

ESTIMASI PERBANDINGAN KETERSEDIAAN LAHAN VEGETASI DAN NON-VEGETASI MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2B DI SUB DAS SAMIN TAHUN 2018

Hikmah Fajar Assidiq & Kinanti Pitasari
Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
E-mail: hfassidiq@gmail.com

ABSTRAK

Das Samin terletak di lereng Gunung Lawu yang mencakup dua wilayah kabupaten yaitu Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Sukoharjo. Bagian hulu DAS Samin yang merupakan kawasan lindung yang berfungsi melindungi seluruh bagian DAS telah mengalami perubahan menjadi kawasan budidaya. Hal tersebut menyebabkan DAS Samin memiliki pengaruh terhadap kondisi ekologi yang memburuk dan berdampak pada ketersediaan sumber daya air yang signifikan terhadap lingkungan yang ada di wilayah tersebut. Tata kelola sumber daya air yang tidak tepat di dalam DAS dapat menimbulkan permasalahan. Contoh pengelolaan sumber daya air yang tidak tepat ialah beralih fungsinya lahan vegetasi menjadi non vegetasi tanpa adanya perencanaan. Alih fungsi lahan dapat menimbulkan bencana banjir dan kekeringan. Bencana tersebut dapat diantisipasi dengan tata kelola pemantauan DAS secara rutin. Pemantaan kondisi DAS dapat dilakukan dengan menghitung luas ketersediaan vegetasi dan non vegetasi secara berkala. Pemantauan dapat dilakukan dengan menggunakan Citra Sentinel 2B. Perolehan informasi vegetasi dan non vegetasi di DAS Samin dilakukan dengan menggunakan analisis spasial. Analisis spasial menggunakan transformasi NDVI Dan NDBI. Transformasi tersebut menilai kondisi objek berdasarkan spektral yang dipantulkan pada panjang gelombang Citra Sentinel. Hasil Penelitian berupa persebaran vegetasi dan non vegetasi dengan perbandingan dua metode. Persebaran vegetasi dan non vegetasi di DAS Samin dijadikan bahan untuk melakukan kajian mengenai potensi permasalahan yang terbaru.

Kata kunci: DAS Samin, Sentinel 2B, Analisis Spasial

PENDAHULUAN

Latar Belakang

DAS mempunyai peranan penting dalam penyediaan dan penilaian terhadap kondisi kualitas air suatu daerah. Ketersediaan dan kualitas air sangat dipengaruhi dari sehat tidaknya suatu DAS yang bergantung pada cara pengelolaan DAS. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kondisi DAS secara umum adalah kondisi tutupan lahan pada DAS tersebut. Lahan vegetasi atau dalam hal ini dapat dikatakan tutupan lahan hutan mempunyai peranan yang sangat penting dalam menjaga kondisi DAS. Hutan mampu menjadi penyokong DAS terutama pada bagian hulu sebagai penyangga agar tidak terjadi degradasi pada DAS. DAS dengan kondisi tutupan vegetasi yang buruk merepresentasikan pengelolaan DAS yang kurang optimal dan dapat menyebabkan berbagai macam masalah seperti erosi lahan, kekeringan, kualitas air buruk, bencana banjir, tanah longsor, degradasi lahan, dan lain – lain. Sehingga dalam hal ini pengelolaan DAS terutama dalam ketersediaan lahan vegetasi sangat penting untuk dioptimalkan.

Secara umum Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan wilayah yang terdiri atas satu kesatuan sungai dan anak-anak sungai yang dibatasi oleh punggung atau igir – igir yang berfungsi untuk menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami yang batas di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut samapi dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktifitas daratan (PP No. 37 tentang Pengelolaan DAS Pasal 1). DAS Samin merupakan DAS yang mencakup dua wilayah yaitu Kabupaten Sukoharjo dan Kabupaten Karanganyar. DAS Samin yang masuk wilayah Kabupaten Sukoharjo meliputi lima kecamatan yaitu Kecamatan Polokarto, Kecamatan Bendosari, Kecamatan Grogol, Kecamatan Mojolaban, dan Kecamatan Sukoharjo. DAS Samin yang masuk wilayah Kabupaten Karanganyar mencakup tujuh kecamatan yaitu Kecamatan Tawangmangu, Kecamatan Matesih, Kecamatan Jumantoro, Kecamatan Jumapolo, Kecamatan Jatiyoso, Kecamatan Karangpandan, dan Kecamatan Karanganyar. Sebagian besar wilayah DAS Samin merupakan wilayah lahan budidaya berupa lahan sawah dan permukiman.

Permasalahan yang kompleks yang terjadi di DAS Samin adalah terus bertambahnya jumlah penduduk yang mengakibatkan bergesernya sebagian besar fungsi lahan menjadi lahan budidaya. Semakin banyaknya kebutuhan akan lahan disebabkan semakin meningkatnya jumlah penduduk di Kabupaten Sukoharjo dan Kabupaten Karanganyar. Hal ini dibuktikan dengan data jumlah penduduk yang mengalami peningkatan setiap tahunnya.

Tabel 1. Perbandingan Jumlah Penduduk Sebagian Kecamatan di DAS Samin Tahun 2010 dan 2011

No	Nama Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	
		2010	2016
Kabupaten Karanganyar			
1	Kecamatan Jumantono	40.456	41.852
2	Kecamatan Karanganyar	74.898	79.550
3	Kecamatan Tawangmangu	42.379	44.444
Kabupaten Sukoharjo			
4	Kecamatan Sukoharjo	85.166	90.480
5	Kecamatan Polokarto	74.900	75.151
6	Kecamatan Grogol	104.055	137.243

Sumber : Karanganyar Dalam Angka Tahun 2017, Sukoharjo Dalam Angka Tahun 2011 dan 2017

Data tersebut menunjukkan gambaran peningkatan jumlah penduduk di wilayah kecamatan yang tercakup DAS Samin. Hal tersebut cukup menjadi gambaran semakin meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan manusia yang dapat mengancam kestabilan kondisi DAS Samin. Untuk itu diperlukan kajian mengenai perbandingan luas lahan vegetasi dan non vegetasi untuk mengetahui besarnya ketersediaan lahan vegetasi saat ini agar dapat dilakukan pemantauan terhadap kondisi lahan vegetasi.

Estimasi perbandingan ketersediaan lahan vegetasi dan non vegetasi tersebut dilakukan menggunakan citra penginderaan jauh yaitu citra Sentinel 2 perekaman tahun 2018. Citra ini mempunyai keunggulan dalam menampilkan objek dengan resolusi cukup tinggi yaitu 10 meter dengan jumlah bands yang memadai serta multitemporal. Pengolahan citra untuk mengetahui besarnya indeks vegetasi dan perbandingannya dengan lahan terbangun menggunakan transformasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan

Normalized Difference Built Index (NDBI). Hasil dari kedua transformasi tersebut akan menghasilkan perbandingan ketersediaan lahan vegetasi dan non vegetasi beserta persebarannya.

METODE

1. Koreksi Radiometrik

Koreksi Radiometrik merupakan proses untuk memperbaiki kualitas visual citra, dalam hal memperbaiki nilai piksel yang tidak sesuai dengan nilai pantulan atau pancaran spektral objek yang sebenarnya.

2. Mosacking citra

Mosaicking dilakukan untuk menggabungkan dua scene citra sentinel. Penggabungan dikarenakan dalam satu scene citra tidak dapat mencakup seluruh wilayah kajian. Proses Penggabungan dilakukan pada setiap band yang digunakan untuk *image processing*.

3. Transformasi Indeks

A. Transformasi indeks vegetasi

Normalized Difference Vegetation Index merupakan metode standar yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi (kandungan klorofil) pada tumbuhan.

$$NDVI = \frac{Band\ NIR - Band\ Visible}{Band\ NIR + Band\ Visible}$$

Keterangan

NDVI : Normalized Difference Vegetation Index

Band NIR : Saluran Inframerah Dekat

Band Visible : Saluran Nampak

B. Transformasi Indeks Bangunan

Normalized Difference Built Up Index merupakan metode standar yang digunakan dalam membandingkan tingkat Persebaran lahan terbangun di suatu wilayah.

$$NDBI = \frac{Band\ SWIR - Band\ NIR}{Band\ SWIR + Band\ NIR}$$

Keterangan

NDBI : Normalized Difference Built-Up Index

Band NIR : Saluran Inframerah Dekat

Band SWIR : Saluran Inframerah Tengah

4. Perbandingan Indeks

Perbandingan indeks dilakukan pada indeks vegetasi dan indeks bangunan. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui hubungan yang ada pada kedua indeks tersebut. Perbandingan dilakukan berdasarkan nilai spektral yang ada pada citra.

HASIL

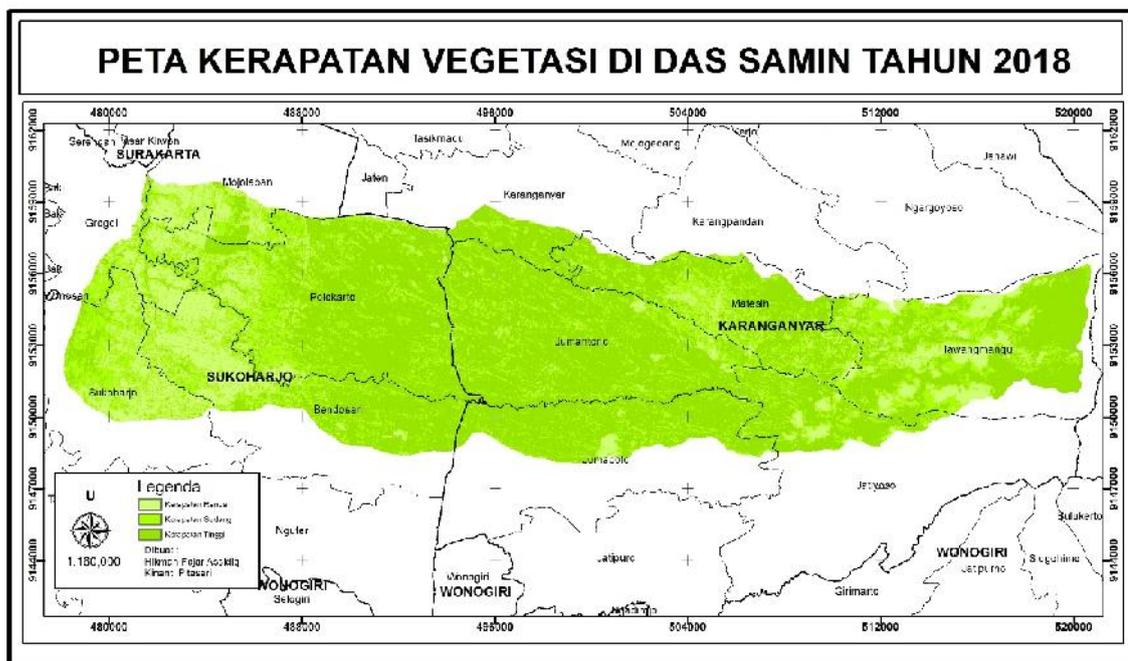
1. Kerapatan vegetasi di DAS Samin

Kerapatan vegetasi di DAS Samin di klasifikasi menjadi 3 kelas. Tiga kelas tersebut ialah kerapatan vegetasi rendah, kerapatan vegetasi sedang, dan kerapatan vegetasi tinggi. Luas setiap kelas dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Perbandingan Luas Kelas Kerapatan Vegetasi DAS Samin

Kelas	Luas (Ha)
Kerapatan Rendah	5748.02
Kerapatan Sedang	8158.92
Kerapatan Tinggi	18447

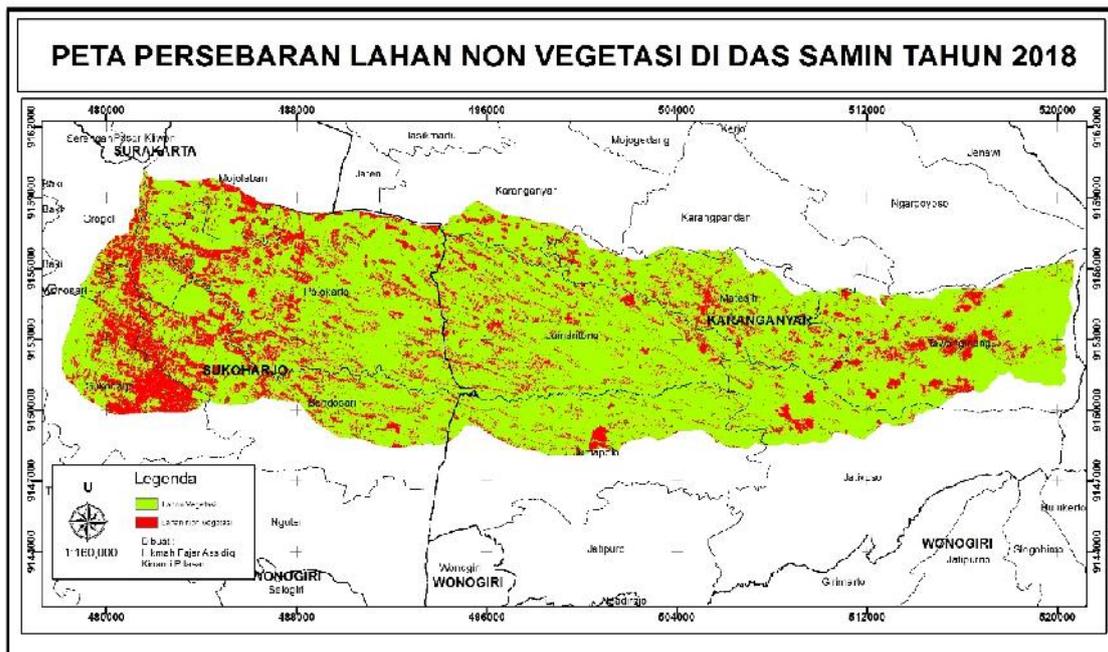
Luas kelas tertinggi terdapat pada kerapatan vegetasi tinggi. Dengan presentase 57 % dari total keseluruhan DAS Samin. Persebaran luas kelas vegetasi di DAS Samin dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Kerapatan Vegetasi di DAS Samin Tahun 2018

2. Lahan terbangun di DAS Samin

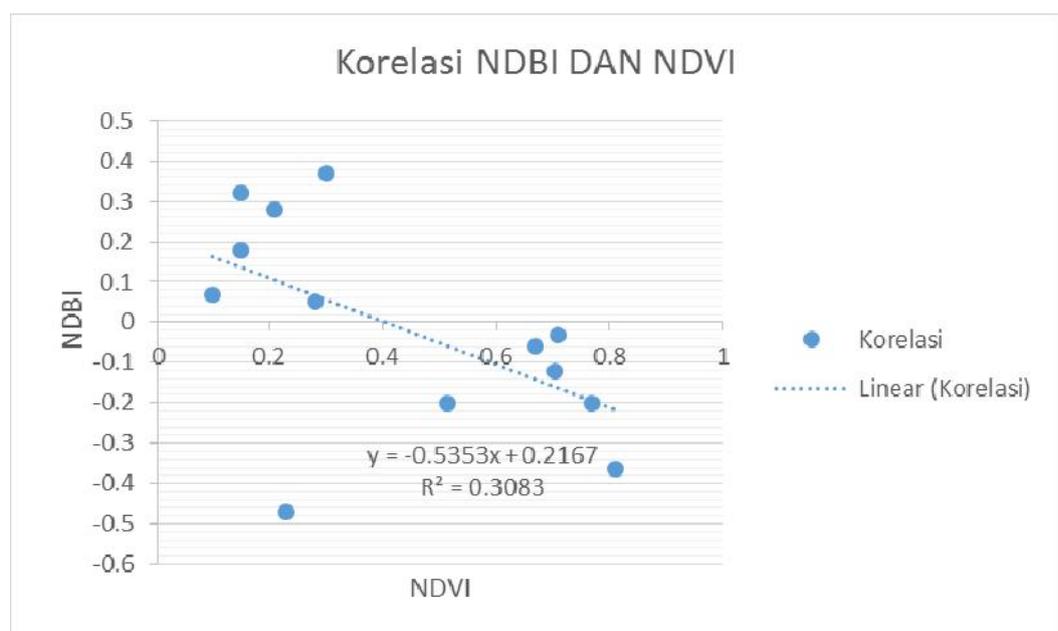
Perseraban lahan terbangun di DAS Samin dilakukan analisis dengan menggunakan pendekatan nilai spektral. Nilai spektral diklasifikasi menjadi dua kelas. Dua kelas tersebut ialah lahan terbangun dan lahan non terbangun. Lahan terbangun merupakan lahan yang fungsikan untuk Permukiman, bangunan, Gedung, dan lain sebagainya. Lahan non terbangun merupakan lahan yang difungsikan untuk pertanian, tanah lapang, dan sebagainya. Pendekatan nilai spektral diketahui bahwa nilai $-0.03 \sim 1$ pada analisis citra menunjukkan objek lahan terbangun. Rona/warna yang dimiliki oleh objek tersebut ialah putih cerah. Luas lahan terbangun di DAS Samin ialah 6021 Ha. Persebaran lahan terbangun dapat dilihat pada gambar



Gambar 2. Peta Persebaran Lahan Terbangun dan Non Terbangun di DAS Samin

3. Perbandingan Kerapatan vegetasi dan Lahan terbangun

Analisis korelasi spasial dilakukan untuk melihat hubungan antara kerapatan vegetasi dan lahan terbangun di DAS Samin. Analisis korelasi spasial dilakukan dengan membandingkan nilai piksel dari nilai indeks vegetasi dan nilai indeks lahan terbangun hasil transformasi citra. Penggambaran diagram pencar menghubungkan antara nilai NDVI pada sumbu x dan nilai lahan terbangun pada sumbu y (Lihat Gambar 3). Hasil pencarian dari nilai NDVI dan NDBI Citra yang terbaca dari diagram adalah kecenderungan nilai indeks vegetasi yang semakin rendah seiring dengan meningkatnya nilai indeks lahan terbangun.



Gambar 3. Korelasi NDBI dan NDVI

PEMBAHASAN

DAS Samin memiliki lahan bervegetasi lebih besar di bandingkan lahan non vegetasi berdasarkan hasil pengolahan indeks vegetasi NDVI dan NDBI. Vegetasi kerapatan tinggi dapat diasumsikan sebagai hutan dengan kondisi vegetasi yang masih alami. Vegetasi kerapatan sedang biasanya sudah tercampur dengan adanya pembangunan lahan terbangun maupun kondisi lahan dengan vegetasi yang tidak terlalu rapat seperti perkebunan tanaman berpohon. Vegetasi kerapatan rendah dapat diasumsikan sebagai lahan terbangun, tanah kosong, pertanian, dan lain-lain. Perkembangan lahan terbangun paling tinggi terdapat di bagian hilir DAS yang merupakan wilayah dengan topografi landai dan sisanya tersebar di seluruh wilayah DAS. Kondisi ini umum terjadi di berbagai wilayah yang menunjukkan perkembangan lahan terbangun paling pesat terdapat di pusat – pusat ibukota baik kecamatan, kabupaten, maupun wilayah dengan daya tarik tertentu seperti wisata.

Hasil perbandingan korelasi NDVI dan NDBI menunjukkan bahwa semakin tinggi peningkatan lahan terbangun akan mengakibatkan semakin rendahnya lahan bervegetasi yang tersedia. Hal ini berbanding lurus dengan kondisi penduduk di wilayah DAS Samin yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya berdasarkan data jumlah penduduk pada Tabel 1 sebelumnya. Kondisi ini apa bila terus terjadi tanpa ada upaya pengendalian laju penduduk akan berakibat semakin menipisnya luas lahan vegetasi dan semakin luasnya lahan terbangun yang berimbas pada kondisi DAS yang akan semakin buruk. Semakin tingginya laju jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan akan tempat tinggal dan sarana – prasarana pendukung lainnya semakin tinggi sehingga perlu banyak dibangunnya perumahan, gedung – gedung, pusat perekonomian dan lain – lain yang semakin menekan ketersediaan lahan bervegetasi. Selain itu alih fungsi lahan sebagai lahan budidaya pertanian semakin menekan jumlah ketersediaan lahan vegetasi dan berimbas pada kondisi tanah yang mengalami erosi dan serta dampak lain berupa banjir, tanah longsor dan lain – lain.

Untuk menanggulangi berbagai ancaman tersebut diperlukan konsep pembangunan yang berkelanjutan yang tetap memperhatikan kondisi lingkungan. Lahan bervegetasi merupakan komponen penting dalam DAS sebagai penyokong dalam DAS. Upaya – upaya yang mungkin dapat dilakukan berupa ditetapkannya kawasan lindung secara permanen dan adanya regulasi yang tegas dalam mengatur pembangunan sarana dan prasarana di wilayah kawasan lindung khususnya dan kawasan lain. Dengan begitu ketersediaan lahan vegetasi di DAS Samin diharapkan dapat selalu terpenuhi untuk menjaga kondisi DAS secara umum.

KESIMPULAN

1. Hasil transformasi NDVI pada DAS Samin menggunakan citra Sentinel 2 tahun 2018 menunjukkan luas lahan vegetasi kerapatan tinggi sebesar 18.447 Ha atau sebesar 57% dari keseluruhan luas DAS.
2. Korelasi transformasi NDVI dan NDBI menunjukkan kecenderungan ketersediaan lahan bervegetasi semakin rendah seiring berkembangnya lahan terbangun.
3. Diperlukan upaya – upaya untuk menjaga ketersediaan lahan bervegetasi dalam menjaga kelestarian kondisi DAS Samin dimasa yang akan datang.

PENGHARGAAN

Ucapan terimakasih kepada Allah SWT, kedua orang tua peneliti yang selalu memberikan dukungan dan doa, serta seluruh dosen dan staf Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penulis menyadari bahwa Penulisan masih terdapat kekurangan sehingga kritik dan saran yang membangun Sangat kami harapkan.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2011). *Kabupaten Karanganyar dalam angka 2011*. Kabupaten Karanganyar .
- Badan Pusat Statistik. (2011). *Kabupaten Sukoharjo dalam angka 2011*. Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Kabupaten Karanganyar Dalam angka 2017*. Kabupaten Karanganyar.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Kabupaten Sukoharjo dalam angka 2017*. Kabupaten Sukoharjo.
- Baja, S. (2016). *Perencanaan tata guna lahan dalam pengembangan wilayah*. Yogyakarta: Andi Offset.
- C.P Lo. (1990). *Penginderaan Jauh Terapan*. (B. Purbowaseso, Penerj.) Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Carlson, T., & Ripley, D. (1997). On the relation between NDVI, fractional vegetation cover, and leaf area index. *Remote Sensing of the Environment* , 241-252.
- marganingrum, Sukristiyanti dan dyah. (2009). Pendeteksian Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Landsat Studi Kasus : Jawa Barat Bagian Selatan dan Sekitarnya. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*.
- Projo Danoedoro. (2012). *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sutanto. (1986). *Penginderaan jauh jilid 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto. (1987). *Penginderaan jauh jilid 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.