

Penutupan Lahan Berdasarkan Karakteristik Geofisik pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau, Kota Ambon, Provinsi Maluku

Land Cover Based on Geophysical Characteristics in the Mount Sirimau Protection Forest Group, Ambon City, Maluku Province

Evelin Parera^{1,2,*}, Ris H. Purwanto³, Dwiko B. Permadi³, Sumardi⁴

¹Program Studi Doktor Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Jln. Agro, Bulaksumur No. 1 Kocoran, Caturtunggal Kec. Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

²Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura. Jl. Ir. M. Putuhena. Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

³Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Jln. Agro, Bulaksumur No. 1 Kocoran, Caturtunggal Kec. Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

⁴Jurusan Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada Jln. Agro, Bulaksumur No. 1 Kocoran, Caturtunggal Kec. Depok, Sleman 55281, Yogyakarta, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: evlinparera@gmail.com

ABSTRACT

The protected forest as life support ideally has a good performance in this case its vegetation, so that its main function can run well. However, as a forest with various functions, the protected forest of Ambon City, especially the Mount Sirimau Protection Forest Group as a strategic protected forest is located upstream of Ambon City which is very influential on the activities of Ambon City as its downstream, because it has a social and economic impact. The performance of a forest area can be seen from its land cover. In addition, the geophysical characteristics of an area will also affect the land cover of the area. Therefore, the purpose of this study was to determine the condition of land cover in the Mount Sirimau Protection Forest Group based on its geophysical characteristics. The research method used was the survey method and the data analysis method was descriptive analysis. The land covers in the Mount Sirimau Protection Forest Group consisted of seven land covers, spreading over soil types, rock types, topography, and slopes. Intensive management of protected forests is needed according to their geophysical characteristics so that the function of protected forests can be more optimal.

Keywords: characteristics; geophysics: land cover; protected forest

ABSTRAK

Hutan lindung sebagai penyanggah kehidupan idealnya memiliki *performance* yang baik dalam hal ini vegetasinya, sehingga fungsi pokoknya dapat berjalan dengan baik. Namun sebagaimana hutan dengan berbagai fungsinya, hutan lindung Kota Ambon khususnya Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau sebagai hutan lindung yang strategis berada pada hulu Kota Ambon yang sangat berpengaruh terhadap aktifitas Kota Ambon sebagai hilirnya, karena berdampak secara sosial dan ekonomi. Performance suatu Kawasan hutan dapat dilihat dari penutupan lahannya. Selain itu, karakteristik geofisik suatu kawasan juga akan berpengaruh terhadap penutupan lahan kawasan tersebut. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi penutupan lahan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau berdasarkan karakteristik geofisiknya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dan metode analisis data adalah analisis deskriptif. Penutupan lahan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau sebanyak tujuh penutupan lahan yang tersebar pada jenis tanah, jenis batuan, topografi dan kelerengan. Perlu pengelolaan hutan lindung yang intensif sesuai dengan karakteristik geofisiknya agar fungsi hutan lindung dapat lebih optimal.

Kata kunci: geofisik; hutan lindung; karakteristik; penutupan lahan

PENDAHULUAN

Penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi (Lillesland dan Kjefer, 1979), perwujudan secara fisik (visual) dari vegetasi, benda alam, dan unsur budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap obyek tersebut (Townshend dan Justice, 1981), permukaan bumi sebagian terdiri dari kenampakan alamiah (penutupan lahan) contohnya antara lain; vegetasi, salju (Barrett dan Curtis, 1982). Penutupan lahan merupakan masalah yang signifikan dalam analisis geografis dari penyelidikan geografi fisik hingga lingkungan pemeriksaan dan perencanaan tata ruang (Rujoiu-Mare dan Mihai, 2016). 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 (Costa *et al.*, 2017; Gilani *et al.*, 2014; Kiswanto *et al.*, 2018).

Perubahan penutupan lahan dapat terjadi secara alami atau karena adanya intervensi manusia. Intervensi dari manusia terjadi karena masyarakat sekitar kawasan hutan sudah ada sebelum penetapan hutan sesuai dengan fungsinya. Perubahan tutupan lahan mengungkapkan efek dari proses alam dan manusia (Soffianian dan Madanian, 2015) dan mempengaruhi iklim lokal dan regional, karbon, air, dan keanekaragaman hayati, yang merupakan komponen utama dari perubahan lingkungan (Adhikari *et al.*, 2017; Grimm *et al.*, 2008; Turner *et al.*, 2007; Yu *et al.*, 2016).

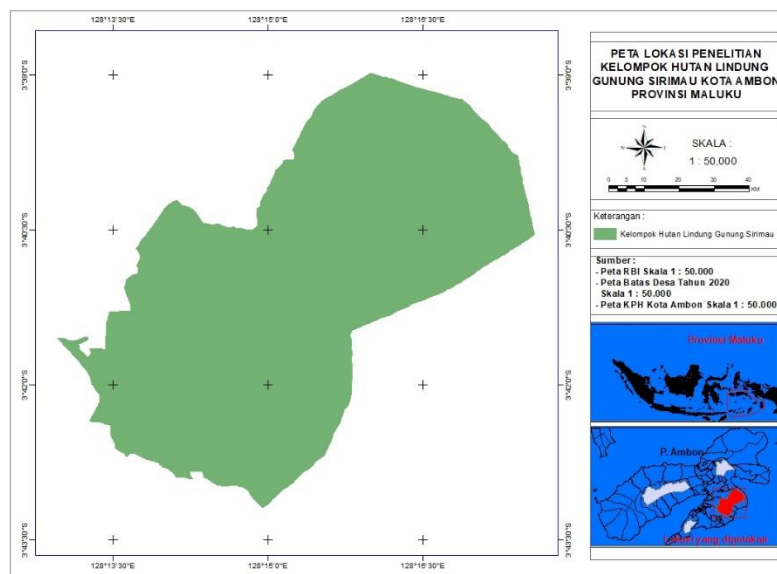
Salah satu kawasan hutan dengan fungsi lindung seperti Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau, perlu diketahui kondisi penutupannya untuk menunjang fungsinya sebagai penyangga kehidupan manusia. Hutan lindung adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah (UU RI No 41 tahun 1999). Hutan lindung di Pulau Ambon terdiri dari empat kelompok hutan yaitu Kelompok Hutan Leihitu dan Kelompok Hutan Salahutu seluas 13.750 ha yang ditetapkan dengan Keputusan Menteri Kehutanan No. 192/Kpts-II/1993. Kelompok Hutan Gunung Sirimau seluas 3.449 ha dan Kelompok Hutan Gunung Nona seluas 877,78 ha ditetapkan dengan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 430/Kpts-II/1996 sebagai Kawasan Hutan Tetap dengan Fungsi Lindung.

Fokus penelitian ini adalah pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau yang merupakan bagian dari karena memiliki posisi yang strategis, berada dekat dengan pusat Kota Ambon yang akan mempengaruhi aktifitas jika hutan lindung tersebut tidak berfungsi secara optimal. Informasi tentang penutupan hutan lindung Kota Ambon sejak ditetapkan sampai dengan saat ini, terkait penutupan pada beberapa karakteristik geofisik belum tersedia. Informasi ini penting karena berkaitan dengan perencanaan pengelolannya. Informasi yang akurat, terkini, dan jangka panjang tentang penutupan lahan diperlukan untuk studi lingkungan, pengelolaan lahan, pembangunan yang sesuai, pemantauan perubahan, estimasi stok karbon, dan banyak aplikasi lainnya (Belward dan Skøien, 2015; Chen *et al.*, 2015; Congalton *et al.*, 2014; Gómez *et al.*, 2016; Huang *et al.*, 2017; Jin *et al.*, 2017; Xing *et al.*, 2017). Oleh karena penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penutupan lahan berdasarkan karakteristik geofisik pada Kelompok Gunung Siirimau sebagai Kelompok Hutan Lindung di Kota Ambon, Provinsi Maluku.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang digunakan sebagai lokasi analisis perubahan penutupan lahan adalah Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau yang terletak pada 132°25'05" - 133°01'45" E and 5°32'43" - 6°03'25" S.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau

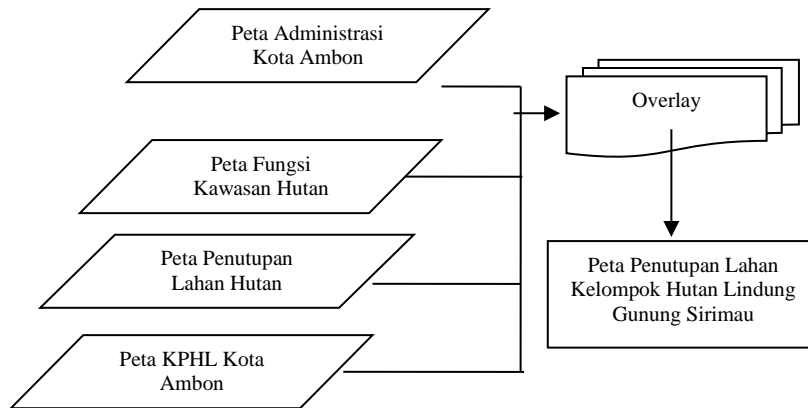
Bahan/Data Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Peta administrasi Kota Ambon Skala 1 : 50.000
- Peta fungsi kawasan hutan Skala : 1 : 50.000
- Peta penutupan lahan hutan Skala 1 : 50.000
- Peta Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Kota Ambon Skala 1 : 50.000

Metode Analisis

Alur pengolahan data seperti pada Gambar 2.



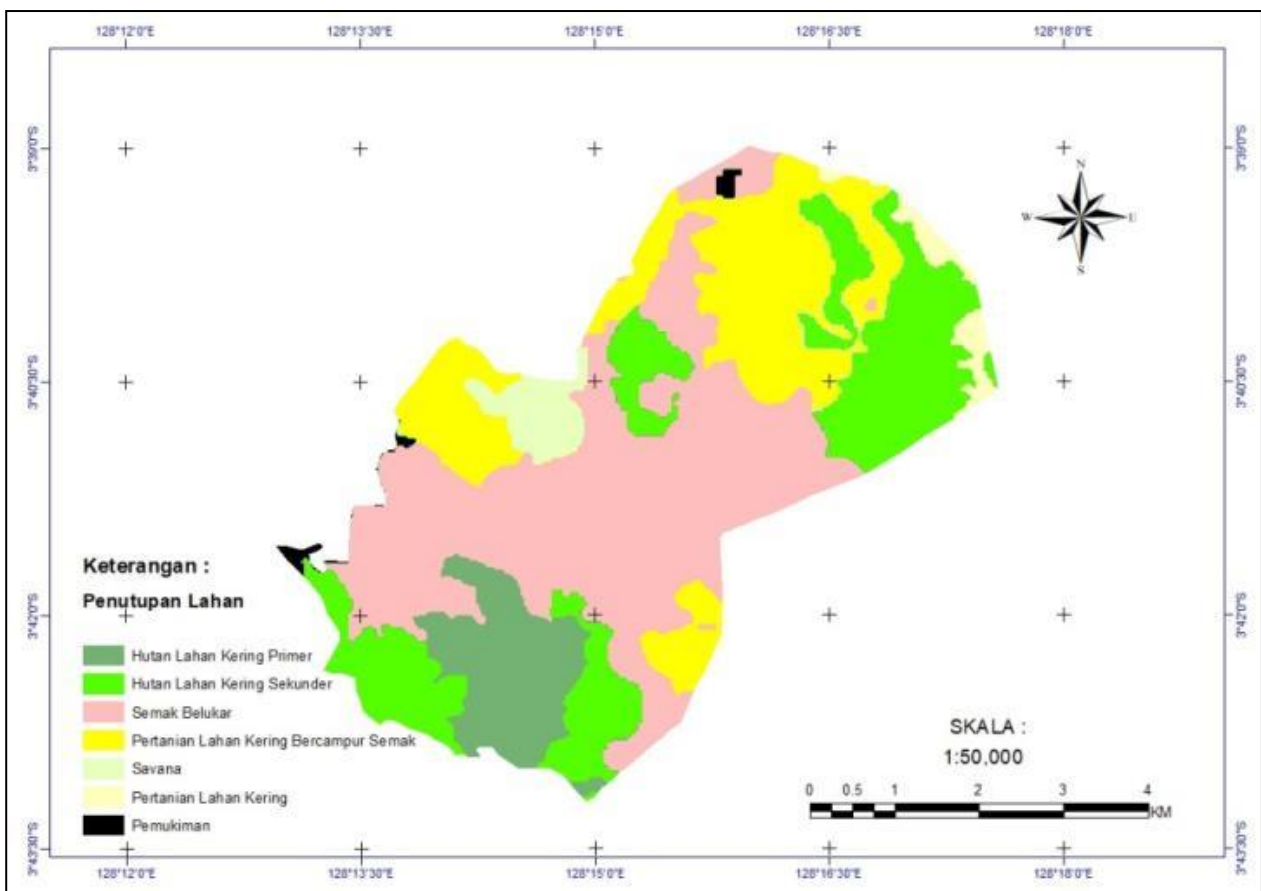
Gambar 2. Alur pengolahan data

Metode analisis yang digunakan adalah metode deskriptif. Output peta Penutupan Lahan Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau dianalisis secara deskriptif berdasarkan data kuantitatif yang diekspor dari Data Atribut Table ke Excel.

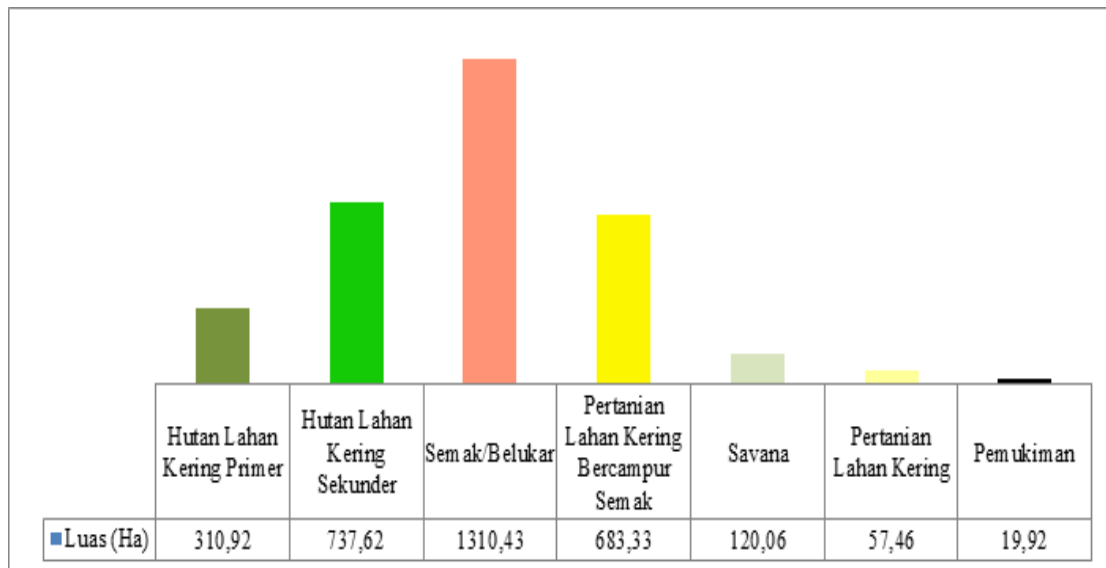
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penutupan Lahan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau

Penutupan Lahan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Penutupan Lahan pada Kelompok Hutan Gunung Sirimau



Gambar 4. Grafik Penutupan Lahan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau, Kota Ambon

Tabel 1. Deskripsi kelas penutupan lahan berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor : P.1/VII-IPSDH/2015 tentang Pedoman Pemantauan Penutupan Lahan

| No | Kelas | Keterangan |
|----|--|---|
| 1 | Hutan lahan kering primer | Seluruh kenampakan hutan dataran rendah, perbukitan dan pegunungan (dataran tinggi dan subalpin) yang belum menampakkan bekas penebangan, termasuk hutan kerdil, hutan kerangas, hutan di atas batuan kapus, hutan di atas batuan ultra basa, hutan daun jarum, hutan luruh daun dan hutan lumut |
| 2 | Hutan lahan kering Sekunder | Seluruh kenampakan hutan dataran rendah, perbukitan dan pegunungan yang telah menampakkan bekas penebangan (kenampakan alur dan bercak bekas tebang) termasuk hutan kerdil, hutan kerangas, hutan di atas batuan kapur, hutan di atas batuan ultra basa, hutan daun jarum, hutan luruh daun dan hutan lumut. Daerah berhutan bekas tebas bakar yang ditinggalkan, bekas kebakaran atau yang tumbuh kembali dari bekas tanah terdegradasi juga dimasukkan dalam kelas ini. Bekas tebang parah bukan areal HTI, perkebunan atau pertanian dimasukkan savanna, semak belukar atau lahan terbuka. |
| 3 | Semak belukar | Kawasan bekas hutan lahan kering yang telah tumbuh kembali atau kawasan dengan liputan pohon jarang (alami) atau kawasan dengan dominasi vegetasi rendah (alami). Kawasan ini biasanya tidak menampakkan lagi bekas/bercak tebang |
| 4 | Pertanian lahan kering bercampur semak | Semua jenis pertanian lahan kering yang berselang-selang dengan semak, belukar dan hutan bekas tebang. Sering muncul pada areal perladangan berpindah, dan lokasi tanam lahan karst. Kelas ini juga memasukkan kelas kebun campuran |
| 5 | Savana | Kenampakan non hutan alami berupa padang rumput, kadang-kadang dengan sedikit semak atau pohon. Kenampakan ini merupakan kenampakan alam di sebagian Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Timur dan bagian Selatan Papua. Kenampakan ini dapat terjadi pada lahan kering ataupun rawa (rumput rawa) |
| 6 | Pertanian lahan kering | Semua aktivitas pertanian di lahan kering seperti tegalan, kebun campuran dan ladang |
| 7 | Pemukiman/Lahan terbangun | Kawasan pemukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri, dan lain-lain yang memperlihatkan pola alur rapat. |

Sumber: Direktur Jenderal Planologi Kehutanan, 2015.

Penutupan lahan sampai dengan tahun 2019 terdapat 7 (tujuh) kelas penutupan lahan dengan deskripsi kelas penutupan lahan berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor : P.1/VII-IPSDH/2015 tentang Pedoman Pemantauan Penutupan Lahan, (Direktur Jenderal Planologi Kehutanan, 2015). (Tabel 1)

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 (Pudjiharta, 2008; Maulana dan Darmawan, 2014). Masyarakat sekitar hutan banyak yang memenuhi kebutuhan hidupnya seperti bahan makanan, pakaian dan bahan bangunan dari dalam kawasan hutan (Putiksari *et al.*, 2014). Praktik ini seringkali tidak terlihat oleh negara, di luar kendali negara dan atau diabaikan begitu saja (Scott, 1998; Soriaga dan Walpole, 2006; Moeliono *et al.*, 2017). Pada saat yang sama, orang dapat memilih untuk berada di pinggir hutan (atau pinggir) untuk menghindari kontrol Negara seperti administrasi pajak atau penguasaan tanah (Scott, 2009; Moeliono *et al.*, 2017). Ketika negara mengklaim hak dan kendali atas hutan, orang-orang di kawasan hutan terpencil terus mempraktikkan cara-cara tradisional penggunaan hutan dan lahan (Arnold, 2001; Moeliono *et al.*, 2017).

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 (Scriciu, 2006; Prasetyo *et al.*, 2009, Lindström *et al.*, 2012). 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 (Dwipayanti *et al.*, 2009). Perambahan terjadi disebabkan oleh masyarakat sekitar kawasan yang mengklaim kawasan lahan hutan menjadi milik pribadi (BTNWKS, 2008; Maulana dan Darmawan, 2014). 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 masyarakat beraktifitas di dalam hutan lindung, bahkan ada yang menjual lahan untuk pemukiman.

Pada waktu manusia belum mengenal hubungan komersil secara luas, hutan hanya dimanfaatkan sebagai tempat untuk mengambil bahan makanan, nabati ataupun hewani, atau tempat mengambil kayu untuk membuat rumah tempat tinggal dan untuk sumber energi. Hutan juga sering ditebang untuk memperluas tempat pemukiman, lahan pertanian, atau mengamankan wilayah dari gangguan binatang buas (Supratman dan Sahide, 2010).

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 (Ginoga *et al.*, 2005).

Penutupan Lahan Berdasarkan Geofisik Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau

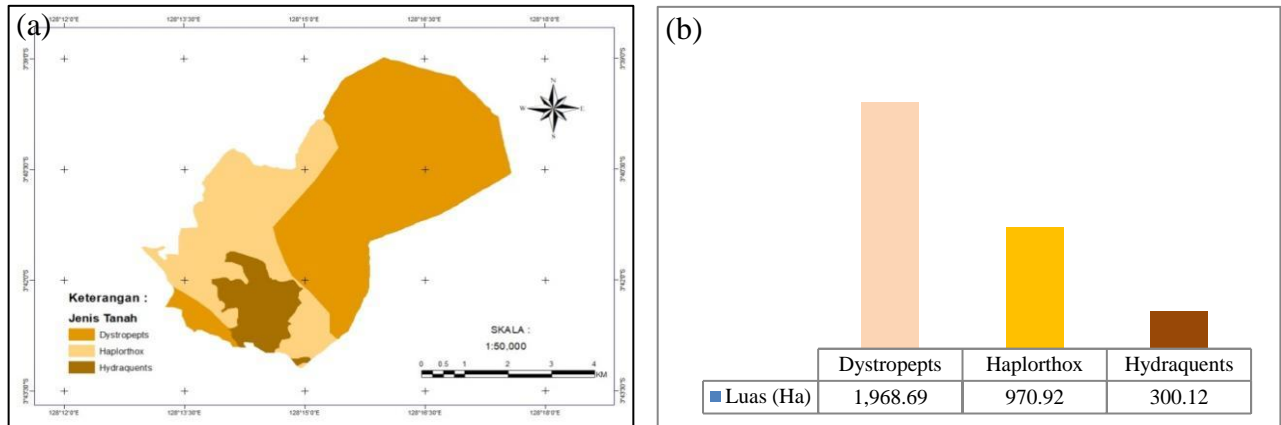
Penutupan Lahan Berdasarkan Jenis Tanah

Tanah di alam terdiri dari campuran butiran-butiran mineral dengan atau tanpa kandungan bahan organik. Butiran-butiran dengan mudah dipisah-pisahkan satu sama lain dengan kocokan air. Tanah berasal dari pelapukan batuan, yang prosesnya dapat secara fisik maupun kimia. Sifat-sifat teknis tanah, kecuali dipengaruhi oleh sifat batuan induk yang merupakan material asalnya juga dipengaruhi oleh unsur-unsur luar yang menyebabkan terjadinya pelapukan batuan tersebut (Hardiyatmo, 2002). Semua macam tanah ini secara umum terdiri dari tiga bahan, yaitu

butiran tanahnya sendiri, serta air dan udara yang terdapat dalam ruangan antara butir-butir tersebut. Ruang ini disebut pori (*voids*). Apabila tanah sudah benar-benar kering maka tidak ada air dalam porinya, keadaan semacam ini jarang ditemukan pada tanah yang masih dalam keadaan asli dilapangan. Air hanya dapat dihilangkan sama sekali dari tanah apabila kita ambil tindakan khusus untuk maksud itu, misalnya dengan memanaskan di dalam oven (Wesley, 1977) Sebaliknya kita sering menemukan keadaan dimana pori tanah tidak mengandung udara sama sekali, jadi pori tersebut menjadi penuh terisi air. Dalam hal ini tanah dikatakan jenuh air (*fully saturated*). Tanah yang terdapat di bawah muka air hampir selalu dalam keadaan jenuh air.

Teori-teori yang digunakan dalam bidang mekanika tanah ini sebagian besar dimaksudkan untuk tanah yang jenuh air. Teori konsolidasi misalnya serta teori kekuatan geser tanah bergantung pada anggapan bahwa pori tanah hanya mengandung air, dan sama sekali tidak mengandung udara (Wesley, 1977).

Jenis tanah pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau dapat dilihat pada Gambar 5.

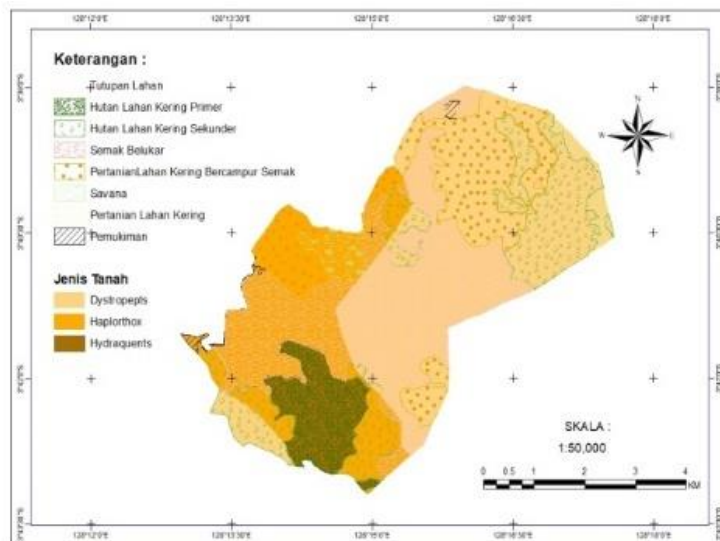


Gambar 5. Peta Jenis tanah (a); Luas berdasarkan jenis tanah (b)

Jenis tanah Dystropepts termasuk dalam jenis tanah Inceptisols, sub ordo Tropept dan great group Dystropepts artinya jenis tanah yang tidak memiliki bahan sulfidik pada kedalaman kurang dari 50 cm dari permukaan tanah mineral, regim suhu tanah isonesik atau lebih panas, kejenuhan basa < 50%. Bahan sulfidik atau sulfat masam itu bahan yang kalau teroksidasi meningkatkan kemasaman tanah sehingga terkonsentrasi unsur beracun. (Hardjowigeno, 2002).

Jenis tanah Haplorthoxs adalah jenis tanah Oxisol, tanah yang memiliki horizon oksik pada kedalaman > 150 cm, sub ordo torrox artinya regim kelembaban tanahnya aridik atau kering, great grup haplorthox berarti torrox yang lain (Hardjowigeno, 2002).

Jenis Tanah Hydraquents, ordo Entisol jenis tanah yang mempunyai bahan sulfidik \leq 50 cm, atau selalu jenuh air, subordo aquents, selalu basah atau basah pada musim tertentu, great group hydraquents artinya sangat lembek, daya penyangga (*bearing capacity*) rendah (Hardjowigeno, 2002). Penutupan lahan pada ketiga jenis tanah tersebut dapat dilihat pada Gambar 6 dan Tabel 2.



Gambar 6. Penutupan lahan pada Jenis tanah

Tabel 2. Penutupan lahan pada Jenis tanah

| Jenis Tanah | Penutupan Lahan |
|-------------|---|
| Dystropepts | Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar, Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Savana, Pertanian Lahan Kering dan Pemukiman. |
| Haplorthoxs | Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar, Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Savana dan Pemukiman |
| Hydraquents | Hutan Lahan Kering Primer. |

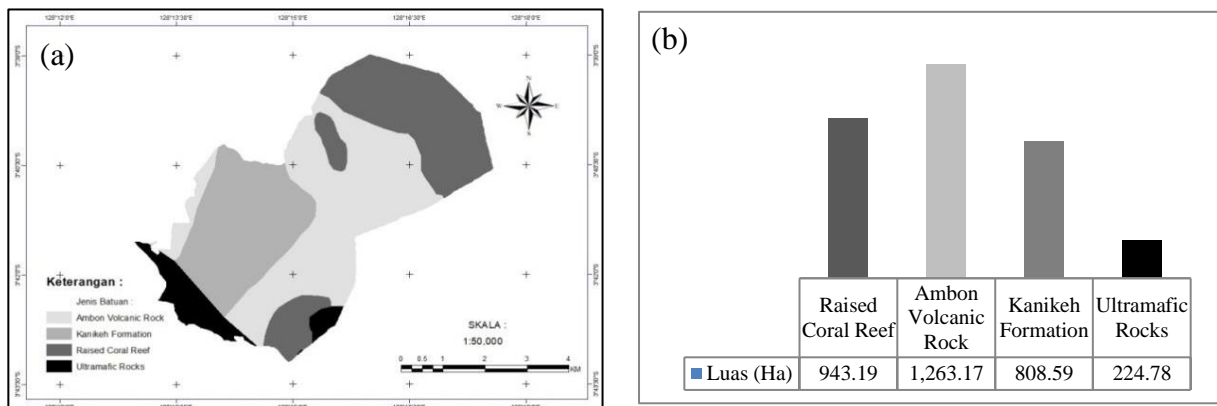
Tabel 2 menunjukkan pada jenis tanah Dystropepts terdapat enam tutupan lahan. Jenis tanah Dystropepts adalah jenis yang rawan kekeringan pada kondisi cuaca panas dan kejenuhan basa yang sangat minim yaitu < 50% sehingga dapat menyebabkan aliran permukaan (erosi) dan bahkan rawan longsor.

Jenis tanah Haplorthoxs terdapat lima tutupan lahan. Jenis tanah ini termasuk jenis tanah kering sehingga rawan kebakaran karena pada tutupan tersebut terdapat savana sebagai ciri khas suksesi akibat dari kebakaran.

Jenis tanah Hydraquents hanya terdapat satu tutupan lahan. Jenis tanah Hydraquents memiliki karakteristik yang sensitif terhadap kondisi yang ekstrim sehingga tutupan lahan Hutan lahan Kering Primer tersebut harus jaga dengan baik.

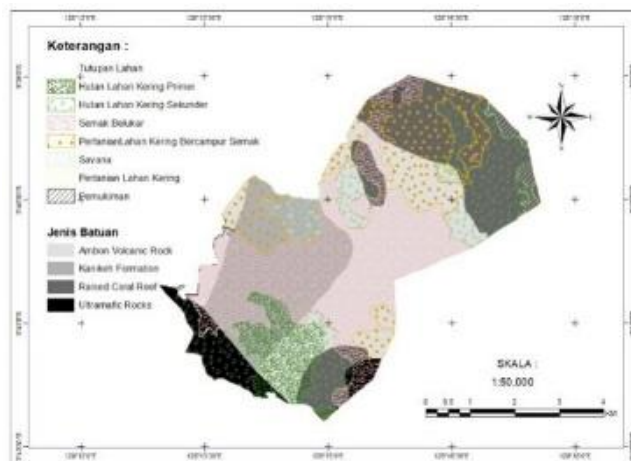
Penutupan Lahan Berdasarkan Jenis Batuan

Jenis batuan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau, Kota Ambon dapat dilihat pada Gambar 7. Gambar 7 menunjukkan terdapat tiga jenis batuan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau dengan luas masing-masing jenis batuan yaitu Raised Coral Reef (943,19 ha/29,11%); Ambon Volcanic Rock (1.263,17 ha/38,98%); Kanikeh Formation (808,59 ha/24,96); dan Ultramafic Rocks (224,78 ha/6,94%). Dengan demikian Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau di dominasi oleh jenis batuan Ambon Volcanic Rock.



Gambar 7. Peta Jenis Batuan (a); dan Luas berdasarkan Jenis Batuan (b)

Penutupan lahan pada jenis batuan dapat dilihat pada Gambar 8 dan Tabel 3.



Gambar 8. Penutupan lahan pada Jenis Batuan

Penutupan lahan berdasarkan jenis batuan dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan lima tutupan lahan pada jenis batuan gunung api Ambon (*Ambon Volcanic Rock*). Formasi Kanikeh (*Kanikeh Formation*) terdapat empat tutupan lahan, Batuan terumbu koral terangkat (*Raised Coral Reef*) terdapat 3 tutup lahan dan Batuan Ultramafik (*Ultramafic Rocks*) terdapat dua tutupan lahan.

Tabel 3. Penutupan lahan pada Jenis Batuan

| Jenis Batuan | Penutupan Lahan |
|---|--|
| Batuan gunung api Ambon (<i>Ambon Volcanic Rock</i>) | Semak belukar, Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Savana dan Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak |
| Formasi Kanikeh (<i>Kanikeh Formation</i>) | Semak Belukar, Hutan Lahan Kering Primer, Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Savana |
| Batuan terumbu koral terangkat (<i>Raised Coral Reef</i>) | Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Semak Belukar, Hutan Lahan Kering Sekunder, dan Pertanian Lahan Kering |
| Batuan Ultramafik (<i>Ultramafic Rocks</i>) | Hutan Lahan Kering Sekunder dan Semak Belukar |

Penutupan Lahan Berdasarkan Kelerengan dan topografi

Lereng adalah permukaan bumi yang membentuk sudut kemiringan tertentu dengan bidang horisontal. Lereng dapat terbentuk secara alamiah karena proses geologiconohnya lereng yang membentuk bukit atau lereng-lereng yang terdapat di tebing sungai. Lereng juga dapat terbentuk karena buatan manusia antara lain yaitu lereng galian dan lereng timbunan yang diperlukan untuk membangun sebuah konstruksi jalan raya dan jalan kereta api, bendungan, tanggul sungai dan kanal serta tambang terbuka. Topografi atau relief, adalah perbedaan tinggi atau bentuk wilayah suatu daerah termasuk di dalamnya perbedaan kecuraman dan bentuk lereng. Topografi, mempengaruhi proses pembentukan tanah dengan cara: (1) Mempengaruhi jumlah air hujan yang meresap atau ditahan massa tanah; (2) Mempengaruhi dalamnya air tanah; (3) Mempengaruhi besarnya erosi dan (4) Mengarahkan gerakan air berikut bahan-bahan yang terlarut di dalamnya.

Bentuk bentukan alam pada wilayah Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau terdiri dari satuan bentuk lahan dataran dan satuan bentuk lahan perbukitan. Topografi yang terdapat pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau terletak pada ketinggian 200 s.d. 390 m di atas permukaan laut. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, maka kondisi topografi dan kelas lereng dapat diuraikan pada Tabel 4.

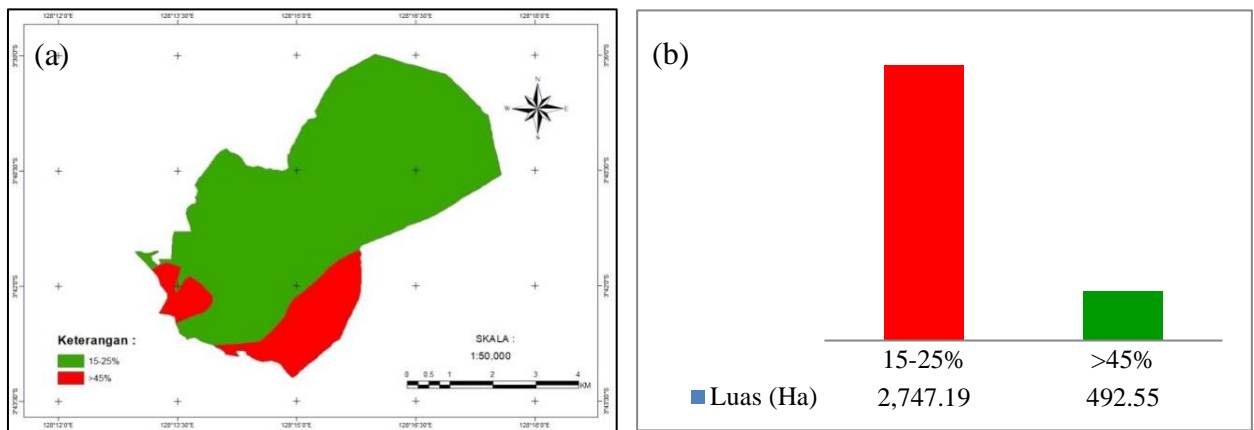
Tabel 4. Kondisi Topografi dan Kelas Lereng

| Topografi | Lereng | | Ketinggian (m dpl) |
|--------------------------|----------------|---------|--------------------|
| | Persentase (%) | Kelas | |
| Landai | 8 – 15 | 2 | 260 s.d. 280 |
| Landai s.d. Sangat Curam | 8 s.d. > 45 | 2 s.d 5 | 270 s.d. 300 |
| Landai s.d. Sangat Curam | 8 s.d. > 45 | 2 s.d 5 | 340 s.d. 380 |

Sumber: Hasil Pengamatan dan Pengukuran Lapangan, tahun 2015 Unit Pelaksana Teknis Balai Pemantapan Kawasan Hutan (UPT. BPKH, diolah 2020)

Tabel 4. menunjukkan topografi dari landai s.d. sangat curam, kelerengan 8 s.d. > 45%, dengan bentuk wilayah dataran dan perbukitan. Kondisi wilayah pegunungan areal Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau terdapat pada ketinggian lebih dari 500 m dpl yakni Gunung Sirimau. Selain Gunung Sirimau dengan puncak tertinggi, juga terdapat beberapa gunung dalam kawasan Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau diantaranya : Gunung Horiel, Gunung Colobae, Gunung Api Angus, Gunung Kamala Huhung dan Gunung Wringin Pintu (UPT. BPKH, 2015).

Secara spasial tingkat kelerengan pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau dapat dilihat pada Gambar 9. Bentuk lereng merupakan wujud visual lereng. Kemiringan lereng biasanya terdiri dari bagian puncak (*crest*), cembung (*convex*), cekung (*voncave*), dan kaki lereng (*lower slope*). Daerah puncak merupakan daerah gerusan erosi yang paling tinggi dibanding daerah bawahnya, demikian pula lereng tengah yang kadang cekung atau cembung mendapat gerusan aliran permukaan relief lebih besar dari puncaknya sendiri, sedangkan kaki lereng merupakan daerah endapan (Salim 1998; Sahara, 2014). Kemiringan lereng dapat disebabkan oleh gaya-gaya endogen dan eksogen bumi sehingga menyebabkan perbedaan titik ketinggian di bumi. Kemiringan lereng merupakan ukuran kemiringan lahan terhadap bidang datar yang biasa dinyatakan dalam satuan persen atau derajat. Adanya perbedaan kemiringan pada setiap lereng menyebabkan lereng diklasifikasikan tertentu. Klasifikasi lereng berdasarkan ciri dan kondisi lapangan adalah seperti pada Tabel 5. (Van Zuidam, 1983).



Gambar 9. Peta Kelereng (a); dan Luas berdasarkan Kelereng (b)

Tabel 5. Klasifikasi Lereng Menurut Van Zuidam (1983)

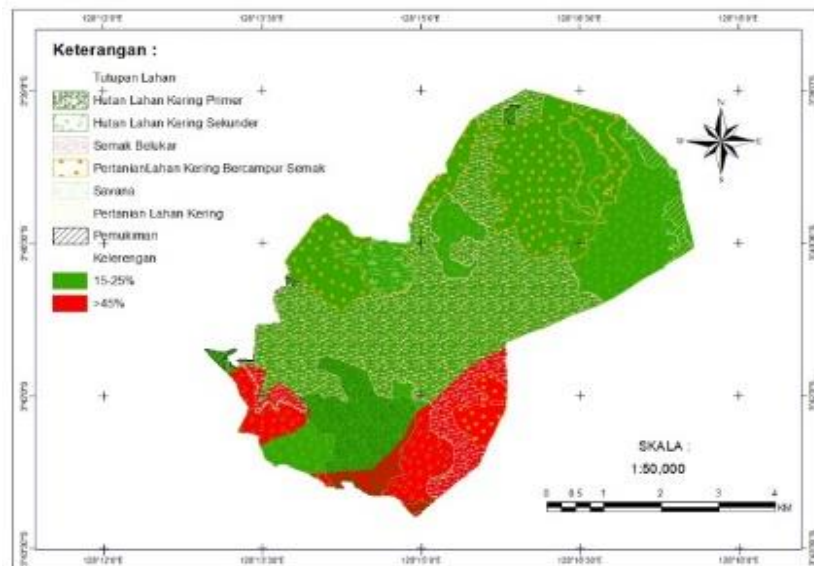
| Kelas Lereng (%) | Ciri dan Kondisi Lapangan |
|------------------|---|
| 0 - 2 | Datar (<i>flat</i>) atau hampir datar. Proses denudasional tidak cukup besar dan pengikisan permukaan tidak intensif dibawah kondisi kering |
| 2 - 7 | Sedikit miring (<i>gently sloope</i>). Proses pergerakan massa berkecepatan rendah dari berbagai proses periglacial, solifuction dan fluvia |
| 7 – 15 | Miring (<i>sloping</i>). Memiliki kondisi yang hampir sama dnegan <i>gently soft</i> , namun lebih mudah mengalami pengikisan permukaanm dengan erosi permukaan yang intensif |
| 15 – 30 | Agak curam (<i>moderately steep</i>). Semua jenis pergerakan terjadi, terutama periglacial-solifuction, rayapan, pengikisan dan ada kalanya <i>landslide</i> |
| 30 – 70 | Curam (<i>Steep</i>). Proses denudasional dari semua jenis terjadi secara intensif (erosi, rayapan, pergerakan lereng) |
| 70 - 140 | Sangat curam (<i>very steep</i>). Proses denudasional terjadi secara intensif |
| > 140 | Curam ekstrem (<i>Extremely steep</i>). Proses denudasional sangat kuat, terutama <i>wall denudational</i> |

Tabel 5 menunjukkan kelas lereng pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau termasuk klasifikasi 15 – 30% dan 30 – 70% dengan ciri dan kondisi lapangan agak curam (*moderately steep*) dan Curam (*Steep*). Kondisi yang dapat terjadi di lapangan adalah semua jenis pergerakan terjadi, terutama *periglacial-solifuction*, rayapan, pengikisan dan ada kalanya *landslide*. Proses denudasional dari semua jenis terjadi secara intensif (erosi, rayapan, pergerakan lereng)

Penutupan lahan berdasarkan kelereng dapat dilihat pada Gambar 10. Penutupan lahan berdasarkan kelas kelereng dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Penutupan lahan pada kelereng

| Kelas Kelereng | Penutupan Lahan |
|----------------|--|
| 15 -25% | Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar, Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, Savana, Pertanian Lahan Kering dan Pemukiman. |
| > 45% | Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar dan Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak. |



Gambar 10. Penutupan lahan pada Kelerengan

Pada kelerengan $> 45\%$, terdapat semak belukar bahkan pertanian lahan kering bercampur semak. Pada kelerengan tersebut dengan karakteristik curam (*Steep*). Proses denudasional dari semua jenis terjadi secara intensif (erosi, rayapan, pergerakan lereng) seharusnya memiliki penutupan lahan yang bervegetasi yang lebih baik sebagai penyangga dampak dari kondisi yang ekstrim agar dapat menahan curah hujan yang tinggi atau menyimpan air pada saat musim kemarau yang panjang.

KESIMPULAN

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. Penutupan lahan tersebut tersebar pada jenis tanah, jenis batuan dan kelerengan. Kondisi geofisik cukup rawan dan rentan gangguan bencana pada kondisi ekstrim seperti musim hujan dan panas sehingga perlu memperhatikan kondisi penutupan lahan untuk meminimalisir bencana pada Kelompok Hutan Lindung Gunung Sirimau, Kota Ambon, Provinsi Maluku.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktur Pendidikan Tinggi sebagai donator dalam penelitian ini, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Unit Pelaksana Teknis terkait lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Unit Pelaksana Teknis Daerah Kesatuan Pengelolaan Hutan Pulau Ambon dan Pulau-Pulau Lease, Dinas Kehutanan Provinsi Maluku pemerintah dan masyarakat negeri Soya, Hutumuri dan Hukurila dalam penyediaan data untuk mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, S., Fik, T., and Dwivedi, P. 2017. Proximate causes of land-use and land-cover change in Bannerghatta National Park : A spatial statistical model. *Forests* 8(342):1–23. <https://doi.org/10.3390/f8090342>.
- Arnold, J.E.M. (2001). *Forests and people: 25 years of community forestry*. Food and Agriculture Organizations of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/docrep/012/y2661e/y2661e00.pdf>.
- Balai Taman Nasional Way Kambas [BYNWKS]. 2008. *Buku Zonasi Taman Nasional Way Kambas*. Lampung.
- Barrett, E.C. and Curtis, L. 1982. *Introduction to environmental remote sensing*. In Book Reviews Vol. 2. pp. 293–294). University of Pittsburgh, London.
- Belward, A. S., and Skjøen, J. O. 2015. Who launched what, when and why; trends in global land-cover observation capacity from civilian earth observation satellites? *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 103:115–128. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2014.03.009>
- Chen, J., Chen, J., Liao, A., Cao, X., Chen, L., Chen, X., ... Mills, J. (2015). Global land cover mapping at 30 m resolution: A POK-based operational approach. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 103:7–27. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2014.09.002>
- Congalton, R. G., Gu, J., Yadav, K., Thenkabail, P., and Ozdogan, M. 2014. Global land cover mapping: A Review and Uncertainty Analysis. *Remote Sensing* 6:12071–12092. <https://doi.org/10.3390/rs6121070>

- Costa, H., Foody, G. M., and Boyd, D. S. 2017. Remote Sensing of Environment Using mixed objects in the training of object-based image classifications. *Remote Sensing of Environment* 190:188–197. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.12.017>.
- Direktur Jenderal Planologi Kehutanan. 2015. Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor : P.1/VII-IPSDH/2015 tentang Pedoman Pemantauan Penutupan Lahan. Jakarta: Direktur Jenderal Planologi Kehutanan.
- Dwipayanti, U., Kastaman, R., dan Asdak, C. 2009. Model Dinamika Sistem Kerusakan Hutan di Kecamatan Ciemas Kabupaten Sukabumi. Prosiding Seminar Nasional Himpunan Informatika Pertanian, pp. 978–979. Institut Pertanian Bogor–Departemen Pertanian Republik Indonesia, Bogor.
- Gilani, H., Lal, H., Murthy, M. S. R., Phuntso, P., Pradhan, S., Bajracharya, B., and Shrestha, B. 2014. Decadal land cover change dynamics in Bhutan. *Journal of Environmental Management* 148:91–100. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.02.014>
- Ginoga, K., Lugina, M., dan Djaenudin, D. 2005. Kajian kebijakan pengelolaan hutan lindung. *Jurnal Penelitian Sosial & Ekonomi* 2(2):203–232.
- Gómez, C., White, J. C., and Wulder, M. A. 2016. Optical remotely sensed time series data for land cover classification: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 116:55–72. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.03.008> 0924-2716/Crown
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., and Briggs, J. M. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* 319:756–760.
- Hardjowigeno, S. 2002. *Ilmu Tanah*. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C.2002.*Mekanika Tanah I*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Huang, H., Chen, Y., Clinton, N., Wang, J., Wang, X., Liu, C., ... Zhu, Z. 2017. Remote sensing of environment mapping major land cover dynamics in Beijing using all Landsat images in Google Earth Engine. *Remote Sensing of Environment* 202:166–176. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.02.021>
- Istanto, K., Raharjo, I., dan Zulkarnain, I. 2018. Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Analisis Tekanan Penduduk Terhadap Kawasan Lindung di Hulu Waduk Batutege. Prosiding Seminar Teknologi Pertanian VII Polinela, p.381–391.
- Jin, S., Yang, L., Zhu, Z., and Homer, C. 2017. A land cover change detection and classification protocol for updating Alaska NLCD 2001 to 2011. *Remote Sensing of Environment* 195:44–55. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.04.021>.
- 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):1–12. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00384>
- Lidiawati, I., Hasibuan, R. S., dan Wijayanti, R. 2019. Perubahan Penutupan Lahan Kota Bogor. *Talenta Conference Series*, 2(1). <https://doi.org/10.32734/anr.v2i1.572>
- Lillesland, T. M. and Kjefer, R. W. 1979. Remote sensing and image interpretation. *Geological Magazine* 177(3):305–306. <https://doi.org/10.1017/S0016756800030636>
- Lindström, S., Mattsson, E., and Nissanka, S. P. 2012. Forest cover change in Sri Lanka: The role of small-scale farmers. *Applied Geography* 34:680–692. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.04.011>
- Maulana, D. A., dan Darmawan, A. 2014. Perubahan penutupan lahan di Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sylva Lestari* 2(1): 87–94.
- Moeliono, M., Thuy, P. T., Bong, I. W., and Wong, G. Y. 2017. Social Forestry - why and for whom? A comparison of policies in Vietnam and Indonesia. *Forest and Society* 1:78–97. <https://doi.org/10.24259/fs.v1i2.2484>
- Pemerintah Republik Indonesia. 2008. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 3 tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 6 tahun 2007 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, serta Pemanfaatan Hutan. Jakarta: Sekretaris Negara Republik Indonesia.
- Prasetyo, L. B., Kartodihardjo, H., Adiwibowo, S., Okarda, B., and Setiawan, Y. 2009. Spatial model approach on deforestation of Java Island, Indonesia. *JIFS* 6:37–44.
- Pudjiharta, A. 2008. pengaruh pengelolaan hutan pada hidrologi. *Info Hutan* 5(2):141–150.
- Putiksari, V., Dahlan, E. N., dan Prasetyo, L. B. 2014. Analisis perubahan penutupan lahan dan faktor sosial ekonomi penyebab deforestasi di Cagar Alam Kamojang. *Media Konservasi* 19(2):126–140.
- Rujoiu-Mare, M.-R., and Mihai, B.-A. 2016. Mapping Land Cover Using Remote Sensing Data and GIS Techniques: A Case Study of Prahova Subcarpathians. *Procedia Environmental Sciences*, 32, 244–255. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.029>
- Salim, E.H. 1998. *Pengelolaan Tanah*. Karya Tulis. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Sahara, M. 2014. Kajian Kemiringan Lereng Dan Curah Hujan Terhadap Tingkat Kerawanan Longsor Di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Geografi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto
- Scrieci, S. S. 2006. Can economic causes of tropical deforestation be identified at a global level? *Ecological Economics* 62:603. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.07.028>.
- Scott, J.C. 2009. *The Art of Not Being Governed: An Anarchist History of Upland Southeast Asia*. Yale University Press.
- Scott, J.C. 1998. *Seeing Like a State. How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. Connecticut, USA: Yale University.
- Soriaga, R., and Walpole, P. 2006. Forests and poverty reduction: opportunities in Asia-Pacific region. Paper Presented during the Asia-Pacific Forestry Commission Pre-Session Workshop, 15 April 2006. Dehradun, India: Asia Forest Network. <http://www.asiaforestnetwork.org/pub/pub77.pdf>.
- Supratman, Sahide M.A.2010. *Pembangunan Hutan Desa di Kabupaten Bantaeng: Konsep, Proses, dan Refleksi*. RECOFTC, Makassar.
- Townshend, J., and Justice, C. 1981. Information extraction from remotely sensed data. *International Journal of Remote Sensing* 2(4):313–329. <https://dx.doi.org/10.1080/01431168108948367>
- Turner, B. L., Lambin, E. F., and Reenberg, A. 2007. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability. *PNAS* 105(128):20690–20695. <https://doi.org/10.1073/pnas.0704119104>

- Soffianian, A., and Madanian, M. 2015. Monitoring land cover changes in Isfahan Province, Iran using Landsat satellite data. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(8). <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4442-5>
- Van Zuidam, R. A. 1983. *Guide to Geomorphology Aerial Photographic Interpretation and Mapping*. ITC, Enschede, The Netherlands.
- Xing, H., Meng, Y., Hou, D., Song, J., and Xu, H. 2017. Employing crowdsourced geographic information to classify land cover with spatial clustering and topic model. *Remote Sensing* 9(602):1–20. <https://doi.org/10.3390/rs9060602>.
- Yu, W., Zhou, W., Qian, Y., and Yan, J. 2016. A new approach for land cover classification and change analysis: Integrating backdating and an object-based method. *Remote Sensing of Environment* 177:37–47. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.02.030>