

## **Analisis Spasial Jasa Ekosistem Pendukung Pembentukan Lapisan Tanah dan pemeliharaan Kesuburan Serta Siklus Hara untuk Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup di Kabupaten Simeulue**

*(Spatial Analysis of Ecosystem Services Supporting Soil Layers Formation and Fertility Maintenance and Nutrient Cycles for Carrying Capacity of The Environmental in Simeulue Regency)*

**Siti Olia Sari<sup>1</sup>, Yulia Dewi Fazlina<sup>1</sup>, Sugianto Sugianto<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: sugianto@unsyiah.ac.id

**Abstrak.** Jasa ekosistem merupakan suatu solusi permasalahan dalam penyusunan dan penetapan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup secara lengkap dan menyeluruh sehingga sangat penting digunakan dalam inventarisasi khususnya pada jasa ekosistem pendukung. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dengan teknik analisis spasial menggunakan *overlay intersect*. Data atribut yang di *overlay* berupa peta ekoregion dan peta tutupan lahan yang sebelumnya masing-masing telah diisi dengan nilai pakar dari jasa ekosistem pendukung. Hasil *overlay* tersebut berupa nilai indeks jasa ekosistem yang sebelumnya di peroleh menggunakan rumus yang telah ditentukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan untuk daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Kabupaten Simeulue didominasi oleh kelas sangat tinggi mencapai 173.190,78 ha (81,50%) Sedangkan yang memiliki luas wilayah terkecil berada pada kelas sedang dengan luas mencapai 68,08 ha (0,03%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue. Sedangkan pada jasa ekosistem pendukung siklus hara untuk daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Kabupaten Simeulue didominasi oleh kelas sangat tinggi mencapai 173.455,98 ha (81,62%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue.

**Kata kunci:** Jasa Ekosistem Pendukung, Daya Dukung Daya Tampung, Ekoregion, Tutupan Lahan, *Overlay*

**Abstract.** Ecosystem services are a solution to problems in the preparation and determination of the carrying capacity and capacity of the environment in a complete and thorough manner so it is very important to use in inventory, especially in supporting ecosystem services. The study used descriptive analysis methods with spatial analysis techniques using *overlay intersects*. Attribute data overlaid in the form of ecoregion maps and land cover maps that have previously each been filled with expert value from supporting ecosystem services. The overlay results are in the form of ecosystem service index values that were previously obtained using a predetermined formula. The results of the analysis showed that ecosystem services supporting soil layer formation and fertility maintenance for carrying capacity and environmental capacity in Simeulue Regency were dominated by a very high class reaching 173,190.78 ha (81.50%) while those with the smallest area were in the moderate class with an area reaching 68.08 ha (0.03%) of the overall area of Simeulue Regency. While there are nutrient cycle support ecosystem services for carrying capacity and environmental capacity in Simeulue Regency dominated by a very high class reaching 173,455.98 ha (81.62%) of the overall area of Simeulue Regency.

**Keywords:** Supporting Ecosystem Services, Carrying Capacity, Ecoregion, Land Cover, and Overlay

### **PENDAHULUAN**

Menurut UU Nomor 32 Tahun 2009 daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan suatu lingkungan hidup dalam mendukung perikehidupan baik manusia, makhluk hidup lain maupun antar keduanya. Daya tampung lingkungan hidup adalah suatu kemampuan lingkungan hidup dalam mengabsorpsi zat, energi, maupun komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya. Mengenai daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dijelaskan pada Undang-Undang nomor 32 Tahun 2009 Pasal 19 yang menyatakan bahwa untuk melindungi kelestarian dari manfaat lingkungan hidup serta keselamatan masyarakat, pada setiap rencana tata ruang wilayah pada suatu daerah wajib mengikuti dasar dari kajian

lingkungan hidup strategis (KLHS) dengan memperhatikan dan mempertimbangkan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup (Kementrian Lingkungan Hidup, 2014).

Kepentingan penyusunan terkait daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup pada suatu wilayah sangat penting sehingga keberadaannya mendesak dan sangat strategis. Oleh sebab itu perludanya sistem metodologi yang jelas dalam mendukung mampu menampung semua kepentingan pembangunan serta pelestarian lingkungan, salah satunya yaitu pendekatan jasa ekosistem. Jasa ekosistem merupakan suatu jasa yang dimanfaatkan oleh manusia dari suatu ekosistem. Jasa ekosistem sering digunakan untuk kebutuhan mengolah sumber daya alam maupun lingkungan serta berguna untuk informasi perencanaan tata ruang. Pendekatan jasa ekosistem merupakan suatu solusi permasalahan dalam penyusunan dan penetapan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup secara lengkap dan menyeluruh sehingga sangat penting digunakan dalam inventarisasi khususnya pada jasa ekosistem pendukung (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Jasa ekosistem pendukung merupakan salah satu jasa ekosistem yang memiliki pengaruh yang besar dalam mendukung dan menampung jasa ekosistem yang lain, jika jasa ekosistem pendukung terganggu maka jasa yang lain juga akan ikut terganggu dan juga sebaliknya. Jasa ekosistem pendukung terdiri dari 4 bagian antara lain jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan, jasa ekosistem pendukung siklus hara, jasa ekosistem pendukung produksi primer, dan jasa ekosistem pendukung biodiversitas (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Maka dari itu jasa ekosistem ini sangat penting untuk dikaji lebih dalam, sehingga potensi sumberdaya alam pada suatu wilayah dapat diketahui dan dapat diukur khususnya pada Kabupaten Simeulue.

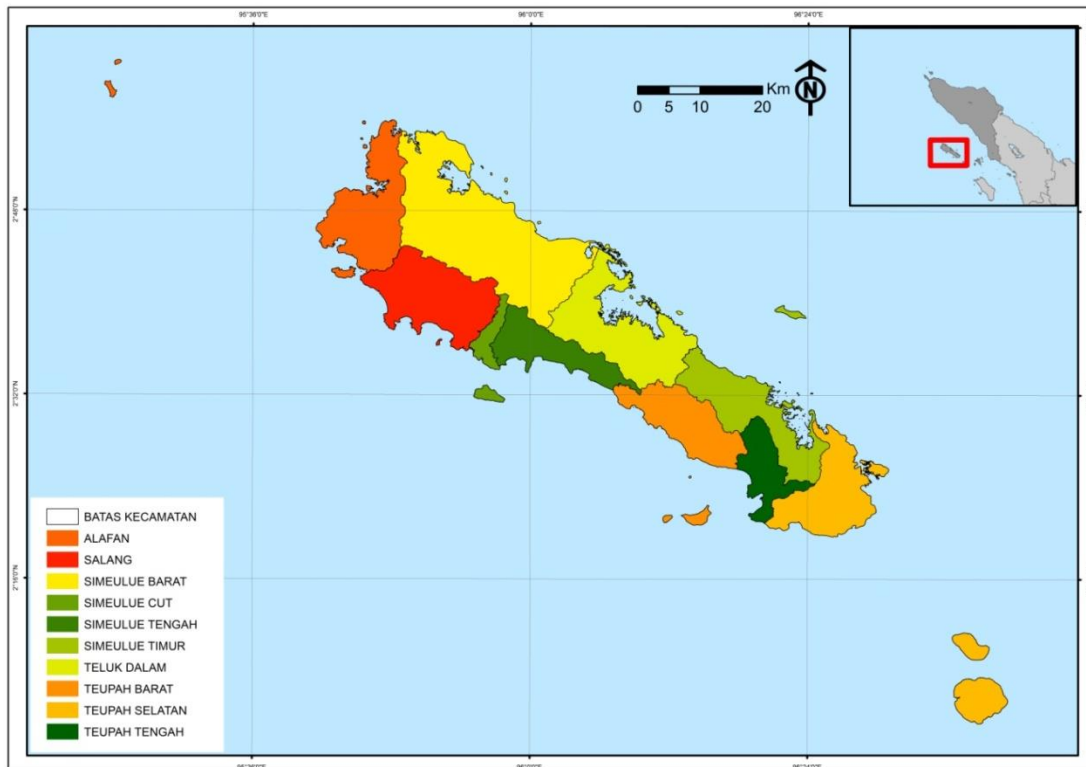
Dilihat dari ekosistemnya, Kabupaten Simeulue merupakan salah satu kabupaten dengan wilayah yang cukup luas dengan ekosistem yang hampir lengkap. Walaupun dikatakan hampir lengkap, wilayah Simeulue memiliki dinamika perubahan lahan dan lingkungan yang terus meningkat seiring berjalannya waktu. Terjadinya dinamika perubahan lahan di Kabupaten Simeulue disebabkan adanya deforestasi lahan hutan untuk dijadikan lahan pertanian dan pemukiman ditambah lagi adanya proyek pembangunan jalan lingkar Simeulue yang sedang berjalan membuat dinamika perubahan lahan semakin meningkat. Perubahan lahan yang meningkat membuat kualitas lingkungan di Kabupaten Simeulue semakin menurun hal ini dibuktikan dari observasi dilapangan bahwa Kabupaten Simeulue telah mengalami beberapa permasalahan lingkungan antara lain banjir dan longsor yang terjadi di Kecamatan Teluk Dalam, Simeulue Timur, Simeulue Cut, Simeulue Tengah, Teupah Tengah dan Teupah Barat. Dinamika perubahan lahan yang terjadi otomatis akan mempengaruhi kualitas pembentukan tanah dan siklus hara dan perubahan ekosistem yang ada di Kabupaten Simeulue. Maka dari itu perlu upaya yang dilakukan untuk mengukur potensi wilayah Kabupaten Simeulue agar tercapainya keseimbangan lingkungan dalam mendukung dan menampung lingkungan hidup dan sumberdaya alam.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengukur potensi daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup wilayah Kabupaten Simeulue adalah menggunakan pendekatan jasa ekosistem khususnya jasa ekosistem pendukung dengan memanfaatkan sistem informasi geografis (SIG). Untuk mendapatkan nilai dari jasa ekosistem pendukung di Kabupaten Simeulue memerlukan peta ekoregion, peta tutupan lahan eksisting, serta nilai pakar jasa ekosistem pendukung. Pendekatan jasa ekosistem pendukung ini di nilai sangat efektif dan efisien khususnya pada wilayah kajian skala global, regional dan nasional. Berdasarkan nilai jasa ekosistem yang didapatkan maka didapatkanlah deskripsi wilayah yang disajikan secara spasial dengan bantuan perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG) dalam bentuk peta

daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup ekoregion berbasis jasa pendukung di Kabupaten Simeulue.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Simeulue. Analisis peta dilakukan di Laboratorium Kartografi dan Penginderaan Jauh Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2021.



Gambar 1. Peta Kawasan Kajian Kabupaten Simeulue

## MATERI DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer, *Software Arcmap 10.3.*, *Software Microsoft Office Excel*, kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Shapefile (SHP)* batas administrasi Kabupaten Simeulue, *Shapefile (SHP)* ekoregion Kabupaten Simeulue, *Shapefile (SHP)* tutupan lahan Kabupaten Simeulue, Citra satelit SAS Planet dan citra satelit *Google Earth* Kabupaten Simeulue tahun 2020.

### Metode Penelitian

Metode penelitian dikumpulkan melalui metode survey dan analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis spasial menggunakan teknik *overlay intersect*.

### Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan beberapa tahap yaitu tahap persiapan, tahap pra analisis dan tahap analisis data.

## Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer berupa peta ekoregion Kabupaten Simeulue tahun 2018, Peta tutupan lahan Kabupaten Simeulue tahun 2020 dan buku pedoman “Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Ekoregion Sumatra Berbasis Jasa Ekosistem” yang telah disusun oleh pusat pengendalian pembangunan ekoregion Sumatra tahun 2018. Sedangkan data sekunder berupa data yang didapatkan dari dokumen, laporan tertulis, jurnal/paper, dan buku yang diperoleh dari berbagai sumber yang berkaitan dengan SIG.

## Pra Analisis

Sebelum analisis data dilakukan, data pada peta ekoregion dan peta tutupan lahan yang sudah ada perlu dilakukan koreksi data. Pada peta ekoregion dilakukan pengecekan mulai dari klasifikasi ekoregion, pengkodean data atau pemberian nilai pakar, pengecekan kembali data atribut peta dan luas peta. Sedangkan untuk peta tutupan lahan yang diperoleh dari hasil digitasi sendiri dilakukan pengecekan data atribut seperti cek pengkodean atau nilai pakar, klasifikasi tutupan lahan, dan luas. Pra analisis bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan data pada peta saat akan dianalisis.

## Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan overlay intersect pada peta ekoregion dan peta tutupan lahan yang sebelumnya telah diisi nilai atribut dari nilai pakar atau pairwise comparison untuk jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan, dan jasa ekosistem pendukung siklus hara. Setelah didapatkan hasil overlay dan memiliki data atribut yang lengkap kemudian hasil overlay tersebut dianalisis kembali untuk menentukan nilai indek jasa ekosistem (ije) menggunakan rumus yang telah ditentukan sebelumnya berdasarkan buku panduan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup ekoregion Sumatra yaitu (Fona, 2019):

$$\text{Sqr} ([PL\_P_i] * [E\_S_i]) \text{ atau } \text{Sqr} ([\text{Nilai } PL\_P_i] * [\text{Nilai Maks } E\_S_i])$$

Keterangan:

PL\_ P<sub>i</sub>: Nilai pakar untuk tutupan lahan terhadap jasa ekosistem Pendukung (pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan atau siklus hara)

E\_ S<sub>i</sub>: Nilai pakar untuk ekoregion terhadap jasa ekosistem pendukung (pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan atau siklus hara)

Nilai maks PL\_ P<sub>i</sub>: Nilai maksimum dari nilai pakar tutupan lahan terhadap jasa ekosistem pendukung (pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan atau siklus hara)

Nilai maks E\_ S<sub>i</sub>: Nilai maksimum dari nilai pakar untuk ekoregion terhadap jasa ekosistem pendukung (pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan atau siklus hara)

Kemudian nilai indeks jasa ekosistem pendukung (pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan, dan siklus hara) dilakukan proses klasifikasi menjadi 5 kelas menggunakan klasifikasi *Interval Geometri*, yaitu kelas sangat rendah memiliki batas nilai indeks jasa ekosistem mulai dari 0.102228 – 0.170847, kelas rendah mulai dari 0.170848 – 0.195237, kelas sedang mulai dari 0.195238 – 0.263856, kelas tinggi mulai dari 0.263857 – 0.456901, dan kelas sangat tinggi mulai dari 0.456902 – 1.000000. Setelah itu masing masing

kelas diberi keterangan luas dalam bentuk satuan hektar (ha) pada *Atribut Tabel* untuk mempermudah pengolahan data di excel. Pada proses analisis yang telah dilakukan diperoleh peta dengan atribut atau keterangan yang lengkap (Fona, 2019). Kemudian dilakukan proses *layout* pada peta untuk mendeskripsikan peta jasa ekosistem pendukung (pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan atau siklus hara) untuk daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Kabupaten Simeulue.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembentukan Lapisan Tanah dan Pemeliharaan Kesuburan di Simeulue

Jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan merupakan suatu manfaat yang diterima oleh manusia dari sumberdaya alam berupa tanah dan kesuburan yang digunakan tanaman untuk tumbuh dan menghasilkan metabolisme, tanah yang bagus dengan tingkat kesuburan yang baik mampu meningkatkan produksi tanaman sehingga kebutuhan manusia maupun makhluk hidup lain terpenuhi. Maka (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Luas dan persentase kelas jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan untuk daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Kabupaten Simeulue lebih detail dapat dilihat pada Tabe 1 sedangkan untuk petanya dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Luas dan Persentase Jasa Ekosistem Pendukung Pembentukan Lapisan Tanah dan Pemeliharaan Kesuburan untuk Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup di Kabupaten Simeulue

Kategori Kelas	Jasa Ekosistem Pendukung Tanah	
	Ha	%
Sangat Rendah	1.812,83	0,85
Rendah	-	-
Sedang	68,08	0,03
Tinggi	37.440,31	17,62
Sangat Tinggi	173.190,78	81,50
Total	212.512,00	100,00

Berdasarkan luas wilayah, jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan untuk daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Kabupaten Simeulue yang memiliki luas terbesar berada pada kelas sangat tinggi dengan luas mencapai 173.190,78 ha (81,50%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue. Sedangkan yang memiliki luas wilayah terkecil berada pada kelas sedang dengan luas mencapai 68,08 ha (0,03%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue.

Tabel 2. Luas dan Persentase Jasa Ekosistem Pendukung Pembentukan Lapisan Tanah dan Pemeliharaan Kesuburan untuk Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup di Kabupaten Simeulue Menurut Kecamatan

Kecamatan	Sangat Rendah		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Total
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Alafan	118,63	6,54	-	-	18,11	26,60	8.902,74	23,78	12.544,17	7,24	21.583,65
Salang	11,75	0,65	-	-	-	-	3.720,27	9,94	19.517,76	11,27	23.249,77
Simeulue Barat	74,64	4,12	-	-	10,86	15,95	1.255,71	3,35	49.717,60	28,71	51.058,80
Simeulue Cut	-	-	-	-	0,69	1,02	1.469,39	3,92	2.555,97	1,48	4.026,05
Simeulue Tengah	74,69	4,12	-	-	8,32	12,23	2.396,56	6,40	10.545,31	6,09	13.024,88
Simeulue Timur	719,71	39,70	-	-	15,40	22,62	3.489,70	9,32	15.618,02	9,02	19.842,82
Teluk Dalam	192,03	10,59	-	-	6,80	9,99	7.938,98	21,20	15.627,77	9,02	23.765,58
Teupah Barat	170,42	9,40	-	-	6,32	9,29	1.906,67	5,09	19.906,93	11,49	21.990,34
Teupah Selatan	342,44	18,89	-	-	1,25	1,83	5.465,63	14,60	18.454,61	10,66	24.263,94
Teupah Tengah	108,53	5,99	-	-	0,32	0,48	894,67	2,39	8.702,65	5,02	9.706,16
Total	1.812,83	100,00	-	-	68,07	100,00	37.440,32	100,00	173.190,78	100,00	212.512,00



Tabel 2 menunjukkan secara administrasi kecamatan yang memiliki luas terbesar berada pada Pada kelas pada kelas sangat tinggi memiliki luas terbesar berada pada Kecamatan Simeulue Barat dengan luas sebesar 49.717,60 ha (28,71%) sedangkan luas terkecil berada pada kelas sedang yaitu Kecamatan Alafan dengan luas mencapai 18,11 ha (26,60%).

Tabel 3. Luas dan Persentase Jasa Ekosistem Pendukung Pembentukan Lapisan Tanah dan Pemeliharaan Kesuburan di Kabupaten Simeulue Berdasarkan Wilayah Ekoregion

Ekoregion	Sangat Rendah		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Total
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
DA	-	-	-	-	-	-	289,11	0,77	7.818,51	4,51	8.107,62
DF	11,75	0,65	-	-	-	-	1.928,24	5,15	11.485,29	6,63	13.425,28
LP	30,04	1,66	-	-	12,50	18,36	687,10	1,84	5.984,94	3,46	6.714,58
PP	1.771,05	97,70	-	-	55,58	81,64	34.535,85	92,24	147.902,04	85,40	184.264,52
Total	1.812,83	100,00	-	-	68,07	100,00	37.440,32	100,00	173.190,78	100,00	212.512,00

Tabel 3 menunjukkan bahwa wilayah ekoregion untuk jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan di Kabupaten Simeulue ekoregion terluas berada pada kelas sangat tinggi seluas dengan ekoregion dominan berada pada perbukitan patahan seluas 147.902,04 ha (85,40%) dan luas terkecil berada pada kelas sedang dengan ekoregion dominan berada pada perbukitan patahan seluas 55,58 ha (81,64%).

Tabel 4. Luas dan Persentase Jasa Ekosistem Pendukung Pembentukan Lapisan Tanah dan Pemeliharaan Kesuburan di Kabupaten Simeulue Berdasarkan Wilayah Tutupan Lahan

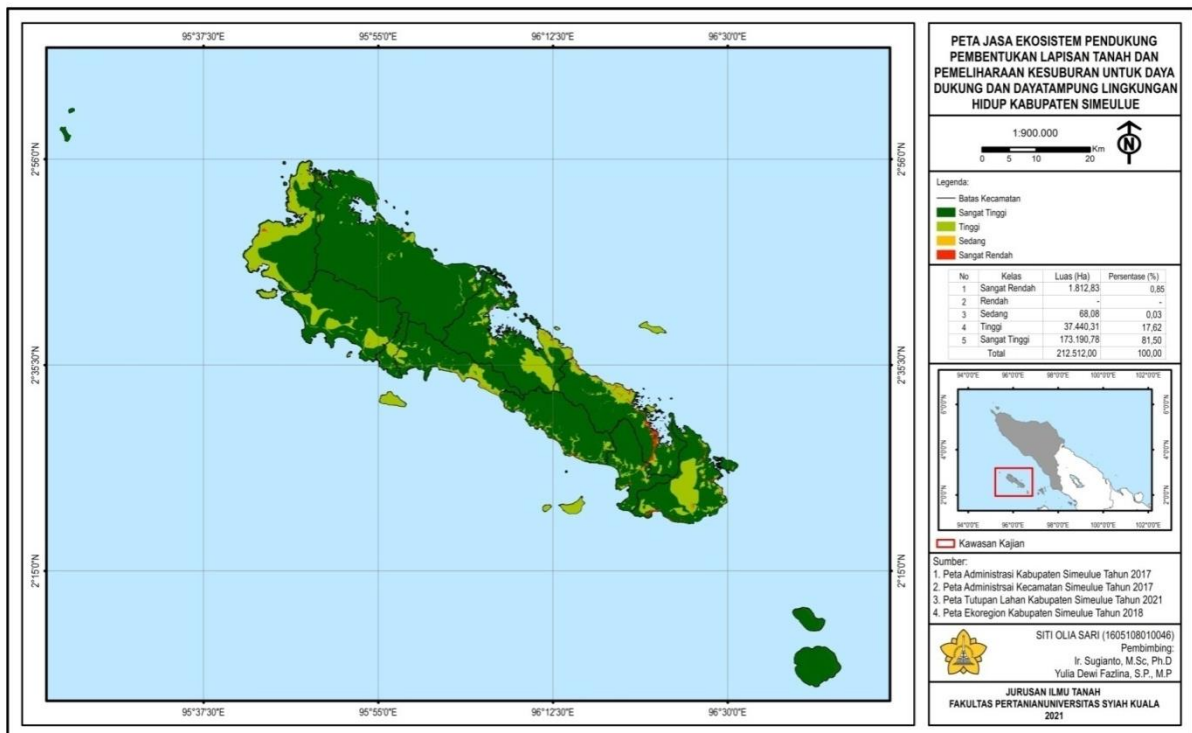
Tutupan Lahan	Sangat Rendah		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Total
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Hutan Lahan Kering Primer	-	-	-	-	-	-	-	-	90.607,32	52,32	90.607,32
Hutan Lahan Kering Sekunder	-	-	-	-	-	-	-	-	69.921,10	40,37	69.921,10
Hutan Mangrove	-	-	-	-	-	-	158,	0,42	6,82	0,00	164,84
Lahan Terbuka	-	-	-	-	54,61	80,21	25,	0,07	-	-	79,77
Padang Rumput	-	-	-	-	-	-	70,	0,19	-	-	70,71
Perkebunan Campuran	-	-	-	-	-	-	27.878,	74,46	7.463,83	4,31	35.342,69
Permukiman	1.812,83	100,00	-	-	12,50	18,36	1.047,	2,80	-	-	2.872,63
Sawah	-	-	-	-	-	-	6.346,	16,95	4.630,85	2,67	10.976,87
Semak Belukar	-	-	-	-	-	-	1.347,	3,60	514,79	0,30	1.862,32
Tambak	-	-	-	-	0,97	1,43	-	-	-	-	0,97
Tubuh Air	-	-	-	-	-	-	566,	1,51	46,07	0,03	612,76
Total	1.812,83	100,00	-	-	68,07	100,00	37.440,	100,00	173.190,78	100,00	212.512,00

Tabel 4 menunjukkan bahwa wilayah tutupan lahan untuk jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan di Kabupaten Simeulue, tutupan lahan terluas berda pada kelas sangat tinggi tutupan lahan dominan berada pada hutan lahan kering primer seluas 90.607,32 ha (52,32%) dan hutan lahan kering sekunder seluas 69.921,10 ha (40,37%) sedangkan luas terkecil berada kelas sedang dengan tutupan lahan dominan lahan terbuka seluas 54,61 ha (80,21%).

Sebagian besar wilayah Kabupaten Simeulue dominan berada pada ekoregion perbukitan patahan dan tutupan lahan hutan lahan kering primer dan sekunder, yang mana keberadaan wilayah ini sulit dijangkau oleh kegiatan manusia sehingga membuat pengaruh kerusakan lingkungan yang ditimbulkan sangat kecil atau sangat rendah, oleh sebab itu wilayah ini terbilang sangat tinggi dalam mendukung dan menampung jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan di Kabupaten Simeulue.

Hal ini sesuai menurut Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Sumatra (2018) wilayah yang sebagian besar memiliki potensi tinggi dalam mendukung pembentukan lapisan tanah adalah ekoregion yang dominan perbukitan patahan, yang terbentuk karena adanya aktivitas struktural geologi, dengan tutupan lahan dominan hutan tanaman memiliki potensi

tinggi dalam proses pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan. Hal ini dikarenakan tanaman hutan mampu menyumbangkan bahan organik dalam jumlah besar yang dibutuhkan sebagai bahan utama untuk proses pembentukan tanah dan didukung oleh kondisi geomorfologi, iklim dan penyinaran matahari yang tinggi pada wilayah ini mampu mempercepat proses pembentukan tanah. Keberadaan wilayah ini sangat sulit dijangkau oleh aktivitas manusia membuat perubahan tutupan lahan sangat kecil sehingga wilayah ini sangat tinggi dalam menyediakan pembentukan lapisan tanah dan kesuburan tanah.



Gambar 2. Peta Jasa Ekosistem Pendukung Pembentukan Lapisan Tanah dan Pemeliharaan Kesuburan di Kabupaten Simeulue

### Siklus Hara di Simeulue

Jasa ekosistem pendukung siklus hara adalah manfaat yang didapatkan manusia dari tanaman untuk menghasilkan zat atau energi, yang mana untuk menghasilkan energi tanaman membutuhkan suplai unsur hara berupa penterapan dari unsur kimia secara terus menerus untuk mendukung pertumbuhan dan metabolisme melalui siklus hara. Salah satu contoh manfaat dari siklus hara adalah mampu meningkatkan produksi pertanian (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Luas dan persentase kelas jasa ekosistem pendukung siklus hara untuk daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup lebih detail dapat dilihat pada Tabel 5 sedangkan petanya sebaran jasa ekosistem pendukung siklus hara dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan luas wilayah, jasa ekosistem pendukung siklus hara di Kabupaten Simeulue, luas terbesar berada pada kelas sangat tinggi dengan luas mencapai 173.455,98 ha (81,62%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue. Sedangkan luas wilayah terkecil berada pada kelas rendah dengan luas mencapai 54,60 ha (0,03%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue.

Tabel 5. Luas dan Persentase Jasa Ekosistem Pendukung Siklus Hara untuk Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup di Kabupaten Simeulue

Kategori Kelas	Jasa Ekosistem Pendukung Siklus Hara	
	Ha	%
Sangat Rendah	1.805,82	0,85
Rendah	54,60	0,03
Sedang	773,83	0,36
Tinggi	36.421,77	17,14
Sangat Tinggi	173.455,98	81,62
Total	212.512,00	100,00

Tabel 6. Luas dan Persentase Hidup Jasa Ekosistem Pendukung Siklus Hara untuk Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan di Kabupaten Simeulue Menurut Kecamatan

Kecamatan	Sangat Rendah		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Total
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Alafan	118,63	6,57	17,13	31,38	33,78	4,36	8.917,60	24,48	12.496,51	7,20	21.583,65
Salang	11,74	0,65	-	-	244,06	31,54	3.430,37	9,42	19.563,60	11,28	23.249,77
Simeulue Barat	74,64	4,13	0,38	0,69	10,49	1,36	1.069,59	2,94	49.903,71	28,77	51.058,80
Simeulue Cut	-	-	0,69	1,26	84,55	10,93	1.384,83	3,80	2.555,96	1,47	4.026,04
Simeulue Tengah	74,68	4,14	8,32	15,24	128,08	16,55	2.259,99	6,21	10.554,73	6,08	13.025,80
Simeulue Timur	719,71	39,85	15,40	28,20	-	-	3.359,61	9,22	15.748,68	9,08	19.843,39
Teluk Dalam	185,09	10,25	4,79	8,77	2,01	0,26	7.985,76	21,93	15.580,84	8,98	23.758,48
Teupah Barat	170,42	9,44	6,32	11,58	64,31	8,31	1.869,64	5,13	19.879,66	11,46	21.990,35
Teupah Selatan	342,44	18,96	1,25	2,29	-	-	5.456,38	14,98	18.469,65	10,65	24.269,72
Teupah Tengah	108,47	6,01	0,32	0,59	206,55	26,69	688,00	1,89	8.702,65	5,02	9.705,99
Total	1.805,82	100,00	54,60	100,00	773,82	100,00	36.421,77	100,00	173.455,98	100,00	212.512,00

Tabel 6 menunjukkan secara administrasi kecamatan yang memiliki luas terbesar berada pada Pada kelas pada kelas sangat tinggi memiliki luas terbesar berada pada Kecamatan Simeulue Barat dengan luas sebesar 49.903,71 ha (28,77%) sedangkan luas terkecil berada pada kelas rendah yang berada pada Kecamatan Alafan dengan luas mencapai 17,13 ha (31,38%).

Tabel 7. Luas dan Persentase Jasa Ekosistem Pendukung Siklus Hara di Kabupaten Simeulue Berdasarkan Wilayah Ekoregion

Ekoregion	Sangat Rendah		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Total
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
DA	-	-	-	-	-	-	289,12	0,79	7.818,77	4,51	8.107,88
DF	11,75	0,65	-	-	761,32	98,38	1.166,99	3,20	11.485,67	6,62	13.425,73
LP	30,04	1,66	-	-	12,50	1,62	1.092,39	3,00	5.579,87	3,22	6.714,80
LP	1.764,05	97,69	54,60	100,00	-	-	33.873,26	93,00	148.571,67	85,65	184.263,59
Total	1.805,82	100,00	54,60	100,00	773,82	100,00	36.421,77	100,00	173.455,98	100,00	212.512,00

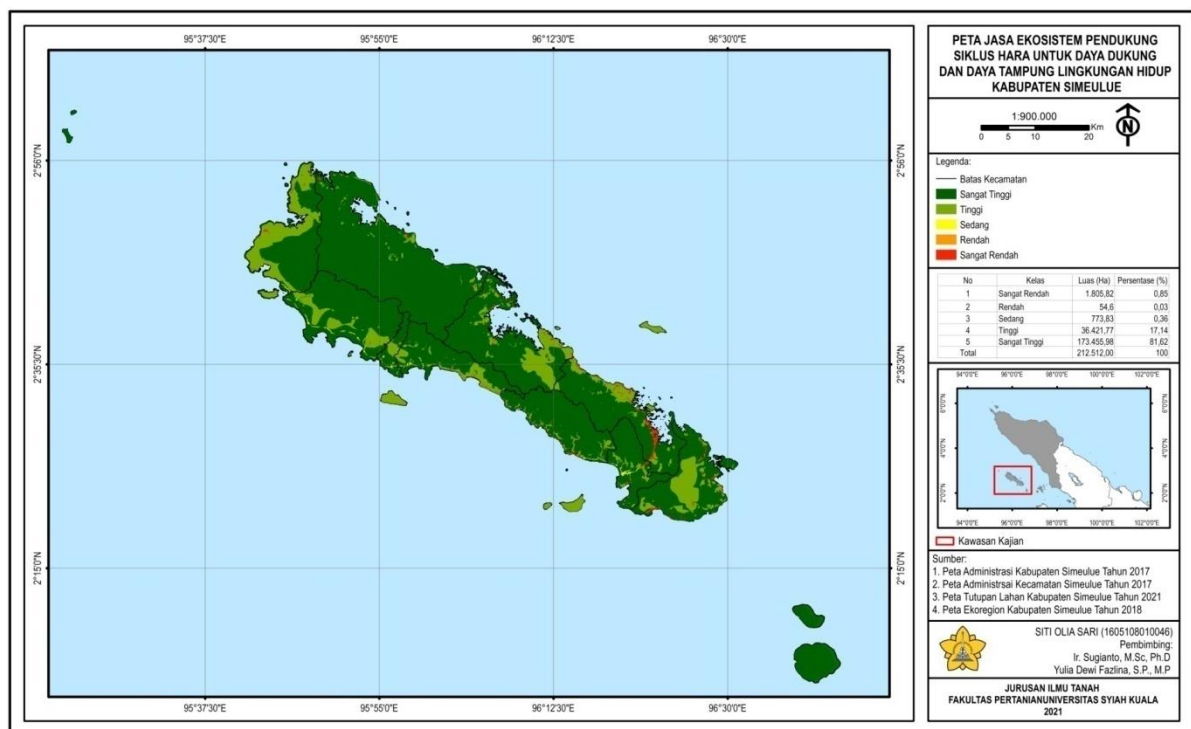
Tabel 7 menunjukkan bahwa wilayah ekoregion untuk jasa ekosistem pendukung siklus hara di Kabupaten Simeulue ekoregion terluas berada pada kelas sangat tinggi seluas dengan ekoregion dominan berada pada perbukitan patahan seluas 148.571,67 ha (85,40%) dan luas terkecil berada pada kelas sedang dengan ekoregion dominan berada pada perbukitan patahan seluas 54,60 ha (100%).



**Tabel 8. Luas dan Persentase Jasa Ekosistem Pendukung Siklus Hara di Kabupaten Simeulue Berdasarkan Wilayah Tutupan Lahan**

Tutupan Lahan	Sangat Rendah		Rendah		Sedang		Tinggi		Sangat Tinggi		Total
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Hutan Lahan Kering Primer	-	-	-	-	-	-	-	-	90.610,33	52,24	90.610,33
Hutan Lahan Kering Sekunder	-	-	-	-	-	-	-	-	69.923,42	40,31	69.923,42
Hutan Mangrove	-	-	-	-	-	-	-	-	164,86	0,10	164,86
Lahan Terbuka	-	-	54,60	100,00	-	-	25,18	0,07	-	-	79,78
Padang Rumput	-	-	-	-	-	-	70,71	0,19	-	-	70,71
Perkebunan Campuran	-	-	-	-	-	-	28.245,40	77,55	7.098,47	4,09	35.343,87
Permukiman	1.805,82	100,00	-	-	773,82	100,00	286,01	0,79	-	-	2.865,65
Sawah	-	-	-	-	-	-	6.346,23	17,42	4.631,00	2,67	10.977,23
Semak Belukar	-	-	-	-	-	-	1.447,27	3,97	415,11	0,24	1.862,38
Tambak	-	-	-	-	-	-	0,98	0,00	-	-	0,98
Tubuh Air	-	-	-	-	-	-	-	-	612,79	0,35	612,79
<b>Total</b>	<b>1.805,82</b>	<b>100,00</b>	<b>54,60</b>	<b>100,00</b>	<b>773,82</b>	<b>100,00</b>	<b>36.421,77</b>	<b>100,00</b>	<b>173.455,98</b>	<b>100,00</b>	<b>212.512,00</b>

Tabel 8 menunjukkan bahwa wilayah tutupan lahan untuk jasa ekosistem pendukung siklus hara di Kabupaten Simeulue, tutupan lahan terluas berada pada kelas sangat tinggi tutupan lahan dominan berada pada hutan lahan kering primer seluas 90.610,33 ha (52,24%) dan hutan lahan kering sekunder seluas 69.923,42 ha (40,31%) sedangkan luas terkecil berada kelas sedang dengan tutupan lahan dominan lahan terbuka seluas 54,60 ha (100,00%).



**Gambar 4. Peta Jasa Ekosistem Pendukung Siklus Hara di Kabupaten Simeulue**

Sebagian besar wilayah Kabupaten Simeulue dominan sangat tinggi berada pada ekoregion perbukitan patahan dan tutupan lahan hutan lahan kering primer dan sekunder

untuk lebih detail dapat dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14, yang mana keberadaan wilayah ini sulit dijangkau oleh kegiatan manusia sehingga membuat pengaruh kerusakan lingkungan yang ditimbulkan sangat kecil atau sangat rendah, oleh sebab itu wilayah ini terbilang sangat tinggi dalam mendukung dan menampung jasa ekosistem pendukung siklus hara di Kabupaten Simeulue.

Hal ini sesuai menurut Bardgett (2010) yang mengatakan bahwa hutan merupakan kawasan yang memiliki vegetasi lebat yang terdiri dari tanaman pepohonan dan vegetasi lain. Unsur hara banyak tersimpan di hutan yang keberadaannya berasal dari tumbuhan maupun hewan, semakin banyak bahan organik (serasah) yang jatuh ke tanah, maka kandungan unsur hara yang disumbangkan ke dalam tanah juga semakin banyak, proses ini berlangsung terus-menerus dengan cepat, tumbuhan akan menyerap kembali unsur hara yang telah tersedia di dalam tanah sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan tanaman, yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi cepat sering dengan siklus yang terus berulang dari waktu ke waktu. Sedangkan daerah yang memiliki tingkat vegetasi hutan yang rendah, memiliki kandungan unsur hara yang juga rendah, rendahnya unsur hara diakibatkan karena bahan organik yang disumbangkan oleh tanaman sangat sedikit sehingga unsur hara yang dihasilkan juga sedikit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Jasa ekosistem pendukung jasa ekosistem pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan serta siklus hara untuk daya dukung dan daya tampung di kabupaten simeulue berdasarkan luas persebarannya memiliki berpotensi yang sangat baik yang dominan berada pada kelas sangat tinggi. Pada jasa ekosistem pendukung pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan untuk daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Kabupaten Simeulue didominasi oleh kelas sangat tinggi mencapai 173.190,78 ha (81,50%) Sedangkan yang memiliki luas wilayah terkecil berada pada kelas sedang dengan luas mencapai 68,08 ha (0,03%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue, untuk kecamatan luas dominan berada pada kelas sangat tinggi yaitu pada Kecamatan Simeulue Barat mencapai 49.717,60 ha (28,71%). Kemudian untuk ekoregion, luas dominan berada pada perbukitan patahan seluas 147.902,04 ha (85,40%) dan untuk tutupan lahan luas dominan berada pada hutan lahan kering primer dan hutan lahan kering sekunder seluas 90.607,32 ha (52,32%) dan hutan lahan kering sekunder seluas 69.921,10 ha (40,37%).

Sedangkan pada jasa ekosistem pendukung siklus hara untuk daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di Kabupaten Simeulue didominasi oleh kelas sangat tinggi mencapai 173.455,98 ha (81,62%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue. Sedangkan luas wilayah terkecil berada pada kelas rendah dengan luas mencapai 54,60 ha (0,03%) dari wilayah keseluruhan Kabupaten Simeulue, untuk kecamatan luas dominan berada pada kelas sangat tinggi yaitu pada Kecamatan Simeulue Barat mencapai 49.903,71 ha (28,77%). Sedangkan untuk ekoregion, luas dominan berada pada perbukitan patahan seluas 148.571,67 ha (85,40%) dan untuk tutupan lahan luas dominan berada pada hutan lahan kering primer dan hutan lahan kering sekunder seluas 90.610,33 ha (52,24%) dan hutan lahan kering sekunder seluas 69.923,42 ha (40,31%).

## DAFTAR PUSTAKA

Bardgett R. D. And D. A. Wardle. 2010. Aboveground - belowground Linkages: Biotic Interactions, Ecosystem Processes, and Global Change. Oxford University Press, Oxford.

- Fonna, R. 2019. Analisis Spasial Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Jasa Ekosistem Pangan (Studi Kasus Kabupaten Aceh Besar). Skripsi. Program Studi Informatika, Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2010. Pedoman Penggunaan Kriteria dan Standar untuk Aplikasi Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup dalam Pengendalian Perkembangan Kawasan. Kementrian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-Being Synthesis. Island Press. Washington, D.C.
- Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Sumatera. 2018. Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Ekoregion Sumatera Berbasis Jasa Ekosistem. Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Sumatera. Pekanbaru.