

Analisis Perubahan Tutupan Lahan Di DAS Limboto Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo

Moh Ramadhan¹, Nurfaika¹, M. Iqbal Liayong Pratama¹

¹ Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo
*e-mail: mohramadan297@gmail.com

Abstract

Land cover changes can have various negative impacts on watershed (DAS) areas, such as river sedimentation, increased flood-prone points, agricultural land erosion, and sediment accumulation in river channels. According to data from the Watershed and Protected Forest Management Agency (BPDAS-HL) Bone Bolango, the Limboto watershed has been classified as a critical land area, covering approximately 39,203 hectares. This study aims to analyze land cover changes in the Limboto watershed in the years 2015, 2019, and 2024. The method used is the Maximum Likelihood Classification (MLC) algorithm to accurately classify types of land cover. The analysis results indicate significant changes in the Limboto watershed's land cover over the past decade. These changes include both increases and decreases in areas such as forests, rice fields, and open land, primarily driven by land use conversion activities carried out by the local community.

Keywords: Land Cover; Watershed; Erosion

Abstrak

Perubahan tutupan lahan dapat memberikan dampak negatif terhadap fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS), antara lain pendangkalan sungai, meningkatnya potensi banjir, erosi pada lahan pertanian, serta akumulasi sedimen di alur sungai. Berdasarkan laporan dari Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDAS-HL) Bone Bolango, DAS Limboto telah dikategorikan sebagai kawasan kritis dengan total luas sekitar 39.203 hektar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika perubahan tutupan lahan di DAS Limboto pada tahun 2015, 2019, dan 2024. Pendekatan yang digunakan adalah algoritma Maximum Likelihood Classification (MLC) untuk mengklasifikasikan jenis-jenis tutupan lahan secara akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam satu dekade terakhir terjadi perubahan mencolok pada tutupan lahan, baik berupa peningkatan maupun penurunan luas area seperti hutan, sawah, dan lahan terbuka, yang umumnya dipicu oleh aktivitas alih fungsi lahan oleh masyarakat di sekitar wilayah DAS.

Kata kunci: Tutupan Lahan; DAS; Erosi

1. PENDAHULUAN

Pembangunan dan pengembangan wilayah yang dilakukan oleh pemerintah, khususnya dalam penyediaan infrastruktur dan layanan publik, berpotensi meningkatkan kebutuhan terhadap lahan (Mokodompit et al., 2019). Dari sudut pandang masyarakat, perkembangan ini seringkali dipandang sebagai peluang, baik untuk mengembangkan usaha maupun bentuk investasi. Aktivitas-aktivitas tersebut pada akhirnya tidak hanya mempengaruhi fungsi lahan, tetapi juga berkontribusi terhadap perubahan tutupan lahan (Deliar, 2023). Lahan sendiri merupakan bagian dari lingkungan fisik yang mencakup unsur-unsur seperti tanah, iklim, topografi, hidrologi, dan vegetasi, serta memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan makhluk hidup (Cahyono et al., 2021).

Perubahan penggunaan sebagian atau seluruh wilayah lahan, yang dikenal sebagai konversi atau alih fungsi lahan, merupakan pergeseran dari peruntukan awal (sesuai rencana tata ruang) ke fungsi lain yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Mubarokah & Hendrakusumah, 2022). Pertumbuhan penduduk dan dinamika pembangunan telah menggeser pemanfaatan lahan yang akhirnya menimbulkan kompleksitas permasalahan lahan yang semula berfungsi sebagai media bercocok tanam (pertanian), berangsur-angsur berubah menjadi multifungsi pemanfaatan. Berubahnya pemanfaatan lahan pertanian ke non pertanian dapat disebut juga sebagai alih fungsi lahan (Fopy Angraini, 2020).

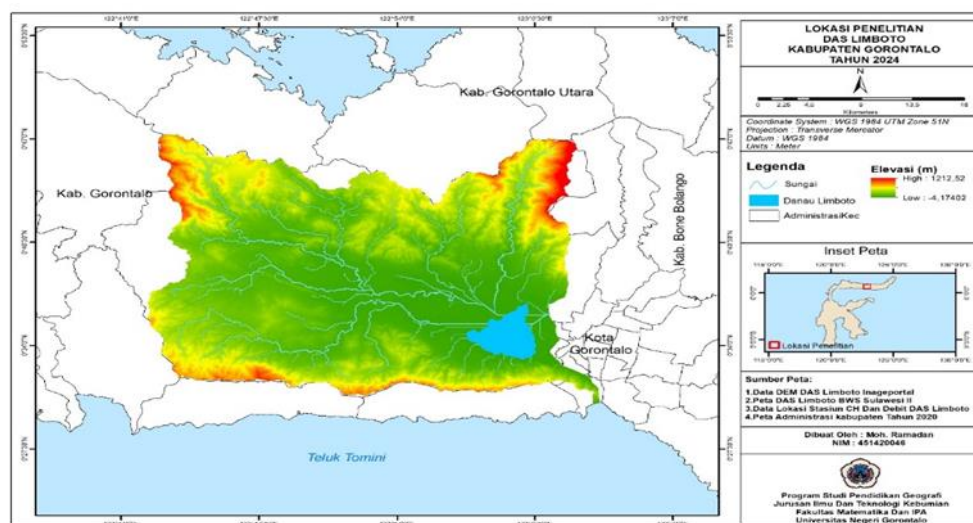
Menurut Latue dan Rakuasa (2023), tutupan lahan Merujuk pada representasi fisik dari elemen-elemen yang menutupi permukaan lahan, tanpa memperhatikan aktivitas manusia yang berkaitan dengan elemen-elemen tersebut. Perubahan tutupan lahan merupakan fenomena yang terus berlangsung seiring berjalannya waktu, menyesuaikan dengan kebutuhan masyarakat, seperti yang umum terjadi di berbagai wilayah Indonesia. Sebagai bagian dari sumber daya alam yang vital, tutupan lahan bersifat dinamis, berubah mengikuti konteks ruang dan waktu, serta memiliki peran penting dalam menunjang kehidupan manusia.

Menurut Deliar (2023), perubahan tutupan lahan dapat dipicu oleh adanya daya tarik tertentu yang dimiliki suatu wilayah. Lokasi-lokasi tertentu dipertimbangkan untuk diubah oleh manusia berdasarkan perkembangan wilayah tersebut saat ini maupun proyeksi tren masa depan. Pemanfaatan sumber daya alam, khususnya di wilayah hulu, dapat menimbulkan dampak signifikan terhadap daerah aliran sungai (DAS) di bagian tengah dan hilir. Dampak tersebut antara lain berupa berkurangnya kapasitas waduk tampung, pendangkalan sungai, serta peningkatan risiko banjir dan permasalahan lainnya (Muhlis et al., 2022)

Kerusakan fisik DAS disebabkan oleh eksploitasi sumber daya yang berlebihan oleh masyarakat. Degradasi DAS adalah berkurangnya fungsi DAS sebagai pengatur pengelolaan air, menurunnya produksi lahan dan air yang ditandai dengan perubahan sifat hidrologi sistem sungai (kualitas, kuantitas, kontinuitas) (Dewi et al., 2019). Saat ini di berbagai wilayah Indonesia, sejumlah Daerah Aliran Sungai (DAS) mengalami degradasi fungsi yang signifikan, khususnya dalam menjaga ketersediaan air dan kualitas lingkungan. Meskipun berbagai program rehabilitasi telah dijalankan, jumlah DAS yang tergolong kritis terus meningkat dan kondisinya semakin memburuk. Perubahan karakteristik DAS dapat diamati melalui munculnya lebih banyak titik pengumpulan banjir, peningkatan erosi pada lahan pertanian, serta akumulasi sedimen di aliran sungai (Tarigan dalam Fadhil et al., 2021). Berdasarkan Berdasarkan laporan tahun 2017 dari Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDAS-HL) Bone Bolango, luas wilayah DAS Limboto tercatat mencapai 90.029 hektar, dengan 39.203 hektar di antaranya diklasifikasikan sebagai lahan kritis (Suparwata & Putra, 2020).

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Limboto yang berada di Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo, Indonesia. Secara administratif, Kabupaten Gorontalo terletak pada koordinat $122^{\circ} 42' 0.24''$ hingga $123^{\circ} 03' 1.17''$ Bujur Timur dan $00^{\circ} 30' 2.035''$ hingga $00^{\circ} 47' 0.49''$ Lintang Utara. Luas DAS Limboto mencapai sekitar 87.589,09 hektar. Variabel utama dalam penelitian ini adalah tutupan lahan di DAS Limboto, dengan klasifikasi penggunaan lahan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645-1:2014 tentang Klasifikasi Penutup Lahan – Bagian 1: Skala Kecil dan Menengah. Analisis data dilakukan menggunakan algoritma *Maximum Likelihood Classification (MLC)* yang mempertimbangkan probabilitas tertinggi dari piksel citra yang diklasifikasikan. Gambar 1 menampilkan peta lokasi penelitian.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji ketelitian (penilaian akurasi) merupakan tahapan penting dalam evaluasi hasil klasifikasi citra tutupan lahan. Tujuan dari proses pengujian ini adalah untuk menampilkan tingkat akurasi hasil klasifikasi, dengan mengukur interpretasi citra terhadap data referensi (ground truth) yang diperoleh melalui survei lapangan atau sumber informasi yang dapat dipercaya. Tabel uji ketelitian berikut menyajikan hasil evaluasi akurasi dari klasifikasi tutupan lahan yang dilakukan, yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Uji Ketelitian Hasil Interpretasi

Kategori Lapangan	Kategori Hasil Interpretasi							Jumlah	Omisi	Komisi	Ketelitian Pemetaan
	Ba	Pmk	H	Lt	S	Sb	P				
Ba	4	0	0	0	0	0	0	4	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{4}{4+0+0} \times 100\% = 100\%$
Pmk	0	4	0	0	0	0	0	4	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{4}{4+0+0} \times 100\% = 100\%$
H	0	0	4	0	0	0	0	4	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{4}{4+0+0} \times 100\% = 100\%$
Lt	0	0	0	4	1	0	0	5	$\frac{1}{5} = 0,2$	$\frac{0}{5} = 0$	$\frac{4}{4+1+0} \times 100\% = 80\%$
S	0	0	0	0	4	0	0	4	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{1}{4} = 0,25$	$\frac{4}{4+0+1} \times 100\% = 80\%$
Sb	0	0	0	0	0	4	0	4	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{4}{4+0+0} \times 100\% = 100\%$
P	0	0	0	0	0	0	4	4	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{0}{4} = 0$	$\frac{4}{4+0+0} \times 100\% = 100\%$
Jumlah	4	4	4	4	5	4	4	29			

$$\text{Ketelitian Hasil Interpretasi} = \frac{4+4+4+4+4+4+4}{29} \times 100 = 96\%$$

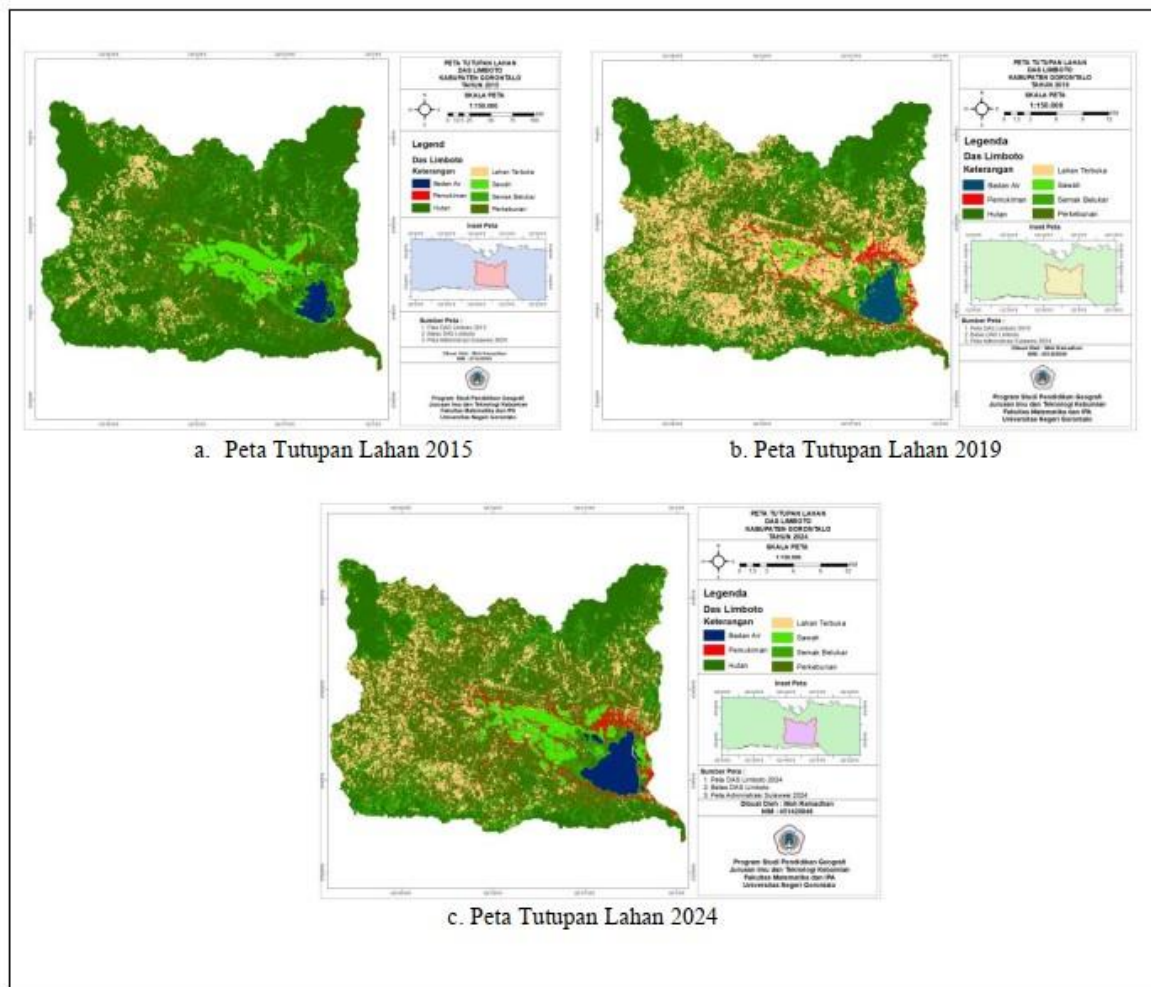
Berdasarkan hasil uji ketelitian yang disajikan pada tabel, diperoleh tingkat akurasi klasifikasi sebesar 92%. Mengacu pada kriteria R. Sampurno & Thoriq (2016) serta standar USGS, nilai ini memenuhi syarat karena berada di atas ambang batas 85%, sehingga hasil interpretasi citra dinilai valid dan dapat digunakan untuk analisis lanjutan (Puay et al., 2023).

Analisis terhadap kesalahan klasifikasi menunjukkan adanya *omission error* pada kelas “lahan terbuka” sebesar 1 dari 5 sampel (0,2%), di mana titik tersebut sebenarnya adalah sawah berdasarkan hasil ground check. Tidak ditemukan *commission error* pada kelas ini, yang berarti tidak ada piksel yang salah diklasifikasikan ke dalam kelas tersebut.

Sebaliknya, pada kelas “sawah” ditemukan *commission error* sebesar 1 dari 4 sampel (0,25%), yang menunjukkan adanya piksel yang diklasifikasikan sebagai sawah, padahal termasuk dalam kelas lain. Kesalahan ini kemungkinan besar terjadi akibat kemiripan tampilan spektral antara kelas tutupan lahan saat proses interpretasi visual. Secara keseluruhan, meskipun terdapat kesalahan kecil, akurasi tinggi yang dicapai menunjukkan bahwa hasil interpretasi citra cukup dapat diandalkan.

Peta tutupan lahan tahun 2015–2024 menyajikan hasil interpretasi spasial yang menggambarkan perubahan keadaan pada beberapa kategori tutupan lahan di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Limboto dalam kurun waktu sembilan tahun. Melalui peta ini, dapat dilakukan analisis awal terhadap

sebaran dan luasan setiap jenis penutup lahan, serta menjadi acuan penting dalam memahami pola konversi lahan yang terjadi hingga tahun 2024, yang disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan 2015, 2019, dan 2024

Berdasarkan peta tutupan lahan, terlihat bahwa pada tahun 2015 badan air di Danau Limboto tertutupi oleh vegetasi, khususnya eceng gondok, yang cukup luas jika dibandingkan dengan tahun 2019 dan 2024. Kondisi ini menyulitkan masyarakat, terutama mereka yang berprofesi sebagai nelayan, untuk mengakses danau guna mencari ikan. Namun pada tahun 2024, vegetasi yang menutupi badan udara mengalami penurunan yang signifikan, berkat kegiatan pembersihan yang dilakukan oleh pihak TNI, sehingga akses masyarakat ke danau menjadi lebih mudah.

Kategori pemukiman menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Peta tahun 2015 hingga 2024 menampilkan bahwa luas pemukiman yang terus bertambah seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, menjadikan kawasan tersebut semakin padat. Lahan hutan mengalami penurunan yang signifikan sepanjang periode pengamatan. Pada tahun 2015, hutan masih terlihat lebat, namun mulai berkurang pada tahun 2019 dan semakin menyusut pada tahun 2024. Penyusutan ini disebabkan oleh alih fungsi lahan, baik menjadi kebun campuran (seperti kelapa dan jagung), semak belukar, maupun area budidaya. Hal ini diperkuat oleh observasi lapangan dan wawancara yang menunjukkan keberadaan kebun-kebun baru dan kawasan hutan yang telah dibuka.

Lahan terbuka mengalami fluktuasi. Pada tahun 2015, terlihat cukup luas, kemudian meningkat pada tahun 2019, namun kembali menurun pada tahun 2024. Penurunan tersebut berkaitan dengan perubahan fungsi lahan dari tidak produktif menjadi produktif atau tertutupi oleh vegetasi lain. Untuk sawah, hasil interpretasi peta dari tahun 2015 hingga 2024 menunjukkan bahwa kawasan persawahan tetap teridentifikasi secara konsisten. Berdasarkan wawancara dengan masyarakat, sawah-sawah tersebut memang telah lama ada dan masih aktif digunakan hingga kini.

Lahan semak belukar mengalami tren peningkatan setiap tahunnya. Kenaikan ini umumnya terjadi akibat alih fungsi lahan dari bekas area perkebunan yang dibiarkan tidak ditanami untuk sementara waktu guna menjaga keseimbangan pH tanah, atau karena sudah tidak lagi dikelola oleh masyarakat. Perkebunan menunjukkan dinamika yang fluktuatif. Tahun 2015 mencatat luas perkebunan yang cukup luas, akan tetapi terjadi penurunan pada tahun 2019. Kemudian, pada tahun 2024, luas perkebunan kembali meningkat. Hasil ground check menunjukkan bahwa kebun jagung, kelapa, dan kebun campuran kembali mendominasi di beberapa wilayah, menandakan adanya kebangkitan aktivitas pertanian di sektor ini.

4. KESIMPULAN

Perubahan yang terjadi pada beberapa kategori lahan seperti badan air, hutan, pemukiman, sawah, lahan terbuka, semak belukar, dan perkebunan dari tahun 2015 hingga 2024 disebabkan adanya pemanfaatan sumber daya alam secara berlebihan, dari lahan produktif maupun non produktif, seperti pemanfaatan lahan hutan menjadi Perkebunan. Perubahan tutupan lahan di wilayah DAS Limboto terjadi akibat aktivitas alih fungsi lahan oleh manusia. Konversi lahan yang berlangsung tanpa kendali, terutama di kawasan hulu sungai, telah mengakibatkan terganggunya keseimbangan siklus hidrologi di Daerah Tangkapan Air (DTA). Dampak dari perubahan ini mencakup erosi lahan pertanian, sedimentasi sungai, penurunan kapasitas waduk tampung, sehingga terjadi pendangkalan sungai, yang secara keseluruhan meningkatkan risiko terjadinya banjir. Kondisi tersebut kemudian menimbulkan kerusakan yang luas bagi masyarakat di berbagai sektor, termasuk sektor fisik, sosial, ekonomi, kesehatan, dan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, Y. E., Hasim, -, & Dunggio, I. (2021). Analisis Pola Perubahan Penggunaan Lahan Di Daerah Aliran Sungai Biyonga, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. *Gorontalo Journal of Forestry Research*, 4(2), 72. <https://doi.org/10.32662/gjfr.v4i2.1698>
- Deliar, A. (2023). Analisis Pola Perubahan Tutupan Lahan Berdasarkan Metode Spatial Cluster di Provinsi Jawa Barat. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 7(1), 53–62. <https://doi.org/10.29408/geodika.v7i1.7105>
- Dewi, R. L., Ruslan, M., Kadir, S., & Kehutanan, J. (2019). Klasifikasi Kekeritisan Lahan Kritis di DAS Dua Laut Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 02(4), 726–734.
- Fadhil, M. Y., Hidayat, Y., & Baskoro, D. P. T. (2021). Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan dan Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(2), 213–220. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.2.213>
- Fopy Angraini. (2020). *Geografi Dampak Alih Fungsi Lahan Terhadap Degradasi Lingkungan : Studi Kasus Lahan Pertanian Sawah Menjadi Lahan Non Pertanian program studi Ilmu Pengetahuan Alam Institut Agama Islam Negri (IAIN) Bengkulu*. 5(2), 35–42.
- Mokodompit, P. I. S., Kindangen, J. I., & Tarore, R. C. (2019). Perubahan Lahan Pertanian Basah di Kota Kotamobagu. *Jurnal Spasial*, 6(3), 792–799.
- Mubarokah, A., & Hendrakusumah, E. (2022). Pengaruh Alih Fungsi Lahan Perkebunan terhadap Ekosistem Lingkungan. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 1–16. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v2i1.754>
- Muhlis, Fatmawati, Sappewali, Muhtar, Armus, R., & Tanry, S. C. (2022). Analisis Laju Perubahan Tutupan Lahan Di Kabupaten Sinjai Secara Temporal. *KOLONI: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(2), 2828–6863.
- Puay, Y., Aryani, D. A. K. N., Adrin, & Pobas, M. (2023). Klasifikasi Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Manikin dengan Menggunakan Data Penginderaan Jauh. *Seminar Nasional Politani Kupang Ke-6*, 417–427.
- Suparwata, D. O., & Putra, B. D. (2020). Model partisipasi masyarakat dalam pengelolaan lahan kritis di DAS Limboto. *Jurnal Envisol*, 1(2), 1–10. <http://ejournals.umma.ac.id/index.php/envisoil/article/view/614>