Volume 4 Nomor 2 Desember 2022: 53-64

ANALISIS DAYA DUKUNG LINGKUNGAN BERBASIS JASA EKOSISTEM UNTUK MENDASARI ARAHAN PENYESUAIAN POLA RUANG DI KABUPATEN WAJO

(Analysis the Environmental Support Capacity Based Ecosystem Services to Basic Directions for Adjusting the Space Pattern in Waco Regency)

Ahmad Rifqi Makkasau[1], Daud Malamassam[1], Anwar Umar[1]
[1]Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
e-mail : rifqimakkasau11@gmail.com

ABSTRACT

Wajo Regency ecosystem have has potential natural resources and environment. However, high rate of development activity followed by land conversion has put pressure on the sustainability ecosystem. Sustainability of the supporting ecosystems under pressure. Therefore, necessary to map the carrying capacity of the environment based on ecosystem services Wajo order to identify the fit between environmental carrying capacity and development Wajo. Research is at Wajo, through the identification of land cover. Ecosystem service-based land capability based analysis is conducted using Analysis Hierarchy Process to determine the value ecosystem services from four classes of environmental services, water supply, food supply, natural disaster prevention, and flood management. Instructions for completing spatial patterns in Wajo are performed by analyzing the overlap of the ecosystem service-based bearing capacity map with the Wajo spatial pattern map to obtain class of spatial pattern alignment. Orientation class is based on the carrying capacity of the land capability based based ecosystem services optimize land cover Wajo. Results of this study show that the land capability based of the four examined ecosystem services Wajo is dominated by high and low classes. The results of the evaluation of RTRW Wajo Regency show that area of 42,048.97 ha corresponds to the carrying capacity based on ecosystem services. area of 199,454.11 hectares of land is less oriented, but most of retained based on the direction the spatial pattern. In terms of environmental sustainability based on ecosystem services, most important land accesses are designated settlement areas, protected areas and local protected areas.

Keywords: Analysis Hierarcy Process, Completion, Spatial pattern

ABSTRAK

Kabupaten Wajo memiliki kekayaan sumberdaya alam dan lingkungan yang sangat potensial. Namun pesatnya laju aktivitas pembangunan, yang diikuti pula oleh semakin cepatnya alih fungsi lahan, telah memberi tekanan pada kelangsungan ekosistem sehingga dibutuhkan pemetaan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem di Wajo untuk melihat kesesuaian antara daya dukung lingkungan dan pembangunan di Wajo. Penelitian ini dilaksanakan pada Wajo, dengan melakukan identifikasi penutupan lahan. Analisis Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem menggunakan metode penilaian pakar (*Analysis Hierarcy Process*) untuk mendapatkan nilai jasa ekosistem dari empat kelas jasa lingkungan yaitu, penyediaan air, penyediaan pangan, pencegahan terhadap bencana alam dan pengaturan tata aliran dan banjir. Arahan penyempurnaan pola ruang di Wajo dilakukan dengan melakukan tumpang tindih peta daya dukung berbasis jasa ekosistem dengan peta pola ruang Wajo untuk mendapatkan kelas keselarasan pola ruang yang akan diarahkan sesuai daya dukung

lingkungan berbasis jasa ekosistem untuk mengoptimalkan penutupan lahan di Wajo. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya dukung lingkungan pada empat jasa ekosistem yang diteliti di Wajo dapat digolongkan pada kelas tinggi dan rendah. Hasil evaluasi RTRW Wajo menunjukkan bahwa seluas 42.048,97 Ha selaras dengan daya dukung berbasis jasa ekosistem. Seluas 199.454,11 Ha lahan kurang selaras tetapi sebagian besar tetap dipertahankan berdasarkan arahan pola ruang. Berdasarkan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem penambahan luas yang paling signifikan berada pada Kawasan peruntukan permukiman, Kawasan lindung lainnya, dan Kawasan perlindungan setempat.
Kata kunci : Analysis Hierarcy Process, Daya Dukung, Penyempurnaan, Pola Ruang.

PENDAHULUAN

Daya dukung lingkungan perlu diperhatikan karena penurunan daya dukung untuk menunjang produksi pangan dapat menyebabkan bencana kemanusiaan dan ekologis, seperti kekurangan pangan. Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan wilayah juga menimbulkan peningkatan kebutuhan ruang, sarana dan prasarana, sementara luas lahan tetap.

Kebutuhan penyusunan daya dukung lingkungan hidup di setiap wilayah sudah sangat mendesak dikarenakan fenomena degradasi lingkungan di Indonesia kini sudah menjadi isu global. tersebut daya dukung lingkungan menjadi salah satu dasar pertimbangan utama dalam perencanan tata ruang dan pembangunan sektor, sebagaimana diamanatkan dalam UU No. 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan undang-undang No.32 Tahun 2009 mendefinisikan bahwa daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya.

Penentuan daya dukung lingkungan dengan metode pendekatan berbasis jasa ekosistem sudah diterapkan di Indonesia. Hal ini sudah diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 52/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2016 tentang Norma, Standar, Prosedur dan Kriteria Pengendalian Pembangunan Ekoregion pada Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion. UU Nomor 32 tahun 2009 mendefinisikan ekoregion sebagai wilayah geografis yang memiliki kesamaan ciri iklim, tanah, air, flora, dan fauna asli, serta pola interaksi manusia dengan alam yang menggambarkan integritas sistem alam dan lingkungan hidup. Karakteristik lingkungan yang dijadikan sebagai dasar penentuan wilayah ekoregion menyulitkan proses deliniasi ekoregion sehingga penyusunan peta ekoregion dilakukan berdasarkan konsep bentang lahan dengan pendekatan bentuk lahan, yaitu melalui pemahaman morfologi dan morfogenesa (Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Wilayah Kalimantan, 2016). Peta daya dukung berbasis jasa ekosistem yang tersedia di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan masih dalam skala 1 : 500.000 dan belum tersedia untuk skala operasional. Selain itu, daya dukung dan daya tampung sudah terlampaui, maka KRP pembangunan wajib diperbaiki melalui rekomendasi KLHS (Muta'ali, 2019) dan jasa ekosistem juga pada hakekatnya dapat diintegrasikan dengan rencana tata ruang maupun dengan rencana pembangunan (Tammy, 2017) . Namun sampai saat ini belum ada daerah di Indonesia yang mengintegrasikan daya dukung berbasis jasa ekosistem ke dalam RTRW termasuk Kabupaten Wajo.

Ekosistem Kabupaten Wajo memiliki kekayaan sumberdaya alam dan lingkungan yang sangat potensial, yang tergambar melalui keragaman bentang alam yang kompleks mulai dari pegunungan dan perbukitan, dataran, danau, dan pesisir pantai serta laut. Potensi besar ekosistem tersebut segaligus bermakna besarnya kekayaan sumberdaya biotik di wilayah tersebut, yang ditunjang pula oleh budaya masyarakatnya

yang menjunjung tinggi tradisi lokal dan keharmonisan dengan lingkungan. Besarnya potensi sumber daya alam, khususnya sumber daya lahan, menjadikan sebagian besar wilayah daerah ini juga dikenal sebagai kawasan yang cukup subur dan potensial untuk pengembangan bidang pertanian, sehingga menjadi salah satu prioritas perhatian pemerintah daerah dalam upaya peningkatan perekonomian petani setempat, dan sekaligus mendukung peningatan pendapatan daerah dan juga diharapkan dapat berkontribusi bagi peningkatan ketahanan pangan nasional.

Pesatnya laju aktivitas pembangunan di Kabupaten Wajo, yang diikuti pula oleh semakin cepatnya alih fungsi lahan yang telah memberi tekanan pada kelangsungan ekosistem pendukung yang sekaligus mengakibatkan terjadinya penurunan potensi dan produktivitas di wilayah ini dan harus memiliki kualitas yang sesuai dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan (Priyatna, 2018). Maka, dibutuhkan analisis daya jasa lingkungan yang disesuaikan dengan Rencana tata ruang Kabupaten Wajo.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 3 (Tiga) Bulan terhitung Mulai Februari 2021 hingga April 2021 di Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawsi Selatan. Secara geografis kabupaten Wajo terletak antara 3°39' - 4°16' Lintang Selatan dan 119°53' - 120°27' Bujur Timur. Penelitian ini didasarkan pada pemetaan dengan kategori penelitian non-eksperimental menggunakan metode survei, penilaian oleh para pakar (*Analysis Hierarchy Process)* dan analisis SIG. Analisis spasial menggunakan data administrasi, penutupan lahan dan bentuk lahan Kabupaten Wajo untuk menghasilkan peta jasa ekosistem. Data jasa ekosistem menjadi dasar untuk menggambarkan keserasian pola spasial dengan jasa ekosistem rekreasi dan ekowisata. Data primer meliputi: (1) Pendapat ahli (AHP), (2) interpretasi citra untuk menghasilkan peta tutupan lahan, (3) observasi langsung hasil interpretasi citra. Data sekunder dikumpulkan dari beberapa instansi sesuai dengan atribut yang akan diteliti. Data tersebut meliputi data spasial administratif, peta tutupan lahan, dan peta pola ruang Kabupaten Wajo. Adapun Peta yang dibutuhkan beserta sumbernya dalam melakukan penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Jenis dan Sumber Data

No	Peta Jenis	Sumber
1	Peta administrasi kabupaten Wajo	Badan informasi geospasial 1:50.000 (tanahair.indonesia.go.id)
2	Peta penutupan lahan kabupaten Wajo	Citra satelit 2 tahun 2020
3	Peta bentuk lahan kabupaten wajo	Direktorat pencegahan dampak lingkungan untuk kebijakan lingkungan dan sektor, Direktoral jendral planologi kebutuhan dan pengelolaan lingkungan dan Kementian lingkungan hidup dan kehutanan 2017
4	Peta pola ruang kabupaten Wajo	Bappeda kabupaten Wajo

Identifikasi bentuk lahan dilakukan melalui interpretasi visual data DEM yang diperoleh dari citra non optik (Smith dan Clark, 2005) dengan bantuan data geologi, peta topografi (Muhardi,2014) dan citra optik beresolusi tinggi (Handayani, 2013). Citra yang digunakan pada penelitian ini adalah citra sentinel 2 perekaman tahun 2020. Peta bentuk lahan disusun dengan dengan mempertimbangkan morfologi dan morfogenesa. Klasifikasi bentuk lahan skala 1 : 50.000 dilakukan dengan mengikuti sistem klasifikasi ITC (Verstappen dan van Zuidam, 1975).

1. Penutupan Lahan

Interpretasi citra dilakukan secara manual berdasarkan karakteristik pola warna, tekstur, bentuk, ukuran, dan pola. Klasifikasi tutupan lahan yang digunakan adalah dari Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645-1:2014 tentang klasifikasi tutupan lahan. Interpretasi dilakukan dengan digitalisasi manual. Kemudian diverifikasi melalui ground check untuk mengetahui keakuratan hasil interpretasi.

2. Analisis Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekkosistem

Penilaian bentuk jenis lahan dan tipe penutupan lahan dilakukan dengan metode expert based valuation yaitu penilaian yang dilakukan oleh sejumlah pakar yang berkompeten di bidangnya. Pembobotan peran dan kontribusi bentuk lahan dan penutupan lahan terhadap jasa ekosistem dilakukan dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP). AHP sendiri merupakan metode pengambilan keputusan menggunakan beberapa variable dengan analisis bertingkat (Saaty, 1991).

Semakin tinggi nilai jasa ekosistem, maka semakin tinggi pula kemampuan daya dukung lingkungannya sehingga untuk memperoleh nilai jasa ekosistem digunakan dua penaksiran yaitu bentuk lahan dan penutupan lahan yang merupakan dasar untuk melakukan pemetaan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Nilai jasa ekosistem maka dilakukan pembobotan dan perbandingan bentuk lahan dengan penutupan lahan terhadap jasa ekosistem.

Penilaian tipe bentuk lahan dilakukan oleh pakar yang dalam hal ini merupakan Dosen UNHAS dan Staf KLHK dapat dilihat pada Tabel 2. Penilaian untuk setiap liputan dan bentuk lahan terhadap jasa ekosistem dilakukan dengan pengisian kuisioner, sehingga hasil pembobotan para pakar/ahli tersebut digabungkan dengan menggunakan rata-rata geometri :

$$f\ (Land\ Type,\ Land\ Cover)$$
$$f\ (wlt \times slt) + (wlc \times slc) \ldots\ldots\ldots (formula\ 1)$$

Tabel 2. Daftar Nama Pakar

No	Nama Pakar	Keahlian
1	Munajat Nursaputra, S.Hut., M.Sc	Pemodelan GIS
2	Dr. Ir. Baharuddi, M.P	Kehutanan
3	Hasnan, S.Sos	Analis D3TLH P3E
4	Ir. Nasri, S.Hut., M.Hut., IPM	Ekologi Hutan
5	Dr. Ir. Anwar Umar, M.S	Kemampuan Lahan

Jasa ekosistem yang dipilih adalah jasa ekosistem yang berkaitan erat dengan isu prioritas penataan ruang Kabupaten Wajo. Adapun jasa ekosistem yang dipilih merupakan yang berkaitan dengan Kawasan budidaya dan Kawasan lindung didalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Adapun jasa ekosistem yang dipilih adalah sebagai berikut:

a. Jasa ekosistem mewakili kawasan budidaya RTRW adalah jasa penyediaan pangan dan jasa penyediaan air
b. Jasa ekosistem mewakili kawasan lindung RTRW adalah jasa pengaturan tata aliran air dan banjir, jasa pengaturan dalam pencegahan dan perlindungan terhadap bencana alam.

Nilai dari masing-masing jasa ekosistem berada antara 0 sampai 1 dan nilai yang memiliki rentang kelas yang berbeda dikarenakan adanya nilai minimum dan maksimum yang bervariasi. Berdasarkan sebaran data nilai jasa ekosistem yang diperoleh yang selanjutnya dilakukan klasifikasi ke dalam 5 kelas yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Untuk menentukan klasifikasi jasa ekosistem maka didasarkan klasifikasi *natural break (jeanks).* Table kelas klasifikasi jasa ekosistem dapat dilihat pada Tabel 3.

Volume 4 Nomor 2 Desember 2022: 53-64

Tabel 3. Klasifikasi jasa ekosistem

No	Klasifikasi	Deskripsi
1	Kelas 1	Sangat Rendah
2	Kelas 2	Rendah
3	Kelas 3	Sedang
4	Kelas 4	Tinggi
5	Kelas 5	Sangat Tinggi

3. Keselarasan Pola Ruang dengan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem

Evaluasi ini merupakan evaluasi yang mempertimbangkan keselarasan antara pola ruang dengan daya dukung lingkungan berbasis ekosistem yang bertujuan untuk melihat keselaran maupun ketidakselarasan antara pola ruang dengan rencana tata ruang wilayah pada Kabupaten Wajo. Skoring evaluasi keselarasan pola ruang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skoring keselarasan pola ruang

Pola Ruang	Penutupan Lahan	Skor Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem			
		Penyediaan		Pengaturan	
		Pangan	Air	Pencegahan dan Perlindungan Terhadap Bencana Alam	Tata Aliran Air dan Banjir
Pertanian lahan basah	Sawah	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Pertanian lahan kering	Kebun campuran tegalan ladang	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan lindung perairan	Waduk sungai	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan lindung	Hutan lahan tinggi	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan permukiman pedesaan	Permukiman pedesaan	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan permukiman perkotaan	Permukiman	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Perkebunan/tanaman tahunan	Kebun teh, kelapa sawit, kebun karet,kelapa	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan budidaya kehutanan	Hutan Pinus, Mahoni, Jati	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan industri	Bangunan industri	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)

4. Arahan pola ruang sesuai dengan penutupan lahan dan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem

Arahan pola ruang dilakukan dengan cara menumpangtindihkan (overlay) antara peta keselaranan pola ruang dengan peta daya dukung lingkungan. Arahan penyempurnaan pola ruang terhadap daya dukung berbasis jasa ekosistem disusun dengan tujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan sesuai dengan jasa ekosistem yang paling tinggi. Sehingga keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan dapat dimaksimalkan. Adapun metode analisis yang digunakan dalam pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemetaan daya dukung lingkungan kabupaten Wajo

1. Jasa Ekosistem Penyedia Pangan

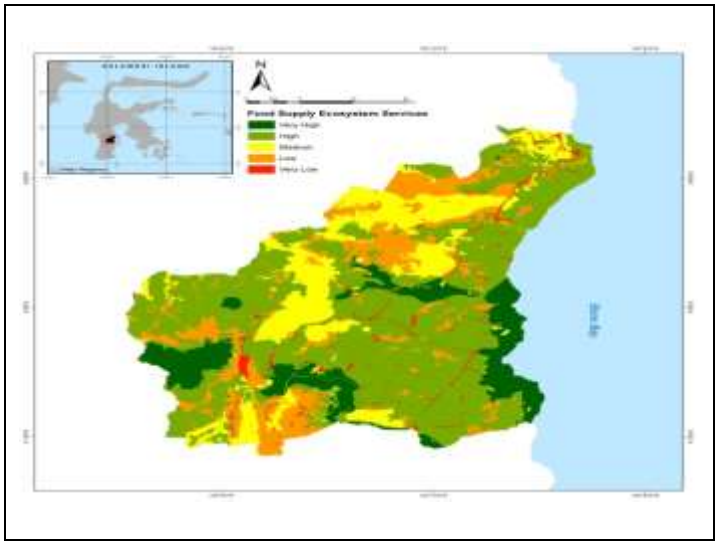
Volume 4 Nomor 2 Desember 2022: 53-64

Pangan merupakan kebutuhan dasar bagi setiap mahluk hidup untuk dapat bertahan hidup. Hal ini membuat ketersediaan pangan di suatu wilayah merupakan hal yang penting dan harus selalu terjamin ketersediaannya. Alam diciptakan terdiri dari berbagai ekosistem yang juga memberikan bermacam-macam manfaat bagi mahluk hidup. Salah satu manfaat ini adalah jasa penyediaan bahan pangan, yakni segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati baik tumbuhan maupun hewan yang dapat diperuntukan bagi konsumsi manusia. Kelas jasa penyediaan pangan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Jasa ekosistem penyediaan pangan

No	Kelas	Interval			Total	
					Ha	%
1	Sangat rendah	1,00	-	1,81	4.858,47	0,02
2	Rendah	1,81	-	2,60	38.723,68	15,53
3	Sedang	2,61	-	3,40	43.659,84	17,51
4	Tinggi	3,41	-	4,20	131.167,87	52,62
5	Sangat tinggi	4,21	-	5,00	30.842,94	12,37
	Total				249.252,81	100

Secara keseluruhan jasa ekosistem penyediaan pangan di Kabupaten Wajo secara dominan berada pada kelas potensi tinggi (39,26%), potensi sedang (28,31%) dan potensi sangat tinggi (17,58%). Hal ini menunjukkan bahwa daya dukung lingkungan berbasis penyediaan pangan di Kabupaten Wajo masih sangat baik, karena penyediaan pangan yang berpotensi rendah hingga sangat rendah hanya 14,86 %. Peta jasa ekosistem penyediaan pangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta jasa penyediaan pangan

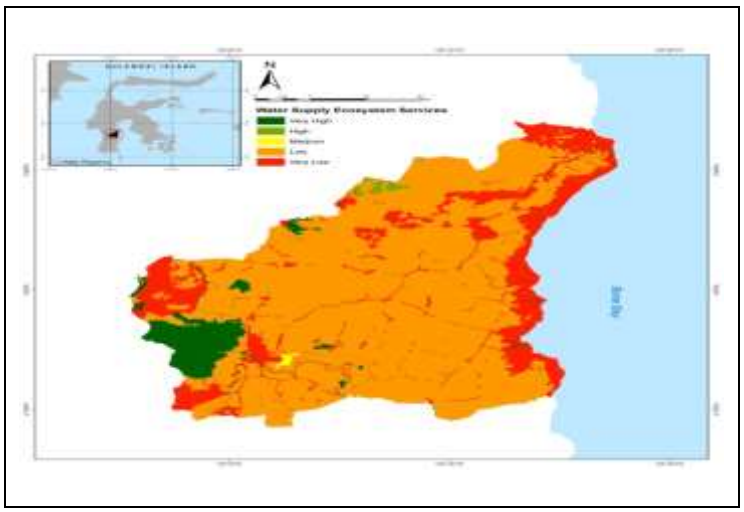
2. Jasa Ekosistem Penyedia Air

Jasa ekosistem penyediaan air merupakan jasa ekosistem untuk menyediakan air tanah dan air permukaan yang dapat dimanfaatkan untuk kelangsungan hidup manusia. Secara alami, air bersih dapat berasal dari air permukaan, seperti: sungai dan danau maupun berasal dari air tanah. Kelas jasa ekosistem penyedia air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jasa ekosistem penyediaan Air

No	Kelas	Interval			Total	
					Ha	%
1	Sangat rendah	1,00	-	1,81	45.845,55	18,39
2	Rendah	1,81	-	2,60	187.898	75,38
3	Sedang	2,61	-	3,40	449,54	0,01
4	Tinggi	3,41	-	4,20	1.106,01	0,44
5	Sangat tinggi	4,21	-	5,00	13.912,67	5,58

Lahan yang memiliki potensi jasa ekosistem penyediaan air tinggi terletak pada bentuklahan lembah yang digunakan untuk waduk, lembah fluvial, dataran fluvial, dataran fluvio-vulkanik dan lereng kaki vulkanik. Dataran fluvial tersusun oleh material aluvium yang mampu membentuk akuifer yang potensial, dengan dukungan morfologi yang datar. Kondisi seperti ini menyebabkan cadangan atau ketersediaan air tanahnya relatif dangkal (< 10 m) yang membentuk reservoir air tanah atau cekungan hidrogeologi. Dataran fluvial umumnya juga memiliki sungai yang mengalir sepanjang tahun dengan debit aliran yang besar. Hal ini membuat bentuklahan dataran fluvial memiliki ketersediaan air yang melimpah. Selanjutnya untuk dataran fluvio-vulkanik juga memiliki potensi penyediaan air yang baik. Material piroklastik dengan komposisi pasir, kerikil, dan kerakal merupakan kompisisi material yang memiliki permeabilitas tinggi, sehingga membentuk akuifer yang potensial. Dukungan morfologi datar hingga cekung pada bentuklahan ini membentuk reservoir tanah atau cekungan hidrogeologi. Hal ini yang menjadikan bentuklahan dataran fluvio-vulkanik potensial sebagai sumber penyedia air bersih. Sementara itu lahan yang memiliki potensi rendah sebagian besar terletak pada bentuklahan kawah vulkanik, lereng atas kerucut vulkanik, tebing vulkanik denusadional, dan dataran marin. Peta jasa ekosistem penyediaan pangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta jasa penyediaan Air

3. Jasa Ekosistem Pengaturan Tata Aliran dan Banjir

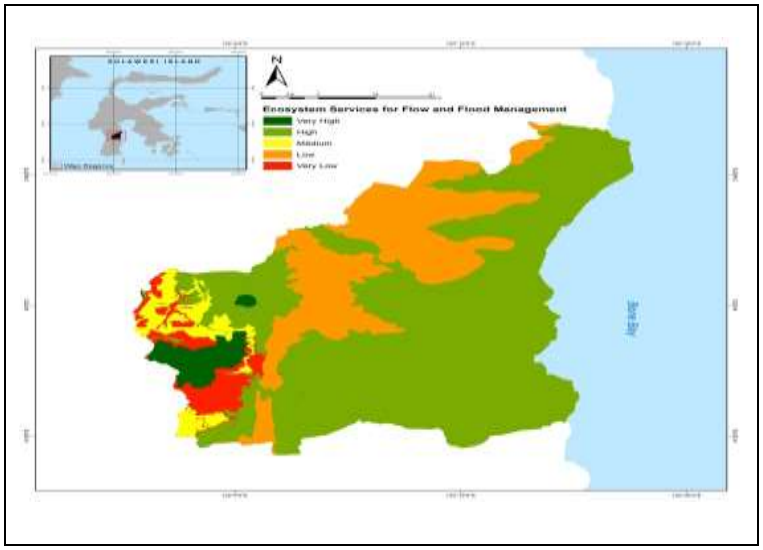
Jasa ekosistem pengaturan tata aliran air dan banjir merupakan jasa ekosistem untuk dapat menangkap air (infiltrasi) secara maksimal dan melepaskannya secara berkala sehingga jasa tersebut mampu menyimpan dan memelihara air dengan baik serta

mengendalikan banjir maupun kekeringan. Kelas jasa ekosistem penyedia air dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jasa ekosistem pengaturan tata aliran dan banjir

No	Kelas	Interval			Total	
					Ha	%
1	Sangat rendah	1,00	-	1,81	10886,79	4,36
2	Rendah	1,81	-	2,60	10.376,97	4,16
3	Sedang	2,61	-	3,40	58.610,85	23,51
4	Tinggi	3,41	-	4,20	161.089,89	64,63
5	Sangat tinggi	4,21	-	5,00	8.247,26	3,30
	Total				249.252,81	100

Lahan yang memiliki potensi tinggi dalam pengaturan tata air terletak pada bentuk lahan lereng atas kerucut vulkanik, pegunungan dan perbukitan vulkanik denudasional dan lereng kaki fluvio-vulkanik. Bentuklahan tersebut merupakan wilayah yang didominasi oleh penutupan lahan berupa vegetasi yang cukup luas. Kawasan yang penggunaan lahannya didominasi oleh hutan mempunyai potensi tinggi untuk menyerap air. Vegetasi di kawasan hutan mampu menampung air hujan dan mengalirkanya dalam tanah, sehingga menjadi cadangan air tanah. Semakin tinggi kerapatan vegetasi maka air hujan yang dapat ditangkap semakin banyak. Sebagian besar lahan yang memiliki potensi rendah untuk pengaturan tata air terletak pada dataran marin dan kawah vulkanik. Kawah vulkanik menyebabkan potensi rendah karena tidak ditumbuhi oleh vegetasi. Peta jasa ekosistem penyediaan pangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta jasa pengaturan tata aliran dan banjir

4. Jasa Ekosistem Pencegahan dan Perlindungan terhadap BencanaAlam

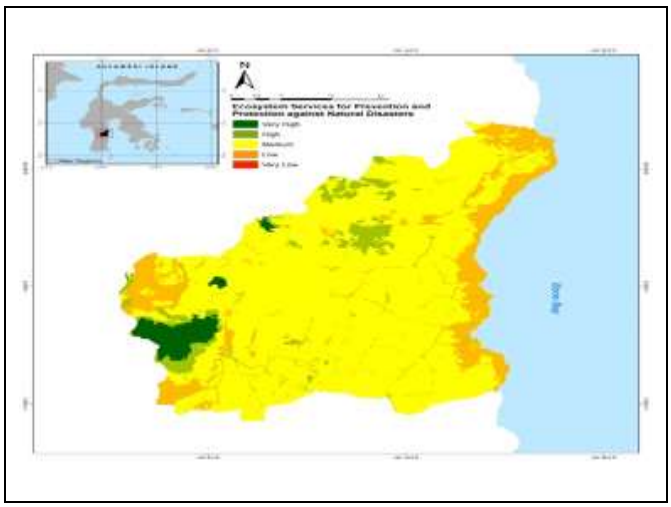
Jasa ekosistem yang dapat berfungsi untuk mencegah dan melindungi manusia dari ancaman bencana tertentu, seperti yang berasal dari erosi, longsor, gempa bumi, letusan gunungapi, atau tsunami. Ekosistem mengandung unsur pengaturan pada infrastruktur alam untuk pencegahan dan perlindungan dari beberapa tipe bencana khususnya bencana alam. Tempat-tempat yang memiliki vegetasi yang rapat dapat

mencegah areanya dari bencana erosi, longsor, abrasi, dan tsunami. Selain itu bentuklahan secara spesifik berdampak langsung terhadap sumber bencana, seperti halnya bencana erosi dan longsor umumnya terjadi pada bentuklahan struktural dan denudasional dengan morfologi perbukitan. Kelas jasa Pencegahan dan Perlindungan terhadap Bencana Alam dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pencegahan dan Perlindungan terhadap Bencana Alam

No	Kelas	Interval			Total	
					Ha	%
1	Sangat rendah	1,00	-	1,81	45.845,55	18,39
2	Rendah	1,81	-	2,60	187898	75,39
3	Sedang	2,61	-	3,40	449,54	0,3
4	Tinggi	3,41	-	4,20	1.106,02	0,40
5	Sangat tinggi	4,21	-	5,00	13.912,67	5,58
		Total			249.252,81	100

Kabupaten Wajo dengan penutupan vegetasi yang lebat. Hal ini membuat wilayah ini mampu mencegah terjadinya bencana seperti tanah longsor dan erosi. Meskipun begitu upaya untuk menjaga kawasan ini agar tidak rusak harus terus dilakukan terutama dari bahaya penebangan hutan dan pembakaran hutan. Sebagian besar lahan yang memiliki potensi rendah dalam pencegahan dan perlindungan dari bencana alam terletak pada lereng tengah dan bawah kerucut vulkanik, lereng kaki dan dataran fluvio-vulkanik. Sebagian besar lahan yang memiliki potensi rendah tersebut berada pada tutupan lahan sawah, bangunan industri, dan permukiman. Peta kelas jasa Pencegahan dan Perlindungan terhadap Bencana Alam gambar 4.



Gambar 4. Kelas jasa pencegahan dan perlindungan terhadap bencana alam

B. Evaluasi Keselarasan Pola Ruang dengan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem

Berdasarkan hasil pengolahan data kriteria keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem. Maka diperoleh data keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem yang dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil evaluasi keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem menunjukkan bahwa seluas 42.048, 97 Ha wilayah Kabupaten Wajo selaras dengan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem. Berdasarkan hasil

evaluasi tersebut Kawasan peruntukan pertanian merupakan pola ruang yang memiliki luasan kurang selaras terbesar karena jasa penyediaan air yang tidak terpenuhi yaitu seluas 171.046,57 Ha. Sedangkan untuk kategori tidak selaras Kawasan peruntukan permukiman memiliki luasan terbesar yaitu 7.846,12 Ha hal tersebut disebabkan oleh tidak terpenuhinya dua (2) jasa ekosistem yaitu jasa ekosistem penyediaan air dan penyediaan pangan. Adapun peta sebaran keselarasan pola ruang di Kabupaten Wajo dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel sebaran keselarasan pola ruang di kabupaten Wajo

No	Pola Ruang	Luas (Ha)			
		Selaras	Kurang Selaras	Tidak Selaras	Total
1	Kawasan lindung lainnya	247,85	513,48	2,87	764,21
2	Kawasan perlindungan bawahnya	1.256,33	4.000,12	7,50	5.236,95
3	Kawasan perlindungan setempat	11.167,62	7.161,82	547,63	18.877,06
4	Kawasan peruntukan hutan produksi	1.692,55	11.476,49	4,70	13.173,73
5	Kawasan peruntukan industri	-	114,70	8,89	123,60
6	Kawasan peruntukan lainnya	1,18	159,41	53,77	214,36
7	Kawasan peruntukan perikanan	10.749,47	1.187,21	76,38	12.013,07
8	Kawasan peruntukan permukiman	1,28	3.786,45	4.058,39	7.846,12
9	Kawasan peruntukan pertambangan	-	7,87	-	7,87
10	Kawasan peruntukan pertanian	16.932,70	171.046,57	5,104	193.083,4
	Jumlah Keseluruhan	42.048.97	199.454,11	7.864,33	251.367,4

C. Arahan Penyempurnaan Pola Ruang dengan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem

Arahan penyempurnaan pola ruang dengan daya dukung berbasis jasa ekositem disusun dengan tujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan sesuai dengan jasa ekosistem yang paling tinggi sehinggga keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan dapat dimaksimalkan. pola ruang dengan daya dukung lingkungan dapat dimaksimalkan. Berdasarkan hasil analisis dari kriteria yang telah dibuat maka luasan Kawasan peruntukan pertanian berkurang sebanyak 9.230,97 ha atau luasan Kawasan peruntukan pertanian dari 193.083,45 Ha menjadi 183.852,48 Ha. Hal tersebut sejalan dengan pertambahan luas Kawasan Lindung Lainnya yang pada awalnya seluas 764,21 Ha menjadi 3.277,84 Ha serta Kawasan Perlindungan Setempat yang pada awalnya seluas 18.877 Ha menjadi 22.634,12 Ha.

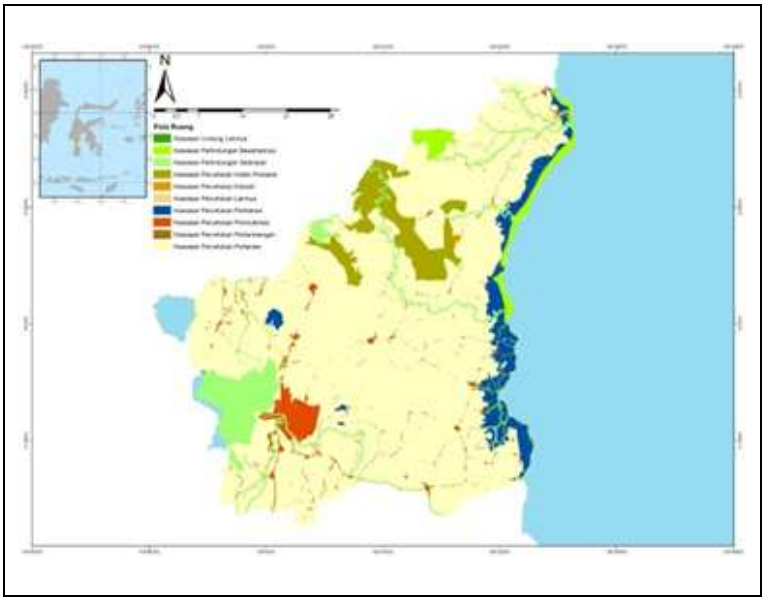
Penambahan luas pada kawasan peruntukan permukiman tidak terlepas dari nomenklatur jenis penutupan lahan yang digunakan dalam penelitian. Penutupan lahan berupa permukiman pedesaaan merupakan penutupan lahan buatan manusia berupa bangunan yang terutama dimanfaatkan untuk tempat tinggal penduduk yang berasosiasi dengan penggunaan lahan pertanian seperti sawah, pertanian lahan kering, atau pertanian lahan kering campur semak. Hal ini menyebabkan Kawasan peruntukan permukiman mengalami penambahan luas 4.575,63 Ha. Sementara luas Kawasan peruntukan pertanian mengalami pengurangan secara signifikan yaitu seluas 9.230, 98 Ha. Untuk Kawasan Lindung lainnya, Kawasan perlindungan bawahannya dan Kawasan perlindungan setempat secara berturut-turut mengalami penambahan luas yaitu 2.513,64 Ha, 7,50 Ha, 3.757,05 Ha. Kawasan peruntukan perikanan juga mengalami pengurangan seluas 840 Ha. Hal ini terjadi

pada lahan-lahan yang memiliki potensi jasa ekosistem pengaturan tata aliran air dan banjir yang tinggi dan jasa ekosistem pangan yang tinggi, sehingga lahan tersebut lebih cocok dikembangkan sebagai kawasan lindung dan kawasan pertanian. Rekapitulasi perubahan rencana pola ruang dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Tabel sebaran keselarasan pola ruang di kabupaten Wajo

No	Fungsi Kawasan	Luas (Ha)		Perubahan	
		Awal	Akhir	Ha	%
1	Kawasan lindung lainnya	764,21	3.277,84	+2.513,63	328,92
2	Kawasan perlindungan bawahnya	5.263,95	5.256,44	-7,51	-0,14
3	Kawasan perlindungan setempat	18.877,06	22.634,12	+3.757,06	19,90
4	Kawasan peruntukan hutan produksi	13.173,73	12.492,99	-680,74	-5,17
5	Kawasan peruntukan industri	123,60	114,7	-8,9	-7,20
6	Kawasan peruntukan lainnya	214,35	136,41	-77,94	-36,36
7	Kawasan peruntukan perikanan	12.013,07	11.172,82	-840,25	-6,99
8	Kawasan peruntukan permukiman	7.846,12	12.421,74	+ 4.575,62	58,32
9	Kawasan peruntukan pertambangan	7,87	7,87	0,00	0,00
10	Kawasan peruntukan pertanian	193.083,45	183.852,48	-9.230,97	-4,78
Luas Wilayah		251.367,41	251.367,41	0,00	0,00

Berdasarkan Tabel di atas dapat dikemukakan bahwa Kawasan lindung lainnya perlu diperluas melalui penambahan wilayah seluas 2.513,63 ha (328,92%) atau 3 kali lipat dibanding dengan alokasi luas dalam RTRWK, begitu juga dengan Kawasan peruntukan permukiman yang mengalami penambahan luas yaitu, 4.575,62 ha (58,32%), sedangkan kawasa peruntukan pertanian mengalami pengurangan luasan sebesar 9.230,62 ha (4,78%), dan Kawasan peruntukan perikanan yang mengalami pengurangan luas sebesar 840,25 ha (6,99%) dari alokasi luas dalam RTRWK. Perubahan pola ruang terjadi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Peta perubahan pola ruang

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada empat jasa penyediaan pangan, jasa penyediaan air, jasa pencegahan dan perlindungan terhadap bencana alam, dan jasa pengaturan tata aliran dan banjir maka diperoleh hasil bahwa di Kabupaten Wajo didominasi oleh kelas tinggi dan rendah. Daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem dapat digunakan sebagai bahan untuk evaluasi dan menyempurnakan RTRW Kabupaten Wajo. Hasil evaluasi RTRW Kabupaten Wajo menunjukkan bahwa seluas 42.048,97 Ha selaras dengan daya dukung berbasis jasa ekosistem. Seluas 199.454,11 Ha lahan kurang selaras tetapi sebagian besar tetap dipertahankan perubahan luasan yang luas yang paling signifikan jika mengikuti arahan pola ruang berada pada kawasan peruntukan permukiman, Kawasan lindung lainnya, dan Kawasan perlindungan setempat.

DAFTAR PUSTAKA

Handayani L D., Trisasongko B H., Tjahjono B. 2015. Geomorphology Analysis Of Lava Flow Of Mt. Guntur In West Java Using Synthetic Aperture Radar (SAR) With Fully Polarimetry. *Procedia Environmental Sciences*. No. 24, 303–307.

Muhardi R., Tjahjono B., Baskoro, D.P.T. 2014. Penilaian Bahaya Lahar Gunung Salak (Suatu Pendekatan Morfometri). *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*. Vol. 5. No. 2, 93 – 110.

Muta'ali L. 2019. *KLHS, Kajian Lingkungan Hidup Strategis (Pengalaman Penyusunan KLHS RTRW dan RPJMD)*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPFG) Universitas Gadjah Mada.

Permen LHK Nomor P.52/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2016 tentang Norma, Standar, Prosedur dan Kriteria Pengendalian Pembangunan Ekoregion Pada Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion.

Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Kalimantan, 2016. *Daya Dukung Dan Daya Tampung Sumberdaya Alam Dan Lingkungan Hidup Ekoregion Kalimantan Berbasis Jasa Ekosistem*. Balikpapan: Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.

Priyatna M. 2018. Optimalisasi Fungsi dan Kedudukan Kajian Lingkungan Hidup Strategis dalam Penyusunan dan Evaluasi Rencana Tata Ruang dalam Sistem Hukum Lingkungan Indonesia Menuju Pembangunan Berkelanjutan. *Kajian Hukum dan Keadilan*. No. 6, 399-401.

Saaty TL. 1991. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hierarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. [terjemahan]. Jakarta (ID): PT. Pustaka Binaman Pressindo.

Smith MJ dan Clark CD. 2005. Methods for the visualization of digital elevation models for landform mapping. Earth Surface Processes and Landforms. No. 30, 885–900.

SNI 7645-1:2014 tentang klasifikasi tutupan lahan.

Tammy I., Mustajavri K., Rasinmika J. 2017. *Integrating spatial valuation of ecosystem services into regional*.

UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Verstappen HTh dan van Zuidam RA. 1975. *ITC-system of Geomorphological Survey*. Enschede : International Insitute for Aerial Survey and Earth Sciences.