

MODEL PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN KELOMPOK HUTAN LINDUNG GUNUNG SIRIMAU KOTA AMBON PROVINSI MALUKU

LAND COVER CHANGE MODEL FOR THE MOUNT SIRIMAU PROTECTED FOREST GROUP, AMBON CITY, MALUKU PROVINCE

Oleh

Evelin Parera

Fakultas Pertanian Jurusan Kehutanan Unpatti
Jln Ir M Putuhena, Kampus Poka Ambon
Email: evelinparera@gmail.com

Diterima: 11 September 2024

Disetujui: 10 Oktober 2024

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan dinamika pola perubahan tutupan lahan kawasan hutan lindung gunung Sirimau. Penutupan lahan tidak tetap selamanya, namun pasti mengalami perubahan yang disebabkan oleh faktor alami maupun oleh aktifitas manusia. Analisis perubahan tutupan lahan dilakukan menggunakan Stella 9.0.2. Dimana perubahan tutupan lahan sebelum penetapan status sebagai kawasan hutan lindung (1990-1996) terdapat 4 (empat) kelas tutupan lahan Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar, dan Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak. Perubahan tutupan lahan setelah penetapan sebagai hutan lindung (2000-2019) terdapat 7 (tujuh) tutupan lahan yaitu Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar, Savana, Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Pertanian Lahan Kering dan Pemukiman. Model perubahan tutupan lahan tanpa intervensi untuk memperbaikinya sampai tahun 2039 cenderung menurun pada Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar, sedangkan Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Savana, Pertanian Lahan Kering dan Pemukiman cenderung naik. Model perubahan tutupan lahan dengan adanya intervensi untuk memperbaikinya sampai tahun ke-20 pada Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder meningkat sedangkan Semak Belukar, sedangkan Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Savana, Pertanian Lahan Kering dan Pemukiman cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa penutupan lahan pada Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Savana, Pertanian Lahan Kering semakin meningkat dan tidak ada pengembangan Pemukiman.

Keywords: *Model, Tutupan lahan, Hutan lindung, Gunung Sirimau*

Abstract

The purpose of the study was to describe the dynamics of land cover change patterns without intervention and intervention. Land cover is not fixed forever, but certainly experiences changes caused by natural factors or human activities. The land cover change model uses Stella 9.0.2. Land cover changes before being designated as a protected forest (1990-1996) included 4 (four) land cover classes, namely Primary Dryland Forest, Secondary Dryland Forest, Shrubs, and Mixed Dryland Agriculture with Shrubs. Land cover changes after being designated as a protected forest (2000-2019) included 7 (seven) land covers, namely Primary Dryland Forest, Secondary Dryland Forest, Shrubs, Savanna, Mixed Dryland Agriculture with Shrubs, Dryland Agriculture and Settlement. The land cover change model without intervention to improve it until 2039 tends to decrease in Primary Dryland Forest, Secondary Dryland Forest, Shrubs, while Dryland Agriculture Mixed with Shrubs, Savanna, Dryland Agriculture and Settlements tend to increase. The land cover change model with intervention to improve it until the 20th year in Primary Dryland Forest, Secondary Dryland Forest increases while Shrubs, while Dryland Agriculture Mixed with Shrubs, Savanna, Dryland Agriculture and Settlements tend to decrease. This shows that land cover in Dryland Agriculture Mixed with Shrubs, Savanna, Dryland Agriculture is increasing and there is no development of Settlements.

Keywords: *Model, Land cover, Protected forest, Mount Sirimau.*

PENDAHULUAN

Penutupan lahan adalah parameter yang mudah dideteksi, karena mencerminkan interaksi antara aktivitas sosial ekonomi manusia dan respon ekologi regional, dapat digunakan untuk mewakili jasa ekosistem dan dukungan mata pencaharian (Kiswanto et al., 2018). Studi tentang dinamika

penggunaan lahan dan tutupan lahan sangat penting dalam memahami hubungan yang kompleks antara aktivitas manusia dan lingkungan (Munthali et al., 2020). Dalam kasus Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau di Kota Ambon, Provinsi Maluku, Indonesia, memahami dinamika ini dapat memberikan wawasan berharga untuk pengelolaan sumber daya dan pengambilan keputusan yang berkelanjutan (Munthali et al., 2020; Hakim et al., 2020).

Hutan lindung didefinisikan sebagai kawasan hutan yang mempunyai fungsi utama sebagai pelindung sistem penyangga kehidupan untuk mencegah terjadinya bencana alam, serta sebagai pengatur tata air (Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999). Namun, wilayah ini telah mengalami perubahan tutupan lahan yang cepat, yang didorong oleh berbagai aktivitas antropogenik, termasuk penggundulan hutan, perluasan perkebunan monokultur, dan pembangunan perkotaan.

Beberapa penelitian telah menyoroiti interaksi yang kompleks antara aktivitas manusia dan perubahan lingkungan di ekosistem pegunungan tropis (González et al., 2019; Houghton, et al., 2020; Tama, et al., 2021; Lutz & Rojas, 2020; Medina & Álvarez, 2018; Rojas & Lasso, 2018; Wu & Wei, 2022; Gilmour & Fisher, 2020; Ranjan & Sharma, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model yang dapat secara akurat menangkap dinamika perubahan tutupan lahan dalam Kelompok Hutan Lindung Pegunungan Sirimau, yang menyediakan landasan bagi perencanaan penggunaan lahan dan strategi pengelolaan yang efektif.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang digunakan sebagai lokasi analisis perubahan penutupan lahan adalah Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau. Lokasi dipilih sebagai sampel, karena merupakan lokasi yang strategis pada bagian hulu perkotaan dan tekanan penduduk yang cukup banyak. Untuk membuat model perubahan tutupan lahan menggunakan Stella 9.0.2. Hasil model dalam bentuk grafik perubahan tutupan lahan dan dijelaskan secara deskriptif. Langkah pengolahan data untuk pembuatan model perubahan tutupan lahan ada sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh berdasarkan pola perubahan tutupan lahan
2. Mengasumsikan nilai dari faktor-faktor tersebut berdasarkan nilai perubahan tutupan lahan (Tabel 1)
3. Membuat map inflow dan outflow untuk masing-masing tutupan lahan tanpa intervensi dan ada intervensi
4. Membuat model perubahan tutupan lahan dengan mengentri nilai-nilai yang telah diasumsikan berdasarkan nilai perubahan tutupan lahan
5. *Running* model perubahan tutupan lahan selama 30 tahun yang akan datang tanpa intervensi dan ada intervensi

Tabel 1. Asumsi faktor yang berpengaruh dan nilai berdasarkan pola perubahan tutupan lahan Pada KHLGS

Tutupan Lahan	Tanpa Intervensi		Ada Intervensi	
	Inflow	Outflow	Inflow	Outflow
Hutan Lahan Kering Primer	Suksesi Alami (0.0036)	Invansi Spesies (0.0160)	Suksesi Alami (0.0036)	Gangguan Alam (0.0160), Penanaman (1)
Hutan Lahan Kering Sekunder	Suksesi Alami (0.0215)	Suksesi Alami (0.0514), Gangguan Manusia (0.0624) (Pembukaan Lahan Pertanian)	Suksesi Alami (0.0215)	Suksesi Alami (0.0514), Gangguan Manusia (0.0624) (Pembukaan Lahan Pertanian)
Semak-semak	Gangguan Alam (0.2944), Gangguan Manusia (0.0624), Pembukaan Lahan Pertanian	Suksesi Alami (0.0624), Jumlah Petani (1.3667)	Gangguan Alam (0.2944), Gangguan Manusia (0.0624) (Pembukaan Lahan Pertanian)	Suksesi Alami (0.0624), Jumlah Petani (1.3667), Penanaman (1)
Pertanian Lahan Kering Campuran-Semak	Gangguan Alam (0.0610), Gangguan Manusia (0.0524), Pembukaan Lahan Pertanian	Suksesi Alami (0.2501), Jumlah Petani (3.1657)	Gangguan Alam (0.0610), Gangguan Manusia (0.0524) (Pembukaan Lahan Pertanian)	Suksesi Alami (0.2501), Jumlah Petani (3.1657), Penanaman (1)
Savana	Gangguan Alam (0.0125), Gangguan Manusia (0.0624), Pembukaan Lahan Pertanian	Suksesi Alami (0), Jumlah Petani (1.3667)	Gangguan Alam (0.0125), Gangguan Manusia (0.0624) (Pembukaan Lahan Pertanian)	Suksesi Alami (0), Jumlah Petani (1.3667), Penanaman (1)
Pertanian Lahan Kering	Gangguan Manusia (0.0624), Pembukaan Lahan Pertanian, Jumlah Petani (3.186)	Suksesi Alami (0.0032), Penanaman (1)	Gangguan Manusia (0.0624) (Pembukaan Lahan Pertanian) Jumlah Petani (3.186)	Suksesi Alami (0.0021), Penanaman (1), Ada kebijakan pembatasan ekstensifikasi (0)
Permukiman	Kebijakan Permukiman (0.0025)	Tidak Ada Kebijakan (0)	Kebijakan Permukiman (0.0025)	Ada kebijakan pembatasan permukiman (0)

Sumber : Asumsi Berdasarkan Hasil Penelitian (Parera et al., 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Tutupan Lahan

Hasil analisis perubahan penutupan lahan tahun 1990, 1996, 2000, 2006, 2011, 2015 dan 2019 pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan penutupan lahan tahun 1990, 1996, 2000, 2006, 2011, 2015 dan 2019.

Tutupan Lahan	Tahun						
	1990	1996	2000	2006	2011	2015	2019
	Luas (Ha)						
Hutan Lahan Kering Primer	322,99	322,99	318,89	322,35	319,26	319,26	310,92
Hutan Lahan Kering Sekunder	871,65	871,87	569,92	572,22	570,67	532,64	737,62
Semak Belukar	1.555,54	1.554,99	1.560,98	1.558,42	1.559,46	1.583,73	1.310,43
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	489,56	489,89	730,99	730,94	732,89	731,44	683,33
Savana	0	0	0	0	0	0	120,06
Pertanian Lahan Kering	0	0	58,96	55,81	57,46	57,46	57,46
Pemukiman	0	0	0	0	0	15,21	19,92
Jumlah	3.239,74	3.239,74	3.239,74	3.239,74	3.239,74	3.239,74	3.239,74

Sumber : Parera et al., 2021

Keterangan : Keputusan Menteri Kehutanan No. 430/Kpts-II/1996 sebagai Kawasan Hutan Tetap dengan Fungsi Lindung (3.449 ha).

* Hasil digitasi (BPKH Wilayah Maluku & Maluku Utara, 2010)

Kelas penutupan lahan pada tahun 1990, 1996, 2000 terdiri dari Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder dan Semak Belukar. Pada tahun 2000, 2006, 2011, 2015 dan 2019 ada Kelas penutupan lahan yaitu Pertanian Lahan Kering. Kelas penutupan lahan pemukiman ada pada tahun 2015 dan 2019 dan savana pada tahun 2019. Sehingga sampai pada tahun 2019 ada 7 (tujuh) kelas penutupan lahan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau.

Penutupan lahan dengan kondisi awal pada tahun 1990-1996 Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau dan pada tahun 2000 ada pertanian lahan kering, Savana bahkan ada pemukiman pada tahun 2015. Perubahan penutupan vegetasi yang berfluktuatif karena terjadi kebakaran dan perambahan oleh masyarakat dengan adanya pertanian lahan kering dan pertanian lahan kering bercampur semak, bahkan ada pemukiman. Adanya pemukiman karena penjualan tanah untuk pemukiman oleh masyarakat yang mengklaim sebagai hak ulayatnya dan adanya kebijakan pemerintah daerah relokasi masyarakat akibat konflik sosial.

Faktor utama yang mempengaruhi perubahan tutupan lahan adalah pertumbuhan penduduk, keadaan sosial ekonomi, arah kebijakan pemerintah daerah (Lidiawati et al., 2019). Tutupan lahan akan mengalami perubahan akibat dari kebakaran, penebangan, perladangan berpindah, dari kondisi hutan dengan vegetasi klimaks yang asli dan alami menjadi rusak yang seringkali akan tergantikan oleh alang-alang. Hal ini seperti hasil penelitian Mulia et al. (2019) menyatakan bahwa kebakaran

hutan yang sering terjadi dan penebangan pohon dapat menyebabkan hilangnya vegetasi klimaks, yang sering kali tergantikan oleh alang-alang dan vegetasi invasif lainnya. Perladangan berpindah berkontribusi pada kerusakan hutan dan perubahan tutupan lahan, menyebabkan regenerasi alami yang buruk dan dominasi spesies alang-alang (Salim et al., 2021).

Selain itu kebakaran hutan dan penebangan terhadap tutupan lahan, menunjukkan bahwa banyak area hutan yang hilang tergantikan oleh vegetasi yang kurang produktif seperti alang-alang (Kurniawan et al., 2020). Penggunaan lahan akibat penebangan dan kebakaran menyebabkan degradasi hutan dan penggantian vegetasi asli dengan alang-alang (Putri et al. (2021). Perladangan berpindah dan kebakaran berulang menyebabkan hilangnya vegetasi klimaks, menggantikan hutan dengan padang alang-alang yang dominan (Widyastuti et al., 2022).

Pemanfaatan sumberdaya hutan yang diperuntukan sesuai dengan fungsinya sudah dilakukan oleh masyarakat sebelum adanya penetapan tersebut. Masyarakat sekitar hutan banyak yang memenuhi kebutuhan hidupnya seperti bahan makanan, pakaian dan bahan bangunan dari dalam kawasan hutan. Masyarakat di sekitar hutan memanfaatkan sumber daya hutan untuk kebutuhan sehari-hari seperti pangan, obat-obatan, dan material bangunan sebelum ditetapkan sebagai kawasan konservasi, menggunakan hasil hutan bukan kayu seperti buah-buahan, rotan, tanaman obat, pakaian tradisional, bahan bangunan (Golar et al., 2019; Tantawi et al., 2020; Aini et al., 2021; Mustafa et al., 2021; Setiawan et al., 2022).

Praktik ini seringkali tidak terlihat oleh negara, di luar kendali negara dan atau diabaikan begitu saja. Beberapa hasil penelitian yang menyatakan hal tersebut yaitu Fachruddin et al., (2020) menemukan bahwa pemanfaatan sumber daya hutan oleh masyarakat adat sering tidak dipantau oleh pemerintah karena dilakukan secara informal. Praktik ini di luar kerangka hukum negara, yang mengakibatkan kontribusi mereka terhadap konservasi hutan sering diabaikan. Aktivitas masyarakat dalam memanfaatkan hutan untuk kehidupan sehari-hari sering berada di luar kendali negara dan tidak terjangkau oleh regulasi formal. Pemanfaatan sumber daya hutan oleh masyarakat sering tidak diperhitungkan oleh negara karena dilakukan secara tradisional tanpa dokumentasi resmi Winata et al., (2021). masyarakat di wilayah hutan terpencil sering mempraktikkan pemanfaatan hutan yang tidak terdaftar oleh negara, sehingga kontribusi mereka dalam menjaga keberlanjutan ekosistem hutan sering diabaikan oleh kebijakan nasional (Aldrian et al., 2022).

Pada saat yang sama, orang dapat memilih untuk berada di pinggiran hutan untuk menghindari kontrol Negara seperti administrasi pajak atau penguasaan tanah. Santika et al. (2019) menemukan bahwa masyarakat di pinggiran hutan di Indonesia sering memilih untuk tinggal di luar jangkauan kontrol negara, baik untuk menghindari pajak maupun penguasaan tanah formal yang diberlakukan oleh negara. Mereka merasa lebih aman dan bebas dalam mengelola tanah dan sumber daya secara adat tanpa campur tangan pemerintah. Hal ini seperti hasil penelitian bahwa penduduk desa memilih tinggal di pinggiran hutan karena ancaman kontrol negara seperti perpajakan, melindungi hak adat dan otonomi dalam sumber daya (Wibisono et al., 2020; Suwarno et al., 2021; Arifin et al., 2020). Ketika negara mengklaim hak dan kendali atas hutan, orang-orang di kawasan hutan terpencil terus mempraktikkan cara-cara tradisional penggunaan hutan dan lahan. Hasil penelitian Li (2019) dan Fajri et al. (2022) menunjukkan bahwa masyarakat adat di kawasan hutan terpencil di Indonesia terus mempertahankan praktik penggunaan hutan secara tradisional, seperti perladangan berpindah dan pengumpulan hasil hutan bukan kayu, meskipun pemerintah telah mengklaim kendali atas hutan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa klaim negara atas kawasan hutan tidak mengubah kebiasaan

masyarakat adat dalam memanfaatkan sumber daya hutan untuk kebutuhan sehari-hari. Nurhasanah et al. (2020) menemukan bahwa masyarakat lokal di Kalimantan, Indonesia, terus mempraktikkan cara-cara tradisional dalam pemanfaatan lahan dan hutan, seperti perladangan berpindah dan pengambilan hasil hutan bukan kayu, meskipun pemerintah telah mengklaim kawasan tersebut sebagai hutan negara. Wollenberg et al. (2019) menyatakan bahwa di kawasan hutan yang telah ditetapkan sebagai wilayah negara, masyarakat adat tetap melanjutkan tradisi penggunaan hutan mereka, termasuk berburu, pengumpulan rotan, dan perladangan, meskipun sering kali dianggap ilegal oleh pemerintah. Suwondo et al. (2021) mengungkapkan bahwa klaim negara atas kawasan hutan seringkali tidak menggantikan atau mengubah kebiasaan masyarakat adat yang terus menggunakan sumber daya hutan untuk penghidupan sehari-hari, seperti berladang dan pengumpulan kayu bakar.

Selain itu, dengan semakin terhimpitnya keadaan ekonomi telah memicu terjadinya konversi lahan hutan untuk lahan pertanian atau penggunaan lahan lainnya; bahkan sumber pendapatan alternatif yang paling umum diperoleh masyarakat sekitar hutan adalah melalui pengambilan sumberdaya dari dalam kawasan hutan. Tekanan ekonomi seringkali mendorong masyarakat di sekitar hutan untuk mengkonversi lahan hutan menjadi lahan pertanian sebagai cara bertahan hidup. Mereka juga sering bergantung pada hasil hutan sebagai sumber pendapatan alternatif, seperti kayu bakar, rotan, dan hasil hutan non-kayu lainnya, (Sunderlin et al., 2019; Rijal et al., 2020) menemukan bahwa kondisi ekonomi yang buruk di wilayah pedesaan sering menyebabkan penduduk beralih kepada hasil hutan sebagai satu-satunya cara untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga. Pengambilan kayu dan produk hasil hutan bukan kayu juga menjadi strategi ekonomi yang penting bagi masyarakat, termasuk kayu, buah, dan tanaman obat, merupakan salah satu sumber pendapatan utama bagi masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan hutan. Selain itu, konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian sering terjadi sebagai akibat dari tekanan ekonomi yang tidak dapat dihindari (Kustanti et al., 2021; Sofiyuddin et al., 2021; Martono et al., 2020).

Kondisi dan situasi sosial ekonomi tersebut telah menyebabkan berkurangnya luas kawasan hutan dan degradasi hutan yang kemudian diperparah oleh adanya perambahan hutan, kebakaran hutan dan aktivitas destruktif (perusakan) lainnya.) Tekanan sosial ekonomi seperti kebutuhan lahan pertanian telah menyebabkan pengurangan luas kawasan hutan dan degradasi (Bong et al., 2019; Miettinen et al., 2020; Sloan et al., 2019; Anwar et al., 2021; Hidayat et al., 2020). Tindakan perambahan kawasan hutan terjadi hal ini disebabkan oleh masyarakat sekitar kawasan hutan yang mengklaim kawasan lahan hutan menjadi milik pribadi. Maryudi et al. (2020) menjelaskan bahwa perambahan hutan terjadi saat masyarakat lokal mengklaim hutan sebagai milik pribadi karena pemerintah gagal mengelola hutan efektif menemukan bahwa kurangnya kejelasan kepemilikan lahan menyebabkan masyarakat mengklaim hutan untuk pertanian (Sari et al., 2021; Suyanto et al., 2019), klaim masyarakat atas hutan mendorong perambahan dan degradasi hutan (Galudra et al., 2020). Masyarakat lokal sering mengklaim hutan sebagai milik pribadi dengan mendasarkan argumen pada hak-hak adat atau penggunaan lahan secara turun-temurun, yang mendorong aktivitas perambahan hutan dan penggunaan lahan untuk kegiatan pertanian (Purwanto et al., 2020). Hal ini juga terjadi pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau. Masyarakat memanfaatkan lahannya sejak turun temurun karena mengklaim sebagai wilayah adat (hak ulayat). Masyarakat yang ada disekitar Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau mengklaim hutan lindung sebagai wilayah adat (hak

ulayat), sehingga mereka beraktifitas di dalam hutan lindung, bahkan ada yang menjual lahan untuk pemukiman.

Kelas penutupan lahan pertanian lahan kering bercampur semak dan pertanian lahan kering menunjukkan pemanfaatan kawasan lindung untuk budidaya mengindikasikan bahwa telah terjadi tekanan penduduk terhadap kawasan lindung untuk memenuhi atau mempertahankan kelangsungan hidup masyarakat di sekitar kawasan lindung (Istanto et al., 2018). Kondisi tersebut jika tidak dikendalikan maka akan menurunkan fungsi kawasan lindung (Istanto et al., 2018). Sedangkan pemanfaatan hutan lindung hanya pemanfaatan jasa lingkungan, sebagaimana dalam Peraturan Pemerintah Nomor 3 tahun 2008 tentang perubahan PP Nomor 6 tahun 2007 bahwa Pemanfaatan jasa lingkungan pada hutan lindung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf b dilakukan, antara lain, melalui kegiatan usaha: a. pemanfaatan aliran air; b. pemanfaatan air; c. wisata alam; d. perlindungan keanekaragaman hayati; e. penyelamatan dan perlindungan lingkungan; atau f. penyerapan dan/atau penyimpan karbon (Pasal 25 (1)). Selanjutnya dalam ayat 2 menyebutkan bahwa Kegiatan usaha pemanfaatan jasa lingkungan pada hutan lindung, dilakukan dengan ketentuan tidak: a. mengurangi, mengubah atau menghilangkan fungsi utamanya; b. mengubah bentang alam; dan c. merusak keseimbangan unsur lingkungan (Pasal 25 (2)) (Pemerintah Republik Indonesia, 2008). Sedangkan kondisi yang terjadi ada pemanfaatan lahan pertanian bahkan ada pemukiman dan adanya kebakaran hutan, sehingga mengurangi dan mengubah fungsi utama dan bentang alam yang memungkinkan merusak keseimbangan unsur lingkungan. Hutan lindung yang ideal harusnya memiliki vegetasi yang baik untuk menunjang fungsi pokok hutan lindung sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir.

Perubahan tutupan lahan yang disebabkan oleh intervensi manusia menunjukkan adanya inkonsistensi dalam menjalankan aturan pemanfaatan hutan lindung. Adanya dualisme kebijakan pemerintah, dimana di satu sisi berupaya untuk melindungi kawasan lindung dan menetapkan aturan-aturan untuk melestarikannya, tapi di sisi lain membuka peluang kawasan hutan lindung tersebut untuk dieksploitasi.

Wardhana et al., (2020) menyatakan bahwa kebijakan pemerintah Indonesia terkait hutan lindung menunjukkan dualisme, dimana regulasi pelestarian sering bertentangan dengan kebijakan ekstraktif seperti pertambangan dan perkebunan. Kebijakan pemerintah sering kontradiktif, dengan perlindungan hutan namun memberikan izin eksploitasi (Obidzinski et al. (2019). Konflik antara pelestarian lingkungan dan eksploitasi sumber daya hutan (Fisher et al. (2021), terjadi dualisme kebijakan pemerintah terkait hutan lindung (Jong, 2020). Wijaya et al. (2021) menekankan inkonsistensi dalam penerapan regulasi konservasi di kawasan hutan lindung, membuka peluang bagi eksploitasi komersial. Pemukiman yang terjadi pada KHLGS karena adanya kebijakan pemerintah yang merelokasi masyarakat yang terdampak konflik social di Maluku dan terus berkembang sampai saat ini.

Pola Perubahan Tutupan Lahan

Selisih, total dan rata-rata perubahan tutupan lahan pada KHLGS dari tahun 1990 – 2019 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Selisih perubahan tutupan lahan pada KHLGS

Tutupan Lahan	Tahun						Total Perubahan	Rata-rata Perubahan
	1990 - 1996	1996- 2000	2000- 2006	2006- 2011	2011- 2015	2015- 2019		
	Luas (Ha)							
Hutan Lahan Kering Primer	0,00	-0,13	0,11	-0,10	0,00	-0,26	-0,37	-0,01
Hutan Lahan Kering Sekunder	0,01	-9,32	0,07	-0,05	-1,17	6,33	-4,14	-0,14
Semak Belukar	-0,02	0,18	-0,08	0,03	0,75	-8,44	-7,57	-0,26
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	0,01	7,44	0,00	0,06	-0,04	-1,48	5,98	0,21
Savana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,71	3,71	0,13
Pertanian Lahan Kering	0,00	1,82	-0,10	0,05	0,00	0,00	1,77	0,06
Pemukiman	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,15	0,61	0,02

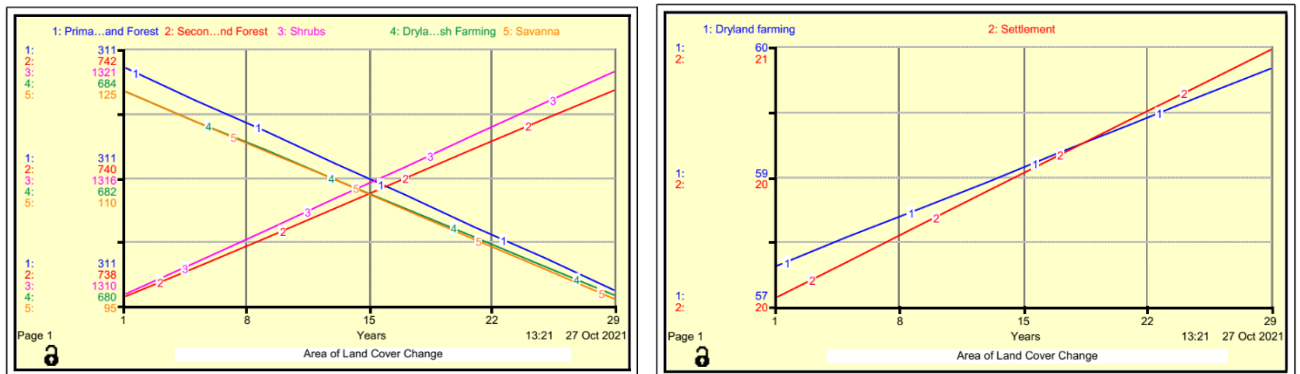
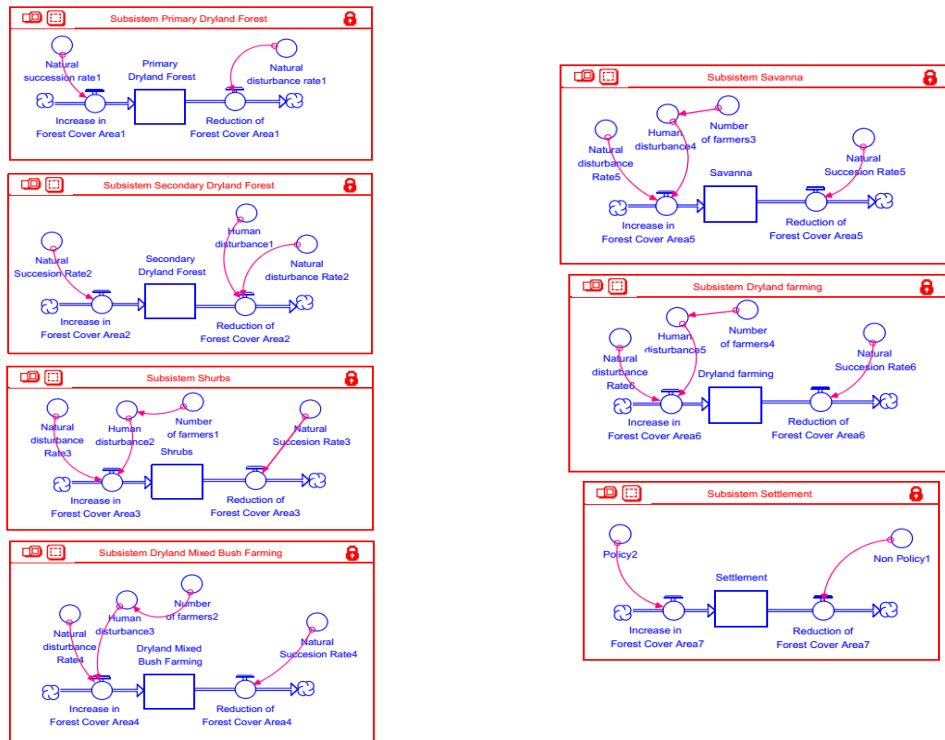
Tabel 3 menunjukkan rata-rata perubahan tutupan pertambahan luas yang paling besar adalah Pertanian Lahan Kering Bercampur semak belukar 6,68 Ha; Savana seluas 4,14 ha; Pertanian Lahan Kering seluas 1,98 dan Pemukiman seluas 0,69 ha. Sedangkan yang mengalami pengurangan luas tutupan lahan yang paling besar adalah Semak Belukar seluas 8,45 ha; Hutan Lahan Kering Sekunder seluas 4,62 ha dan Hutan Lahan Kering Primer seluas.

Model Perubahan Tutupan Lahan

Konsep model perubahan tutupan lahan yang dibuat berdasarkan tanpa intervensi dan dengan intervensi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana konsisi perubahan tutupan lahan dengan dua model konsep tersebut. Intervensi yang dimaksud adalah penanaman dan kebijakan. Dua hal ini yang sementara dilakukan dalam pengelolaan hutan lindung. Penanam dilakukan pada Tahun 2017 seluas satu ha (BPDASHL, 2020). Kebijakan adalah kebijakan pemerintah daerah yang merelokasi masyarakat akibat konflik social tahun 1999 dan pemukiman terus berkembang sampai tahun 2020. Sehingga yang dimaksudkan dengan tanpa intervensi adalah tidak ada penanaman dan kebijakan. Masing-masing tutupan lahan memiliki fenomena dan pola perubahan yang berbeda namun merupakan satu kesatuan dalam satu model yang saling mempengaruhi.

Model Perubahan Tutupan Lahan Tanpa Intervensi

Model perubahan tutupan lahan tanpa intervensi adalah hutan dibiarkan berproses secara alami tanpa campur tangan manusia untuk memperbaikinya (Gambar 1)

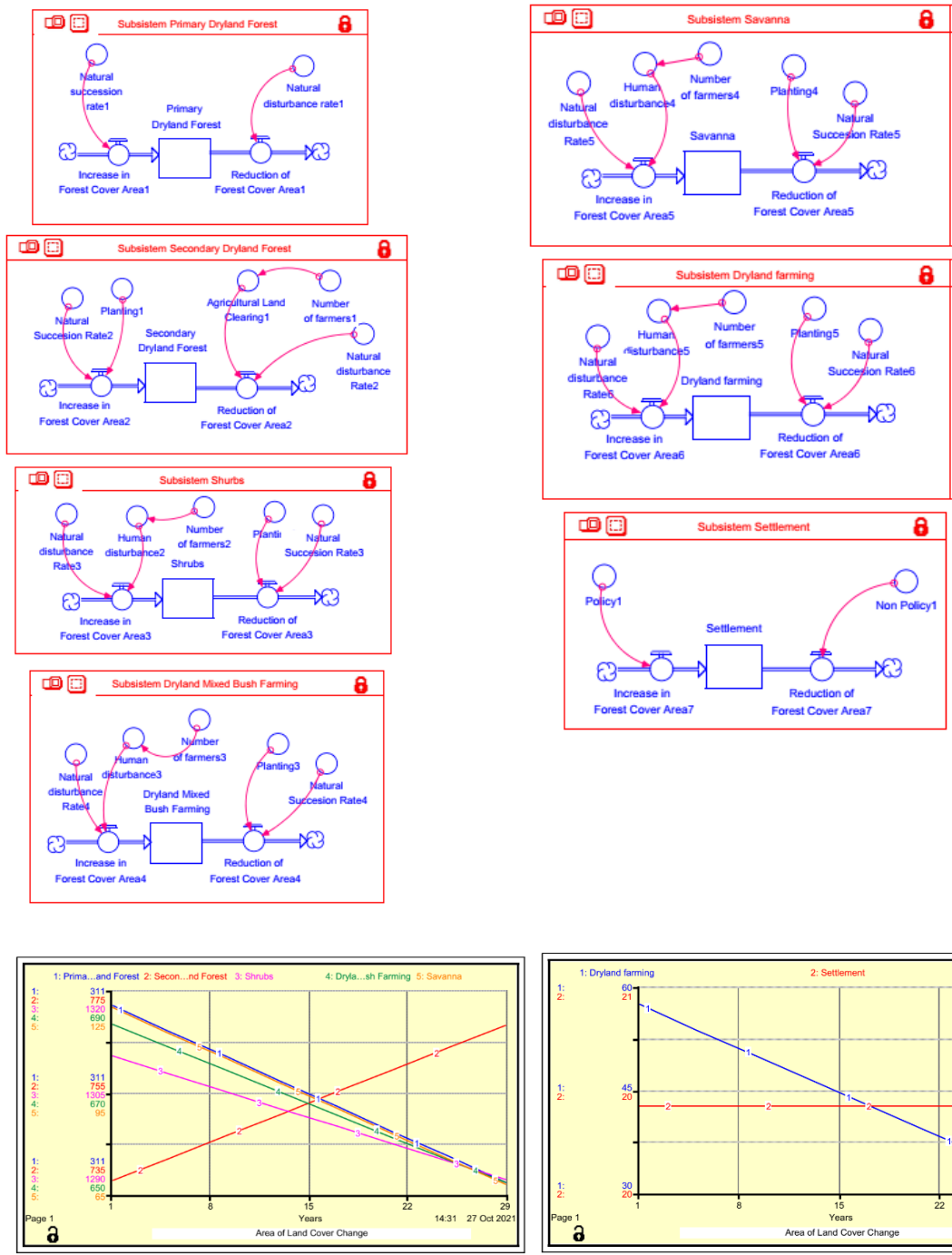


Gambar 1. Model dan grafik perubahan tutupan lahan kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau tanpa intervensi

Gambar 1, menunjukkan grafik perubahan tutupan lahan tanpa intervensi HLKP, PLKBS, dan SAV mengalami penurunan luas tutupan lahan, sedangkan SB, HLKS, PLK, PEM mengalami kenaikan perubahan tutupan lahan.

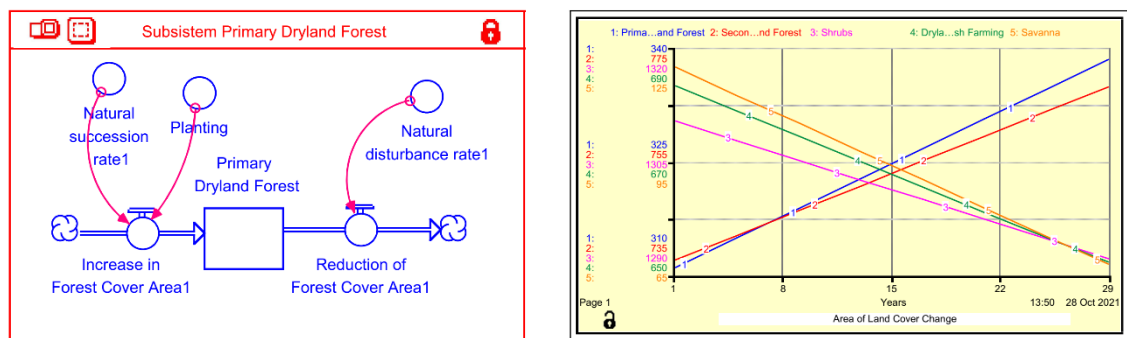
Model Perubahan Tutupan Lahan Dengan Intervensi

Model perubahan tutupan lahan dengan intervensi adalah ada campur tangan manusia untuk memperbaikinya (Gambar 2)



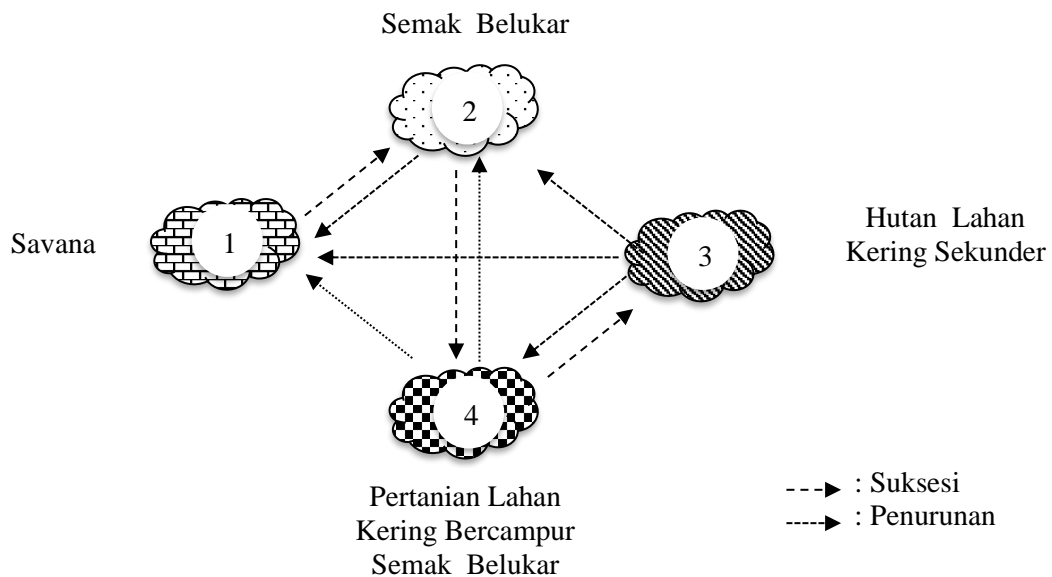
Gambar 2. Model dan Grafik Perubahan Tutupan Lahan Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau Tanpa Intervensi.

Gambar 2, menunjukkan grafik perubahan tutupan lahan tanpa intervensi HLKP, PLKBS, SAV, SB, PLK, mengalami penurunan luas tutupan lahan, dengan adanya penanaman rata-rata 1 Ha. sedangkan HLKS mengalami kenaikan perubahan tutupan lahan. PEM tidak mengalami perubahan tutupan. HLKP mengalami penurunan karena tidak dilakukan penanaman dengan asumsi bahwa HLKP mampu bersuksesi secara alami. Namun jika dilakukan penanaman akan mengalami kenaikan perubahan tutupan lahan. (Gambar 3)



Gambar 3. Perubahan tutupan lahan hutan lahan kering primer (HLKP) dengan intervensi

Oleh karena itu HLKP pun perlu dilakukan intervensi penanaman. Perubahan penurunan dan kenaikan tutupan lahan diasumsikan seperti siklus proses suksesi perubahan tutupan lahan bertutupan lahan hutan namun hanya sampai pada tingkat penutupan lahan HLKS (Gambar 4)



Gambar 4. Proses suksesi dan penurunan perubahan tutupan lahan hutan

Gambar 4 menunjukkan suksesi perubahan tutupan lahan secara alami akan berubah ke arah tutupan lahan hutan secara bertahap, namun akan berubah ke arah penurunan tidak secara bertahap tergantung kepada fenomena penyebab perubahan penurunan yang terjadi terhadap tutupan lahan tersebut. Perubahan penurunan tutupan lahan dapat terjadi langsung dari HLKS ke savana akibat dari kebakaran, tidak melalui perubahan tutupan lahan secara bertahap ke PLKSB kemudian SB, demikian juga PLKSB dapat langsung berubah ke Savana. HLKS dapat berubah langsung ke SB tidak melalui PLKSB. Perubahan penutupan lahan ke arah penutupan lahan hutan mengalami proses suksesi yang membutuhkan waktu yang lama, namun perubahan penutupan lahan hutan menjadi terbuka dapat terjadi akibat dari fenomena alami maupun gangguan manusia.

Suksesi perubahan tutupan lahan hutan dapat terjadi secara tidak bertahap jika ada campur tangan manusia (intervensi). Savana dapat menjadi HLKS tanpa melalui SB dan PLKSB atau SB dapat langsung menjadi HLKS jika ditanami dan pemeliharaan intensif.

KESIMPULAN

Kondisi penutupan lahan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau didominasi oleh Semak Belukar. Hutan lahan kering primer cenderung menurun sedangkan hutan lahan kering sekunder meningkat di tahun 2019 walaupun di tahun sebelumnya cenderung menurun dan kurang daripada tahun 1990. Perubahan penutupan lahan sampai tahun 2019 terdapat 7 (tujuh) kelas penutupan lahan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau yaitu Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar, Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Savana, Pertanian Lahan Kering, Pertanian Lahan Kering dan Pemukiman. Model perubahan tutupan lahan tanpa intervensi akan menurun terus sedangkan dengan intervensi penanaman atau kebijakan pembatasan akan bertambah tutupan lahan dan bersuksesi ke arah lahan hutan sampai dengan HLKS. Untuk mencapai kondisi yang stabil secara buatan perlu dilakukan secara intensif dengan asumsi perubahan penurunan tutupan lahan secara alami tidak terlalu ekstrim seperti kebakaran yang biasanya terjadi pada KHLGS. Kebijakan yang perlu dilakukan adalah pembatasan ekstensifikasi lahan pertanian sehingga perlu dilakukan intensifikasi lahan pertanian untuk meningkatkan produktifitas hasil pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q., Sudarmo, S., & Nugroho, A. (2021). Non-Timber Forest Products Utilization by Local Communities in Protected Forest Areas of Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, Vol 22(5), pp:2354-2361.
- Aldrian, Y., Santosa, D. A., & Wahyudi, R. (2022). Forest Use Beyond the State: Understanding Local Forest Resource Management Outside National Oversight in Eastern Indonesia. *Environmental Policy and Governance*, Vol 32(2), pp: 142-155.
- Bong, I. W., Feliciano, D., & Agustino, S. (2019). Socioeconomic Drivers of Deforestation and Forest Degradation in Southeast Asia: A Systematic Review. *Journal of Environmental Management*, Vol 236, pp: 651-664.
- Fachruddin, F., Setiawan, I., & Purba, R. (2020). Invisible Practices: The Unseen Role of Indigenous Communities in Forest Management. *Forest and Society*, Vol 4(2), pp: 301-312.

- Fisher, M. R., Prasetyo, L. B., & Wijaya, A. (2021). *Contradictory Policies in Forest Management: Conservation vs. Commercial Exploitation in Indonesia*. *Journal of Forest and Livelihood*, Vol 19(1),pp: 15-25.
- González, A. S., Fajardo, J., & Alvarado, A. (2019). Land Use Change and Its Impact on Biodiversity in Tropical Mountain Ecosystems: A Case Study from Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 451, 117538.
- Hakim, A., Rustiadi, E., & Munthali, S. (2020). *Land Cover Change and Its Implications for Forest Management in Ambon, Indonesia*. *Journal of Environmental Management*, 253, 109778.
- Hidayat, R., Wibisono, T., & Nurjanah, F. (2020). The Impact of Forest Encroachment and Fires on Forest Degradation in Indonesia. *Journal of Forestry Research*, Vol 31(4),pp:
- Houghton, R. A., Goodall, J., & Puyravaud, J. P. (2020). Understanding Land Use Change in Tropical Mountains: A Social-Ecological Perspective. *Global Environmental Change*, 63, 102102.
- Istanto, Kelik, Raharjo, I., & Zulkarnain, I. (2018). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Analisis Tekanan Penduduk Terhadap Kawasan Lindung di Hulu Waduk Batutege. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Teknologi Pertanian, 08 Oktober*, pp:381–391.
- Jong, H. N. (2020). *Tug of War: Conservation Policy vs. Extractive Interests in Indonesia's Protected Forests*. *Environmental Policy and Governance*, vol 30(5),pp: 246-256.
- Kiswanto, Tsuyuki, S., Mardiany, and Sumaryono. 2018. Completing yearly land cover maps for accurately describing annual changes of tropical landscapes. *Global Ecology and Conservation* 13(2018 e00384)pp:1–12.
- Kurniawan, E. S., Asri, R., & Hartono, M. (2020). *Fire Impacts on Forest Structure and Species Diversity in Tropical Forests: A Case Study from Sumatra*. *Indonesian Journal of Forestry Research*, Vol 7(2),pp: 173-185.
- Kustanti, A., Sutopo, S., & Damayanti, T. (2021). The Role of Forest Resources in Supporting Rural Livelihoods: A Case Study from Sumatra, Indonesia. *Journal of Forest and Environmental Management*, Vol 11(2),pp:76-88. <https://doi.org/10.1016/j.jfem.2021.01.001>
- Li, T. M. (2019). After the Land Grab: Infrastructural Violence and the “Invisible” Peasantry in Indonesia’s Oil Palm Zone. *Journal of Peasant Studies*, Vol 46(3),pp: 1-23.
- Lidiawati, I., Hasibuan, R. S., & Wijayanti, R. (2019). Perubahan Penutupan Lahan Kota Bogor. *TALENTA Conference Series*, Vol 2(1).
- Lutz, M., & Rojas, C. (2020). Human Impact on Tropical Mountain Ecosystems: A Systematic Review of Land Use Changes and Their Effects. *Environmental Reviews*, Vol 28(2),pp: 194-213.
- Martono, E., Siregar, M., & Purnomo, H. (2020). Land Use Change and Economic Pressures: A Case Study of Forest Communities in Kalimantan. *Journal of Land Use Science*, Vol 15(2),pp: 234-245.
- Maryudi, A., & Myers, R. (2020). Renting from the State: Why Local Communities Encroach on State Forestlands in Indonesia. *Forest Policy and Economics*, 111, 102019.
- Medina, M., & Álvarez, C. (2018). Land Cover Changes in Tropical Mountain Regions: A Study of Drivers and Consequences in Colombia. *Remote Sensing*, 10(11), 1742. <https://doi.org/10.3390/rs10111742>
- Miettinen, J., Shi, C., & Liew, S. C. (2020). Deforestation, Degradation, and Fires in Southeast Asian Tropical Peatlands. *Land Degradation & Development*, Vol 31(2),pp: 285-299.

- Mulia, A., Sari, R. A., & Nuraini, M. (2019). *Impact of Land Use Change on Vegetation Structure and Composition in Peatland Ecosystem*. *Tropical Ecology*, Vol 60(1), pp: 69-78.
- Munthali, S., Mardiana, R., & Sari, D. (2020). *Human Activity and Environmental Change in the Forest Ecosystems of Indonesia: A Review*. *Indonesian Journal of Forestry Research*, Vol 7(2), pp:93-105.
- Mustafa, M., Lubis, M. I., & Yulianto, A. (2021). Forest Resource Utilization for Daily Needs and Livelihoods by Local Communities in Central Borneo, Indonesia. *Journal of Sustainable Forestry*, Vol 40(3), pp:216-230.
- Nurhasanah, H., Sofianto, K., & Setiawan, B. (2020). Traditional Forest Use Practices Amidst State Forest Control in Kalimantan, Indonesia. *Journal of Environmental Management*, 268, 110651.
- Obidzinski, K., Andrianto, A., & Wijaya, A. (2019). *Mining and Logging in Protected Areas: Policy Contradictions and Local Community Impact in Indonesia*. *Forest Policy and Economics*, 108, 102017.
- Parera, E., Hadi Purwanto, R., Budi Permadi, D., & a, S. (2021). Changes in Land Cover of the Mount Sirimau Protected Group, Ambon City Maluku Province. *International Journal of Advanced Research*, Vol 9(01), pp: 877–885.
- Purwanto, E., Andayani, W., & Kuncoro, W. (2020). Local Communities' Claims on Forest Land and Encroachment in Indonesian Protected Areas. *Environmental Science and Policy*, Vol 109, pp: 95-102.
- Putri, I. E., Yulianto, M., & Ramadhani, M. (2021). Analysis of Land Use Change Impact on Biodiversity in Riau Province, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, Vol 22(6), pp:2945-2953.
- Ranjan, R., & Sharma, A. (2019). Drivers of Land Use Change in Tropical Mountain Ecosystems: A Meta-Analysis. *Landscape Ecology*, Vol 34(5), pp: 1095-1110.
- Republik Indonesia. (2004). *Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 2004 tentang Hutan Lindung*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Rijal, S., Poudel, J., & Maharjan, R. (2020). Economic Pressures and Forest Conversion in Rural Indonesia: Understanding Community Livelihood Strategies. *World Development Perspectives*, Vol 19, 100233.
- Rojas, J. P., & Lasso, C. (2018). Understanding Human-Environment Interactions in Tropical Mountain Ecosystems: Insights from Peru. *Environmental Management*, Vol 61(6), pp: 998-1012.
- Salim, M. A., Wibowo, A., & Surati, R. (2021). *Land Use Change and Its Impact on the Forest Ecosystem in Indonesia: A Review*. *Forest Science and Technology*, Vol 17(2), pp: 103-110.
- Santika, T., Wilson, K. A., & Meijaard, E. (2019). Community Forest Management in Indonesia: Avoiding State Control and Embracing Local Autonomy. *Conservation and Society*, Vol 17(1), pp:42-53.
- Sari, G. R., Wicaksono, M., & Yusuf, R. (2021). Land Tenure Conflicts and Forest Encroachment in Indonesia: A Study of Local Claims Over Forest Land. *Journal of Rural Studies*, Vol 83, pp:90-102.
- Setiawan, A., & Adinugroho, W. (2018). *Impact of Urbanization on Land Use Change in Ambon City, Indonesia: A Case Study of Sirimau Mountain Area*. *International Journal of Environmental Science and Technology*, Vol 15(1), pp: 85-92.

- Setiawan, B., Anggraini, A., & Hidayat, R. (2022). The Role of Local Communities in Forest Resource Management and Utilization in Sumatra, Indonesia. *Ecology and Society*, Vol 27(1), pp:34.
- Sloan, S., Edwards, D. P., & Laurance, W. F. (2019). Socioeconomic Drivers of Forest Loss and Degradation Across the Tropics. *Nature Ecology & Evolution*, Vol 3(5), pp:709-718.
- Sofiyuddin, M., Pratiwi, D., & Setiawan, E. (2021). Economic Distress and Its Impact on Forest Conversion and Utilization in Java, Indonesia. *Environmental Research Letters*, Vol 16(10), 105004.
- Sunderlin, W. D., de Sassi, C., Sills, E. O., & Duchelle, A. E. (2019). Deforestation in the Tropics: Drivers and Policy Options to Address It. *Forest Policy and Economics*, Vol 105, pp: 102181.
- Suwarno, A., Purwanto, Y., & Maryono, A. (2021). Living on the Edge: The Interplay between State Control and Local Autonomy in Forest Fringe Communities of Sumatra. *Journal of Rural Studies*, Vol 83, pp: 12-23.
- Suwondo, S., Rahmat, A., & Mulyani, S. (2021). State Versus Local Practices: The Conflict of Land and Forest Use in Remote Forest Areas in Indonesia. *Journal of Rural Studies*, Vol 81, pp: 48-58.
- Suyanto, S., Tomich, T. P., & Otsuka, K. (2019). Forest Encroachment and Land Tenure Conflicts in Forest Zones of Indonesia: Evidence from Sumatra. *Land Use Policy*, Vol 82, pp: 131-138.
- Tama, S. M., Adhikari, M., & Yadav, D. (2021). Sustainable Resource Management in Tropical Mountain Ecosystems: Challenges and Opportunities. *Journal of Mountain Science*, Vol 18(3), Vol 643-657.
- Tantawi, A., Supriatna, J., & Mulyani, Y. (2020). Forest Utilization Practices by Indigenous Communities in West Kalimantan: Meeting Daily Needs through Sustainable Forest Management. *International Journal of Forestry Research*, 2020, Article ID 9534562.
- Wardhana, A., Setyawan, A. D., & Permadi, D. B. (2020). *Contradictions in Environmental Policies: The Case of Forest Protection and Resource Exploitation in Indonesia*. *Journal of Environmental Management*, 265, 110531.
- Wibisono, I. T., Yulian, B. E., & Setiawan, D. (2020). Avoiding State Intervention: Local Communities' Resistance to Land Formalization in Forest Areas of Central Kalimantan. *Forest Policy and Economics*, Vol 115, pp: 102170.
- Widyastuti, R., Budiyo, S., & Nurhasanah, E. (2022). The Impact of Shifting Cultivation on Forest Ecosystems: A Case Study in East Kalimantan, Indonesia. *Ecological Indicators*, Vol 136, pp:108629.
- Winata, T., Suhadi, R., & Surya, I. (2021). The Marginalization of Traditional Forest Practices in National Policy Discourse: A Case Study in West Sumatra. *Policy and Society*, Vol 40(3), pp: 316-329.
- Wollenberg, E., Anderson, J., & Edmunds, D. (2019). Practicing Forestry in Remote Forests: Customary Use and National Policy Conflicts in Southeast Asia. *Forest Policy and Economics*, Vol 104, pp: 102040.
- Wu, Y., & Wei, Z. (2022). Social-Ecological Dynamics and Land Use Change in Tropical Mountain Ecosystems: A Case Study in Yunnan, China. *Journal of Environmental Management*, Vol 303, pp:114179.

Wijaya, A., Nusantara, A., & Santoso, H. (2021). *Inconsistent Forest Policy in Indonesia: Balancing Conservation and Economic Interests*. *Global Environmental Change*, Vol 68, pp:102269.