

STRATEGI PEMANFAATAN RUANG SEKITAR WADUK SAGULING UNTUK MENGURANGI TINGKAT BAHAYA EROSI (STUDI KASUS: KECAMATAN CILILIN)

Suprajaka, Sri Fatkhianti Sa'diah, dan Prasti Kurniati

Universitas Esa Unggul, Jakarta

prastikurniati26@gmail.com

Abstrak

Waduk Saguling merupakan salah satu waduk yang membendung aliran Sungai Citarum. Namun sejak dibuatnya, Waduk Saguling menanggung beban yang berat yaitu erosi dan sedimentasi yang diperparah dengan terganggunya mutu air oleh limbah-limbah pabrik yang berada di sekitar aliran Sungai Citarum. Berbagai penelitian sudah banyak dilakukan, namun masih diperlukan pembahasan faktor-faktor yang mempengaruhi erosi di Waduk Saguling, analisis potensi sebaran daerah rawan erosi, dan analisis pemanfaatan pola ruang di sekitar Waduk Saguling. Analisis dilakukan berdasarkan data sekunder yang telah ditentukan dalam metode USLE dan disesuaikan dengan peta digital Kecamatan Cililin yang diambil melalui Citra Satelit.

Kata Kunci: erosi, pola ruang, pemanfaatan ruang

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan dengan kekayaan alamnya yang berlimpah. Kekayaan alam di Indonesia tidak hanya terdapat dipermukaan melainkan juga terdapat di dalam tanah dan didasar laut. Salah satu kekayaan alam yang dimiliki oleh Indonesia adalah air. Indonesia merupakan negara kepulauan yang dikelilingi oleh perairan/air dengan luas 3.257.483 Km² (70%) dan daratan seluas 1.922.570 Km² (30%). Perairan yang terdapat di Indonesia pun beragam, salah satunya yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah waduk.

Fungsi waduk adalah menampung air saat debit air rendah, namun waduk tetap memiliki kapasitas maksimal untuk dapat menampung debit air yang masuk. Apabila waduk sudah tidak dapat menahan debit air

yang masuk maka waduk dapat mengalami kebocoran yang nantinya akan mengakibatkan banjir.

Waduk Saguling terletak pada daerah yang topografinya berbentuk perbukitan dengan banyak sumber air yang berkontribusi pada waduk. Waduk Saguling merupakan salah satu dari 3 waduk yang membendung aliran Sungai Citarum yang merupakan sungai terbesar di Jawa Barat, selain Waduk Jatiluhur dan Waduk Cirata. Sejak dibuatnya, Waduk Saguling diperkirakan memiliki umur pelayanan selama 50 tahun, namun dikarenakan banyaknya masalah yang terjadi di Waduk Saguling menyebabkan umur pelayanannya berkurang. Masalah-masalah yang menjadi penyebab dari berkurangnya umur pelayanan Waduk Saguling adalah terjadinya erosi yang terjadi di Waduk Saguling ataupun dari luar Waduk Saguling yang menyebabkan sedimentasi di dasar Waduk Saguling dan diperparah dengan terganggunya mutu air oleh

limbah-limbah pabrik yang berada di sekitar Waduk Saguling.

Sejak awal perencanaan dan pembuatan Waduk Saguling, para perencana sudah memprediksikan tingkat sedimentasi yang dihasilkan dari erosi akan terjadi setiap tahunnya sebesar 4 juta m³ per tahun, namun faktanya sedimentasi yang dihasilkan sebesar 4,3 juta m³ per tahun. Untuk mencegah terjadinya erosi dilakukan penanaman pohon dilahan seluas 8 Ha di daerah sempadan waduk, tepatnya di daerah yang memiliki ketinggian 643 mdpl – 645 mdpl. Namun langkah yang di tempuh untuk mengurangi laju erosi tidak memberikan dampak besar.

Terganggunya kondisi Waduk Saguling akibat erosi yang buruk memberikan pengaruh terhadap kinerja PLTA Saguling yang menjadi andalan pemasok listrik Jawa-Madura-Bali, sehingga mendekati Jawa-Madura-Bali pada krisis energi listrik. PLTA Saguling mampu memasok listrik hingga 2,5 miliar Kwh untuk kawasan Jawa-Madura-Bali. Ketika terjadi gangguan seperti padam listrik atau kekurangan pasokan listrik di Jawa-Madura-Bali, PLTA ini hanya membutuhkan waktu sekitar 6 (enam) menit untuk segera menyambungkan jaringan listrik tersebut.

Berdasarkan penjelasan diatas mengenai kondisi dan fungsi vital Waduk Saguling yang semakin terancam umur pelayanannya yang berkaitan dengan dampak dari erosi yaitu krisis energi listrik, maka peneliti akan menganalisis bahaya erosi yang terjadi di Waduk Saguling. Penelitian akan dilaksanakan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan analisis overlay dan metode analisis multikriteria, sehingga kita dapat mengetahui wilayah potensi sebaran erosi, serta menyusun strategi pemanfaatan ruang yang tepat untuk mengurangi laju erosi yang terjadi di Kecamatan Cililin.

METODE PENELITIAN

Dalam penulisan ini penulis menggunakan metode kualitatif dan metode analisis yang digunakan dalam mencapai tujuan dari penelitian ini adalah metode Analisis Multikriteria (*Multi-criteria Analysis*). Penggunaan metode analisis ini dipengaruhi oleh tingkat keseragaman beberapa data dan

peta tematik yang digunakan seperti peta RBI Digital, data dan peta curah hujan, data dan peta jenis tanah, data dan peta penutupan lahan, data dan peta kemampuan lahan, data dan peta kemiringan lereng, serta data dan peta rencana tata ruang.

Dalam bagian ini, terdiri dari tiga perangkat utama yang merupakan komponen-komponen penting dari kerangka K & I, yaitu prinsip, kriteria, dan indikator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Wilayah Studi

Wilayah studi penelitian dalam “Strategi Pemanfaatan Ruang Waduk Saguling Untuk Mengurangi Tingkat Bahaya Erosi” memiliki fokus penelitian pada salah satu dari dua kecamatan yang didalamnya terdapat Waduk Saguling yaitu Kecamatan Cililin dengan luas lahan adalah 7.779 Ha. wilayah studi sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Batujajar, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Bandung (Kecamatan Margaasih dan Kecamatan Soreng), sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Cipongkor dan Kecamatan Sindangkerta, dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Bandung (Kecamatan Ciwidey).

Waduk Saguling beserta PLTA nya dibangun tahun 1985, terletak dan menggantungkan keberlanjutan fungsinya kepada Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu. Waduk Saguling juga merupakan waduk yang memiliki fungsi majemuk, antara lain sebagai pembangkit listrik, tempat budidaya perikanan terutama perikanan jaring terapung, dan pengembangan pariwisata. Fungsi PLTA Saguling dalam sistem kelistrikan Jawa dan Bali dan juga berfungsi sebagai pengatur frekuensi sistem energi listrik yang diinterkoneksi ke sistem Jawa-Bali.

Terdapat banyak aktifitas sosial ekonomi penduduk didalam DAS Citarum Hulu yang tersebar di beberapa daerah seperti Kota Bandung, Soreang Kabupaten Bandung, Kota Cimahi, Majalaya yang memiliki beban yang berat bagi DAS Citarum Hulu dan Waduk Saguling salah satunya yaitu erosi. Erosi yang terjadi di daerah bagian hulu DAS diendapkan

di bagian hilir anak-anak Sungai Citarum dan di sungai utamanya serta akhirnya terbawa dan mengendap di Waduk Saguling.

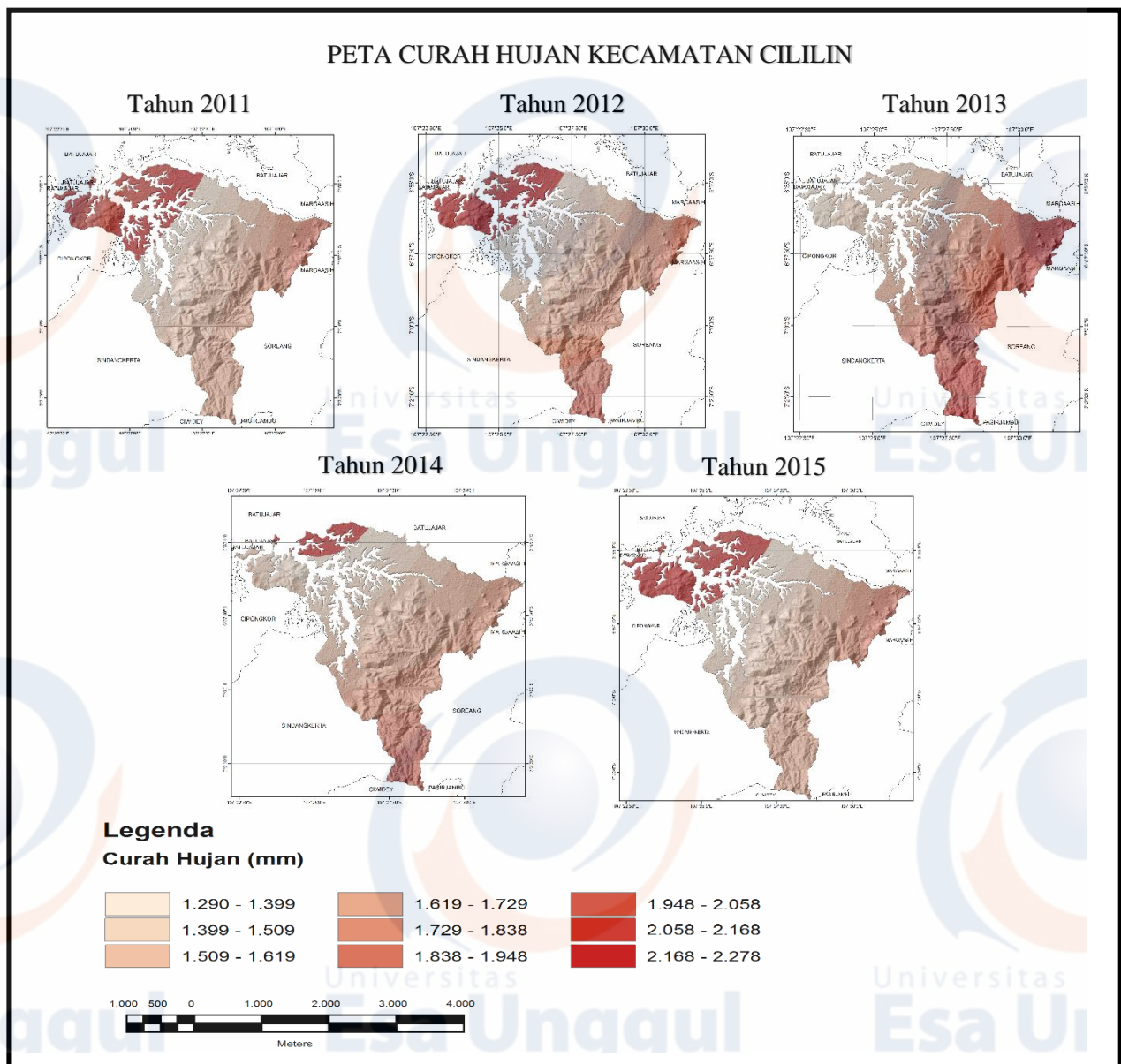
Identifikasi Faktor Penyebab Erosi

Karakteristik Kecamatan Cililin memiliki peranan penting untuk menganalisa sebaran dan tingkat bahaya erosi di Waduk Saguling Kecamatan Cililin, beberapa karakteristik yang menjadi tolak ukur dalam menganalisa berdasarkan metode USLE terdiri dari beberapa yaitu curah hujan, erodibilitas tanah, kemiringan lereng, penutupan lahan, dan tindakan konservasi tanah.

a. Curah Hujan

Secara umum Kecamatan Cililin memiliki curah hujan rata-rata tahunan antara 107,5 mm sampai 181,8 mm. jumlah hujan bulanan per tahun mengalami fluktuasi dengan jumlah curah hujan terbesar yaitu pada tahun 2013 sebesar 2.181 mm dan terkecil pada tahun 2015 dengan jumlah curah hujan sebesar 1.186 mm.

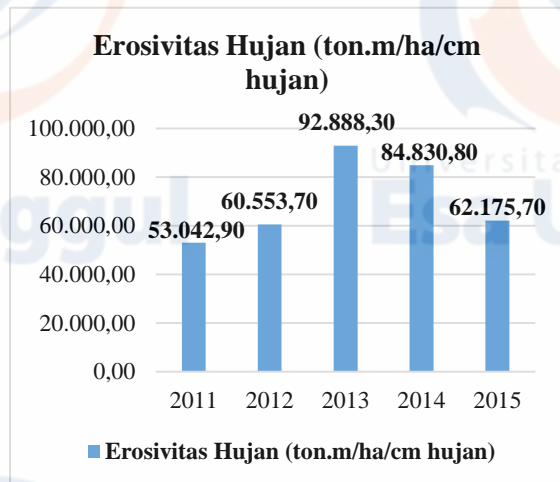
Tingkat besaran erosivitas hujan sama tingginya dengan besaran curah hujan tahunan, pada tahun 2013 merupakan erosivitas hujan yang paling besar yaitu 92.888,3 ton.m/ha/cm hujan (dapat dilihat pada Diagram 4.1), semakin besar tingkat erosivitas hujan akan semakin mempengaruhi besaran erosi di suatu lahan.



Sumber: Analisis GIS

Namun akan sama bahayanya jika jumlah hari hujan rendah dengan curah hujan/intensitas hujan yang tinggi, hal tersebut akan mempengaruhi pengikisan tanah oleh air dengan energi yang besar.

Gambar 1

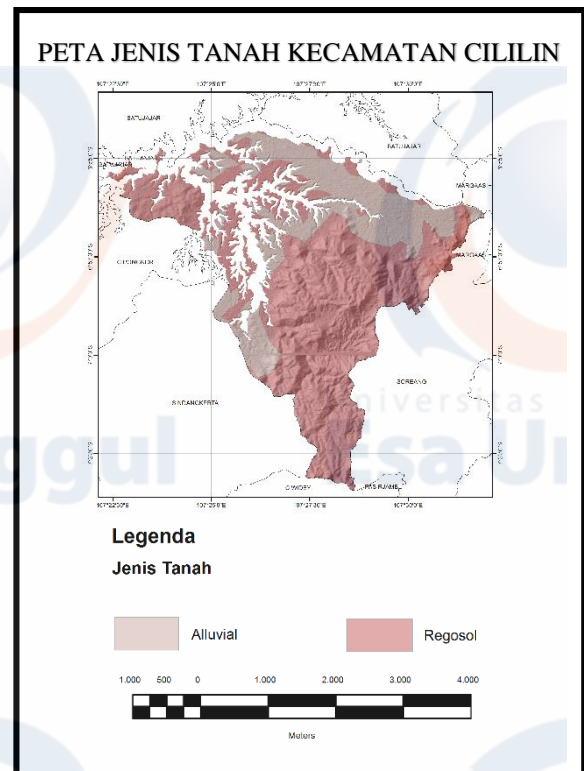


Sumber: Hasil Analisis

b. Jenis Tanah

Kecamatan Cililin memiliki kondisi topografi yang sangat bervariasi yang dapat mengakibatkan proses gradasi dan agradasi menjadi sangat intensif. Gradasi lahan lebih mudah terjadi pada lahan yang memiliki kemiringan yang terjal. Salah satu bentuk gradasi lahan yang terjadi di Kecamatan Cililin adalah erosi tanah dimana partikel tanah akan terkelupas dan terbawa kemudian akan mengendap ketika tenaga erosi mulai melemah. Faktor utama yang banyak mempengaruhi terjadinya erosi adalah tenaga air. Tingkat kekuatan tanah terhadap erosi dipengaruhi oleh topografi, karakteristik tanah dan penutupan lahan.

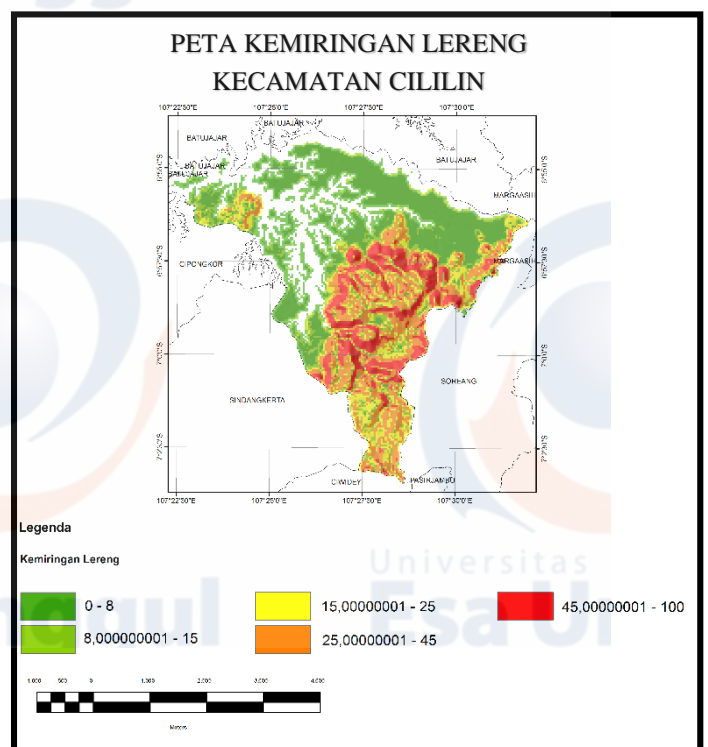
Erodibilitas tanah dapat nilai berdasarkan jenis tanah yang terkandung di wilayah studi atau berdasarkan kandungan pasir sangat halus dan pasir, struktur tanah serta permeabilitas tanah. Klasifikasi tanah yang dipergunakan dalam penelitian ini menggunakan jenis tanah. Jenis tanah yang terdapat di lokasi studi adalah aluvial dan regosol.



Sumber: Analisis GIS

c. Kemiringan Lereng

Kecamatan Cililin merupakan salah satu wilayah yang berada disekitar cekungan Bandung yang dikelilingi oleh perbukitan dan pegunungan dari segala arah. Kemiringan lereng yang banyak dijumpai di Kecamatan Cililin berada pada 0° – 8° dan kemiringan lereng tertinggi sebesar >45°.

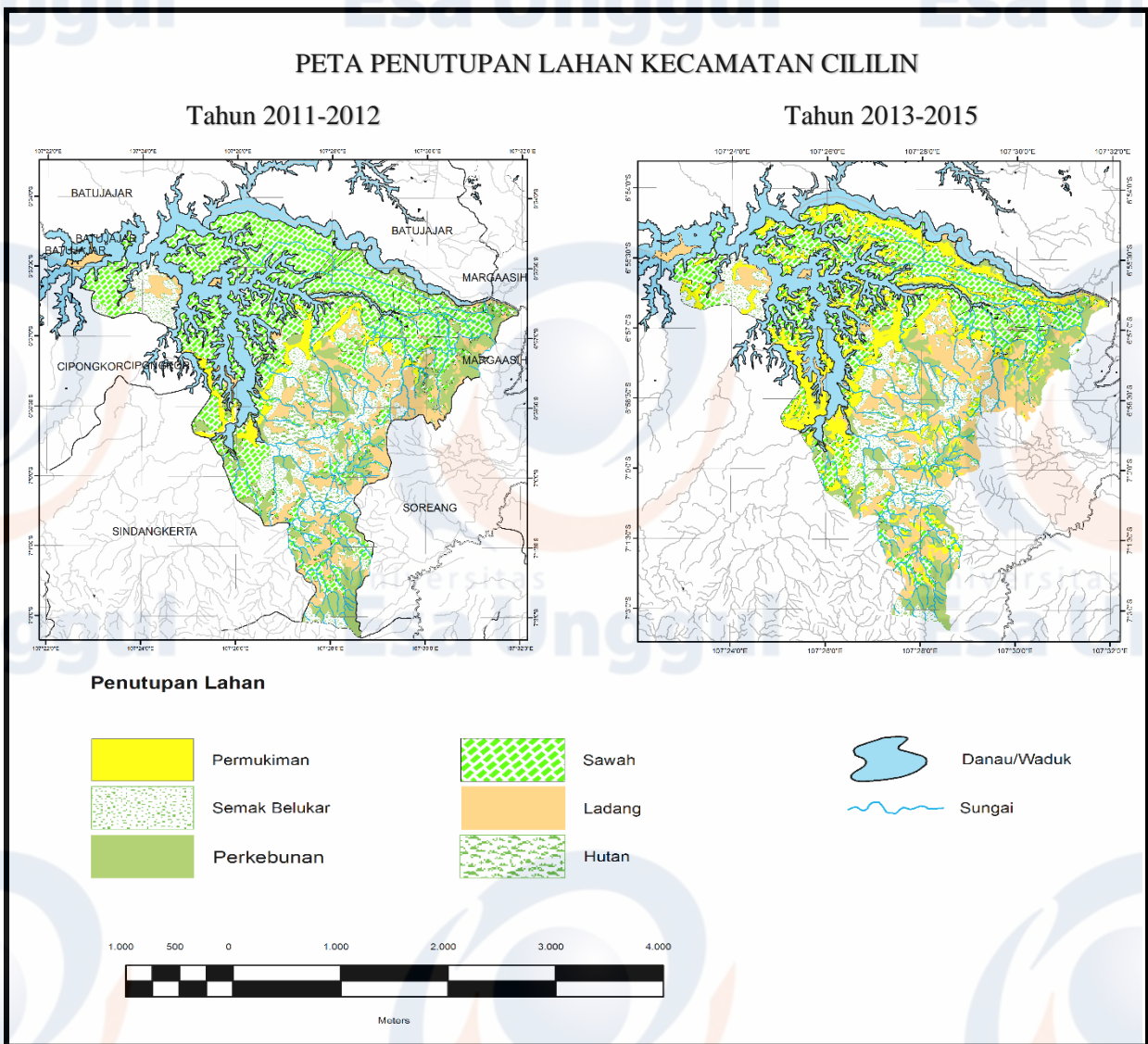


Sumber: Analisis GIS

d. Penutupan Lahan

Lahan termasuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui ataupun bertambah. Pertumbuhan penduduk yang pesat mempengaruhi tingkat kebutuhan lahan yang terus meningkat. Akibat tingginya kebutuhan lahan, pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kajian banyak terjadi sehingga terjadi kerusakannya sumberdaya alam yang akan mengakibatkan bencana alam seperti erosi dan tanah longsor.

Penutupan lahan di Kecamatan Cililin disusun dan diuraikan berdasarkan data yang diperoleh dari Google Earth, USGS, dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lapangan. Dari hasil kompilasi dan pengamatan lapangan tersebut, maka penutupan lahan di daerah penelitian dibedakan menjadi: permukiman, sawah, perkebunan, semak belukar, ladang, hutan, dan waduk.



Sumber: Analisis GIS

e. Tindakan Konservasi

Kondisi lingkungan fisik di sekitar Waduk Saguling sangat beragam, namun sebagian besar adalah pertanian, sehingga sistem

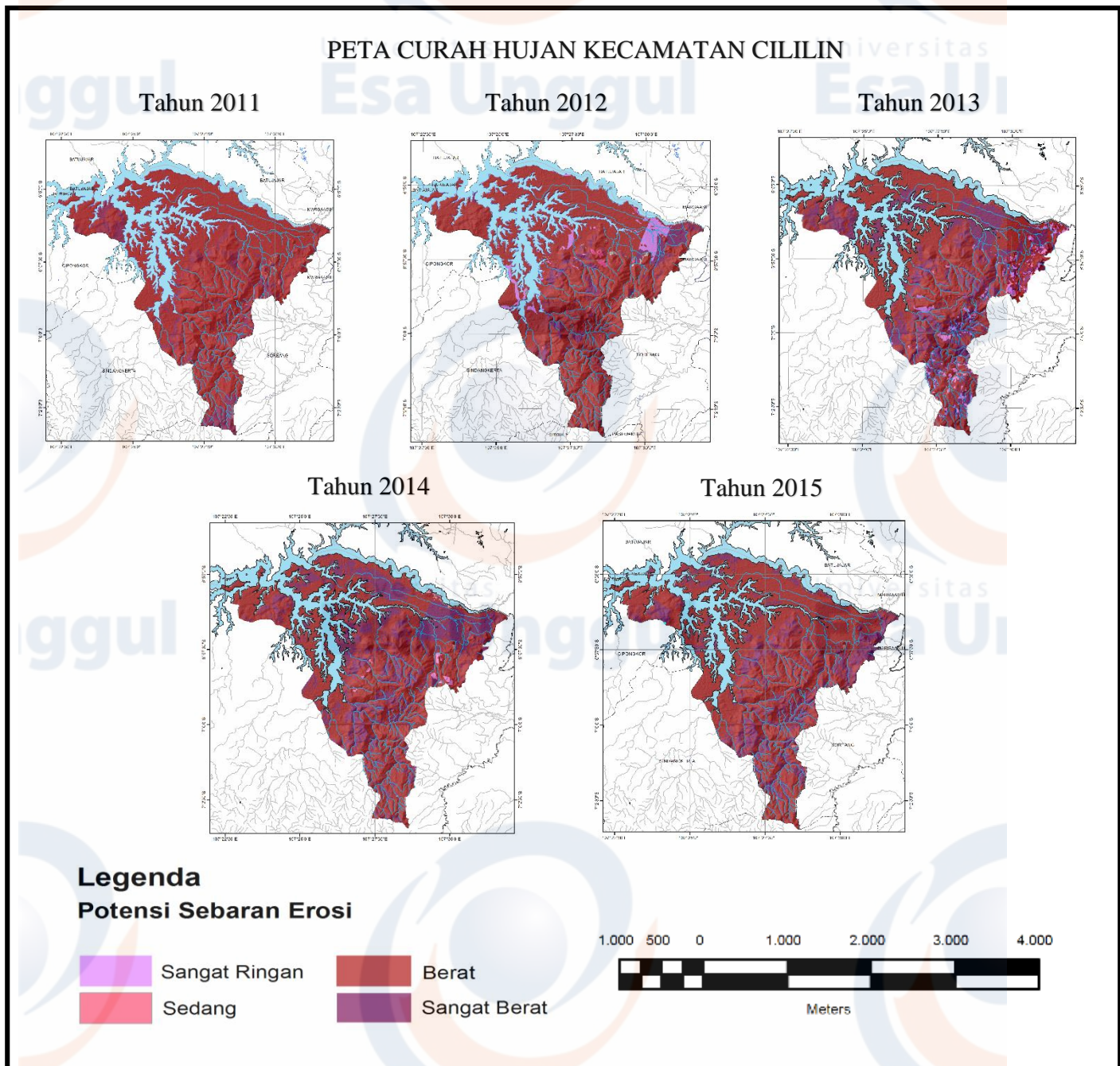
usahataniya lebih kompleks. Pada beberapa petani padi di sekitar Waduk Saguling tindakan konservasi telah dilakukan, tetapi belum sempurna dan dapat dikategorikan kedalam kelas konstruksi sedang.

Potensi Sebaran Erosi

Untuk mengetahui potensi sebaran erosi dilakukan analisis overlay dan skoring/pembobotan dari faktor penutupan lahan, jenis tanah, curah hujan, dan kemiringan lereng. Pembobotan dilakukan dengan memberikan skor pada setiap faktor yang telah

di sesuaikan dengan standar-standar yang telah ditentukan oleh para ahli.

Berdasarkan hasil overlay dan skoring tingkat bahaya erosi, pada tahun 2011 – 2015 Kecamatan Cililin termasuk kedalam erosi besar dengan persebaran hampir merata di seluruh Kecamatan Cililin.



Sumber: Analisis GIS

Arahan Pemanfaatan Ruang

Penentuan arahan pemanfaatan ruang untuk mengurangi tingkat bahaya erosi di Kecamatan Cililin dengan menetapkan Prinsip, Kriteria, dan Indikator yang disesuaikan dengan faktor-faktor penentu erosi.

1. K&I Curah Hujan
 - a. Agar dapat memperoleh arahan pemanfaatan ruang yang tepat untuk mengurangi tingkat bahaya erosi, maka jumlah curah hujan dan erosivitas hujan harus diperhatikan;
 - b. Semakin tinggi curah hujan bulanan maka akan mempengaruhi pengikisan yang terjadi pada tanah oleh air. Apabila hujan bulanan tinggi namun jumlah hari hujan bulanan sedikit, maka tanah yang berada di titik hujan tersebut memiliki potensi terkena erosi jauh lebih besar dibandingkan dengan lokasi yang memiliki jumlah hujan bulanan besar dengan jumlah hari hujan bulanan yang banyak;
 - c. Besaran tingkat erosivitas hujan sejalan dengan besaran curah hujan;
 - d. Pendugaan erosivitas hujan dapat dijadikan acuan dalam penentuan jenis vegetasi dan teknik konservasi yang tepat untuk mengurangi tingkat bahaya erosi.
2. K&I Jenis Tanah
 - a. Permeabilitas tanah sangat mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat bahaya erosi. Tanah regosol merupakan jenis tanah yang peka terhadap erosi sedangkan tanah alluvial merupakan jenis tanah yang kurang peka terhadap erosi. Penanganan yang tepat untuk kedua jenis tanah itu pun berbeda;
 - b. Tanah alluvial dan tanah regosol merupakan jenis tanah yang cocok untuk pertanian, namun persebarannya pada berbagai kemiringan membutuhkan konservasi lahan yang tepat.
 - c. Teras bangku tidak cocok untuk diaplikasikan pada lahan yang dangkal.
3. K&I Kemiringan Lereng
 - a. Tingkat bahaya erosi dapat menghasilkan nilai yang tinggi pada kemiringan lereng yang curam;

- b. Panjang lereng memiliki peranan yang penting dalam menentukan konservasi lahan dan jenis vegetasi yang mampu menahan tanah pada suatu kemiringan

4. Penutupan Lahan
 - a. Penutupan lahan di Kecamatan Cililin yang dapat digunakan untuk mengurangi tingkat bahaya erosi adalah dengan tanaman yang memiliki kerapatan tinggi dan tanaman yang memiliki batang yang besar dan memiliki akar yang kuat yang mampu untuk menahan atau mengikat tanah yang ada di dalamnya.

Indikator yang telah diperoleh dapat dijadikan acuan untuk menentukan arahan pemanfaatan ruang Kecamatan Cililin untuk mengurangi tingkat bahaya erosi. Berikut adalah Intisari yang dapat diambil berdasarkan hasil K&I.

1. Kecamatan Cililin terdapat pada wilayah yang memiliki curah hujan yang tinggi dengan tingkat erosivitas yang sama tinggi, sehingga potensi untuk terjadi erosi adalah besar. Upaya untuk mengurangi laju erosi adalah dengan menerapkan 2 metode yaitu vegetatif dan mekanika.
 - a. Metode vegetatif yaitu dengan memanfaatkan tanaman atau sisa tanaman sebagai media untuk menahan laju erosi. Metode ini berfungsi untuk melindungi tanah dari penghancuran oleh butiran air hujan, aliran permukaan, dan memperbaiki kapasitas infiltrasi. Termasuk dalam metode ini antara lain: reboisasi, pergiliran tanaman, penanaman tanaman penghalang angin, dan pemberian unsur organik dalam tanah dengan menimbun sisa organisme dalam tanah.
 - b. Metode mekanik yaitu dengan pengelolaan tanah guna mengurangi banyaknya tanah yang hilang akibat erosi dan gerakan tanah lainnya. Metode ini berfungsi untuk memperlambat aliran permukaan, menampung dan mengalirkan tanah, pembuatan teras serta pembuatan saluran air (irigasi).

2. Penutupan lahan dengan tingkat kerapatan yang tinggi seperti semak belukar mampu menahan laju air hujan yang jatuh ke tanah dibandingkan dengan lahan terbangun, sehingga dapat mengurangi tingkat pengikisan. Namun akan semakin baik apabila tanaman yang digunakan sebagai penutup tanah bertingkat, terdiri dari tanaman penutup tanah rendah, sedang (perdu) dan tinggi (pelindung).
 - a. Tanaman penutup tanah rendah seperti semak belukar, akar wangi, rumput benggala, babalan, paitan, rumput austraia, dan rumput gajah.
 - b. Tanaman penutup tanah sedang yaitu tahi ayam, kaliandra merah, dan lamtoro.
 - c. Tanaman penutup tanah tinggi yaitu beringin, jati, pohon hujan, bambu apus, bambu betung, dan bambu wulung.
3. Konservasi lahan yang baik untuk diaplikasikan pada lokasi penelitian adalah:
 - a. Teras Datar dibuat pada tanah dengan kemiringan kurang dari 3% dengan tujuan memperbaiki pengaliran air dan pembasahan

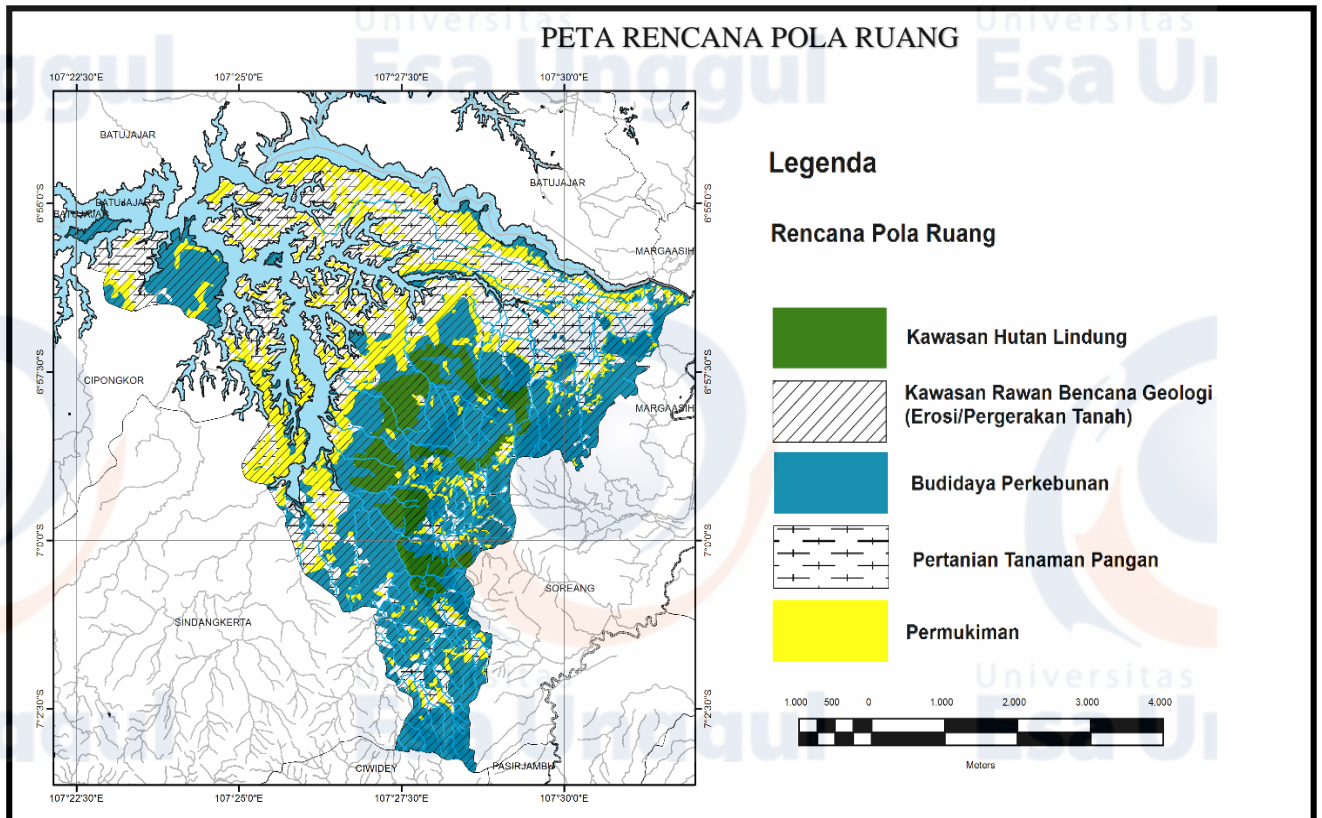
- b. Teras Kridit dibuat pada tanah yang landai dengan kemiringan 3-10% bertujuan untuk mempertahankan kesuburan tanah.
- b. Teras Guludan dibuat pada tanah yang mempunyai kemiringan 10-50% dengan tujuan untuk mencegah hilangnya lapisan tanah.
- c. Teras Kebun dibuat pada lahan-lahan dengan kemiringan lereng antara 30-50% yang direncanakan untuk areal penanaman jenis tanaman perkebunan.

Berdasarkan intisari hasil K&I, maka strategi pemanfaatan ruang di Kecamatan Cililin untuk mengurangi tingkat bahaya erosi adalah:

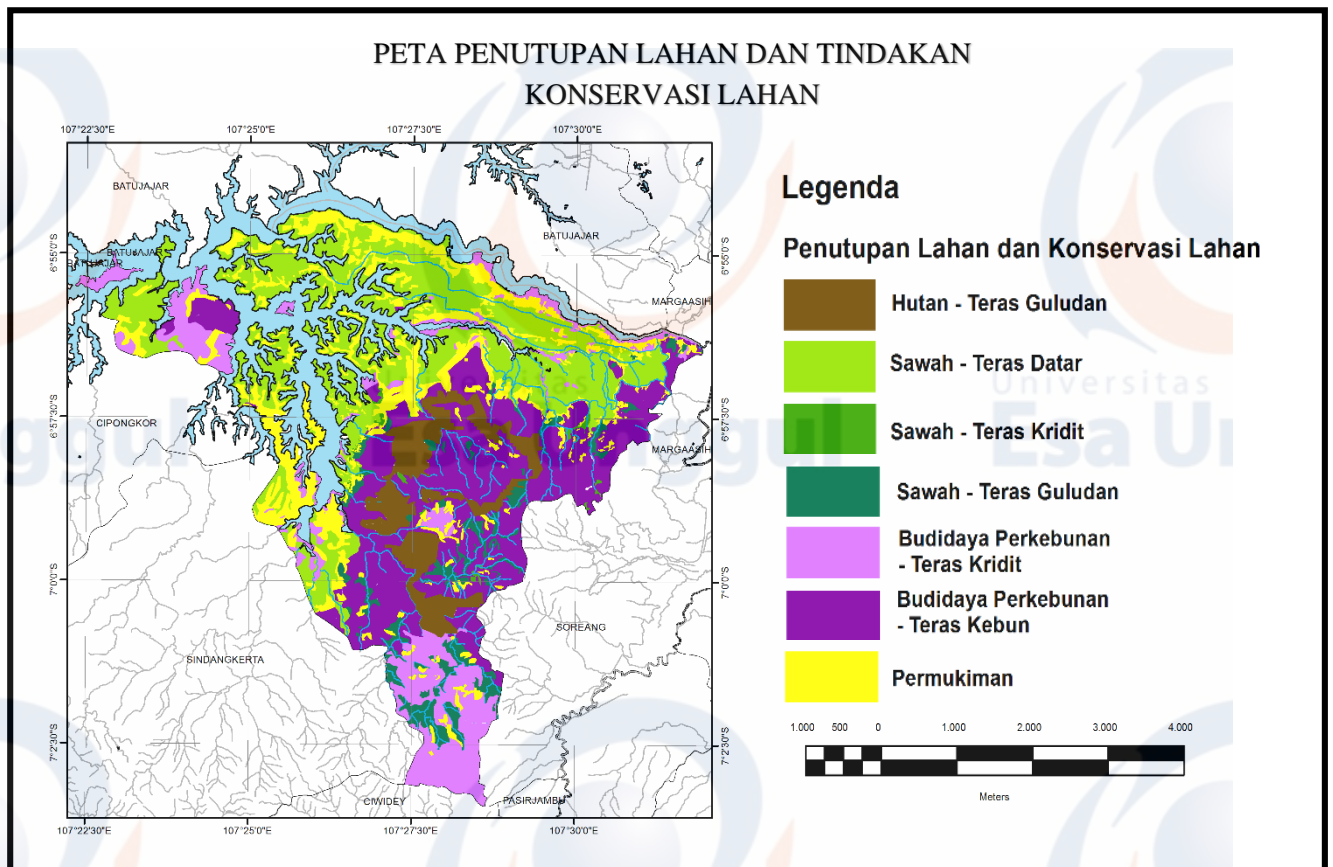
Tabel 1
Strategi Pemanfaatan Ruang Kecamatan Cililin

Metode Vegetatif	Kemiringan Lereng	Tingkat Bahaya Erosi	Metode Mekanik
Hutan	>45%	Sangat Berat	Teras Guludan
Sawah	<3%	Berat	Teras Datar
Sawah	3 – 10%	Berat	Teras Kridit
Sawah	>45%	Berat	Teras Guludan
Budidaya Perkebunan	<30%	Berat – Sangat Berat	Teras Kridit
Budidaya Perkebunan	>30%	Berat – Sangat Berat	Teras Kebun

Sumber: Hasil Analisis



Sumber: Analisis GIS



Sumber: Analisis GIS

Kesimpulan

1. Erosi di Kecamatan Cililin dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor curah hujan, faktor kemiringan lereng, faktor jenis tanah, faktor penutupan lahan, dan faktor konservasi lahan. Erosi terjadi pada hulu dan terbawa oleh air dan bermuara pada hilir sungai yaitu Waduk Saguling.
2. Terjadi perubahan penutupan lahan di Kecamatan Cillin pada tahun 2011 dan 2013 yaitu lahan terbuka beralih menjadi lahan terbangun. Luas lahan sawah, ladang dan semak belukar mengalami penurunan akibat alih fungsi lahan tersebut.
3. Berdasarkan pembobotan/skorng dan overlay peta curah hujan, kemiringan lereng, penutupan lahan, dan jenis tanah, tingkat bahaya erosi di Kecamatan Cililin tergolong kedalam kelas berat dengan persebaran yang hampir merata di seluruh kecamatan sedangkan tingkat bahaya erosi kelas sangat berat tersebar pada lokasi dengan kontur pegunungan dengan sungai yang mengalir di sekitarnya.

4. Kecamatan Cililin terdapat pada wilayah yang memiliki curah hujan yang tinggi dengan tingkat erosivitas yang sama tinggi, sehingga memungkinkan untuk terkena erosi besar. Upaya yang dapat diterapkan pada lokasi studi adalah metode vegetasi dan mekanik. Metode vegetasi yaitu memanfaatkan tanaman sebagai media untuk menahan laju erosi seperti tanaman bertingkat akan lebih efektif untuk mencegah dan mengurangi erosi dan dilengkapi dengan konservasi lahan dengan teras. Metode mekanik yaitu dengan melakukan konservasi lahan pada lokasi yang terkena erosi sebagai penanganan dan pada lokasi yang tidak terkena erosi sebagai pencegahan.

Daftar Pustaka

- **Buku**
Irwan Sukri Banuwa. "Erosi", Kencana Media Group, Jakarta, 2012

- **Jurnal Ilmiah**

I Gusti Ayu Surya Utami Dewi, Ni Made Trigunasih, Tatiek Kusumawati, Prediksi Erosi dan Perencanaan Konservasi Tanah dan Air pada Dasrah Aliran Sungai Saba, Jurnal Agroekoteknologi 1:13-15, 2012.

Husein Suganda, Neneng L. Nurida, Prediksi dan Tingkat Bahaya Erosi Pada Lahan Usaha Tani Pegunungan di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah, Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produktivitas Sayuran Dataran Tinggi. 231-233.

Fitryae Lihawa, Tingkat Erosi Permukaan Pada Lahan Pertanian Jagung di DAS Alo-Pahu Provinsi Gorontalo. Prosiding Konferensi dan Seminar Nasional Pusat Studi Lingkungan Hidup Indonesia Ke-21.

Fransisca Dwiputri, Rony Riduan, Ranti Aprilliantari, Identifikasi Tingkat Bahaya Erosi Berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) Pada Sub DAS Riam Kanan. Jurnal Purifikasi, Vol 14, No. 1-10, 2014.

Siti Mechram, Dewi Sri Jayanti, Analisis Spasial Arahan Penggunaan Lahan dan Kekritisannya Sub DAS Kreung Ireue. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Berbasis Masyarakat Untuk Hutan Aceh Berkelanjutan. 2013.

Halus Satriawan, Evaluasi Tingkat Bahaya Banjir dan Erosi Serta Strategi Penanggulangannya di Kabupaten Nagan Raya. Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi: Vol 10, No.1, 2010.

Zulfikri Arzi, Prediksi Erosi Menggunakan Metode USLE Di Gunung Sanggabuana Jawa Barat, Tugas Akhir Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok 2012.

Qurratul A'yunin, Prediksi Tingkat Bahaya Erosi Dengan Metode USLE Di Lereng Timur Gunung Sindoro, Tugas Akhir Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta 2008.

Dinik Indrihastuti, Analisis Lahan Kritis Dan Arahan Rehabilitasi Lahan Dalam Pengembangan Wilayah Kabupaten Kendal Jawa Tengah, Tesis Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah, Institut Pertanian Bogor. Bogor 2016.