

Analisis Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati

Setiawati*, Setya Nugraha, Rahning Utomowati

Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email: setiawatiw224@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 14/07/2023

Revision: 01/02/2025

Accepted: 01/01/2026

KETENTUAN SITASI

**Setiawati, S., Nugraha, S.,
and Utomowati, R., (2026).**

Analisis Jasa Ekosistem
Penyediaan Air Bersih di
Kecamatan Dukuhseti
Kabupaten Pati.
Geadidaktika. Vol. 6, No. 1.

Copyright © 2026

Geadidaktika (E-ISSN
2774-339X)

[https://dx.doi.org/10.20961/
gea.v6i1.76596](https://dx.doi.org/10.20961/gea.v6i1.76596)

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang dinamis berdampak pada ketersediaan lahan yang berkurang sehingga mengakibatkan perlu diadakan kajian tentang daya dukung dan daya tampung lahan dengan pendekatan jasa ekosistem. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jasa ekosistem penyediaan air bersih di Kecamatan Dukuhseti. Metode perhitungan berdasarkan penilaian ahli (expert judgement) dengan AHP (analytical hierarchy process) menggunakan metode pairwise comparison. Hasil penelitian yaitu 55,72% wilayah Kecamatan Dukuhseti termasuk pada kelas tinggi. Kelas tinggi ini dipengaruhi oleh tutupan lahan berupa tegalan singkong (vegetasi) dan ekoregion dataran vulkanik. Semua desa di Kecamatan Dukuhseti termasuk pada kelas tinggi kecuali Desa Banyutowo.

Kata Kunci: Ekoregion; Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih; Tutupan Lahan

ABSTRACT

Dynamic population growth has an impact on reduced land availability, so it is necessary to conduct studies on the carrying capacity and capacity of land with an ecosystem services approach. The purpose of this study was to determine the ecosystem services of clean water supply in Dukuhseti District. The calculation method is based on expert judgment with the AHP (analytical hierarchy process) using the pairwise comparison method. The results of the study show that 55.72% of the Dukuhseti District area is included in the high class. This high class is influenced by land cover in the form of cassava fields (vegetation) and volcanic plain ecoregions. All villages in the Dukuhseti District are included in the high class except for Banyutowo Village.

Keywords: Clean Water Supply Ecosystem Service; Ecoregion; Land Cover

A. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk setiap tahun mengalami pertambahan menyebabkan masalah pada kebutuhan lahan. Peningkatan jumlah penduduk dan luas lahan yang terbatas akan berakibat pada peningkatan aktivitas dan intensitas pemanfaatan sumber daya alam dan peningkatan jumlah limbah yang cukup besar yang dapat mengganggu keseimbangan

ekosistem, menimbulkan penurunan daya dukung lingkungan, baik daya dukung lahan, air dan udara maupun daya dukung bioekologi dan berdampak pada perubahan penggunaan lahan (Panjaitan, 2018).

Penggunaan lahan yaitu semua kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu (Lillesand & Kiefer, 1990). Contoh perubahan penggunaan lahan akibat pertumbuhan penduduk yaitu semakin luas area permukiman, tetapi menurunkan area pertanian dan perkebunan. Tutupan lahan dari penggunaan lahan tersebut akan mengalami perubahan. Tutupan lahan adalah seluruh wujud fisik, alami dan hasil budaya di permukaan bumi tanpa memperhatikan campur tangan manusia (LAPAN, 2014). Pemetaan dan pemodelan jasa ekosistem lapansudah banyak dikembangkan untuk mempercepat perhitungan, tetapi penilaian jasa ekosistem berdasarkan tutupan lahan sering digunakan dalam penelitian (Kandziora, et all. 2013).

Menurut Millenium Ecosystem Assessment (MEA) (2005) jasa ekosistem adalah keuntungan yang diperoleh manusia dari ekosistem. Jasa ekosistem terbagi menjadi empat kategori yaitu penyediaan (provisioning), pengaturan (regulating), pendukung (supporting) dan budaya (culture).

Masing-masing kategori menyumbang manfaat/keuntungan yang berbeda-beda bagi lingkungan dan kesejahteraan bagi manusia. Jasa ekosistem penyediaan diklasifikasikan menjadi empat layanan ekosistem yaitu pangan, air bersih, serat dan bahan bakar. Penyediaan air bersih mempunyai definisi operasional yaitu penyediaan air dari tanah (ternasuk kapasitas penyimpanannya), penyediaan air dari sumber permukaan (MEA, 2005).

Jasa ekosistem penyediaan air bersih, yaitu tersedianya air bersih dari air permukaan dan air bawah tanah (termasuk daya tampungnya), bahkan air hujan, yang dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga, pertanian, industri, dan jasa. Penyediaan jasa air bersih sangat dipengaruhi oleh kondisi curah hujan dan lapisan tanah atau batuan (akuifer) penyimpan air, serta faktor- faktor yang dapat mempengaruhi sistem penyimpanan air tanah seperti tutupan lahan.

Kajian jasa ekosistem berkaitan dengan kajian tutupan lahan. Tutupan lahan mempunyai posisi penting untuk dikaji dalam pembahasan jasa ekosistem dikarenakan tutupan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan kegiatan (intervensi) manusia terhadap lahan di permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual (KLHK,

2016). Data tutupan lahan dapat mengidentifikasi kebutuhan air dan penyimpanan air dari suatu wilayah. Jenis tutupan lahan sangat menentukan kebutuhan air suatu wilayah. Data tutupan lahan dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan dalam jasa ekosistem penyediaan dari perubahan tutupan lahan yang diamati (Andrew et al. 2015).

Jasa ekosistem penyediaan air bersih di suatu wilayah dapat dianalisis berdasarkan tutupan lahan dan ekoregion. Data tutupan lahan dapat mengidentifikasi kebutuhan air dan penyimpanan air dari suatu wilayah. Jenis tutupan lahan sangat menentukan kebutuhan air suatu wilayah. Tutupan lahan bangunan dan vegetasi akan berbeda kebutuhannya, sehingga hal tersebut akan berpengaruh terhadap jasa ekosistem penyediaan air bersih wilayah tersebut. Ekoregion merupakan bentuk implementasi konsep ekosistem, termasuk menyangkut bentuklahan yang di dalamnya mengandung proses geomorfologi. Kedua parameter tersebut apabila digunakan untuk menghitung jasa ekosistem penyediaan air bersih menjadi akurat.

Kabupaten Pati mempunyai relief yang bervariasi, meliputi dataran rendah, dataran tinggi, dan pegunungan. Memiliki wilayah yang bervariasi dimungkinkan akan menyebabkan ekosistem dan jasa yang ditawarkan berbeda dengan wilayah lain. Relief yang bervariasi juga mempengaruhi penyediaan air di suatu wilayah. Pada wilayah tersebut ketika musim kemarau sering terjadi krisis kuantitas air yang tidak mencukupi. Beberapa kecamatan di Kabupaten Pati pada musim kemarau menjadi krisis air dan pada musim penghujan menjadi banjir.

Menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Pati (2019) pada tahun 2016-2018 seluruh desa yang terdampak kekeringan pada musim kemarau terdapat di sebelas kecamatan yaitu Kecamatan Puncakwangi, Kecamatan Jaken, Kecamatan Gabus, Kecamatan Kayen, Kecamatan Tambakromo, Kecamatan Jakenan, Kecamatan Winong, Kecamatan Pati, Kecamatan Sukolilo, Kecamatan Wedarijaksa, dan Kecamatan Batangan. Jumlah kecamatan yang terdampak kekeringan merupakan setengah dari jumlah seluruh kecamatan di Kabupaten Pati yaitu 21 kecamatan. Pada musim penghujan berdasarkan data BPBD Pati dari tahun 2016-2018 terjadi bencana banjir dengan wilayah terdampak tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati, Kecamatan Tayu, dan Kecamatan Margoyoso. Data yang bersumber dari KLHS revisi RTRW Kabupaten Pati 2010-2030 menyebutkan bahwa wilayah Kecamatan Dukuhseti dilewati oleh empat sungai yaitu Sungai Tegalombo, Sungai Lenggi, Sungai Pengarep, dan Sungai Pasokan. Sungai tersebut pada musim

penghujan akan meluap sehingga menyebabkan banjir dan pada musim kemarau akan mengering sehingga menyebabkan kekeringan. Berdasarkan peta sarana prasarana mitigasi bencana yang bersumber dari DPUPR Pati wilayah Kecamatan Dukuhseti termasuk dalam kawasan rawan bencana banjir dan kekeringan. Berdasarkan data yang telah dijelaskan, maka wilayah Kecamatan Dukuhseti mengalami bencana kekeringan dan banjir sehingga menarik perhatian untuk meneliti tentang penyediaan air bersih di wilayah tersebut.

Berdasarkan penjabaran diatas maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui jasa ekosistem penyediaan air bersih di Kecamatan Dukuhseti.

B. METODE PENELITIAN

1. Penilaian Expert Judgment

Penilaian ini dilakukan oleh ahli/pakar dari kalangan akademisi yang paham terhadap penilaian tutupan lahan dan ekoregion terhadap jasa ekosistem. Cara penilaian pakar dilakukan dengan mengisi tabel yang menggambarkan perbandingan skala penilaian jasa terhadap tutupan lahan dan bentuklahan.

2. Pembobotan

Tahap ini dilakukan dengan membuat matriks pairwise comparison dari hasil penilaian ahli/pakar baik dari tutupan lahan dan ekoregion. Matriks pairwise comparison merupakan salah satu metode AHP (Analytic Hierarchy Process). Matrik pairwise memberikan perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen tutupan lahan dan ekoregion terhadap penyediaan air bersih. Hasil dari matriks tersebut dihitung tingkat konsistensinya dengan rumus 1 berikut:

$$CR = CI/RI \quad (1)$$

Keterangan :

CR = rasio konsistensi

CI = indeks konsistensi

RI = pembangkit random Indeks

3. Jasa Ekosistem

Hasil dari bobot tutupan lahan dan ekoregion dihitung indeksinya dengan menggunakan rumus 2 :

$$IJE = \sqrt{(IJE_{eco} \times IJE_{lulc})} / \sqrt{(\text{maks}(IJE_{eco} \times IJE_{lulc}))} \quad (2)$$

Keterangan:

IJE = Indeks Jasa Ekosistem

maks = nilai maksimum dari perhitungan hasil perkalian dan akar terhadap nilai indeks JE penutup lahan dan ekoregion

IJE_{eco} = Indeks Jasa Ekosistem dari ekoregion

IJE_{lulc} = Indeks Jasa Ekosistem dari tutupan lahan

4. Klasifikasi Indeks Jasa Ekosistem

Hasil dari indeks jasa ekosistem berupa nilai dari 0-1 diklasifikasikan Dalam 3 kelas yaitu kelas rendah, sedang dan tinggi. Rumus 3 untuk menghitung klasifikasi tersebut sebagai berikut :

$$X_n = B / A \quad (3)$$

Keterangan:

B = nilai maksimum A = nilai minimum n = jumlah kelas

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh hasil yaitu terdapat 3 kelas penyediaan air bersih di Kecamatan Dukuhseti. Tiga kelas penyediaan air tersebut antara lain kelas rendah, kelas sedang dan kelas tinggi. Pembagian kelas jasa ekosistem penyediaan air disajikan pada **Tabel 1**.

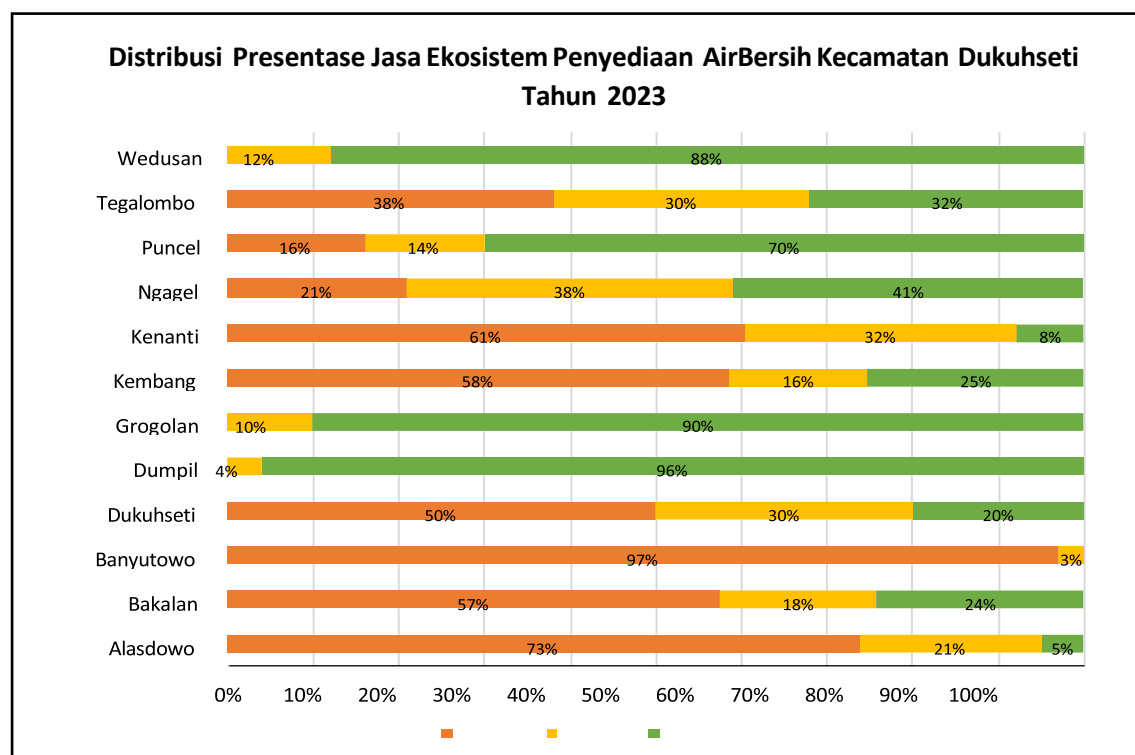
Tabel 1. Luas Wilayah Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Dukuhseti Tahun 2023 Berdasarkan Desa

No.	Desa	Luas Wilayah Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih (Ha)			Total
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Alasdowo	261,91	77,25	20,64	359,80
2	Bakalan	234,28	44,55	88,82	367,66
3	Banyutowo	111,78	1,04	0	112,82
4	Dukuhseti	389,03	226,32	154,84	770,19
5	Dumpil	0	22,13	935,97	958,09
6	Grogolan	0	127,47	1.088,96	1.216,43
7	Kembang	847,49	223,83	368,16	1.439,48
8	Kenanti	116,07	58,66	14,47	189,19
9	Ngagel	79,60	139,20	151,67	370,47
10	Puncel	186,86	148,20	819,79	1.154,85
11	Tegalombo	361,54	276,08	313,07	950,69
12	Wedusan	0	132,10	1.160,69	1.292,92
	Jumlah	2.588,57	1.476,82	5.117,07	9.182,46
	%	28,19	16,08	55,72	100

Sumber : Analisis Peta Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih Kecamatan Dukuhseti, 2023

Berdasarkan **Tabel 1** luas wilayah jasa ekosistem penyediaan air bersih terluas yaitu kelas tinggi 5.117,07 ha atau 55,72% dari luas wilayah Kecamatan Dukuhseti. Kelas tinggi jasa ekosistem penyediaan air bersih terluas berada di Desa Grogolan. Wilayah tersempit dari kelas jasa ekosistem penyediaan air bersih di Kecamatan Dukuhseti yaitu kelas sedang dengan luas 1.476,82 ha atau 16,08% dari luas wilayah Kecamatan Dukuhseti. Wilayah terluas kelas sedang jasa ekosistem penyediaan air bersih yaitu Desa Tegalombo.

Berikut distribusi presentase luas kelas jasa ekosistem penyediaan air bersih Kecamatan Dukuhseti berdasarkan desa disajikan pada **Gambar 1** sebagai berikut.

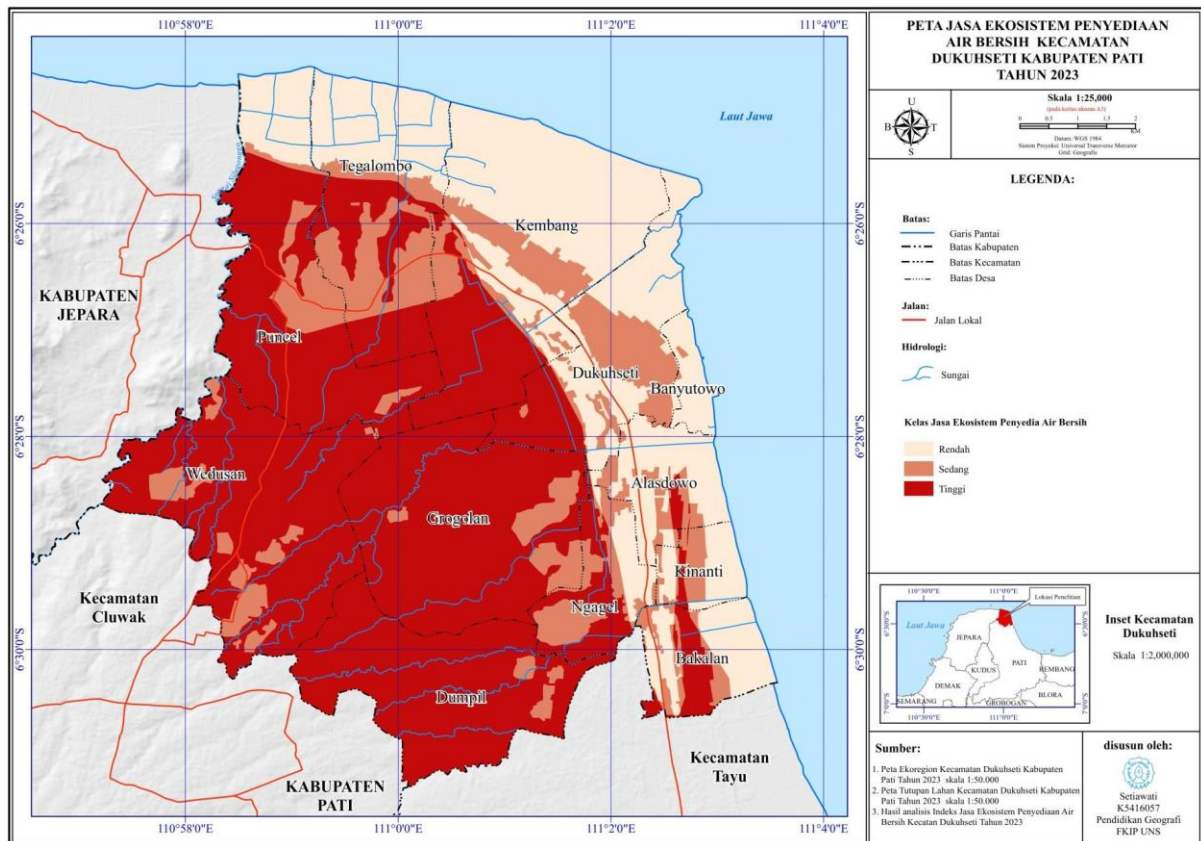


Gambar 1. Distribusi Presentase Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih Kecamatan Dukuhseti

Sumber: Analisis Peneliti

Berdasarkan gambar 3 Kelas tinggi mempunyai presentase luasan paling besar yaitu 55,72% artinya setengah dari Kecamatan Dukuhseti penyediaan air bersihnya tergolong tinggi. Distribusi persentase luas kelas tinggi tersebar pada seluruh desa kecuali Desa Banyutowo. Desa Dumpil menjadi desa paling luas pada kelas tinggi yaitu 96%. Wilayah yang tidak termasuk dalam kelas rendah penyediaan air bersih yaitu Desa Grogolan, Dumpil dan Wedusan. Ketiga wilayah tersebut hanya termasuk pada kelas sedang dan tinggi, dengan presentase kelas tinggi lebih dari 87%. Kelas rendah terluas

terletak di Desa Banyutowo dengan persentase 97%. Persebaran kelas jasa ekosistem penyediaan air bersih di Kecamatan Dukuhseti divisualisasikan dalam bentuk peta pada **Gambar 2** berikut ini.



Gambar 2. Peta Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih Kecamatan Dukuhseti Tahun 2023

Sumber: Analisis Peneliti

Kelas rendah pada jasa ekosistem penyediaan air bersih dipengaruhi oleh ekoregion dan tutupan lahan. Kelas rendah penyediaan air bersih terdistribusi hampir di seluruh desa kecuali 3 desa yaitu Desa Dumpil, Grogolan dan Wedusan. Luas kelas rendah paling besar berada di desa Banyutowo yaitu 109,70 ha atau 97%. Desa Banyutowo hanya terdapat 1 ekoregion yaitu Qa-F-I. Ekoregion Qa-F-I tersusun dari batuan aluvium dengan bentuklahan fluvial. Tutupan lahan yang mendominasi di Desa Banyutowo adalah permukiman.

Kelas sedang penyediaan air bersih tersebar pada seluruh desa di Kecamatan Dukuhseti. Luasan terbesar di Desa Ngagel yaitu 38%. Faktor yang mempengaruhi kelas rendah di Desa Ngagel yaitu tutupan lahan paling besar adalah bangunan permukiman desa dan terbesar kedua yaitu sawah. Tutupan lahan berupa bangunan yang menyebabkan penyediaan air bersih tidak begitu baik sebab pada tutupan lahan tersebut

terdapat manusia yang mempunyai kebutuhan terhadap air dengan banyak. Selain itu, tutupan lahan berupa bangunan akan memperkecil proses infiltrasi sehingga air akan mengalir tidak dapat tersimpan di dalam tanah.

Kelas tinggi penyediaan air bersih tersebar di seluruh desa di Kecamatan Dukuhseti kecuali Desa Banyutowo. Desa yang termasuk kategori kelas tinggi dengan luas wilayah terbesar yaitu Desa Dumpil dengan luas 924,19 ha atau 96%. Hal tersebut disebabkan oleh ekoregion terluas di Desa Dumpil yaitu Qvm- V3-I atau dataran vulkanik dengan batuan gunungapi muria. Tutupan lahan di Desa Dumpil juga sebagian besarnya adalah vegetasi yaitu hutan jati, perkebunan karet, sawah, tegalan singkong dan bangunan permukiman desa. Luas tutupan lahan yang berupa vegetasi lebih besar daripada bangunan, oleh karena itu Desa Dumpil termasuk pada kelas tinggi dengan luasan terbesar di Kecamatan Dukuhseti.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, jasa ekosistem penyediaan air bersih di Kecamatan Dukuhseti didominasi oleh kelas tinggi dengan luas 5.117,07 ha atau sebesar 55,72% dari total luas wilayah Kecamatan Dukuhseti. Tingginya kapasitas penyediaan air bersih terutama dipengaruhi oleh keberadaan tutupan lahan bervegetasi dan karakteristik ekoregion berupa dataran vulkanik yang memiliki kemampuan mendukung infiltrasi dan ketersediaan air. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa karakteristik ekosistem dan tutupan lahan memiliki peran penting dalam mempertahankan fungsi penyediaan air bersih di Kecamatan Dukuhseti.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Andrew, Margaret E., et. al. 2015. Spatial Data, Analysis Approaches, And Information Needs For Spatial Ecosystem Service Assessments: A Review. *Jurnal GIS cience & Remote Sensing*. Vol. 52, Nomor 3 : 344-373. <http://dx.doi.org/10.1080/15481603.2015.1033809> .
- Kandziora, Marion et. all. 2013. Detecting Land Use And Land Cover Changes In Northern German Agricultural Landscapes To Assess Ecosystem Service Dynamics. *Jurnal Landscape Online*. <http://dx.doi.org/10.3097/LO.201435> .
- KLHK Republik Indonesia. 2016. Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Ekoregion Sumatera Berbasis Jasa Ekosistem.
- LAPAN. 2014. Pedoman Pembuatan Tutupan Lahan.

- Lillesand & Kiefer. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. *Yogyakarta:UGM Press*.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. *Washington, DC: Island Press*.
- Panjaitan, H Paskha. 2018. Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem Sebagai Arahan Penyempurnaan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Cianjur. *Tesis*.