

Studi Perubahan Tutupan Lahan di RPH Sermo BDH Kulon Progo menggunakan Citra Satelit Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)

Jesyca Oktavia Sitanggang^{*}, Sugeng Wahyudiono, M. Darul Falah

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

^{*}Email Korespondensi: Jessicastg97@gmail.com.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perubahan kondisi tutupan lahan di RPH Sermo, BDH Kulon progo pada tahun 1999 dan 2025, serta menganalisis perubahan tutupan lahan dari hutan dengan kerapatan sedang ke hutan dengan kerapatan padat. Data yang digunakan berupa citra satelit landsat 5 (tahun 1999) dan landsat 8 (tahun 2025) yang diolah dengan metode klasifikasi terbimbing menggunakan algoritma Maximum Likelihood Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutupan lahan di RPH Sermo mengalami perubahan yang signifikan. Pada tahun 1999, kawasan didominasi oleh Hutan dengan kerapatan sedang (45,99%) dan lahan terbuka (29,08%), sementara hutan dengan kerapatan padat 20,39%. Pada tahun 2025, hutan kerapatan padat meningkat secara drastis menjadi 74,01% Hutan dengan kerapatan sedang menurun menjadi 5,25%, lahan terbuka hilang sepenuhnya, sedangkan semak belukar (11,77%) dan Agroforestri (8,97%) bertambah. Perubahan fungsi hutan produksi menjadi hutan lindung sejak tahun 2000 berdampak positif, ditandai dengan peningkatan luas hutan kerapatan padat sebesar 136,08 ha (263%) dan berkurangnya lahan terbuka hingga 100%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebijakan alih fungsi kawasan hutan di RPH Sermo berhasil meningkatkan kualitas tutupan lahan dan memperkuat fungsi ekologis kawasan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perencanaan pengelolaan hutan yang berkelanjutan serta dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya.

Kata Kunci: Perubahan tutupan lahan, Hutan kerapatan padat, Hutan kerapatan sedang, Citra satelit, Sistem Informasi Geografis,

PENDAHULUAN

Fungsi hutan di Indonesia dibagi menjadi tiga kategori, yaitu hutan sedang, hutan konservasi, dan hutan lindung. Kawasan hutan lindung merupakan wilayah yang ditentukan oleh pemerintah untuk melestarikan penyangga kehidupan. Tujuan dari hal ini termasuk menjaga aliran air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, serta mempertahankan kesuburan tanah, sebagaimana tertuang dalam UU No. 41 Tahun 1999. Kawasan lindung dipahami sebagai wilayah yang ditetapkan dengan maksud utama untuk memastikan kelestarian lingkungan, yang mencakup baik sumber daya alam maupun buatan (Suharyadi & Kunci, 2016).

Penutupan lahan merujuk pada batas yang menandai wilayah yang dapat dilihat di permukaan bumi, mencakup baik lingkungan alami maupun buatan (UU No. 4, 2011). Selain itu, penutupan lahan dapat diartikan sebagai tutupan biofisik yang tampak di permukaan bumi, yang merupakan hasil dari kegiatan, pengelolaan, dan interaksi manusia dengan jenis tutupan

lahan tertentu untuk tujuan kehutanan, modifikasi, atau pelestarian di wilayah tersebut (Nugroho et al., 2023).

Kawasan Hutan Sermo sebelumnya merupakan hutan negara dengan fungsi sebagai hutan Hutan sedang yang dikelola oleh Pemerintah Daerah Provinsi D.I.Yogyakarta. Kemudian pada tahun 2000 dilakukan penunjukan berdasarkan keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor. 171/Kpts-II/2000, fungsi kawasan hutan RPH Sermo telah dialihkan menjadi hutan lindung yang dimana kawasan hutan sermo merupakan hutan tanaman, dimana vegetasinya ditanam mulai pada tahun empat puluhan hingga tahun sembilan puluhan.

Analisis perubahan tutupan lahan menjadi lebih mudah berkat adanya penggunaan teknologi citra satelit berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Keunggulan SIG dalam mengatasi dan mengelola data geospasial yang Peneliti dapat dengan akurat melihat perubahan dalam jangka waktu tertentu dengan bantuan citra satelit (Irfan et al., 2023).

Pada tahun 1960, fokus utama SIG adalah mengatasi isu-isu yang berkaitan dengan geografi. Sejak saat itu, SIG telah meluas ke berbagai sektor, termasuk analisis penyakit, analisis kriminal, dan sektor pariwisata (Hamdani & Utomo, 2021).

Penelitian ini akan menggunakan gambar satelit untuk melihat perubahan tutupan lahan di RPH Sermo dari tahun 1999 dan 2025 sehingga memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana lahan di area tersebut berkembang dari tahun ke tahun. Dengan menggunakan gambar satelit, peneliti dapat menunjukkan pola perubahan tutupan lahan serta komponen yang mempengaruhinya serta dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai laju arah dan pola perubahan tutupan lahan serta faktor-faktor penyebab utamanya.

METODE PENELITIAN

Maximun likelihood yang banyak orang ketahui bahwasannya yang terkenal dengan salah satu metode yang valid akurasi dan juga jika didukung dengan data training yang tepat sehingga mendapat hasil yang valid dan banyak di gunakan samapai saat ini (Gunadi et al., 2025).

Metode kuantitatif merupakan suatu metode penyelidikan yang berfokus pada permasalahan sosial dengan menguji sebuah teori yang melibatkan variabel-variabel yang diukur secara numerik. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan prosedur statistik untuk mengevaluasi kebenaran generalisasi prediktif dari teori tersebut. Secara garis besar, penelitian kuantitatif adalah penelitian empiris yang menghasilkan data dalam bentuk angka, dan mengutamakan pengumpulan serta analisis data numerik (Ali et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan RPH Sermo atau juga bisa disebut Resort pengelola hutan kawasan Sermo BDH bagian daerah hutan Kulon progo, Merupakan kawasan hutan lindung yang memiliki luas 253,8 Ha yang masuk ke dalam kawasan kelompok hutan Kulon progo, Desa karangsari, Kabupaten karangsari, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

RPH Sermo ada beberapa jenis tanaman yang diupayakan, tidak hanya untuk diambil hasil kayunya saja namun ada beberapa jenis tanaman diusahakan untuk diambil hasil non kayunya. Berbagai jenis yang diusahakan di dalam kawasannya mulai dari jati, kayu putih, akasia, pinus, mahoni, dan lain sebagainya (Collins et al., 2021).

Untuk bisa menghasilkan tutupan lahan yang mencakup informasi yang berbeda, klasifikasi citra jarak jauh telah berkembang pesat sejak tahun 1980 sampai hingga tahun

1990 an, teknik klasifikasi yang digunakan piksel yang masing masing ditandai sebagai lahan penggunaan atau lahan tunggal (Maksum et al., 2016).

B. Klasifikasi Tutupan Lahan

Pengelompokkan hasil klasifikasi di RPH Sermo BDH Kulon Progo terdiri dari lima kategori: Hutan dengan kepadatan padat, Hutan dengan kepadatan sedang, area terbuka, Agroforestri, dan semak-semak. Hutan dengan kepadatan tinggi berfungsi sebagai hutan pelindung, dengan vegetasi lebat dan keanekaragaman hayati tinggi. Hutan dengan kepadatan sedang adalah hutan produksi yang telah terganggu oleh manusia dan memiliki regenerasi alami dengan pohon-pohon sekunder. Area terbuka adalah lahan kosong tanpa vegetasi padat, seringkali bekas penebangan. Agroforestri dikelola masyarakat untuk menanam tanaman diversifikasi. Semak-semak terdiri dari perdu dan rumput liar, biasanya bekas pertanian atau hutan yang terabaikan.

Pada dasarnya analisis tutupan lahan bertujuan untuk mendeteksi atau menganalisis tutupan lahan yang berubah di setiap kelasnya, ada yang menurun juga bahkan meningkat setiap kelas wilayah yang dapat menghasilkan perubahan di setiap klasifikasi (Wahyuni et al., 2021).

C. Analisis Perubahan Tutupan Lahan

Tutupan lahan adalah penampakan yang terlihat dari tanaman, objek alam, dan elemen budaya yang terdapat di permukaan bumi tanpa mempertimbangkan fungsi dari objek tersebut. Penutupan lahan dapat diartikan sebagai tutupan biofisik di permukaan bumi yang dapat dilihat dan merupakan hasil dari pengelolaan, aktivitas, juga perlakuan manusia yang dilakukan pada tutupan lahan tertentu untuk melaksanakan aktivitas Hutan sedang, perawatan, atau perubahan pada wilayah tersebut (Gifari et al., 2023).

1. Kondisi penggunaan lahan RPH Sermo pada tahun 1999

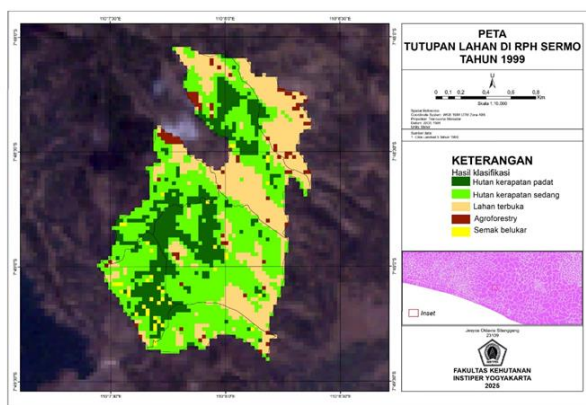
Dari hasil klasifikasi perubahan tutupan lahan dengan menggunakan citra landsat 5 dan Shp batas wilayah luas pada tahun perekaman 1999 menunjukkan pola penggunaan lahan yang dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Perubahan tutupan lahan RPH Sermo tahun 1999

Klasifikasi	Luas	%
Kerapatan Padat	51,75	20,39%
Kerapatan Sedang	116,73	45,99%
Lahan Terbuka	73,8	29,08%
Semak Belukar	3,78	1,49%
Agroforestri	7,74	3,05%
Total	253,8	100%

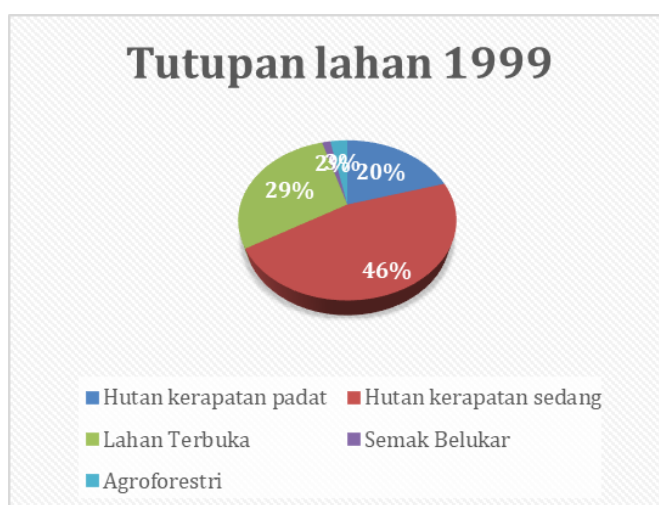
Sumber : Data hasil klasifikasi citra Landsat 5 1999

Secara keseluruhan menjelaskan hasil dari klasifikasi penggunaan lahan RPH Sermo menunjukkan area hutan sebagian besar oleh jenis Hutan Kerapatan sedang yang mencapai 45,99%, juga lahan terbuka 29,08%, sedangkan hutan dengan kerapatan padat termasuk cukup kecil yaitu 20,39%. Sehingga mengindikasikan adanya tekanan terhadap kualitas tutupan lahan, juga termasuk agroforestri dan semak belukar yang masih rendah yang menandakan pemanfaatan lahan selain hutan belum tentu signifikan. Pada gambar 2 dapat dilihat peta perubahan tutupan lahan tahun 1999



Gambar 1. Peta Perubahan Tutupan Lahan 1999

Peta perubahan tutupan lahan yang berada di RPH Sermo BDH Kulon progo pada pada september tahun 1999 dengan skala 1:10.000, menunjukkan hasil melalui peta dengan membuat perubahan tutupan lahan dengan menggunakan citra landsat 5, bahwa kondisi kawasan didominasi oleh hutan dengan kerapatan sedang (45,99%), sementara itu Hutan dengan kerapatan padat hanya tersisa sekitar 20,39%. Lahan terbuka juga terbilang cukup luas (29,08%), yang berarti adanya aktivitas pembukaan lahan maupun penebangan yang belum tertutup vegetasi secara alami. Agroforestri (3,05%) dan semak belukar (1,49%) menunjukkan adanya penggunaan lahan berskala kecil serta awal mula proses perkembangan vegetasi awal. Situasi ini penting untum melihat adanya perubahan tutupan lahan yang terjadi pada tahun tahun berikutnya.



Gambar 2. Diagram perubahan tutupan lahan 1999

Berdasarkan grafik yang ditampilkan di atas, dapat dilihat persentase berbagai jenis tutupan lahan di kawasan RPH Sermo pada tahun 1999. Hutan dengan kerapatan sedang (46%) merupakan kategori tutupan lahan yang paling dominan, dengan luas mencapai 116,73 hektar. Ini menunjukkan bahwa pada tahun 1999, area hutan dengan kerapatan sedang sangat mendominasi, sehingga jenis vegetasi yang paling umum adalah hutan dengan kerapatan sedang.

Lahan terbuka (29%) memiliki ukuran yang cukup signifikan, yaitu sekitar 73,80 hektar, menunjukkan adanya ruang yang tidak tertutup oleh vegetasi yang lebat. Area ini kemungkinan besar merupakan lahan yang baru dibuka atau kawasan yang belum mengalami penanaman kembali. Hutan dengan kerapatan padat (20%) memiliki luas yang cukup kecil, hanya mencapai 51,75 hektar. Ini menunjukkan bahwa pada tahun

1999, jumlah hutan dengan kerapatan padat telah banyak berkurang dan hanya tersisa beberapa petak tertentu.

Agroforestri (3%) mencakup sekitar 7,74 hektar. Ini menunjukkan adanya aktivitas pemanfaatan lahan untuk pertanian yang dilakukan oleh masyarakat yang tinggal di dekat hutan. Semak belukar (2%) memiliki luas yang relatif kecil, yaitu sekitar 3,78 hektar, yang menunjukkan adanya area yang sedang berada dalam tahap awal pengembangan dari lahan terbuka atau area yang mengalami kerusakan ringan.

2. Kondisi penggunaan lahan RPH Sermo pada tahun 2025

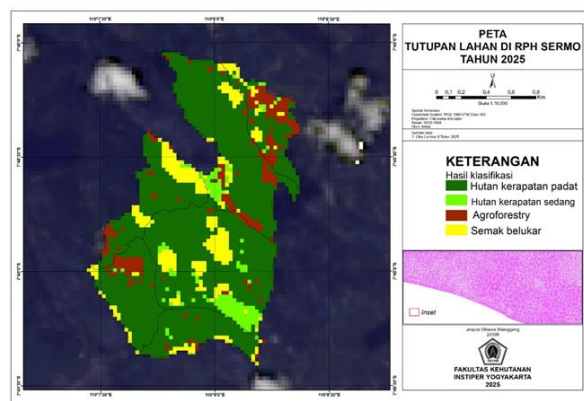
Dari hasil klasifikasi perubahan tutupan lahan dengan menggunakan citra landsat 8 dan Shp batas wilayah pada tahun perekaman 2025 menunjukkan pola penggunaan lahan yang dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Perubahan Tutupan Lahan RPH Sermo Tahun 2025

Klasifikasi	Luas	%
Kerapatan padat	187,83	74,01%
Kerapatan sedang	13,32	5,25%
Lahan Terbuka	0	0,00%
Semak Belukar	29,88	11,77%
Agroforestri	22,77	8,97%
Total	253,8	100%

Sumber : Data Penelitian 2025

Secara keseluruhan, kondisi tutupan lahan RPH Sermo pada tahun 2025 menunjukkan hutan dengan kerapatan padat masih mendominasi kawasan, dengan ukuran luas hutan dengan kerapatan sedang yang kecil akibat perubahan fungsi kawasan hutan pada tahun 2000, juga terdapat semak belukar yang cukup besar guna menjadi vegetasi alami juga adanya aktivitas Agroforestri dengan kapasitas yang cukup terbatas. Tidak tersedianya lahan terbuka menunjukkan kondisi tutupan vegetasi alami yang baik dan berpotensi membangun fungsi ekologis kawasan hutan lindung. Pada gambar 4 dapat dilihat perubahan tutupan lahan pada tahun 2025.



Gambar 3. Peta Tutupan Lahan Tahun 2025

Berdasarkan Gambar 3, peta perubahan penggunaan lahan di RPH Sermo BDH Kulon Progo pada bulan Juli 2025 dengan skala 1:10.000, menunjukkan hasil yang diperoleh melalui peta yang menunjukkan modifikasi tutupan lahan menggunakan citra Landsat 8. Peta tersebut menggambarkan klasifikasi utama tutupan lahan, di mana hutan dengan kepadatan tinggi yang ditandai dengan warna hijau tua mendominasi sebagian besar wilayah hutan RPH Sermo pada tahun 2025. Penyebaran hutan padat

terlihat merata, khususnya di bagian tengah dan selatan peta. Ini menunjukkan adanya peningkatan area hutan padat jika dibandingkan dengan tahun 1999, di mana area hutan memiliki kepadatan rendah lebih sedikit berbanding dengan hutan berkepadatan sedang yang ditandai dengan warna hijau muda. Agroforestri, yang ditunjukkan dengan warna coklat, tersebar dalam bentuk petak-petak kecil yang luasnya relatif lebih kecil dibandingkan dengan hutan padat, namun terlihat bahwa masyarakat telah melakukan pemanfaatan lahan Agroforestri dengan baik. Semak-semak yang ditandai dengan warna kuning terlihat di tepi kawasan, distribusi ini mengindikasikan adanya area yang mengalami perubahan, baik dari lahan terbuka menjadi vegetasi yang lebih baik maupun dari hutan berkepadatan sedang yang mengalami kerusakan. Terdapat klasifikasi yang hilang pada tahun 2025 yaitu lahan terbuka, yang mengindikasikan keberhasilan dalam penutupan vegetasi baru, baik sebagai hasil proses alami maupun program penghijauan yang dilakukan oleh manusia.



Gambar 4. Diagram Perubahan Tutupan Lahan 2025

Berdasarkan diagram diatas tutupan lahan tahun 2025 di wilayah RPH Sermo, terlihat bahwa keadaan kawasan yang terluas yaitu hutan dengan kerapatan padat dengan persentasenya sebesar 74% dari keseluruhan wilayah. Luasan wilayah ini menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan masih memiliki vegetasi alami dan tingkat kerapatan yang tinggi yang berperan penting menjaga ekosistem hutan, keanekaragaman hayati, dan perlindungan tata air. Hutan dengan kerapatan sedang hanya 9% yang membuktikan bahwa sebagian besar area mengalami gangguan atau pemanfaatan sebelumnya. Semak belukar 12% adanya lahan yang tidak lagi tertutup hutan rapat, bisa jadi disebabkan aktivitas manusia maupun faktor alami. Agroforestri 5% adanya pemanfaatan kawasan oleh masyarakat baik berupa tanaman tahunan maupun Agroforestri lainnya. Selanjutnya lahan terbuka yang tidak lagi ditemukan (0%) bisa dianggap sebagai perkembangan yang baik dalam upaya pemulihan ekosistem di kawasan RPH Sermo.

D. Hasil Analisis Perubahan Tutupan Lahan

Berdasarkan hasil klasifikasi perubahan tutupan lahan dapat dilihat perbandingan perubahan tutupan lahan dengan melakukan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Matrix Perubahan Tutupan Lahan 1999 dan 2025

		2025					
		KP	KS	LT	A	SB	TOTAL
1999	KP	47,61	0,27	0	1,71	2,16	51,75
	KS	93,96	2,16	0	5,76	14,85	116,73
	LT	39,06	10,35	0	13,23	11,16	78,3
	A	3,69	0,54	0	1,89	1,62	7,74
	SB	3,51		0	0,81	0,29	3,78
TOTAL		187,83	13,32	0	22,77	29,88	253,8

Sumber : Data penelitian 2025

Keterangan: KP : Kerapatan padat, KS:Kerapatan sedang, LT :Lahan terbuka, A:Agroforestri, SB : Semak belukar, - : kosong

Hasil yang paling terlihat perubahannya antara tahun 1999 dan 2025 adalah hutan yang memiliki kerapatan tinggi, dengan total luas yang meningkat dari 51,75 hektar pada tahun 1999 menjadi 187,83 hektar pada tahun 2025. Peningkatan ini menunjukkan bahwa fungsi hutan semakin baik, sehingga area dan ukuran hutan juga semakin luas untuk mengembangkan hutan yang berkelanjutan dan tetap menjaga keanekaragaman hayati. Sementara itu, klasifikasi hutan dengan kerapatan sedang mengalami perubahan yang signifikan, dengan luas awal 116,73 hektar pada tahun 1999 yang menurun menjadi 13,32 hektar di tahun 2025. Perubahan ini memiliki dampak positif terhadap pengelolaan hutan berkelanjutan karena tanah yang sebelumnya tergolong rusak oleh manusia kini menjadi hutan lindung, yang mengakibatkan bertambahnya wilayah hutan. Penurunan di area ini mungkin terjadi karena sebagian besar hutan yang berfungsi sebagai produksi telah beralih menjadi hutan lindung atau berubah menjadi tutupan lain seperti semak dan agroforestri. Klasifikasi lahan terbuka juga mengalami transformasi besar antara tahun 1999 dan 2025, di mana pada tahun 1999 luas lahan terbuka tercatat 70,80 hektar, tetapi pada tahun 2025 tidak ada lagi lahan terbuka yang terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam rentang 26 tahun terakhir, lahan terbuka telah tertutup kembali oleh vegetasi atau penghijauan. Semak belukar menunjukkan peningkatan signifikan dari tahun 1999 hingga 2025, di mana luas awal 3,78 hektar pada tahun 1999 bertambah menjadi 26,10 hektar pada tahun 2025. Ini mengindikasikan adanya perubahan lahan terbuka menjadi vegetasi semak. Data yang kosong di atas bukan berarti hilang. Agroforestri juga mengalami peningkatan antara tahun 1999 dan 2025, dengan luas awal 7,74 hektar pada tahun 1999 berkembang menjadi 22,77 hektar pada tahun 2025. Peningkatan ini cukup signifikan berkat pemanfaatan tanah untuk kegiatan budidaya tanaman agroforestri.

Tabel 3. Klasifikasi Perubahan Tutupan Lahan 1999 dan 2025

Klasifikasi	Luas (ha) 1999	Luas (ha) 2025	Δ Luas	Δ % Luas
KP	51,75	187,83	136,08	263%
KS	116,73	13,32	-103,41	-89%
LT	73,8	0	-73,8	-100%
SB	3,78	29,88	26,1	690%
A	7,74	22,77	15,03	194%

Sumber : Data penelitian 2025

Delta (Δ) artinya selisih atau perubahan antara dua nilai pada waktu yang berbeda, ditunjukkan apakah suatu kelas bertambah atau berkurang jika hasilnya positif terdapat penambahan luas, jika hasilnya negatif terjadi pengurangan luas.

Hasil dari klasifikasi perubahan tutupan lahan tahun 1999 dan 2025 bahwasannya RPH Sermo mengalami perubahan ekologi yang cukup signifikan, dari dominasi lahan terbuka dan hutan dengan kerapatan sedang pada tahun 1999, menjadi dominasi hutan dengan kerapatan padat pada tahun 2025. Hilangnya lahan terbuka dan meningkatnya hutan kerapatan padat merupakan tanda bahwa kawasan hutan produksi tidak lagi fungsi utama, melainkan telah beralih fungsi ke hutan lindung,

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis Studi perubahan tutupan lahan di RPH Sermo BDH Kulon progo pada tahun 1999 dan 2025 dapat disimpulkan bahwa :

1. Kondisi tutupan lahan di RPH Sermo pada tahun 1999 dan 2025 mengalami perubahan yang meningkat. Hutan dengan kerapatan luasnya mengalami peningkatan, sedangkan hutan dengan kerapatan sedang dan lahan terbuka mengalami penurunan. Perubahan fungsi kawasan ini terjadi dari hutan produksi ke hutan lindung
2. Perubahan kondisi tutupan lahan pada tahun 1999 dan 2025 membuktikan adanya perubahan fungsi hutan produksi ke hutan lindung yang disahkan pada tahun 2000 memberikan dampak positif yang nyata. Luas hutan dengan kerapatan padat bertambah sebesar 136,08 ha sementara hutan dengan kerapatan sedang menurun sebesar 103,41 ha dan hutan lahan terbuka menurun 73,8 ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. M., Hariyati, T., Pratiwi, M. Y., & Afifah, S. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Penerapannya dalam Penelitian. *Education Journal*.2022, 2(2), 1–6.
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). *Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Panjang Kphp Yogyakarta*. 167–186.
- Gifari, O. I., Kusriani, K., & Yuana, K. A. (2023). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Metode Klasifikasi Terbimbing Pada Data Citra Penginderaan Jauh Kota Samarinda-Kalimantan Timur. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 18(2), 71. <https://doi.org/10.30872/jim.v18i2.5716>
- Gunadi, S. P., Syartinilia, & Pravitasari, A. E. (2025). Analisis Perubahan Ruang Terbuka Hijau dengan Citra Resolusi Tinggi di Kota Depok. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 9(1), 14–28.
- Hamdani, M. A., & Utomo, S. (2021). Sistem Informasi Geografis (Sig) Pariwisata Kota Bandung Menggunakan Google Maps Api Dan Php. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(1).
- Irfan, M., Buwono, S., & Hari Christanto, L. M. (2023). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Analisis Potensi Sumber Daya Lahan Pertanian Di Desa Rasau Jaya Tiga. *Georeference*, 1(2), 77.
- Maksum, Z. U., Prasetyo, Y., & Haniah. (2016). *Perbandingan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Klasifikasi Berbasis Objek Dan Klasifikasi Berbasis Piksel Pada Citra Resolusi Tinggi Dan Menengah*. 3(April), 332–346.
- Nugroho, R. H., Rini, E. F., & Rahayu, M. J. (2023). Identifikasi Konversi Lahan Sawah Di Kecamatan Ciparay, Kabupaten Bandung. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 18(1), 14–34.
- Suharyadi, R., & Kunci, K. (2016). *Interpretasi Hibrida Untuk Identifikasi Perubahan Lahan Terbangun dan Kepadatan Bangunan Berdasarkan Citra Landsat 5 TM dan Sentinel 2A MSI (Kasus : Kota Salatiga)* *Anggito Venuary S Abstract The development of remote sensing with the launch of Sentinel*.

Wahyuni, N., Hasyim, A., & Soemarno, S. (2021). Dynamic of the Land Use and Land Cover Change in Banyuwangi Regency From 1995-2019. *Jurnal Wasian*, 8(2), 121–132.