

LAJU FUNGSI LINDUNG DAS SECARA TEMPORAL BERDASARKAN DATA PENGINDERAAN JAUH DI KABUPATEN SINJAI

Muhlis¹, Garwan Khalid², Fatmawati³, Rakhmad Armus⁴, Sappewali⁵, C. Selry Tanri⁶

¹Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara Indonesia, Makassar, Indonesia
^{2,3,4,5,6}Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara Indonesia, Makassar, Indonesia
salfatsaleh@gmail.com

Abstract: *Land cover change is a transition process, such as agricultural land does not immediately turn into built-up land but into grass/soil or shrubs land cover change the transition process of land cover change. This study aims to (1) Determine the rate of change in the temporal function of the hedge. (2) Determine the value of the protection coefficient based on the results of satellite imagery analysis. The method used in this study is spatial descriptive, with land units as units of analysis or mapping units. In spatial description, the results of the study will be described and displayed in the form of a map. In this study, it will be described spatially and temporally the land cover and its effect on the index of protected function of the research area (Sinjai Regency Watershed). The analysis used is spatial analysis whose processing uses a Geographic Information System, with outputs including Land Use Maps and Land Cover Maps. In the period 2014 - 2022, there was a dynamic change in land cover in the Sinjai Regency watershed. The largest land cover that has changed is miscellaneous use which changed 49.87%, then mixed land which changed 24.66% and water body 12.20%. The index of the protected function of the Sinjai Regency Watershed in 2014 was 0.57 and in 2022 it was 0.50. During the period 2014-2022 there was an increase in the hedging function index by 0.02.*

Keywords: *Temporal, Protected coefficient, Spatial*

Abstrak: Perubahan penutupan lahan merupakan proses transisi, seperti lahan pertanian tidak langsung berubah menjadi lahan terbangun tetapi menjadi rumput/tanah ataupun semak belukar perubahan penutupan lahan proses transisi perubahan tutupan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui laju perubahan fungsi lindung secara temporal. (2) Mengetahui nilai koefisien lindung berdasarkan hasil analisis citra satelit. metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah diskriptif spasial, dengan satuan lahan sebagai unit analisis atau unit pemetaan. Dalam diskriptif spasial, hasil penelitian akan didiskripsikan dan ditampilkan dalam bentuk peta. dalam penelitian ini, akan didiskripsikan secara spasial dan temporal tutupan lahan dan pengaruhnya terhadap indeks fungsi lindung daerah penelitian (DAS Kabupaten Sinjai). Analisis yang digunakan adalah analisis spasial yang pengolahannya dengan menggunakan sistem informasi geografis, dengan luaran antara lain berupa peta penggunaan lahan dan peta tutupan lahan. Pada periode tahun 2014 - 2022 terjadi dinamika perubahan tutupan lahan di das Kabupaten sinjai. tutupan lahan yang paling besar mengalami perubahan adalah penggunaan lain-lain yang berubah 49,87%, kemudian lahan campuran yang berubah 24,66% dan tubuh air 12,20%. indeks fungsi lindung das kabupaten sinjai tahun 2014 adalah 0,57 dan pada tahun 2022 adalah 0,50. selama periode tahun 2014-2022 terjadi peningkatan indeks fungsi lindung sebesar 0,02.

Kata kunci: Temporal, Koefisien lindung, Spasial

Pendahuluan

Kerusakan hutan, khususnya hutan hujan tropis, erat kaitannya dengan isu seperti kepunahan jenis flora dan fauna atau keragaman hayati (biodiversity), dan pemanasan global. Tetapi dampak hidrologi akibat kerusakan hutan masih bersifat lokal, regional dan nasional, dan kurang disoroti sebagai isu global. Ditinjau dari segi luasan penyusutan hutan, tampaknya hutan tropis relatif lebih kecil dibanding dengan hutan non- tropis (Waryono & Rochmatulah). Lebih jauh dikatakan bahwa kerusakan hutan tropis tercatat 15,15% (7,01 juta km²). dan kerusakan

padang rumput sebesar 19,1% (6,47 juta km²), sedangkan kerusakan hutan non-tropis sebesar 13,6 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan penyusutan pada hutan hujan tropis.

Walaupun hutan memberikan dampak yang relatif kecil terhadap pemanasan global dibanding dengan gas CFC, bukan berarti bahwa kerusakan-kerusakan yang terjadi dianggap aman. Penebangan hutan secara besar-besaran terutama di negara-negara berkembang cenderung memberikan pengaruh besar terhadap iklim global. Oleh karena itu harus diakui bahwa hutan sebagai sumber utama penyebab GRK. Para ilmuwan memperkirakan bahwa selama pemanasan global, belahan Bumi Utara (Northern Hemisphere) akan memanas lebih dari daerah-daerah lain di bumi. Gunung-gunung es akan mencair dan daratan akan mengecil. Daerah-daerah yang sebelumnya mengalami salju ringan, mungkin tidak bersalju lagi. Pada pegunungan di daerah subtropis, bagian yang ditutupi salju akan semakin sedikit serta akan lebih cepat mencair. Musim tanam akan lebih panjang di beberapa negara, temperatur udara pada musim dingin dan malam hari akan cenderung untuk meningkat.

Bumi yang mengalami peningkatan suhu global akan meningkatkan intensitas curah hujan di beberapa wilayah yang mengakibatkan lahan pertanian tropis semi kering di beberapa bagian Afrika mungkin tidak dapat tumbuh. Daerah pertanian gurun yang menggunakan air irigasi dari gunung-gunung yang jauh akan mengalami kesulitan air jika snowpack (kumpulan salju) musim dingin, yang berfungsi sebagai reservoir alami, mencair sebelum puncak bulan-bulan masa tanam. Tanaman pangan dan hutan dapat mengalami serangan serangga dan penyakit yang lebih tidak terkendali. Hewan dan tumbuhan menjadi makhluk hidup yang sulit menghindar dari efek pemanasan, karena sebagian besar lahan telah dikuasai manusia. Dalam pemanasan global, hewan cenderung untuk bermigrasi ke arah kutub atau ke atas pegunungan. Tumbuhan akan mengubah arah pertumbuhannya, mencari daerah baru karena habitat lamanya menjadi terlalu hangat. Akan tetapi, pembangunan manusia akan menghalangi perpindahan tersebut. Spesies-spesies yang bermigrasi ke utara atau selatan yang terhalangi oleh kota-kota atau lahan-lahan pertanian mungkin akan mati dan punah. Beberapa tipe spesies yang tidak mampu secara cepat berpindah menuju kutub mungkin juga akan punah lebih awal.

Perubahan penutupan lahan merupakan proses transisi, seperti lahan pertanian tidak langsung berubah menjadi lahan terbangun tetapi menjadi rumput/tanah ataupun semak belukar perubahan penutupan lahan proses transisi perubahan tutupan lahan, ini seperti penelitian yang dilakukan oleh (Cahyono et al.) tentang laju perubahan tutupan lahan secara temporal. Adapun penelitian oleh (Muhlis), perubahan tutupan di kabupaten sinjai berdasarkan pembacaan citra satelit yaitu. Lahan pertanian campuran mengalami penambahan luasan berdasarkan data citra satelit landsat 2014-2022 seluas 287,68 Ha (2014 seluas 65,800 Ha dan 2022 seluas 65,512,23 Ha) lihat table 1.3. Hutan sekunder merupakan penutupan lahan yang berkurang paling besar adalah yaitu seluas 135,93 Ha. Sedangkan kebun banyak berkurang

disebabkan keberadaannya yang cukup strategis berada dalam rencana serta adanya bencana longsor yang sering terjadi di beberapa kawasan akibat adanya alih fungsi lahan akibat adanya penyebab penggunaan lahan.

Penginderaan jauh atau indera adalah seni dan ilmu untuk mendapatkan informasi tentang objek, area atau fenomena melalui analisis terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah ataupun fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer). Alat yang dimaksud adalah alat pengindera atau sensor. Pada umumnya sensor dibawa oleh wahana baik berupa pesawat, balon udara, satelit maupun jenis wahana yang lainnya (Sutanto). Hasil perekaman oleh alat yang dibawa oleh suatu wahana ini selanjutnya disebut sebagai data penginderaan jauh. Dalam (Suntoro WA) diungkapkan bahwa penginderaan jauh adalah berbagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang Bumi, informasi ini khusus berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan Bumi.

Dari pendapat beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa penginderaan jauh terdiri atas 3 komponen utama yaitu objek yang diindera, sensor untuk merekam gelombang elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan Bumi. Interaksi dari ketiga komponen ini menghasilkan data penginderaan jauh yang selanjutnya melalui proses interpretasi dapat diketahui jenis objek area ataupun fenomena yang ada. Secara umum dapat dikatakan bahwa penginderaan jauh dapat berperan dalam mengurangi secara signifikan kegiatan survei terestrial dalam inventarisasi dan monitoring sumberdaya alam. Kegiatan survei terestris dengan adanya teknologi ini hanya dilakukan untuk membuktikan suatu jenis objek atau fenomena yang ada di lapangan untuk disesuaikan dengan hasil analisis data. Proses penginderaan jauh menggunakan teknik perekaman data menggunakan sensor sebagai alat perekam objek di permukaan Bumi. Sensor dipasang pada wahana (platform) letaknya jauh dari objek yang diindera, sehingga diperlukan tenaga elektromagnetik yang dipancarkan atau dipantulkan oleh objek tersebut. Sensor memiliki batas kemampuan dalam mengidentifikasi objek, terutama yang berukuran kecil. Batas kemampuan memisahkan setiap objek dinamakan resolusi. Resolusi citra satelit merupakan indikator tentang kemampuan sensor atau kualitas sensor dalam merekam objek. Menurut (Sutanto (1986)), empat komponen penting dalam sistem penginderaan jauh adalah Sumber tenaga elektromagnetik, Atmosfer, Interaksi antara tenaga dan objek dan Sensor. Komponen dalam sistem ini berkerja bersama untuk mengukur dan mencatat informasi mengenai target tanpa menyentuh objek tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian yang berjudul analisis laju fungsi lindung DAS secara temporal berdasarkan data penginderaan jauh resolusi tinggi di Kabupaten Sinjai

Metode

Bentuk penelitian ini adalah diskriptif spasial, dengan satuan lahan sebagai unit analisis atau unit pemetaan. Dalam diskriptif spasial, hasil penelitian akan didiskripsikan dan ditampilkan dalam bentuk peta. Dalam penelitian ini, akan didiskripsikan secara spasial dan temporal tutupan lahan dan pengaruhnya terhadap indeks fungsi lindung daerah penelitian (DAS Kabupaten Sinjai). Analisis yang digunakan adalah analisis spasial yang pengolahannya dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis, dengan luaran antara lain berupa Peta Penggunaan Lahan dan Peta Tutupan Lahan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey. Dalam penelitian ini survey dilakukan untuk memperoleh data lapangan melalui pengamatan, pengukuran, dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang terjadi pada obyek penelitian yang berupa data kondisi fisik daerah penelitian yang akan digunakan untuk analisis penggunaan lahan dan tutupan lahan beserta perubahannya, analisis daya dukung lahan dan arahan penataan ruang. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan observasi lapangan, wawancara, telah dokumentasi dan interpretasi citra dan peta.

Sumber Data Penelitian

Sumber data utama penelitian adalah citra satelit multi temporal dengan perekaman waktu yang berbeda, yaitu Citra SPOT waktu perekaman tahun 2014 dan tahun 2022. Dari citra satelit tersebut diperoleh data penggunaan lahan dan tutupan lahan DAS Kabupaten Sinjai, Tahun 2014 dan 2022. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian adalah : data lokasi daerah penelitian yang diperoleh dari Peta RBI, data jenis tanah dari Peta Tanah Kabupaten sinjai selatan skala 1 : 50.000, data jenis batuan dari Peta Geologi lembar Kabupaten Sinjai dan lembar Kecamatan sinjai skala 1 : 100.000, data kemiringan lereng dari peta lereng hasil interpretasi Peta RBI skala 1 : 25.000 daerah penelitian, serta data kependudukan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sinjai. Populasi penelitian adalah lahan di DAS Kabupaten sinjai, sedangkan metode penentuan sampel adalah metode sampel wilayah (area sampling) dan metode sampel acak berjenjang (stratified random sampling).

Hasil dan Pembahasan

Menurut (Rahning (2017)), Lahan merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting dan sangat dibutuhkan untuk menopang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Sumberdaya lahan memiliki permasalahan yang cakupannya sangat luas. Menurut , Ichsan dan Nurlina, (2017) (Auliana, Analisis Tingkat Kekritisan Lahan di DAS Tabunio Kabupaten Tanah Laut) (Permasalahan-permasalahan tersebut antara lain: konversi lahan pertanian produktif ke penggunaan non-pertanian, degradasi dan kerusakan lahan, disparitas serta fragmentasi penguasaan/pemilikan lahan Salah satu permasalahan yang paling rawan terkait dengan dengan sumber daya lahan adalah mengenai degradasi lahan. lebih lanjut (Rahman) 2011, menjelaskan

bahwa degradasi lahan adalah proses penurunan produktivitas lahan, baik yang sifatnya sementara maupun tetap (2). Dalam dasawarsa terakhir ini, muncul berbagai permasalahan lingkungan hidup yang terkait dengan sumber daya lahan (Rahning (2017)).

Perubahan penggunaan lahan, khususnya di daerah hulu, dapat memberikan dampak pada daerah hilir antara berupa perubahan fluktuasi debit air dan kandungan sedimen serta material lainnya. Penggunaan lahan bersifat dinamis, sehingga akan selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu Tutupan lahan bersifat dinamis atau senantiasa berubah. Perubahan tutupan lahan merupakan keadaan suatu lahan yang karena aktivitas manusia mengalami kondisi yang berubah pada waktu yang berbeda

Dalam dasawarsa terakhir ini, muncul berbagai permasalahan lingkungan hidup yang terkait dengan sumberdaya lahan. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu ekosistem. Aktifitas setiap komponen ekosistem selalu mempengaruhi pada komponen ekosistem yang lain. Selama hubungan timbal-balik antar komponen ekosistem dalam keadaan seimbang, selama itu pula ekosistem berada dalam kondisi stabil. Sebaliknya, bila hubungan timbal-balik antar komponen lingkungan mengalami gangguan, maka terjadilah gangguan ekologi. Kegiatan-kegiatan pemanfaatan sumberdaya alam yang dilakukan di daerah hulu akan menimbulkan dampak terhadap DAS bagian tengah dan hilir dalam bentuk antara lain penurunan kapasitas tampung waduk, pendangkalan sungai, yang akhirnya meningkatkan risiko banjir, dan lain-lain.

Hasil klasifikasi tutupan lahan antara tahun 2014 dan tahun 2022 berdasarkan interpretasi citra landsat 8 disajikan pada tabel 2 Tabel 1 menunjukkan bahwa pada tahun 2022 kelas tutupan lahan pertanian campuran merupakan kelas tutupan lahan dengan luasan terbesar yaitu 65.512,335 Ha dan jumlah pikselnya sebanyak 727.916 piksel, kemudian penutupan lahan berupa hutan primer seluas 2.083,802 Ha dengan jumlah pixek sebanyak 23.1579 pixel, kemudian hutan sekunder seluas 2.564,8911 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 28.4968 pixel kemudian penutupan lahan berupa tubuh air seluas 10.420,035 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 115.7802 pixel, tubuh air terdiri atas rawa, sungai, lahan sawah, dan lain sebagainya kemudian penutupan lahan lainnya seluas 1.418,979 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 15.768 pixel. Berdasarkan interpretasi tersebut maka Kondisi ini mengindikasikan bahwa kondisi tutupan hutan masih relatif stabil.

Hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2014 berdasarkan interpretasi citra landsat 8 disajikan pada tabel. 1 dengan kelas tutupan lahan terbesar adalah pertanian campuran seluas 65.8024 Ha dengan 731.1124 pixel, hutan sekunder seluas 2.700,813 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 30.011 pixel, hutan primer seluas 2.103,846 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 23.3702 pixel, tubuh air seluas 10.563,568 Ha dengan jumlah pixel sebanyak 117.3776 pixel. Tabel 1 menunjukkan bahwa pada tahun 2014 kelas tutupan lahan tambang merupakan kelas tutupan lahan terluas dengan luas 16.858,73 Ha dan jumlah pikselnya sebanyak 1866 piksel.

Data tersebut mengindikasikan dengan kuat bahwa pada tahun 2014 sampai tahun 2022 ada laju perubahan lahan diseluruh wilayah DAS yang ada di Kabupaten Sinjai. Karena pemukiman dan penggunaan lainnya menyebabkan adanya perubahan dari hutan primer menjadi pertanian campuran dan adanya sebagai pergeseran penggunaan lahan.

Terbukanya sebagian wilayah yang dulunya didominasi oleh hutan, akibat dari kegiatan pertambangan (terutama pertambangan pasir di sekitaran sungai dan galian sirtu untuk timbunan). Sedangkan kebun campuran merupakan kelas tutupan lahan terbesar dibandingkan dengan kelas tutupan lahan lainnya dengan luas 65.512,335 Ha untuk tahun 2022 sedangkan tahun 2014 seluas 65.8024 Ha, jadi ada pengurangan lahan pertanian campuran sekitar 290,065 selama 8 tahun. Fungsi DAS merupakan fungsi gabungan yang dilakukan oleh seluruh faktor yang ada pada DAS tersebut, yaitu vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah, air dan manusia. Aktivitas yang terjadi dalam DAS akan berpengaruh terhadap ekosistem DAS, termasuk aktivitas manusia di atas lahan. Dengan demikian perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan, akan berpengaruh terhadap fungsi ekosistem DAS itu sendiri, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (muhlis). Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali dapat berpengaruh terhadap kualitas DAS yang mempunyai fungsi penting sebagai kawasan resapan air utama dan pengatur tata air. Selain faktor penggunaan lahan, tutupan lahan juga akan berpengaruh terhadap ekosistem DAS seperti penelitian yang dilaksanakan oleh (rahim). Tutupan lahan bersifat dinamis atau senantiasa berubah. Perubahan tutupan lahan merupakan keadaan suatu lahan yang karena aktivitas manusia mengalami kondisi yang berubah pada waktu yang berbeda.

Perubahan Prosiding Seminar Nasional Geografi ums 2017 pengelolaan sumberdaya wilayah berkelanjutan 115 isbn: 978-602-361-072-3 tutupan lahan dalam DAS perlu diperhatikan karena akan mempengaruhi kualitas DAS sebagai suatu ekosistem. Berdasarkan tujuan penelitian pertama diperoleh hasil bahwa dalam kurun waktu tahun 2014 – 2022, terjadi dinamika perubahan tutupan lahan di DAS Kabupaten Sinjai. Dinamika perubahan tutupan lahan akan berpengaruh terhadap indeks fungsi lindung DAS Kabupaten Sinjai, dengan demikian akan mempengaruhi daya dukung lahan di DAS Kabupaten Sinjai, penelitian yang dilakukan oleh (rahim), mengingat pendekatan daya dukung lahan salah satunya adalah berdasarkan indeks fungsi lindung. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa dalam kurun waktu tahun 2014-2022, tutupan lahan yang banyak mengalami perubahan adalah tanaman sayuran yang berubah menjadi hutan sebesar 22,24 %.

Dengan demikian, dapat diketahui bahwa dalam kurun waktu tahun 2014-2022 di DAS Kabupaten Sinjai terjadi perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan. Selain terjadi perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan, juga terjadi perubahan daya dukung lahan berdasarkan indeks fungsi lindungnya, yaitu sebesar 0,5753023522 pada tahun 2014 dan

sebesar 0,5099939529 pada tahun 2022, atau mengalami perubahan indeks fungsi lindung sebesar 0,293. Meskipun dengan nilai IFLDAS < 1, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Muhlis), yang menunjukkan bahwa kualitas lingkungan DAS Kabupaten Sinjai kurang mampu untuk dapat menjaga fungsi keseimbangan tata air dan gangguan persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air, namun indeks fungsi lindung DAS Kabupaten Sinjai selama kurun waktu tahun 2014-2022 mengalami sedikit peningkatan, seiring dengan semakin bertambahnya luas penggunaan lahan dan tutupan lahan di DAS Kabupaten Sinjai hal ini berkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (syamsia).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa perubahan tutupan lahan di DAS Kabupaten Sinjai berpengaruh terhadap indeks fungsi lindungnya. Semakin bertambahnya atau semakin luasnya tutupan lahan yang berupa hutan, semakin baik juga daya dukung lahan (indeks fungsi lindung) DAS Kabupaten Sinjai, seperti penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (fatmawati). Dengan demikian dinamika temporal tutupan lahan di DAS Kabupaten Sinjai perlu dipantau dan dikendalikan agar indeks fungsi lindungnya dapat terjaga dan semakin baik sehingga daya dukung lahannya juga semakin tinggi, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kualitas DAS Kabupaten Sinjai sebagai suatu ekosistem yang mempunyai fungsi utama sebagai daerah resapan air dan fungsi perlindungan seluruh bagian DAS Kabupaten Sinjai seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Muhlis).

Hasil perhitungan indeks fungsi lindung yang menunjukkan daya dukung wilayah di DAS Kabupaten Sinjai 2014-2022, tersaji pada Tabel 5 dan tabel 6.

Dengan nilai indeks fungsi lindung (IFLDAS) kurang dari 1 tersebut mengindikasikan bahwa kualitas lingkungan DAS Kabupaten Sinjai baik pada tahun 2014 maupun 2022 kuran mampu untuk dapat menjaga fungsi keseimbangan tata air dan gangguan persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air. Perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan ini berpengaruh terhadap indeks fungsi lindung DAS Kabupaten Sinjai sebesar 0,8771. Semakin bertambahnya tutupan lahan yang berupa hutan, semakin baik juga indeks fungsi lindung DAS Kabupaten Sinjai.

Tabel 1 Laju perubahan tutupan lahan antara tahun 2014

No	Kelas tutupan lahan	Luas	
		(Ha)	(%)
1.	Lahan campuran	65.802,4	3,9031
2.	Hutan sekunder	2.700,813	16,0202
3.	Hutan primer	2.103,846	12,4792
4.	Tubuh air	10.563,568	62,65
5.	Penggunaan lain-lain	832,446	4,9377
Jumlah		82.002,344	100

Tabel 2 Laju perubahan tutupan lahan antara tahun 2014 dan 2022

No	Kelas tutupan lahan	Tahun 2014 (Ha)	Tahun 2022 (Ha)	Perubahan (Ha)
1.	Lahan campuran	65.802,4	65.512,335	290,065
2.	Hutan sekunder	2.700,813	2.564,8911	135,9291
3.	Hutan primer	2.103,846	2.083,802	20,044
4.	Tubuh air	10.563,568	10.420,024	143,544
5.	Penggunaan lain-lain	832,446	1.418,979	586,53

Tabel 3 Laju perubahan tutupan lahan antara tahun 2022

No	Kelas tutupan lahan	Luas	
		(Ha)	(%)
1.	Lahan campuran	65.512,335	79,89
2.	Hutan sekunder	2.564,8911	3,1311
3.	Hutan primer	2.083,802	2,5412
4.	Tubuh air	10.420,024	12,7073
5.	Penggunaan lain-lain	1.418,979	1,7304
Jumlah		82.000,0311	100

Tabel 4 Luas Perubahan Tutupan Lahan Kabupaten Sinjai Tahun 2014 – 2022

No	Tutupan lahan	Luas Perubahan (Ha)	Luas Perubahan (%)
1.	Lahan campuran	290,065	24,66
2.	Hutan sekunder	135,9291	11,55
3.	Hutan primer	20,044	1,70
4.	Tubuh air	143,544	12,20
5.	Penggunaan lain-lain	586,53	49,87
Jumlah		1.176,112	100

Tabel 5. Indeks Fungsi Lindung DAS Kabupaten Sinjai Tahun 2014

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Keofisien Lindung	Indeks Fungsi Lindung
1.	Lahan campuran	290,065	0,42	121,82
2.	Hutan sekunder	135,9291	1,00	135,92
3.	Hutan primer	20,044	0,42	8,41
4.	Tubuh air	143,544	0,98	140,67
5.	Penggunaan lain-lain	586,53	0,46	269,80

	Jumlah	1.176,112	0,57	676,62
--	--------	-----------	------	--------

Hasil analisis indeks fungsi lindung DAS Kabupaten Sinjai 2022 disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Indeks Fungsi Lindung DAS Kabupaten Sinjai Tahun 2022

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Keofisien Lindung	Indeks Fungsi Lindung
1.	Lahan campuran	65.512,335	0,42	27.515,18
2.	Hutan sekunder	2.564,8911	1,00	2.564,80
3.	Hutan primer	2.083,802	0,42	875,19
4.	Tubuh air	10.420,024	0,98	10.211,62
5.	Penggunaan lain-lain	1.418,979	0,46	652,73
	Jumlah	82.000,0311	0,446	41.819,52

Kesimpulan

1. Pada periode tahun 2014 - 2022 terjadi dinamika perubahan tutupan lahan di DAS Kabupaten Sinjai. Tutupan lahan yang paling besar mengalami perubahan adalah Penggunaan lain-lain yang berubah 49,87%, kemudian Lahan campuran yang berubah 24,66% dan Tubuh air 12,20%.
2. Indeks fungsi lindung DAS Kabupaten Sinjai Tahun 2014 adalah 0,446 dan pada tahun 2022 adalah 0,50. Selama periode tahun 2014-2022 terjadi sedikit peningkatan indeks fungsi lindung sebesar 0,8771.

Ucapan terima kasih

Alhamdulillah tulisan ini berhasil diselesaikan dengan baik, namun tulisan ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, oleh karena itu penulis menghaturkan terima kasih kepada beberapa pihak, Direktur Riset (DRTPM) yang menjadi penyumbang dana sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dan terus dikembangkan sehingga lahir lagi sebuah artikel. Kepada Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara Indonesia yang memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Kepada Saudara Garwan Khalid sebagai mahasiswa sekaligus sebagai tim peneliti yang terjun langsung ke lapangan dalam pengambilan data sampel serta pengolahan data. Tim penyusun artikel Ibu Fatmawati SP.,MP., Dr. Rakhmad Armus, ST.,M.Si., Bapak Sappewali, S.Pd.,M.Si.

Referensi

- (1983), S. (n.d.). Theoretical considerations for inverse scattering.
- (2006), s. d. (n.d.). Characterization of the AMP-activated Protein Kinase Kinase from Rat Liver and Identification of Threonine 172 as the Major Site at Which It Phosphorylates AMP-activated Protein Kinase.
- (2011), M. &. (n.d.). Protected area downgrading, downsizing, and degazettement.
- (20 (2011), P. e. (n.d.). ANALISIS KELESTARIAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT.

- (2011), P. e. (n.d.). ANALISIS KELESTARIAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT DI KAWASAN BERFUNGSI LINDUNG.
- (2011)., y. (n.d.). Genetic variations of *Lansium domesticum* Corr. accessions from Java,.
- (Awang 2007a). (n.d.). phytochemical antioxidants for health and medicine – A.
- (Awang 2007a). (n.d.). Phytochemical antioxidants for health and medicine – A.
- (Cahyono et al., 2. (n.d.). KARAKTERISTIK SEBARAN SEDIMEN DASAR DI PERAIRAN KALIANGET.
- (Cahyono et al., 2. (n.d.). The Application of Agency Theory in.
- (Maresi 1984, P. 2. (n.d.). ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT UNTUK MENDORONG FUNGSI LINDUNG.
- (Muhlis & Muhtar, 2. (n.d.). DETEKSI POTENSI LONGSOR DI KABUPATEN SINJAI DENGAN TEKNOLOGI.
- (Sutanto, 1. (n.d.). PEMANFAATAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH UNTUK.
- (Sutanto, 1. (n.d.). PEMANFAATAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH UNTUK.
- 1984)., (. (n.d.). ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT UNTUK MENDORONG FUNGSI.
- 1999a)., (-W. & (n.d.). BEYOND MARKETS AND STATES:.
- 1999a, (. , 2003, A. &, 2005, B., & 2008)., S. (n.d.). ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT UNTUK MENDORONG FUNGSI.
- 2000, (. & (n.d.). The contribution of *Paraserianthes*.
- 2000, (. &, 2007, B. e., & 2008), W. & (n.d.). ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT UNTUK MENDORONG FUNGSI LINDUNG.
- 2000, (. e., & 2003), D. & (n.d.). The Futures of Privately.
- 2000, I. & (n.d.). The contribution of *Paraserianthes*.
- 2000, I. &, 2007, B. e., & Widiarti & Pradjadinata 2008). (n.d.). ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT UNTUK MENDORONG FUNGSI.
- 2001), P. (n.d.). Constitutive activation of Stat3 by the Src and JAK tyrosine kinases.
- 2002)., (. 2. (n.d.). ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT UNTUK MENDORONG FUNGSI.
- 2006, (. 2. (n.d.). Comparison of Low-Cost Adsorbents for Treating Wastewater Laden with Heavy Metals.
- 2008, W. & (n.d.). ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT UNTUK MENDORONG FUNGSI.
- 2008, W. & (n.d.). ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT UNTUK MENDORONG FUNGSI.
- al, P. e. (n.d.). ANALISIS KELESTARIAN PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT.
- Auliana, I. d. (n.d.). Analisis Tingkat Kekritisan Lahan di DAS Tabunio Kabupaten Tanah Laut.
- Auliana, I. d. (n.d.). APLIKASI DATA PENGINDERAAN JAUH DAN GIS UNTUK DINAMIKA.
- Davison, (. (n.d.). Characterization of the AMP-activated Protein Kinase Kinase from Rat Liver and Identification of Threonine 172 as the Major Site at Which It Phosphorylates AMP-activated Protein Kinase*.
- fatmawati. (n.d.). *application of remote sensing and gis for temporal dynamics of land use and land cover changes in 2013-2018 for watershed protection.*
- i, r. (n.d.). pemanfaatan teknologi geospasial untuk mitigasi kebencanaan.
- Lillesand dan Kiefer, 1. (n.d.). ANALISIS KESESUAIAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP.
- Muhlis. (n.d.). aplikasi data penginderaan jauh dan gis untuk dinamika temporal tutupan lahan dan laju perubahan penggunaan terhadap fungsi lindung DAS .
- Muhlis, f. m. (n.d.). *analisis laju perubahan tutupan lahan secara temporal.*
- rahim. (n.d.). aplikasi data penginderaan jauh untuk pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan.
- rahim. (n.d.). pemanfaatan teknologi geospasial untuk mitigasi kebencanaan.
- Rahman, (. (n.d.). Nanostructured materials for water desalination.
- Rahning (2017). (n.d.). APLIKASI DATA PENGINDERAAN JAUH DAN GIS UNTUK DINAMIKA.
- Rahning Utowati, 2017. Dinamika Temporal Tutupan Lahan Dan Pengaruhnya Terhadap Indeks Fungsi Lindung Daerah Aliran Sungai (Das) Jlantah Hulu Kabupaten Karanganyar Tahun 2010 – 2016. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017. (Online). www.google.com
- Muhlis, Fatmawati, Iradhatullah Rahim, Syamsia Aplikasi Data Penginderaan Jauh Dan Gis Untuk Dinamika Temporal Tutupan Lahan Dan Laju Perubahan Penggunaan Terhadap

- Fungsi Lindung Das (Studi Kasus Fungsi Lindung Kawasan Das Di Kabupaten
Sinjai Tahun 2013-2018 , Vol. 2, 2019, ISSN: 2622- 0520
Ir. Bambang Sudarsono, MS2), Ir. Sawitri Subiyanto, M.Si3 Analisis Perubahan Tutupan Lahan
DAS Citanduy Dengan Metode Penginderaan Jauh Analysis Of Citanduy Watershed
Landcover Change With Remote Sensing Method Andhono Yekti1),
Rahning Utomowati, Dinamika Temporal Tutupan Lahan Dan Pengaruhnya Terhadap Indeks
Fungsi Lindung Daerah Aliran Sungai (Das) Jlantah Hulu Kabupaten
Karanganyar Tahun 2010 – 2016 N 103 ISBN: 978-602-361-072-3
Dimas Dinar Dewaa , Anang Wahyu Sejati, Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan
Terhadap Emisi GRK Pada Wilayah Cepat Tumbuh Di Kota Semarang
Departemen Perencanaan Wilayah Dan Kota, Universitas Diponegoro, Semarang,
50275, Indonesia
Adelina Tambunan , Tioner Purba , Rozalina Analisis Laju Deforestasi Di DAS Bah
Bolon Berbasis Sistem Informasi Geografis Mahasiswa Program Studi
Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Simalungun Jurnal Akar Volume 9 Nomor 2 Edisi
Agustus 2020
Arif Darmawan Pribadi, Rita Dwi Kusumawati, Atika Audia Firdausi Pengaruh Perubahan
Tutupan Lahan Terhadap Karakteristik Hidrologi Di Das Sampean
Kabupaten Bondowoso, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian
PUPR
Alan Purbawiyatna , Hariadi Kartodihardjo , Hadi Sukadi Alikodra , Lilik Budi Prasetyo, Analisis
Kebijakan Pengelolaan Hutan Rakyat Untuk Mendorong Fungsi Lindung JPSSL Vol.
(2)1: 1-10, Juli 2014
Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor
Rizki Mujianto Risky, Noorhadi Rahardjo, Pemanfaatan Citra Satelit Aster Vnir Untuk
Penyusunan Peta Kerentanan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Gung Tegal Jawa
Tengah Geosains@Gmail.Com, Noorhadi@Ugm.Ac.Id,
Riau Agus Bambang Irawan, Valuasi Daya Dukung Fungsi Lindung Di Pulau Bintan Propinsi Jurnal
Sains Dan Teknologi Lingkungan ISSN: 2085-1227 Volume 5, Nomor 1, Januari 2013
Hal. 48-65 Kepulauan Prodi Teknik Lingkungan UPN 'Veteran' Yogyakarta
Silvy E. Kesaulija, Soetjipto Moeljono, Agustinus Murdjoko, Analisis Perubahan Tutupan Lahan
Di Kabupaten Manokwari
CASSOWARY Volume 3 (2): 141 - 152 ISSN : 2614-8900 E-ISSN : 2622-6545 Program
Studi Magister Kehutanan, Program Pascasarjana Universitas Papua Jalan Gunung Salju
Amban, Manokwari, 98314, Indonesi.
Nadya Inarossy, Sri Yulianto J. P, Klasifikasi Wilayah Risiko Bencana Kekeringan Berbasis Citra
Satelit Landsat 8 Oli Dengan Kombinasi Metode Moran's I Dan Getis Ord G* (Studi Kasus :
Kabupaten Boyolali Dan Klaten)
Iswari Nur Hidayati, Analisis Harga Lahan Berdasarkan Citra Penginderaan Jauh Resolusi Tinggi
Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Email: Iswari@Geo.Ugm.Ac.Id, No
HP : 085729005471
Sendi Akhmad Al Mukmin, Arwan Putra Wijaya, Abdi Sukmono, Analisis Pengaruh Perubahan
Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan Dan Keterkaitannya
Dengan Fenomena Urban Heat Island Program Studi Teknik Geodesi
Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jl. Prof Sudarto, SH., Kampus Undip
Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
*Kurniawan, Rosyied (2020) Analisis Penggunaan Lahan Menggunakan Data Penginderaan
Jauh Untuk Evaluasi Tata Ruang Kota Batu Tahun 2016 / Rosyied
Kurniawan. Diploma Thesis, Universitas Negeri Malang.*
*Upara, Ummul Kasih (2022) Analisis Perubahan Tataguna Lahan Berbasis Sistem Informasi
Geografis (Gis) Dengan Menggunakan Data Citra Satelit Di Sub-Sub Das
MAMASA. Skripsi Thesis, Universitas Hasanuddin.*