ISSN 2621-9883
ELIPSOIDA Vol 02 No 01, Juni 2019 (71-79)
@Departemen Teknik Geodesi UNDIP

ELIPSOIDA
Jurnal Geodesi dan Geomatika

ANALISIS LAHAN KRITIS BERDASARKAN KERAPATAN TAJUK POHON MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2

Nurhadi Bashit, Alfi Dian Ranu Wijaya, dan Hani'ah
Departemen Teknik Geodesi-Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang-75123Telp./Faks: (024) 736834, e-mail: nurhadi.bashit@live.undip.ac.id

ABSTRAK

Manusia memanfaatkan lahan untuk meningkatkan kualitas hidup dari segi ekonomi. Pemanfaatan lahan harus memperhatikan faktor fisik lahan seperti kemampuan lahan dan kesesuaian lahan agar tidak memberikan dampak negatif pada lahan tersebut. Salah satu dampak negatif dari kerusakan lahan yaitu terjadinya lahan kritis. Lahan kritis menyebabkan suatu wilayah rentan terkena dampak bencana seperi tanah longsor. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan terhadap lahan kritis agar dapat melakukan pencegahan terjadinya lahan kritis. Pemantauan lahan kritis dapat dilakukan dengan menggunakan metode pengindraan jauh. Metode pengindraan jauh memiliki keunggulan dibandingkan dengan pemetaan secara konvensional karena metode tersebut dapat melihat kondisi permukaan tanpa mendatangi keseluruhan lokasi. Hasil pengolahan citra satelit tersebut dikombinasikan dengan Sistem Informasi Geografis untuk pemetaan lahan kritis berdasarkan pedoman pemerintah mengenai pemetaan lahan kritis. Peraturan pemerintah tersebut memanfaatkan 5 parameter yang dijadikan acuan dalam menentukan suatu lahan dikategorikan lahan kritis atau tidak. Parameter yang digunakan adalah penutupan lahan, kemiringan lereng, tingkat bahaya erosi, produktivitas, dan manajemen. Penelitian ini terfokus pada menganalisis lahan kritis berdasarkan pemantauan kerapatan tajuk. Penentuan lahan kritis dilakukan dengan menggunakan metode indeks vegetasi. Hasil lahan kritis didapatkan hasil bahwa kawasan hutan lindung didominasi oleh kelas potensial kritis dengan luas total 2.447,19 ha (45,13%) dari total luas 5.422,51 Ha. Lahan kritis di kawaasan budidaya pertanian didominasi kelas agak kritis dengan 6.766,25 ha (38,7%) dari total luas wilayah 17.483,69 Ha. Lahan kritis di kawaasan lindung diluar kawasan hutan didominasi kelas agak kritis dengan luas 13,9 ha (33,27%) dari luas total 41,78 Ha.

Kata kunci : Lahan, Lahan Kritis, Pengindraan Jauh, Sistem Informasi Geografis.

ABSTRACT

Humans use land to improve their quality of life in terms of the economy. Land use must pay attention to land physical factors such as land capability and land suitability so as not to have a negative impact on the land. One of the negative impacts of land damage is the occurrence of critical land. Critical land causes a region vulnerable to disaster impacts such as landslides. Therefore, it is necessary to monitor critical land so that it can prevent the occurrence of critical land. Monitoring of critical land can be done using the remote sensing method. The remote sensing method has advantages compared to conventional mapping because the method can see surface conditions without going to the entire location. The results of satellite image processing are combined with the Geographic Information System for mapping critical lands based on government guidelines regarding mapping of critical land. The government regulation utilizes 5 parameters that are used as a reference in determining whether a land is categorized as critical land or not. The parameters used are land cover, slope, erosion hazard level, productivity, and management. This study focused on analyzing critical land based on canopy density monitoring. Determination of critical land done using vegetation indices. The results of the critical land showed that protected forest areas were dominated by critical potential classes with a total area of 2,447.19 ha (45.13%) of the total area of 5,422.51 ha. The critical land in the area of agricultural cultivation is dominated by a rather critical class with 6,766.25 ha (38.7%) of the total area of 17,483.69 ha. Critical land in protected areas outside forest areas is dominated by rather critical classes with an area of 13.9 ha (33.27%) of a total area of 41.78 hectares.

Keywords : Critical Land, Land, Geographic Information Systems, Remote Sensing.

1. PENDAHULUAN

Manusia memiliki ketergantungan terhadap pemanfaatan lahan sangat tinggi dalam kehidupan sehari-hari sehingga kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan keberadaan lahan. Manusia dapat memanfaatkan lahan untuk meningkatkan kualitas hidupnya sesuai dengan keperluan. Penggunaan lahan perlu memperhatikan faktor fisik lahan seperti kemampuan lahan dan kesesuaian lahan dapat memberikan dampak negatif terhadap lahan. Lahan digunakan secara tidak sesuai tanpa memperhitungkan kondisi atau kemampuan lahan akan memberikan dampak negatif pada lahan tersebut. Hal tersebut dapat menyebabkan lahan yang ada menjadi lahan kritis. Menurut Puslittanak (1997), lahan kritis didefinisikan sebagai lahan yang mengalami proses kerusakan fisik, kimia dan biologi karena tidak sesuai penggunaan dan kemampuannya, yang akhirnya membahayakan fungsi hidrologis, orologis, produksi pertanian, permukiman dan kehidupan sosial ekonomi dan lingkungan. Peningkatan lahan kritis dan terdegradasi merupakan kesatuan yang bersifat simultan antara kondisi biofisik, sosial ekonomi dan budaya yang berkaitan dengan pemanfaatan lahan sebagai faktor produksi utama di samping penerapan kebijakan yang kurang mempertimbangkan kelestarian lahan dan hutan (Matatula, 2009).

Secara umum lahan kritis merupakan salah satu indikator adanya degradasi lingkungan sebagai dampak dari berbagai jenis pemanfaatan sumber daya lahan yang kurang bijaksana (Nugroho dan Prayogo, 2008). Ciri utama lahan kritis adalah gundul, terkesan gersang dan bahkan muncul batu-batuan dipermukaan tanah dan pada umumnya terletak di wilayah dengan topografi lahan berbukit atau berlereng curam (Prawira, dkk., 2005). Perlunya pemantauan mengenai adanya tanda-tanda lahan kritis agar dapat melakukan pencegahan terjadinya lahan kritis. Salah satu pencegahan dini agar tidak terjadi lahan kritis adalah meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pemanfaatan lahan yang sesuai dengan kemampuan lahan sehingga masyarakat tidak melakukan eksploitasi terhadap sumberdaya lahan secara intensif tanpa diikuti dengan tindakan rehabilitasi dan pelestarian.

Pengelolahan lahan kritis dilakukan dengan penyeimbangan pelestarian suberdaya tanah dan air yang terbatas dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia. Suatu wilayah yang telah mengalami lahan kritis perlu dilakukan pemantauan secara cepat dan intensif agar tidak terjadi bencana alam seperti tanah longsor. Keragaman dan keunikan geografi pada suatu wilayah membutuhkan penanganan yang bersifat spesifik dalam pengelolahan lahan. Lahan kritis merupakan salah satu permasalahan yang terjadi di Kabupaten Boyolali. Kabupaten Boyolali merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang masih terdapat lahan kritis. Beberapa lahan kritis di Kabupaten Boyolali terletak di kawasan lereng Gunung Merapi dan Gunung Merbabu yang wilayahnya cukup luas dan memiliki topografi yang beragam. Kondisi tersebut mengakibatkan sulitnya melakukan pemetaan lahan kritis sehingga mengalami kendala jika dilakukan secara konvensional.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pemantauan lahan kritis adalah dengan pengindraan jauh. Data pengindraan jauh memiliki keunggulan dibandingkan dengan pemetaan secara konvensional karena dengan menggunakan data tersebut kita dapat melihat kondisi permukaan tanpa mendatangi keseluruhan lokasi. Data pengindraan jauh dapat dimanfaatkan untuk pemetaan lahan kritis pada daerah dengan topografi yang beragam dengan mudah karena tidak perlu menyelusuri keseluruhan wilayah.

Data pengindraan jauh dapat dilakukan pengolahan data menggunakan transformasi *spectral* dalam melakukan pemetaan penutuh lahan tanpa melakukan survei langsung ke seluruh wilayah. Data pengindraan jauh yang digunakan adalah Landsat 8 yang merupakan citra gratis yang dapat didownload. Hasil pengolahan citra satelit tersebut dikombinasikan dengan Sistem Informasi Geografis untuk pemetaan lahan kritis berdasarkan pedoman pemerintah mengenai pemetaan lahan kritis.

Pemerintah telah mengeluarkan pedoman untuk memetakan lahan kritis, yaitu dengan dikeluarkannya Peraturan Direktur Jendral Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor : P.4/V-SET/2013 tentang petunjuk teknis penyusunan data spasial lahan kritis.Peraturan pemerintah tersebut memanfaatkan 5 parameter yang dijadikan acuan dalam menentukan suatu lahan dikatakan kritis atau tidak. Parameter yang digunakan adalah penutupan lahan, kemiringan lereng, tingkat bahaya erosi, produktivitas, dan manajemen. Penelitian ini terfokus pada menganalisis lahan kritis berdasarkan pemantauan kerapatan tajuk. Penentuan lahan kritis dilakukan dengan menggunakan metode indeks vegetasi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukkan bagi instansi terkait mengenai lahan kritis yang masih ada di daerahnya.

2. DATA DAN METODE PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

Data citra pada penelitian ini menggunakan citra Sentinel 2 Level 2A, data produktivitas pertanian dan hutan, DEM Nasional, Peta Batas Administrasi Boyolali, Peta Tingkat Bahaya Erosi, Peta Fungsi Kawasan, Peta Manajemen.

2.2 Lahan Kritis

Lahan merupakan suatu area yang mencakup sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan manusia

untuk kepentingan ekonomi manusia. Berdasarkan hal tersebut, lahan terbagi menjadi dua jenis yaitu lahan potensial dan lahan kritis. Lahan potensial dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan manusia sedangkan lahan kritis merupakan lahan yang kurang produktif.

Berdasarkan UU No. 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air, lahan kritis adalah lahan yang fungsinya kurang baik sebagai media produksi untuk menumbuhkan tanaman yang dibudidayakan atau yang tidak dibudidayakan. Lahan kritis merupakan lahan yang tidak produktif dengan tingkat kesuburannya sangat rendah karena lahan yang ada bersifat tandus, gundul, dan tidak dapat digunakan untuk usaha pertanian. Lahan kritis dapat dianalisa menggunakan data spasial berdasarkan parameter-parameter penentuan lahan kritis.

Data spasial lahan kritis dapat diperoleh dari proses analisis dari beberapa data spasial yang merupakan parameter penentu kekritisan lahan. Penentuan lahan kritis mengikuti Peraturan Direktur Jendral Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor : P.4/V-SET/2013 Tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis.

2.3 Penutupan Lahan

Penutup lahan mencakup segala jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi. Dalam hal ini, penutup lahan merupakan kenampakan objek secara fisik dipermukaan bumi seperti vegetasi, air, dan benda alam lainya tanpa memperhatikan kegiatan manusia. Penutupan lahan dapat diartikan tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati dan merupakan hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada areal tersebut (Badan Standarisasi Nasional, 2010). Parameter penutupan lahan dinilai berdasarkan persentase penutupan tajuk pohon terhadap luas setiap *land system*.

Penutup lahan merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk penentuan lahan kritis. Penutup lahan dapat mengalami perubahan seiring manusia memanfaatkan lahan. Identifikasi dan pemantauan penutup lahan perlu selalu dilakukan karena untuk mengetahui suatu lahan masih potensial atau sudah termasuk lahan kritis sehingga dapat dilakukan pencegahan meningkatnya lahan kritis.

2.4 Kemiringan Lereng

Permukaan bumi memiliki topografi yang beragam tidah hanya berbentuk dataran akan tetapi ada yang berbentuk bukit dan lembah. Perbedaan bentuk bentang alam/relief permukaan bumi dapat dilakukan pengelompokan berdasarkan sudut lerengnya. Kemiringan lereng adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan, diantaranya adalah dengan %(persen) dan ^{o}(derajat) (Suwarno, 2013). Kenampakan bentuk topografi suatu wilayah dapat dilihat berdasarkan kemiringan lereng. Data spasial kemiringan lereng dapat dibuat dari hasil pengolahan data ketinggian (garis kontur) dari peta topografi atau DEM (*Digital Elevation Model*). Kemiringan lereng memperlihatkan kondisi fisik suatu lahan dengan asumsi semakin curam suatu lereng akan memperbesar kecepatan aliran air sehingga energi angkut air semakin besar.

Lereng dengan kemiringan yang curang menyebabkan butir-butir tanah yang terpecik kebawah oleh tumbukan butir hujan semakin banyak. Lereng permukaan tanah yang lebih curam maka kemungkinan erosi akan lebih besar per satuan luas. Data spasial kemiringan lereng dapat disusun dari hasil pengolahan data ketinggian. Hal tersebut menjadikan kemiringan lereng merupakan salah satu parameter dalam melakukan analisis lahan kritis.

2.5 Tingkat Bahaya Erosi

Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air atau angin ke tempat lain. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dapat dihitung dengan cara membandingkan tingkat erosi di suatu satuan lahan (land unit) dan kedalaman tanah efektif pada satuan lahan tersebut (Perdirjen BPDAS dan PS, 2013). Proses erosi dapat menyebabkan menurunnya produktivitas dan kesuburan tanah, mengurangi daya dukung tanah terhadap produksi pertanian. Erosi dapat disebabkan tingginya curah hujan yang sering terjadi diwilayah yang beriklim tropis. Tingkat erosi dapat dilakukan perhitungan dengan cara menghitung perkiraan rata-rata tanah hilang tahunan akibat erosi lapis dan alur yang dihitung dengan rumus Universal Soil Loss Equation (USLE), dapat dilihat pada rumus 1.

$A=RxKxLxSxCxP$ ..... (1)

Keterangan :

A = Laju erosi tanah (ton/ha/tahun)
R = Indeks erosivitas hujan
K = Indeks erodibilitas tanah
L = Indeks panjang lereng
S = Indeks kemiringan lereng
C = Indeks penutupan vegetasi
P = Indeks pengolahan lahan atau tindakan konservasi tanah

Perhitungan tingkat bahaya erosi pada rumus 1 memerlukan empat jenis peta dasar. Keempat peta dasar tersebut meliputi peta curah hujan, peta jenis tanah, kemiringan, dan peta penutupan lahan.

Erosi merupakan salah satu parameter yang menandakan suatu lahan dapat dikatakan kritis. Erosi dapat bertambah parah akibat ulah manusia dalam memanfaatkan lahan kurang sesuai dengan kemampuan lahan. Besar kecilnya laju erosi tergantung pada nilai erositas hujan dan erodibilitas tanah.

2.6 Produktivitas

Produktivitas lahan atau sering disebut sebagai hasil atau produk pertanian (*yield*) juga dapat dijadikan indikator tingkat kekritisan lahan. Data produktivitas dapat dilakukan perhitungan berdasarkan data produksi (Ha) dibagi dengan data luas panen dalam satuan ton. Data produktivitas merupakan salah satu kriteria yang dipergunakan untuk menilai kekritisan lahan di kawasan budidaya pertanian, yang dinilai berdasarkan rasio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional. Data produktivitas merupakan data yang berbentuk aktribut. Data atribut tersebut harus dispasialkan dengan satuan pemetaan *land system* agar bisa digunakan dalam analisis spasial (Perdirjen BPDAS dan PS, 2013). Produktivitas lahan dalam penentuan lahan kritis dibagi menjad 5 kelas yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

2.7 Manajemen

Manajemen merupakan salah satu kriteria yang dipergunakan untuk menilai lahan kritis di kawasan hutan lindung, yang dinilai berdasarkan kelengkapan aspek pengelolaan yang meliputi keberadaan tata batas kawasan, pengamanan dan pengawasan serta dilaksanakan atau tidaknya penyuluhan (Renyut dkk, 2018). Kawasan budidaya dan kawasan lindung diluar budidaya aspek manajemennya meliputi penerapan teknologi konservasi tanahnya, apakah sudah lengkap, belum lengkap ataukah tidak ada. Sesuai dengan karakternya, data tersebut merupakan data atribut yang berisi informasi mengenai aspek manajemen (Perdirjen BPDAS dan PS, 2013). Data manajemen merupakan data atribut sehingga data tersebut perlu dispasialkan agar dapat dilakukan analisis untuk penentuan lahan kritis yang berbasis spasial.

2.8 Pengindraan Jauh

Pengindraan Jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau gejala dengan jalan menganalisis data yang didapat dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesend dan Kiefer, 1990). Teknologi pengindraan jauh menggunakan wahana satelit yang merekan interaksi berkas cahaya yang berasal dari sinar matahari dan objek di permukaan bumi. Pantulan sinar matahari dari objek di permukaan bumi di tangkap oleh kameran atau sensor yang dibawa oleh satelit. Proses interaksi antara sinar matahari, objek permukaan bumi dan sensor dengan media atmosfer sebagai perantara energi.

Pantulan sinar matahari dari obyek di permukaan bumi ditangkap oleh kamera atau sensor. Tiap benda atau obyek memberikan nilai pantulan yang berbeda sesuai dengan sifatnya. Data pengindraan jauh berupa citra satelit yang dapat dimanfaatkan untuk proses analisis mengenai suatu wilayah. Citra satelit merupakan representasi visual dari permukaan bumi pada sebuah gambar.

2.9 *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) adalah perhitungan citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) merupakan kombinasi antara teknik penisbahan dengan teknik pengurangan citra (Danoedoro, 2012). Nilai NDVI adalah suatu nilai untuk mengetahui tingkat kehijauan pada daun dengan panjang gelombang inframerah yang sangat baik sebagai awal dari pembagian daerah vegetasi. Sifat optik klorofil sangat khas yaitu klorofil menyerap spektrum merah dan memantulkan dengan kuat spektrum infra merah.

NDVI dapat menunjukkan parameter yang berhubungan dengan parameter vegetasi, antara lain, biomass dedaunan hijau, daerah dedaunan hijau yang merupakan nilai yang dapat diperkirakan untuk pembagian vegetasi. NDVI pada dasarnya menghitung seberapa besar penyerapan radiasi matahari oleh tanaman terutama bagian daun. Nilai-nilai asli yang dihasilkan NDVI selalu berkisar antara -1 hingga +1 (Danoedoro, 2012).

2.10 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan sistem yang terkomputerisasi yang menolong dalam mengelola data tentang lingkungan dalam bidang geografis. SIG selalu memiliki relasi dengan disiplin keilmuan Geografi, hal tersebut memiliki hubungan dengan disiplin yang berkenaan dengan yang ada di permukaan bumi, termasuk didalamnya adalah perencanaan dan arsitektur wilayah (Longley, 2001). Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu system informasi yang dirancang pelaksanaannya dengan berdasarkan letak spasial atu koordinat geografi.

SIG merupakan suatu system "*data base*" yang memiliki kemampuan tertentu untuk data spasial dan juga merupakan serangkaian proses

kerja dengan data atribut. Ketuatan dari SIG adalah terbentuknya informasi baru dari hasis analisis basis data melalui berbagai proses yang dapat dilakukan pada SIG seperti pengolahan data atribut dan spasial. Data spasial merupakan data keruangan permukaan bumi yang dapat direpresentasikan menjadi data vector dan data raster.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil NDVI

Kenampakan obyek berupa tutupan lahan vegetasi dilakukan pemetaan menggunakan citra Landsat 8. Teknik yang digunakan merupakan kombinasi teknik penisbahan dengan teknik pengurangan citra sehingga dapat digunakan untuk mengalisis kondisi vegetasi. Hasil pengolahan NDVI memiliki nilai indeks vegetasi berkisar antara -1 sampai dengan 1. Hasil pengolahan kerapatan tajuk dengan menggunakan metode NDVI didapatkan rentang nilai antara -0,91 sampai dengan 0,99. Rentang nilai tersebut diklasifikasikan ulang sesuai dengan Peraturan Direktur Jendral Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor : P.4/V-SET/2013 sehingga menghasilkan 5 kelas kerapatan tajuk yang sesuai. Hasil pengolahan NDVI dapat dilihat pada tabel 1 beserta luasan setiap kecamatan dilokasi studi.

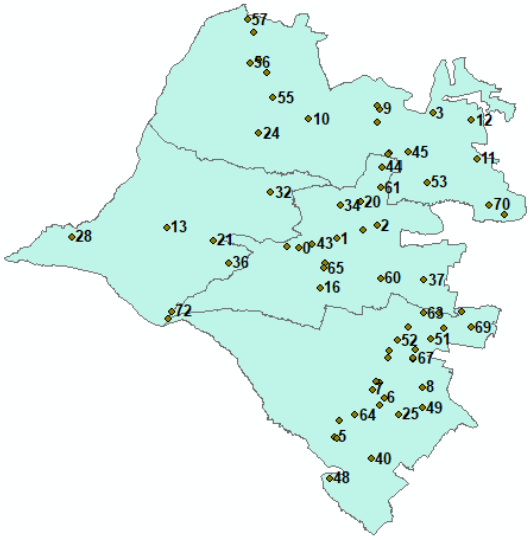
Tabel 1. Kerapatan tajuk NDVI

KECAMATAN			AMPEL	CEPOGO	MUSUK	SELO	TOTAL
KERAPATAN TAJUK	Sangat Buruk (0-0,2)	Luas (Ha)	104,12	69,10	47,64	221,14	441,99
	Buruk (0,21 – 0,4)	Luas (Ha)	563,52	391,52	344,38	508,82	1.808,24
	Sedang (0,41 – 0,6)	Luas (Ha)	1.182,04	746,43	856,24	1.071,48	3.856,20
	Baik (0,61 – 0,8)	Luas (Ha)	2.768,65	1.736,77	2.230,80	2.041,12	8.777,35
	Sangat Baik (0,81 - 1)	Luas (Ha)	4.743,74	2.542,00	4.487,11	2.171,82	13.944,68
	Total	Luas (Ha)	9.362,06	5.485,82	7.966,18	6.014,40	28.828,46

Hasil pengolahan NDVI menunjukkan bahwa masih ada wilayah dengan kondisi kerapatan tajuk sangat buruk. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada area studi masih terdapat potensi terjadinya lahan kritis berdasarkan kerapatan tajuk. Hasil pengolahan NDI dilakukan pengolahan bersamaan dengan klasifikasi terbimbing untuk melakukan identifikasi penggunaan lahan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa wilayah dengan klasifikasi kerapatan tajuk sangat buruk terdapat pada kelas pemukiman. Permukiman tidak memiliki banyak vegetasi yang mengelilingi sehingga memiliki kerapatan tajuk yang sangat buruk. Kelas kerapatan tajuk sedang dan baik didominasi oleh objek berupa lading, sedangkan kelas sangat baik terdapat pada penggunaan lahan berupa hutan.

3.2 Uji Akurasi Kerapatan Tajuk

Hasil pengolahan kerapatan tajuk dilakukan pengujian mengenai akurasi hasil klasifikasi dengan menggunakan data survei lapangan. Pengujian akurasi pada hasil pengolahan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian hasil klasifikasi dengan keadaan sebenarnya dilapangan. Pengujian dilakukan pada keseluruhan kelas hasil klasifikasi. Total pengambilan sampel berjumlah 72 titik yang tersebar diseluruh wilayah studi. Sampel yang telah diambil kerapatan vegetasi yang diambil dengan menggunakan foto secara vertikal. Hasil pengambilan data lapangan dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian terhadap klasifikasi kerapatan tajuk dari hasil algoritma NDVI.



Gambar 1 Persebaran Titik Sampel

Pengujian akurasi diperoleh indeks vegetasi dari algoritma NDVI memiliki kesesuaian sebesar

69,44%. Hasil pengolahan NDVI dimanfaatkan untuk pengolahan lahan kritis.

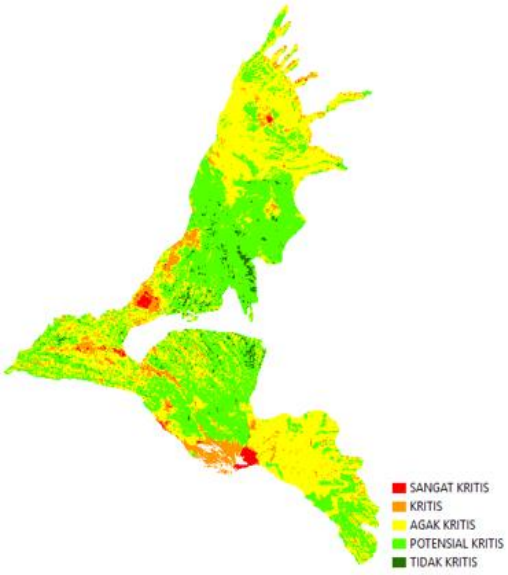
3.3 Hasil Lahan Kritis Kawasan Hutan Lindung

Tingkat lahan kritis pada kawasan hutan lindung dihitung dengan melakukan pembobotan terhadap parameter penutupan lahan (PL), kelerengan (K), erosi (E) dan manajemen (M). Parameter-parameter tersebut dilakukan proses pengolahan menggunakan Sistem Informasi Geografis dalam melakukan pengolahan data. Penggunaan lahan pada wilayah studi sebagian bersar berupa kawasan hutan lindung dengan luasan lebih dari 50%.

Hasil pengolah lahan kritis dihasilkan bahwa diwilayah studi didominasi oleh kelas potensial kritis dengan luas total 2.447,19 hektar dan Kecamatan Selo menjadi wilayah yang terluas dengan 1.887,96 hektar. Kelas terendah adalah kelas sangat kritis dengan luas 57,51 hektar. Kelas kritis sendiri memiliki luas total 405,91 hektar dan luasannya lebih luas dibandingkankan luas wilayah dengan tingkat kelas tidak krits yang hanya sebesar 92,60 hektar.

Diwilayah Kecamatan Cepogo dan Kecamatan Musuk memiliki penggunaan lahan berupa hutan lindung tetapi hasil pengolahan diperoleh kelas kritis yang berarti wilayah tersebut cukup mengkhawatirkan. Oleh karena itu, perlunya dilakukan upaya-upaya pencegahan dan rehabilitasi agar wilayah tersebut tidak menjadi lahan kritis.

Seluruh wilayah hutan lindung di Kecamatan Cepogo dan Kecamatan Musuk masuk kedalam kelas potensial kritis, agak kritis, kritis dan sangat kritis. Lahan agak kritis dan potensial kritis mendominasi pada wilayah studi karena wilayah tersebut memiliki tingkat kelerengan yang curam serta jenis tanah regosol dan andosol sebagai faktor rawan dengan bencana erosi.



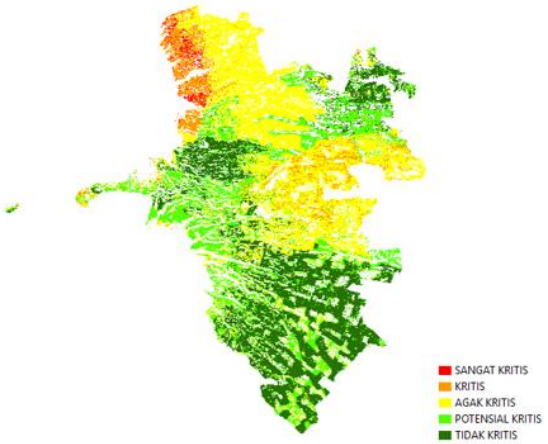
Gambar 3 Lahan kritis Kawasan hutan lindung

3.4 Lahan Kritis Kawasan Budidaya Pertanian

Tingkat lahan kritis pada kawasan budidaya pertanian dihitung dengan melakukan pembobotan terhadap parameter produktivitas (P), kelerengan (K), erosi (E) dan manajemen (M). Penutupan lahan atau kerapatan tajuk tidak menjadi parameter dalam penentuan lahan kritis Kawasan budidaya. Pengolahan lahan kritis pada kawasan budidaya pertanian menggunakan Sistem Informasi Geografis sehingga hasilnya berupa data spasial.

Hasil pengolahan diketahui bahwa Kecamatan Ampel merupakan wilayah dengan klasifikasi lahan termasuk lahan kritis dan sangat kritis tertinggi dibandingkan 3 kecamatan yang lain. Luas wilayah di Kecamatan Ampel sebesar 898,88 ha termasuk lahan kritis dan 156,83 ha termasuk lahan sangat kritis.

Lahan di Kecamatan Ampel termasuk kategori cukup memprihatinkan keadaan lahannya karena memiliki tingkat kekritisan lahan yang tinggi, sedangkan Kecamatan Musuk merupakan kecamatan dengan tingkat kekritisan lahan yang rendah. Sebagian besar lahan dikeempat Kecamatan Musuk dalam keadaan agak kritis dengan 6.766,25 ha dari total 17.483,69 ha.



Gambar 4 Lahan kritis Kawasan Budidaya Pertanian

Hasil pengolahan menunjukkan bahwa persebaran lahan kritis di Kecamatan Ampel terdapat di wilayah lereng Gunung Merbabu. Lahan kritis di Kecamatan Ampel berbatasan dengan kawasan hutan produksi dan hutan lindung. Kemiringan lereng pada wilayah tersebut termasuk dalam kategori curam. Lereng yang curam akan mempengaruhi terhadap produktivitas pertanian sebagai faktor utama dalam penentu lahan kritis pada kawasan budidaya pertanian. Lereng yang curam membuat pemanfaatan lahan menjadi tidak maksimal jika tidak didukung dengan pengetahuan dan teknologi yang tepat. Manajemen pertanian perlu diperhatikan karena jika manajemen pertanian dilakukan dengan asal-asalan tanpa memperhatikan teknologi konservasi tanah akan menyebabkan perubahan lahan menjadi lahan kritis di kawasan budidaya. Pemanfaatan lahan dilapangan hanya mengikuti pola yang sudah ada secara turun temurun yang dilakukan ditempat tersebut sehinga perlunya penerapan system terasering untuk mencegah terjadinya lahan kritis serta bencana.

3.5 Lahan Kritis Kawasan Lindung di Luar Kawasan Hutan

Tingkat lahan kritis pada kawasan lindung diluar kawasan hutan dihitung dengan melakukan pembobotan terhadap parameter yang sama dengan lahan kritis kawasan hutan lindung yaitu penutupan lahan (PL), kelerengan (K), erosi (E) dan manajemen (M). Kawasan lindung diluar kawasan hutan berada di 3 Desa di Kecamatan Ampel, yaitu Desa Sampetan, Desa Jlarem dan Desa Ngadirojo dengan total luas wilayah hanya 41,78 hektar. Kelas agak kritis secara keseluruhan didominasi dengan luas 13,9 hektar. Kawasan lindung diluar kawasan hutan dari hasil pengolahan dapat dikategorikan cukup memprihatinkan. Hal tersebut dapat dilihat dimana wilayah dengan kelas kritis dan sangat kritis memiliki total luas lebih dari 25% (12,01 hektar) dari total wilayah. Luas wilayah dengan kategori tersebut memiliki nilai lahan kritis yang melebihi 25% disebabkan oleh manajemen tentang penerapan teknologi konservasi tidak lengkap. Selain itu kawasan lindung diluar kawasan hutan ini banyak berada pada daerah dengan kelerengan curam dan tingkat bahaya erosinya sangat berat.



Gambar 5 Lahan kritis kawasan lindung di luar kawasan hutan

3.1 Analisis Faktor Utama Lahan Kritis

Hasil penentuan lahan kritis pada setiap kategori dapat diambil kesimpulan mengenai faktor-faktor penyebab terjadinya lahan kritis pada wilayah studi. Faktor kelerengan memberikan dampak terjadinya lahan kritis pada kawasan hutan lindung disebabkan oleh kemiringan lereng pada kawasan tersebut seperti tingkat kelerengan yang curam dan juga tingkat bahaya erosi yang tinggi dengan total bobot mencapai 40%. Oleh karena itu, faktor kelerengan perlu diperhatikan untuk penentuan lahan kritis.

Faktor parameter kerapatan tajuk merupakan parameter penentuan lahan kritis sehingga pada wilayah studi yang memiliki kerapatan tajuk sangat baik menjadikan suatu wilayah dapat terhindar dari tingkat kekritisan lahan yang tinggi. Kerapatan tajuk menyumbang 50% dari total bobot dalam penentuan lahan kritis kawasan hutan lindung. Hasil pengolahan menunjukkan keseimbangan antar parameter tersebut membuat kategori kelas

lahan kritis banyak yang masuk kedalam kelas agak kritis.

Penentuan lahan kritis untuk kelas kawasan budidaya disebabkan faktor kelerengan dan manajemen sehingga berpengaruh pada tingkat produktivitas. Produktivitas pada wilayah studi terpengaruh pada faktor kelerengan yang sangat curam, hal ini disebabkan sulitnya bercocok tanam pada daerah dengan kelerengan yang curam. Penerapan teknologi konservasi tanah yang belum lengkap juga menyebabkan produktivitas pertanian tidak dapat maksimal. Parameter pembobotan penentuan lahan kritis pada kawasan budidaya mengacu pada parameter manajemen dan produktivitas yang menjadi faktor penentu dengan bobot masing-masing mencapai 30%.

Lahan kritis kawasan lindung diluar kawasan hutan pada studi ini dipengaruhi oleh faktor manajemen, kelerengan dan tingkat bahaya erosi yang total menyumbang bobot sebesar 50%. Parameter penutupan lahan yang dalam hal ini adalah kerapatan tajuk dengan kelas sangat baik menjadi penyeimbang pada wilayah studi dengan bobot 50%. Persentase bobot yang seimbang membuat kelas lahan kritis lebih banyak masuk kedalam kelas agak kritis.

Penentuan lahan kritis dalam suatu wilayah tidak dapat digeneralisir faktor penyebabnya, hal ini dikarenakan penentuan lahan kritis menggunakan beberapa parameter. Parameter-parameter tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi suatu wilayah sehingga untuk mendefinisikannya sangat sulit. Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat lahan kritis pada wilayah studi lebih banyak dipengaruhi oleh kelerengan dan tingkat bahaya erosi untuk fungsi kawasan hutan lindung dan kawasan lindung diluar kawasan hutan. Kawasan budidaya pertanian dipengaruhi oleh tingkat produktivitas dan juga manajemen.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. KESIMPULAN

Hasil pengolahan data yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Visualisasi kerapatan tajuk dengan menggunakan indeks vegetasi berbeda menghasilkan visualisasi yang berbeda pula. Indeks vegetasi NDVI menghasilkan rentang nilai antara -0,91 sampai 0,99 dengan kelas kerapatan sangat baik mendominasi wilayah sebesar 13.944,68 Ha (48,37%) dari total 28.828,46 Ha.
2. Berdasarkan validasi lapangan dengan menggunakan 72 titik sampel kerapatan tajuk didapatkan hasil kesesuaian indeks vegetasi NDVI sebesar 69,44%.
3. Hasil lahan kritis per fungsi kawasan didapatkan hasil bahwa kawasan hutan lindung didominasi oleh kelas potensial kritis dengan luas total 2.447,19 ha (45,13%) dari total luas 5.422,51 Ha. Lahan kritis di kawaasan budidaya pertanian didominasi kelas agak kritis dengan 6.766,25 ha (38,7%) dari total luas wilayah 17.483,69 Ha. Lahan kritis di kawaasan lindung diluar kawasan hutan didominasi kelas agak kritis dengan luas 13,9 ha (33,27%) dari luas total 41,78 Ha.

4.2. SARAN

Hasil pembahasan dan analisis yang telah didapatkan dari penelitian ini, ada beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Jarak waktu antara perekaman citra dengan validasi lapangan tidak terlalu jauh agar hasil validasi yang dilakukan dapat akurat.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh lokasi terhadap ketelitian indeks vegetasi.
3. Perhitungan kerapatan vegetasi sebaiknya menggunakan alat yang lebih canggih agar hasilnya lebih akurat.
4. Pembuatan kelas produktivitas lebih baik tidak menggunakan data hasil *supervised classification* akan tetapi mendigit dari interpretasi citra resolusi tinggi dan terbaru,
5. Penentuan lahan kritis sebaiknya masih dalam satu wilayah DAS untuk mempermudah pengumpulan data.

REFERENCES

Badan Standarisasi Nasional. 2010. SNI 7645:2010 Klasifikasi Penutupan Lahan

Danoedoro, P. (2012). Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET

Lillesend, dan Kiefer. 1990. Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra (Diterjemahkan oleh Dulbahri, Prapto Suharsono, Hartono, dan Suharyadi). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Longley, P., Goodchild, Maguire, D., dan Rhind, D. (2001). Geographic Information Systems and Science. New York: John Wiley & Sons Ltd.

Matatula. (2009). Upaya Rehabilitasi Lahan Kritis Dengan Penerapan Teknologi Agroforestry Sistem Silvopastoral Di Desa Oebola Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang, Inotek, Volume 13, Nomor 1, Februari 2009

Nugroho, S.P. dan Prayogo, T. (2008). Penerapan SIG untuk Penyusunan dan Analisis Lahan Kritis pada Satuan Wilayah Pengelolaan DAS Agam Kuantan, Provinsi Sumatera Barat. Pusat Teknologi Sumberdaya Mineral. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.

Peraturan Direktur Jendral Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor : P.4/V-SET/2013. (2013). Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis. Jakarta.

Prawira, A.Y., Wikantika, K. dan Hadi, F. (2005). Analisi Lahan Kritis di Kota Bandung Utara Menggunakan Open Source GRASS. Prosiding PIT MAPIN XIV. Bogor.

Puslittanak. (1997). Panduan Pemetaan Lahan Kritis. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.

Renyut, L. R., Veronica A. Kumurur, dan Karongkong, H. H. (2018). Identifikasi Dan Pemetaan Lahan Kritis Dengan Menggunakan Teknologi Sistem Infomasi Geografis (Studi Kasus Kota Bitung). Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota, 5(1), 92–104.

Suwarno, Y. (2013). Pemetaan Lahan Kritis Kabupaten Belitung Timur Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Critical Land Mapping of East Belitung Regency Using Geographic Information System), 15(1), 30–38.