.184,83/tahun dan di Kabupaten Kulon Progo dengan penyerapan nilai karbon sebesar Rp 2.074.603.779,36/tahun. Hutan berfungsi sebagai penyerap karbon, sehingga penting untuk mencegah pemanasan global.



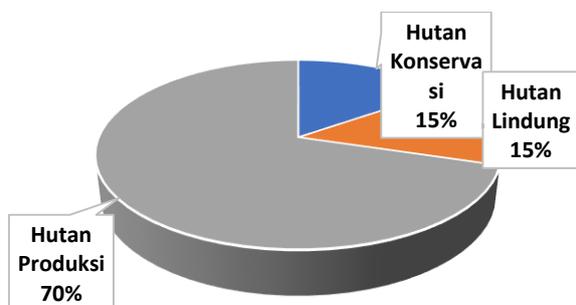
Gambar 5. Persentase penyerapan karbon sumberdaya hutan DI Yogyakarta

• **Nilai Ekonomi Produksi O₂**

Perhitungan daya produksi O₂ dilakukan dengan menggunakan jumlah pohon dikalikan dengan 1,2 kg/hari (Kusumaningrum, 2008). Hasil nilai ekonomi produksi O₂ di hutan DI Yogyakarta seperti terlihat pada Tabel 8 adalah Rp188.793.840.816,80 /tahun dengan kontribusi paling tinggi berasal dari hutan produksi dengan nilai ekonomi Rp 132.736.657.000 /tahun atau 70,31% (Gambar 6).

Tabel 8. Nilai ekonomi produksi O₂ sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Kabupaten	Hutan Konservasi	Hutan Lindung	Hutan Produksi	Total
Gunungkidul	4.300.468.700	10.055.163.000	126.639.472.000	140.995.103.700
Bantul	164.767,40	14.723.614.864	-	14.723.779.631,40
Sleman	22.681.655.385,40	-	-	22.681.655.385,40
Kulon Progo	1.829.551.100	2.466.566.000	6.097.185.000	10.393.302.100
DI Yogyakarta	28.811.839.952,80	27.245.343.864	132.736.657.000	188.793.840.816,80



Gambar 6. Persentase nilai penyerapan O₂ sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Nilai Ekonomi Pencegahan Erosi

Tutupan lahan berkontribusi terhadap erosi, menurut *Universal Soil Loss Equation (USLE)* oleh Smith dan Wischmeier (1978). Penutup

lahan berupa hutan cenderung memiliki fungsi konservasi tanah sedangkan penutup lahan berupa kawasan pertanian maupun lahan terbuka cenderung menghasilkan erosi yang lebih besar. Keberadaan sumberdaya hutan dapat dipertimbangkan dimanfaatkan sebagai pencegah serta pengendali laju erosi. Pengendalian erosi secara alami menggunakan vegetasi mampu memberikan keuntungan cukup tinggi dalam meminimalisir terjadinya erosi (Kaushal, dkk., 2021). Nilai keuntungan dari pengendalian erosi dalam rupiah dapat ditentukan dengan menggunakan Tabel 9, yang menggambarkan manfaat sumber daya hutan dalam menghindari erosi melalui parameter pengganti unsur hara yang hilang akibat erosi

Tabel 9. Nilai ekonomi pencegahan erosi sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

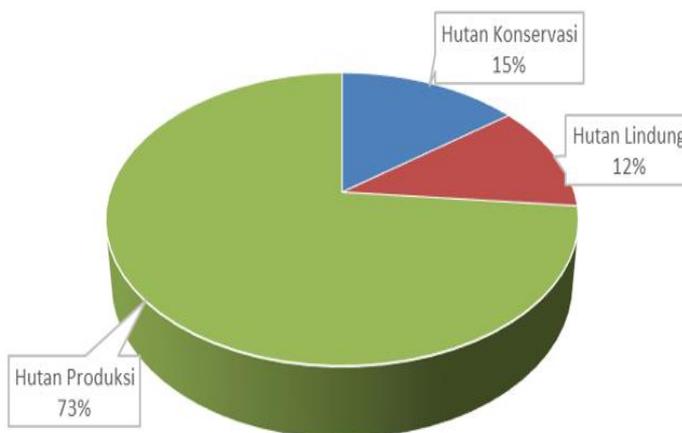
Kabupaten	Hutan Konservasi (Rp)	Hutan Lindung (Rp)	Hutan Produksi (Rp)	Total (Rp)
Gunungkidul	31.742.590,00	74.219.100,00	934.750.400,00	1.040.712.090,00
Bantul	730,00	65.232.800,00	-	65.233.530,00
Sleman	150.690.980,00	-	-	150.690.980,00
Kulon Progo	13.504.270,00	18.206.200,00	45.004.500,00	76.714.970,00
DI Yogyakarta	195.938.570,00	157.658.100,00	979.754.900,00	1.333.351.570,00

Erosi merupakan salah satu pemicu terjadinya bencana alam. Sumber Daya hutan menjadi salah satu sumber daya yang dapat mencegah bencana tersebut. Dampak erosi terhadap lahan kering sama hasilnya khususnya di Pulau Jawa (Morgan dan Arens (1989) dalam Yakin (2004). Biaya lahan kering (biaya di luar lokasi) untuk perusahaan non-pertanian

mungkin berjumlah \$5 USD per tahun per hektar (World Bank, 1990). Hutan sebagai pencegah erosi diperoleh biaya *off-site costs* sebesar Rp 73.000,00, dengan menggunakan kurs 1 US\$ = Rp 15.824,00 (Tabel 9). Nilai ekonomi pencegahan erosi dari sumberdaya hutan yang ada di DI Yogyakarta adalah sebesar Rp 1.333.351.570,00/tahun. Nilai

tersebut tersebar pada hutan konservasi, hutan lindung dan produksi dengan nilai ekonomi tertinggi berada pada hutan produksi dengan

nilai Rp 979.754.900,00/tahun atau sama dengan 73,48% (Gambar 7)



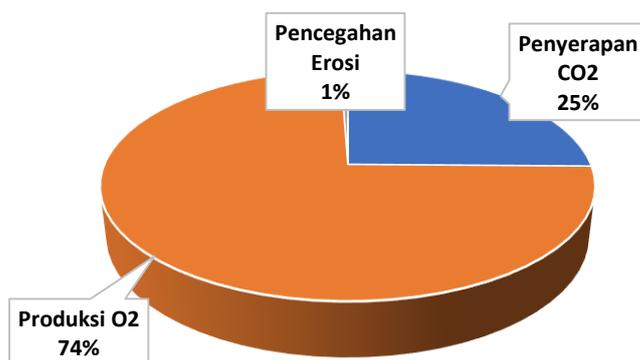
Gambar 7. Persentase nilai ekonomi pencegahan erosi sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Berdasarkan parameter nilai penyerapan karbon, produksi oksigen dan pencegahan erosi sumberdaya hutan di DI Yogyakarta memiliki nilai ekonomi sebesar Rp 253.032.077.917,76 /tahun. (Tabel 10) Manfaat tidak langsung

sumberdaya hutan berasal dari nilai produksi O₂ dengan nilai ekonomi Rp 188.793.840.816,80/tahun atau 74,19%. Gambar 8 menunjukkan manfaat tidak langsung terbesar adalah memproduksi O₂ (74%) dan sebesar 1% pencegah erosi.

Tabel 10. Nilai ekonomi manfaat tidak langsung sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Kabupaten	Penyerapan CO ₂	Produksi O ₂	Pencegahan Erosi	Total
Gunungkidul	47.974.430.004,55	140.995.103.700	10.712.090	199.681.545.794,55
Bantul	5.009.854.362,26	14.723.779.631,40	133.530	19.733.633.993,66
Sleman	7.717.569.334,81	22.681.655.385,40	690.980	30.400.915.310,61
Kulon Progo	3.536.383.399,34	10.393.302.100	14.970	13.930.080.469,34
DI Yogyakarta	64.238.237.100,96	188.793.840.816,80	3.351.570	253.032.077.917,76



Gambar 8. Persentase nilai ekonomi manfaat tidak langsung sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

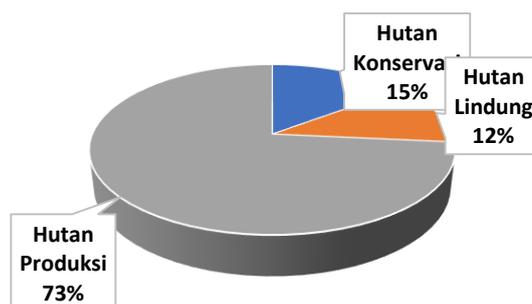
Manfaat Pilihan Hutan

Nilai manfaat keanekaragaman hayati, yang dapat diperkirakan secara kasar berdasarkan signifikansi hutan, digunakan

untuk menilai keuntungan pemilihan sumberdaya hutan di DI Yogyakarta. Hutan yang ada di DI Yogyakarta bukan merupakan hutan alami karena sudah ada campur tangan manusia dalam pengelolaannya. Sehingga secara ilmiah

hutan di DI Yogyakarta termasuk dalam hutan sekunder. Keanekaragaman hayati hutan sekunder mempunyai nilai manfaat sebesar US\$ 9,45/ha/tahun (Permen LH No 15 Tahun 2012), artinya apabila kenaikan harga per tahun 20% maka nilai keanekaragaman hayati menjadi US\$ 28.35/ha/tahun, yang diperoleh dari penggalan jumlah keanekaragaman hayati per /ha/th dengan seluruh luasan hutan. Estimasi kenaikan sebesar 20%, berdasarkan semakin tinggi lahan hutan yang terkonversi dan rusak, sehingga diharapkan nilai pilihan

untuk kelestarian hutan ditingkatkan. menuju lingkungan betkelanjutan sesuai sdgs ke 15. Hasil perhitungan pada Tabel 11 nilai manfaat pilihan sumberdaya hutan berdasarkan nilai keanekaragaman hayati (*biodiversity*) adalah Rp 7.560.103.401,90/tahun. Sedangkan persentase tertinggi nilai ekonomi keanekaragaman hayati berasal dari hutan produksi dengan nilai Rp 5.555.210.283,00/tahun atau 73,48% (Gambar 9).



Gambar 9. Persentase nilai manfaat pilihan sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Tabel 11. Nilai manfaat pilihan hutan berdasarkan nilai manfaat keanekaragaman hayati sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Kabupaten	Hutan Konservasi	Hutan Lindung	Hutan Produksi	Total
Gunungkidul	179.980.485,30	420.822.297,00	5.300.034.768,00	5.900.837.550,30
Bantul	4.139,10	369.869.976,00	-	369.874.115,10
Sleman	854.417.856,60	-	-	854.417.856,60
Kulon Progo	76.569.210,90	103.229.154,00	255.175.515,00	434.973.879,90
DI Yogyakarta	1.110.971.691,90	893.921.427,00	5.555.210.283,00	7.560.103.401,90

Manfaat Keberadaan

Biaya pengganti digunakan sebagai dasar perhitungan manfaat keberadaan dari sumberdaya hutan. Biaya yang dibebankan ke masyarakat untuk menggantikan aset yang rusak melalui pendekatan nilai untuk mencegah kerusakan hutan yang sudah terjadi maupun yang akan terjadi. Hasil penelitian *Natural Resources Management* (NRM, 2004) nilai ekologi hutan di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 12. Analisis nilai manfaat keberadaan pada penelitian ini tidak diasumsikan kenaikan

20% pertahun dikarenakan perhitungan nilai keberadaan dihitung saat penelitian dilakukan (*existing*).

Tabel 12. Nilai ekologi hutan per hektar per tahun

Macam Nilai	US\$/Hektar/Tahun
Nilai Konservasi	37,97
Nilai Karbon	5,00
Nilai Banjir	48,64
Nilai Air	5,30

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 15 Tahun 2012

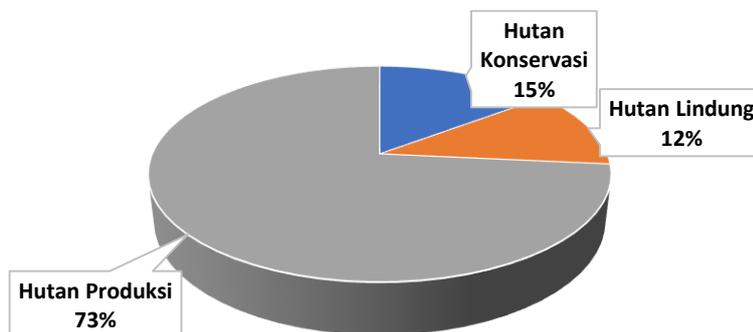
Tabel 13. Nilai manfaat keberadaan sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Macam Nilai	Hutan Konservasi	Hutan Lindung	Hutan Produksi	Total
Nilai Konservasi tanah dan air	101.914,90	82.003,81	509.606,76	693.525,47
Nilai Serapan karbon	13.420,45	10.798,50	67.106,50	91.325,45
Nilai Perlindungan banjir	130.554,14	105.047,81	652.812,03	888.413,98
Nilai Transportasi air	14.225,68	11.446,41	71.132,89	96.804,98
Total	260.115,16	209.296,53	1.300.658,18	1.770.069,87

Persentase nilai manfaat keberadaan sumberdaya hutan di DI Yogyakarta paling

tinggi berasal dari hutan produksi dengan nilai ekonomi Rp 1.300.658,18/tahun atau 73,48%

(Gambar 10).



Gambar 10. Persentase nilai manfaat keberadaan sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Nilai Manfaat Warisan

Nilai warisan merupakan nilai yang terkait dengan keberlanjutan sumberdaya hutan yang dapat dimanfaatkan oleh generasi yang akan datang dari segi ekonomi maupun lingkungan. Salah satunya adalah adanya bibit. Bibit termasuk nilai manfaat warisan dikarenakan

berfungsi sebagai keberlanjutan biodiversity atau keanekaragaman hayati sumberdaya hutan sehingga terjaga kelestariannya. Penilaian manfaat warisan dilakukan secara langsung melalui harga pasar. Bibit alami sebagai dasar perhitungan nilai manfaat bagi generasi yang akan datang dengan potensi 200 batang bibit per hektar (Roslinda, 2002).

Tabel 14. Nilai manfaat warisan sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Kabupaten	Hutan Konservasi	Hutan Lindung	Hutan Produksi	Total
Gunungkidul	739.211.000	1.728.390.000	21.768.160.000	24.235.761.000
Bantul	17.000	1.519.120.000	-	1.519.137.000
Sleman	3.509.242.000	-	-	3.509.242.000
Kulon Progo	314.483.000	423.980.000	1.048.050.000	1.786.513.000

Nilai manfaat warisan sumberdaya hutan di DI Yogyakarta adalah Rp 31.050.653.000,00/tahun dengan persentase tertinggi berada di hutan produksi dengan persentase 73,48%.

Nilai Ekonomi Sumberdaya Hutan

Identifikasi seluruh jenis manfaat ekosistem hutan menjadi sebagai dasar penilaian. Berdasarkan hasil perhitungan nilai ekonomi dari setiap manfaat hutan (langsung, tidak langsung, pilihan, keberadaan dan warisan) di DI Yogyakarta per tahun, sebesar Rp 457.524.417.626,18/tahun (Tabel 15).

Nilai manfaat tidak langsung (*indirect use value*) memiliki nilai paling tinggi jika dibandingkan dengan nilai manfaat lain dari

pengelolaan sumberdaya hutan di DI Yogyakarta (Tabel 15)

Penilaian manfaat hutan dan jasanya merupakan salah satu dasar kebijakan dalam mengelola sumberdaya alam dan lingkungan di DI Yogyakarta. Program pembangunan ke arah ekonomi hijau menjadi dasar utama dengan tetap mempertimbangkan kesejahteraan masyarakat terutama yang bersumber penghidupannya dari sumberdaya hutan. Secara tidak langsung penilaian ekosistem hutan dapat berpotensi untuk menghasilkan beragam peluang pendapatan ekonomi tambahan. Hal ini juga mendukung dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) dimana target 15 dari 17 target yang diusulkan tergantung langsung maupun tidak langsung pada kondisi sumberdaya alam

Tabel 15. Nilai ekonomi total sumberdaya hutan di DI Yogyakarta

Jenis Manfaat	Hutan Konservasi	Hutan Lindung	Hutan Produksi	Hutan
Direct Use Value (Nilai Guna Langsung)				
Kayu	67.493.815.040	73.600.884.200	381.564.874,74	141.476.264.114,74
Air	7.192.547,76	5.767.192.66	46.270.597.85	59.230.248.27
Minyak			37.848.066.000	37.848.066.000
Kayu Putih				
Wisata	4.735.150.000			4.735.150.000
	72.236.157.587,76	73.600.884.200	38.275.901.472,59	184.118.710.363,01
Indirect Use Value (Nilai Guna Tidak Langsung)				
Penyerapan CO2	9.803.401.414,98	9.270.391.721,79	45.164.443.964,19	64.238.237.100,96
Produksi O2	28.811.839.952,80	27.245.343.864	132.736.657.000	188.793.840.816,80
Pencegahan Erosi	195.938.570	157.658.100	979.754.900	1.333.351.570
	38.811.179.937,78	36.673.393.685,79	178.880.855.864,19	254.365.429.487,76
Optional Value (Nilai Pilihan)				
Keanekaragaman Hayati	1.110.971.691,90	893.921.427	5.55.5210.283	7.560.103.401,90
Existing Value (Nilai Keberadaan)				
Pemulihan Ekologi Hutan	260.115,16	209,296,53	1.300.658,18	1.770.069,87
Bequest Value (Nilai Warisan)				
Nilai Pohon	4.562.953.000	3.671.490.000	22.816.210.000	31.050.653.000
Total	116.721.522.332,60	114.839.898.609,32	245.529.478.277,96	477.096.666.322,54

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada untuk mendanai penelitian dosen melalui Hibah Penelitian Mandiri Dosen Tahun 2023. Selain itu terima kasih diucapkan kepada Badan Pusat Statistik, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Alqharni, T. Waisy. 2020. Analisis Nilai Ekonomi Total Hutan Rakyat di Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Angelsen A, Rudel T K. 2013. Designing and implementing effective REDD+ policies: A forest transition approach. Review of Environmental Economics and Policy.

Assefa W W, Eneyew B G, Wondie A. 2021. The impacts of land-use and land-cover change on wetland ecosystem service values in peri-urban and urban area of Bahir Dar City, Upper Blue Nile Basin,

Northwestern Ethiopia. Ecological Processes. 10(1): 39.

Burkhard B, Maes J. 2017. Mapping ecosystem services. Advanced books, 1, e12837.

Convention on Biological Diversity. 2022. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity CBD, Motreal, Canada. P.14

Dahlan E N. 2008. Jumlah Emisi Gas CO2 dan Pemulihan Jenis Tanaman Berdaya Rosot Sangat Tinggi: Studi Kasus di Kota Bogor. Media Konservasi. 13(2): 85-89.

Dahuri R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum.

Dinilhuda, Adilah, Akbar, & Jumiati. 2011. Peran Ekosistem Mangrove Bagi Mitigasi Pemanasan Global. Jurnal Untan.

European Commission. 2019. The European Green Deal. COM (2019) 640 final. Brussels. European Commission

- European Commission. 2020. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Youth Opportunities Initiative. Brussels, Belgium: European Commission.
- FAO. 2020. The state of the world's forest 2020: forests, biodiversity and people. Rome: FAO.
- FAO. 2022. Forest Pathways for Green Recovery and Building Inclusive, Resilient and Sustainable Economies, the State of the World's Forests (SOFO). Rome: FAO.
- Fauzi A, 2010. Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Teori dan Aplikasi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Gashu K, Gebre-Egziabher T. 2019. Public assessment of green infrastructure benefits and associated influencing factors in two Ethiopian cities: Bahir Dar and Hawassa. *BMC ecology*. 19(1): 1-15.
- Glass L M, Newig J. 2019. Governance for achieving the Sustainable Development Goals: How important are participation, policy coherence, reflexivity, adaptation and democratic institutions?. *Earth System Governance*. 2: 100031.
- Gurung L J, Miller K K, Venn S, Bryan B A. 2021. Contributions of non-timber forest products to people in mountain ecosystems and impacts of recent climate change. *Ecosystems and People*. 17(1). 447-463.
- Harbi J, Erbaugh J T, Sidiq M, Haasler B, Nurrochmat D R. 2018. Making a bridge between livelihoods and forest conservation: Lessons from non timber forest products' utilization in South Sumatera, Indonesia. *Forest policy and economics*. 94: 1-10.
- Hendriani, Yeni. 2016. Isu Kontemporer Bidang Lingkungan: Valuasi Ekosistem Dan Implikasinya Bagi Dunia Pendidikan. Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek 2016 (ISSN: 2557-533X
- Ilmadianti, Salim, M. Nazir. 2024. Pengadaan Tanah dalam Hutan Konservasi: Pengalaman Pembebasan Lahan Jalan Tol Balikpapan-Samarinda di Kawasan Taman Hutan Raya. *Tunas Agraria*, 7 (1), 47 -67.
- <https://doi.org/10.31292/jta.v7i1.226>
- IPCC. 2014. Climate change 2014: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.
- Kaushal, R., Mandal, D., Panwar, P., Kumar, P., Tomar, J., & Mehta, H. 2020. Soil and water conservation benefits of agroforestry. *Forest Resources Resilience and Conflicts*, 259-275. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822931-6.00020-4>
- Kim Y S, Bae J S, Fisher L A, Latifah S, Afifi M, Lee S M, Kim I A. 2016. Indonesia's forest management units: effective intermediaries in REDD+ implementation?. *Forest Policy and Economics*, 62: 69-77.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2012 tentang Panduan valuasi Ekonomi Ekosistem Hutan. Berita Negara RI Tahun 2012, No 977. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Mulyana, Moeis, J. Pranata.2022. Dampak Program Perhutanan Sosial Terhadap Pertumbuhan Usaha Dan Deforestasi: Bukti Empiris Dari Indonesia. *Jurnal Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan* Vol. 11. No.1
- Munandar. 2016. Valuasi Ekonomi Pemanfaatan Hasil Hutan yang Tidak Dapat Dipasarkan Pada Kawasan Hutan Lindung Taman Hutan Raya Sultan Adam Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 109-119
- Muthmainnah & Tahnur, M. 2018. Nilai Manfaat Ekonomi Hutan Kota. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*. Vol. 10(2). <http://dx.doi.org/10.24259/jhm.v10i2.4874>
- Novalia T. 2017. Neraca Lahan Indonesia: Penyusunan Neraca Lahan Indonesia untuk Mendukung Implementasi Sustainable Development Goals. 245 – 254.
- Nurrochmat, D R & Abdulah, Lutfy., 2014. Memanfaatkan Hutan, Mengurangi Emisi. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan* Vol 1(1).
- Nursa'ban M. 2006. Pengendalian Erosi Tanah Sebagai Upaya Melestarikan

- Kemampuan Fungsi Lingkungan. *Jurnal Geomedia*. 4(93).
- Pawar K V, Rothkar R V. 2015. Forest conservation and environmental awareness. *Procedia Earth and Planetary Science*. 11: 212-215
- Pemerintah Indonesia. 1999. Undang – undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Lembar Negara RI Tahun 1999, No 167. Jakarta: Sekretariat Negara
- Putro, S. P., Marsoem, S. N., Sulisty, J., & Hardiwinoto, S. 2019. Sifat Kayu Jati Unggul Nusantara Pada Tiga Kelas Diameter Pohon. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 9-19
- Ranto R. 2018. Konversi Hutan Harus Pertimbangkan Dampak ke Perekonomian. *Inews*. Tersedia pada: <https://www.inews.id/finance/makro/konversi-hutan-harus-pertimbangkan-dampak-ke-perekonomian/374225> Inews.id 01 Desember 2018.
- Shafitri L D, Prasetyo Y, Haniah H. 2018. Analisis Deforestasi Hutan di Provinsi RIAU dengan Metode Polarimetrik dalam Penginderaan Jauh. *Jurnal Geodesi Undip*. 7(1):212–222.
- Simau, S., Hamel, S., & Manengkey, J. I. 2020. Valuasi Ekonomi Sumberdaya Hutan Mangrove di Kelurahan Pasir Panjang-Kecamatan Lembeh Selatan-Kota Bitung. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 12-28.
- Sumargo W, dkk. 2011. Potret Keadaan Hutan Indonesia. Bogor: Forest Watch Indonesia
- Tavárez H, Elbakidze L. 2021. Urban forests valuation and environmental disposition: The case of Puerto Rico. *Forest Policy and Economics*. 131. 102572.
- Vercueli J. 2000. Application of Contingent Valuation Method in Developing Countries. Italy.
- Wahyuni & Suranto. 2021. Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar terhadap Pemanasan Global di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan Volume 6 (1)*. <https://doi.org/10.14710/jiip.v6i1.1008.3>
- Widodo P, Sidik A J. 2020. Perubahan Tutupan Lahan Hutan Lindung Gunung Guntur Tahun 2014 Sampai dengan Tahun 2017. *Wanamukti: Jurnal Penelitian Kehutanan*. 21(1):30–48.
- Wu dkk. 2022. Emergy evaluation of ecological and economic value of water and soil resources in residential and industrial land based on energy analysis. *Ecological Indicators*. 145. 109692.
- Yakin A. 2007. Dimensi Sosial Ekonomi dan Lingkungan Pemanfaatan Sumberdaya dan Lingkungan pada Taman Wisata Alam Gili Marta Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Agroteksos*. 17:134-14
- Zang dkk. 2023. Mapping Eucalyptus plantation in Guangxi, China by using knowledge-based algorithms and PALSAR-2, Sentinel-2, and Landsat images in 2020. *Observation and Geoinformation*. 120. 1033.