

## Daya Dukung Kawasan dan Daya Dukung Rill pada Ekowisata Sungai Mudal Banyunganti, Jatimulyo, Kulon Progo, DIY

Maulidya Anggun Ayumadany<sup>1</sup>, Johan Danu Prasetya<sup>2\*</sup>, Muammar Gomareuzzaman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta

\*Koresponden E-mail: [johan.danu@upnyk.ac.id](mailto:johan.danu@upnyk.ac.id)

(Diterima: 14 Maret 2022 | Disetujui: 28 Juli 2022 | Diterbitkan: 31 Juli 2022)

**Abstract:** *Mudal River ecotourism is located in the Menoreh Hills which is a geological protected area and the area around the springs in the RTRW of Kulon Progo Regency. Since 2015 the Mudal River has been used as a tourist spot in the ecotourism category. These ecotourism activities have increased significantly from year to year when viewed from secondary visitor data for 2015-2018. The study was conducted to determine the value of the carrying capacity of the area and the real carrying capacity which is an effort to prevent damage that occurs in ecotourism areas in protected areas. The method used in this research is a survey and field method. Data on the parameters of carrying capacity and area and real carrying capacity were obtained from the survey and field activities. Based on the results and data processing carried out, it was found that the carrying capacity of the area (DDK) was 701 people/day (consisting of DDK utilization of playing water 637 people/day, DDK utilization of sitting relaxed 57 people/day, and DDK utilization of camping 7 people/day). Meanwhile, the real carrying capacity value is 1151 people/day. The two results obtained are still far above the existing visitors to the Mudal River Ecotourism so the carrying capacity of ecotourism activities is still in accordance with the value of the carrying capacity of the area and the real carrying capacity.*

**Keywords:** *carrying capacity; real carrying capacity; ecotourism; river; visitors*

### PENDAHULUAN

Kegiatan wisata termasuk kedalam salah satu kategori penyumbang pendapatan suatu (Aji *et al.*, 2018). Kegiatan wisata yang terdapat pada kabupaten Kulon Progo mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahun-tahun sebelumnya. Hal tersebut ditunjukkan berdasarkan data sekunder dari buku statistik kepariwisataan DIY tahun 2019 dalam Irsyad (2020). Peningkatan pengunjung pada tahun 2015-2018 secara berturut-turut yakni sebesar 1.289.672; 1.346.894; 1.390.331; dan 1.924.676 Jiwa. Salah satu kegiatan wisata yang terdapat pada Kabupaten Kulon Progo adalah Ekowisata Sungai Mudal. Ekowisata Sungai Mudal terletak pada kawasan lindung geologi dan kawasan lindung sekitar mata air. Kegiatan wisata yang dilakukan pada kawasan lindung geologi dan kawasan lindung sekitar mata air terdapat ketentuannya dalam RTRW Kabupaten Kulon Progo.

Pelaksanaan kegiatan wisata pada kawasan lindung sifatnya diizinkan dengan ketentuan menjaga kelestarian lingkungan kawasan serta menjaga fungsi lindung kawasan. Selain itu pelaksanaannya tidak boleh merusak kualitas air dan dilakukan penentuan terkait lebar sempadan kawasan lindung geologi. Kunjungan yang terdapat pada Ekowisata Sungai Mudal juga mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data sekunder pengunjung dari tahun 2015-2018 yakni sebesar 8.330; 11.205; 13.022;

dan 54.65 Jiwa yang termuat dalam Irsyad, (2020) dengan sumber dari pengelola Ekowisata Sungai Mudal.

Selaras dengan peningkatan jumlah pengunjung perlu diperhatikan terkait besarnya daya dukung kawasan ekowisata yang terdapat pada Ekowisata Sungai Mudal untuk menerima beban dari pengunjung. Nilai Daya Dukung Kawasan dapat bermanfaat untuk meminimalisir potensi terganggunya lingkungan dan berdampak pada kerusakan ekosistem pada kawasan ekowisata. Berkembangnya kunjungan pengunjung apabila tidak memperhatikan adanya pentingnya kesadaran lingkungan yang baik dapat mempengaruhi beberapa aspek lingkungan lainnya.

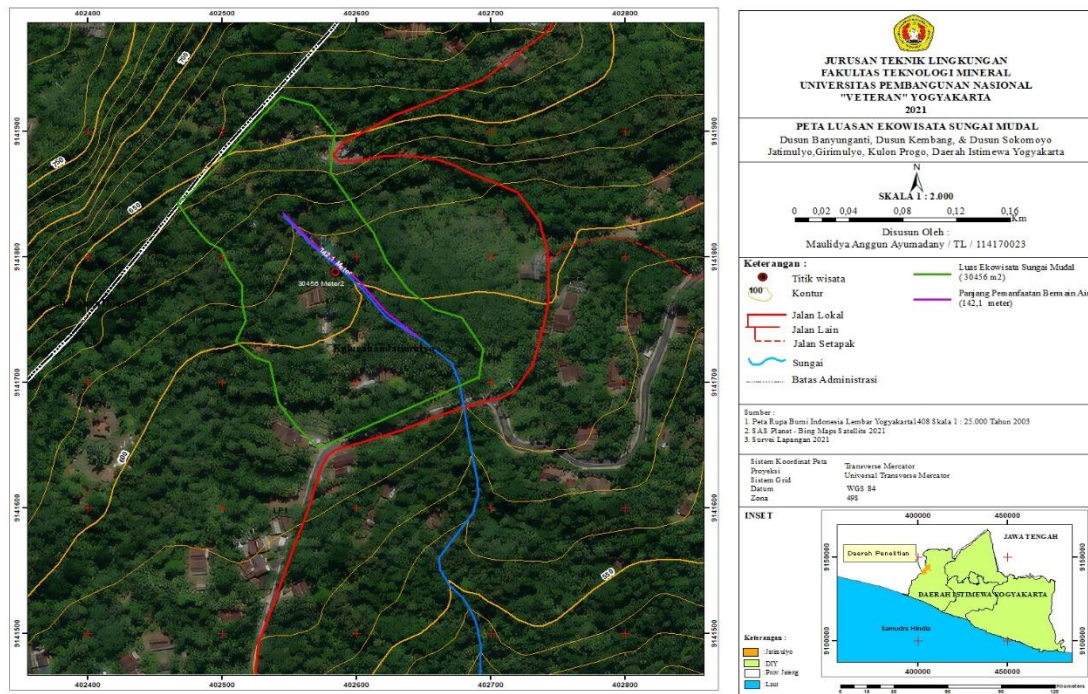
Nilai daya dukung kawasan merupakan salah satu upaya untuk melakukan pembatasan kunjungan, perlindungan, dan pengamanan fungsi lindung pada kegiatan wisata pada kawasan lindung geologi. Menurut Yulianda, (2019) konsep daya dukung kawasan berkaitan fisik pada suatu kawasan dalam menampung kapasitas maksimum pengunjung yang ada tanpa menimbulkan terjadinya gangguan pada kawasan wisata sehingga tetap terjaga kelestariannya. Pentingnya melakukan penentuan daya dukung kawasan pada suatu ekowisata yakni sebagai upaya

pengecahan terjadinya kerusakan ekosistem pada suatu ekowisata dan sebagai pembatas pemanfaatan suatu ruang wilayah ekowisata tersebut. Oleh karena itu pada penelitian ini bertujuan untuk penentuan daya dukung kawasan dan juga penentuan daya dukung rill pada Ekowisata Sungai mudal supaya tidak terjadi gangguan pada kawasan wisata sehingga tetap terjaga kelestariannya. Perbedaan pada kedua jenis daya dukung tersebut adalah dari segi parameter yang digunakan. Parameter pada daya dukung kawasan yakni terbagi berdasarkan pemanfaatan lahan yang antara lainnya adalah daya dukung kawasan pemanfaatan bermain air, daya dukung kawasan pemanfaatan duduk santai, dan daya dukung kawasan pemanfaatan berkemah. Ketiga pemanfaatan yang dipilih tersebut diperhatikan berdasarkan luasan kawasan pemanfaatan dan waktu yang diperlukan dalam pemanfaatannya (Yulianda, 2019). Parameter yang terdapat pada daya dukung rill dipertimbangkan berdasarkan kondisi lingkungan sekitarnya yakni dari segi curah hujan, kelerengan, dan kepekaan terhadap erosi. Parameter tersebut juga dapat diistilahkan sebagai faktor koreksi dalam daya dukung rill (Sofiyani *et al.*, 2019).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian berlangsung pada Agustus 2021 – September 2021. Data yang disajikan bersumber dari Citra SAS Planet Big Maps Satellite 2021, data pengunjung yang berasal dari pengelola Ekowisata Sungai Mudal. Data tersebut selanjutnya diolah dengan menggunakan software ArcGis dan menggunakan kalkulator sebagai alat bantu hitung. Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah survei dan lapangan untuk memperoleh data penunjang parameter masing-masing daya dukung. Daya dukung kawasan merupakan kapasitas maksimal

Data luasan area Ekowisata Sungai Mudal diperoleh berdasarkan data sekunder melalui analisis Citra SAS Planet Big Maps Satellite 2021 pada Gambar 1. Luasan pada daerah penelitian yakni seluas 30456 m<sup>2</sup> dengan panjang sungai yang dapat dimanfaatkan untuk bermain air sepanjang 142,1 m. Data luasan Ekowisata digunakan untuk menentukan nilai daya dukung kawasan berdasarkan pemanfaatannya masing-masing.



**Gambar 1.** Peta Luasan Ekowisata Sungai Mudal

Berikut merupakan rumusan yang diperlukan untuk mengetahui daya dukung kawasan berdasarkan (Yulianda, 2019).

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wp}{Wt} \quad (1)$$

Keterangan :

DDK : Daya Dukung Kawasan

K : Potensi ekologis pengunjung per satuan unit area

Lp : Luas area atau panjang area yang dapat dimanfaatkan

Lt : Unit area untuk kategori tertentu

Wt : Waktu yang disediakan kawasan untuk kegiatan wisata dalam satu hari

Wp : Waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk setiap kegiatan tertentu.

**Tabel 1.** Potensi Ekologis Pengunjung (K) dan luas area kegiatan (Lt)

Jenis Kegiatan	Jumlah Pengunjung (Orang)	Unit Area (Lt)	Keterangan
Bermain Air	2	20 m <sup>2</sup>	2 orang setiap pada kolam air terjun seluas 5x4m
Duduk Santai	1	10 m	1 orang setiap 10 meter pada tepi danau, sungai, air terjun
Berkemah	4	400 m <sup>2</sup>	4 orang pada luasan 20 x 20 m

Sumber : Yulianda, 2019

**Tabel 2.** Prediksi Waktu yang Dibutuhkan untuk Setiap Kegiatan Wisata

Jenis Kegiatan	Waktu yang dibutuhkan Wp (Jam)	Total Waktu 1 Hari Wt (Jam)
Bermain Air	1	8
Duduk Santai	2	8
Berkemah	24	24

Sumber : Yulianda, 2019

Daya dukung Riil merupakan kemampuan maksimum suatu objek wisata untuk menampung pengunjung berdasarkan perolehan pertimbangan faktor koreksi yang telah disesuaikan dengan kondisi daerahnya. Faktor koreksi pada penelitian ini adalah curah hujan, kelerengan, dan kepekaan erosi. Rumusan daya dukung riil yang digunakan berdasarkan pada Sofiyana *et al.*, (2019).

$$C_{fn} = \frac{M_n}{M_t} \tag{4}$$

Keterangan :  
 C<sub>fn</sub> = Faktor Koreksi  
 M<sub>n</sub> = Nilai kriteria  
 M<sub>t</sub> = Nilai tertinggi

$$RCC = PCC \times C_{f1} \times C_{f2} \times C_{f3} \dots \times C_{fn} \tag{2}$$

Keterangan :  
 PCC = Daya dukung Fisik  
 C<sub>f1</sub>, C<sub>f2</sub>, C<sub>f3</sub>, C<sub>fn</sub> = Faktor Koreksi

$$PCC = A \times \frac{1}{B} \times R_f \tag{3}$$

Keterangan :  
 A = Luas areal yang tersedia untuk pemanfaatan wisata  
 B = Luas area yang dibutuhkan oleh seorang wisatawan untuk berwisata dengan tetap memperoleh kepuasan.  
 R<sub>f</sub> = Faktor Rotasi (perbandingan antara jam buka wisata dengan rata-rata waktu yang dihabiskan wisatawan untuk melakukan kunjungan)

Faktor koreksi curah hujan dianalisis dengan mempertimbangkan adanya nilai indeks curah hujan. Penentuan faktor koreksi curah hujan berdasarkan pada indeks curah hujan selama 10 tahun menurut Sustru (2009) dalam Lucyanti *et al.*, (2013) dilakukan dengan melakukan perbandingan antara bulan basah dengan bulan kering. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan indeks CH:

$$\text{Indeks Curah Hujan} = \frac{\text{Jumlah Bulan Kering}}{\text{Jumlah Bulan Basah}} \tag{5}$$

Penentuan kelerengan dilakukan dengan sistem skoring Siswantoro *et al.*, (2012). Penilaian skor-ing tersebut mengacu pada klasifikasi kelas lereng pada SK.Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/11/1980.

**Tabel 3.** Klasifikasi Kelerengan

Kelas Lereng	Klasifikasi Kelas lereng (%)	Klasifikasi Kelas lereng (%) (modifikasi)	Keterangan	Nilai
1	0-8	0- <8	Datar	20
2	8-15	8-<15	Landai	40
3	15-25	15-<25	Agak Curam	60
4	25-40	25-<40	Curam	80
5	> 40	≥40	Sangat curam	100

Sumber: SK.Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/11/1980 dalam Muta'ali, (2012)

Perhitungan faktor koreksi kepekaan erosi menggunakan indeks tingkat erosi menurut Muta'ali tanah berdasarkan dari jenis tanah dengan (2012) dituliskan pada tabel berikut :

**Tabel 4.** Kepekaan Erosi Tanah

Kelas tanah	Jenis tanah	Klasifikasi jenis tanah	Nilai
1	Alluvial, tanah glei, panasol, hidromorf kelabu, lateria air tanah	Tidak peka	15
2	Latosol	Agak peka	30
3	Brown Forest soil, noncalcic	Kurang peka	45
4	Andosol, lateritik, gromosol, podsolik	Peka	60
5	Regosol, litosol, organosol, rezina	Sangat peka	75

Sumber : SK.Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/11/1980 dalam Muta'ali 2012

Data pengunjung harian diperoleh dari hasil data pengunjung harian pengelola Ekowisata sungai Mudal. Berikut ini merupakan data pengunjung rata-rata dari Desember tahun 2020 dan pada bulan Januari – Juni 2021.

**Tabel 5.** Jumlah Kunjungan Harian Rata-rata Ekowisata Sungai Mudal

(orang/ hari)	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Desember 2019	95	79	33	46	69	83	382
2021 (Januari-Juni)	145	113	79	73	143	150	286

Sumber : Pengelola ESM, 2021

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Daya Dukung Kawasan

Penentuan nilai daya dukung kawasan terbagi menjadi 3 bagian pemanfaatan yang antara lainnya adalah pemanfaatan bermain air, pemanfaatan duduk santai, dan pemanfaatan berkemah. Pengukuran luasan kawasan bermain air seluas 795,76

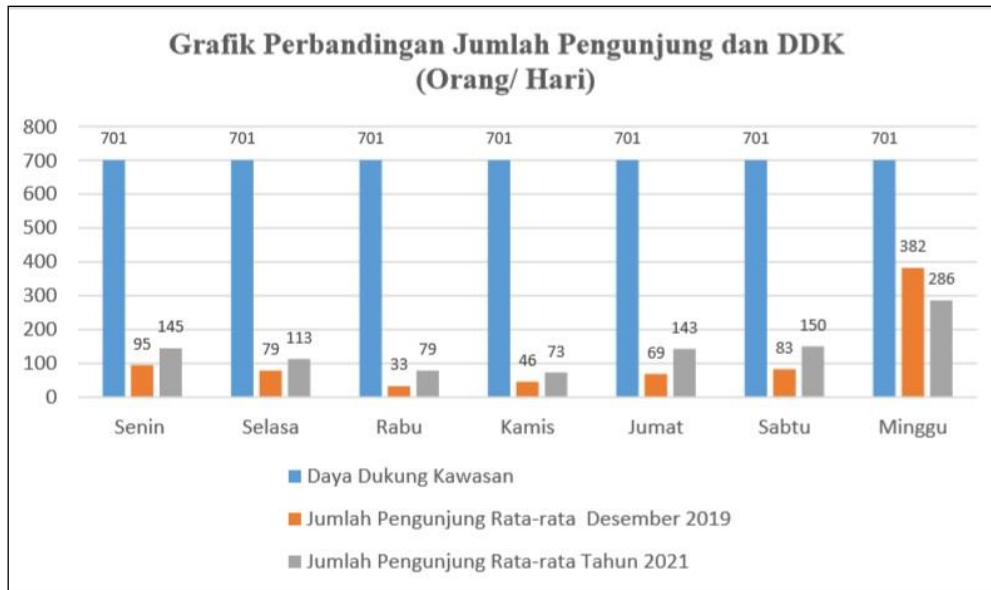
m<sup>2</sup> diperoleh berdasarkan panjang sungai yang terdapat pada citra dan selanjutnya dikalikan dengan lebar sungai rata-rata. Nilai daya dukung kawasan pemanfaatan bermain air berdasarkan hasil analisis dan perhitungan diperoleh senilai 637 Orang/hari. Nilai tersebut merupakan pengunjung maksimal yang dapat ditampung oleh Ekowisata Sungai Mudal dengan kegiatan bermain air.

Luasan area pada pemanfaatan duduk santai diperoleh sepanjang 142,1 m yang mana nilai tersebut sama dengan panjang sungai dari data citra. Luasan per pengunjung yang dianjurkan sesuai dengan referensi yang ada adalah 10 m<sup>2</sup> dengan waktu kegiatan maksimal 2 jam. Berdasarkan ketentuan yang ada tersebut diperoleh hasil daya dukung kawasan wisata pemanfaatan duduk santai sebesar 57 Orang/hari.

Luasan kawasan yang dapat dimanfaatkan untuk berkemah didapatkan pengukuran seluas 650,92 m<sup>2</sup>. Sesuai dengan referensi yang ada setiap 4 pengunjung dan per 1 tenda memerlukan 400 m<sup>2</sup> yang melakukan waktu 24 jam. Berdasarkan ketentuan yang ada tersebut diperoleh hasil daya dukung

kawasan wisata pemanfaatan berkemah sebesar 7 Orang/hari.

Nilai daya dukung kawasan total berdasarkan ketiga pemanfaatan tersebut diperoleh senilai 701 orang/hari. Kondisi kunjungan yang terdapat pada Ekowisata Sungai Mudal masih belum melebihi nilai daya dukung kawasan yang ada sehingga kegiatan wisata yang selama ini dilakukan masih berada dibawah daya dukung kawasan. Perbandingan antara jumlah pengunjung yang ada pada ESM dengan jumlah pengunjung yang diperoleh dari perhitungan daya dukung kawasan (3 jenis pemanfaatan/DDK Total) digambarkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik Perbandingan Jumlah Pengunjung dan DDK

*Sumber : Analisis Penulis, 2021*

### Daya Dukung Rill

Faktor koreksi curah hujan diperoleh berdasarkan perbandingan antara jumlah bulan kering dan bulan basah (Q) dengan nilai jumlah 49 bulan kering dan 71 bulan basah sehingga nilai Mn = 0,7. Nilai Mn selanjutnya dilakukan perbandingan dengan melakukan pembagian dengan nilai Mt yakni nilai indeks tertinggi pada klasifikasi Schmidt- Ferguson yakni senilai 7 (Herlambang et al., 2016). Setelah dilakukan perhitungan diperoleh nilai faktor koreksi curah hujan dengan nilai 0,9.

Faktor koreksi kelerengan yang dimaksud dalam faktor koreksi daya dukung Riil sama dengan kemiringan lereng secara umumnya. Secara keseluruhan lokasi Ekowisata Sungai Mudal berada pada klasifikasi kelas lereng 15-25 % agak curam. Klasifikasi tersebut dalam SK.Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/11/1980 dalam Muta'ali, (2012) memiliki nilai 60. Setelah dianalisis diperoleh nilai faktor koreksi kelerengan sebesar 0,4.

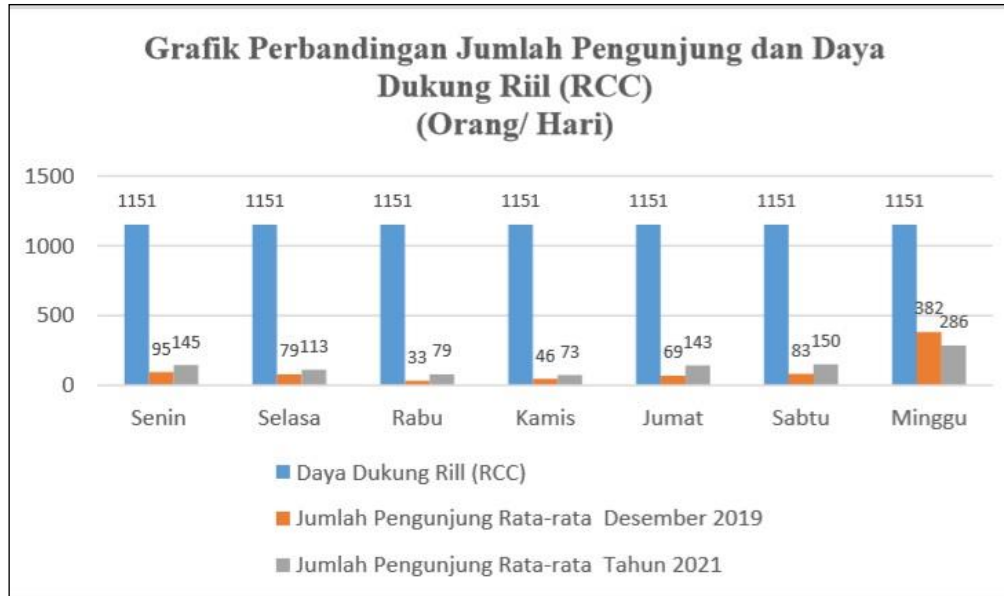
Penentuan kepekaan erosi didasarkan pada SK.Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/11/1980

dalam (Muta'ali, 2012) terbagi berdasarkan jenis tanah. Jenis tanah yang terdapat pada daerah penelitian adalah tanah latosol. Tanah latosol yang terdapat pada daerah penelitian memiliki warna coklat hingga kekuningan dengan ketebalan berkisar pada 110 cm. Tekstur tanah di daerah penelitian berupa pasir geluhan. Tekstur tersebut mempengaruhi proses infiltrasi maupun permeabilitas tanah yang ada di daerah penelitian. Tanah latosol tersebut bersifat drainase yang baik dengan kondisi permeabilitas yang sedang (Subardja, 2007). Berdasarkan pada SK.Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/11/1980 dalam Muta'ali, (2012) termasuk kedalam jenis tanah agak peka dengan kategori nilai 30. Setelah dilakukan analisis dan perhitungan diperoleh nilai faktor koreksi kepekaan erosi senilai 0,7.

Keseluruhan nilai faktor koreksi dari curah hujan, kelerengan dan kepekaan erosi selanjutnya dikalikan dengan nilai daya dukung fisik (PCC) agar dapat diketahui nilai akhir daya dukung Riilnya (RCC). Nilai daya dukung fisik (PCC) yang didapatkan adalah sebesar 4568 orang/hari. Selanjutnya

setelah dikalikan dengan faktor koreksi yang ada diperoleh nilai daya dukung Riil senilai 1151 Orang/hari. Hasil dari daya dukung Riil yang didapatkan masih berada jauh dari kunjungan pengunjung yang ada pada ESM. Hal tersebut artinya sampai saat ini kondisi pengunjung pada Ekowisata Sungai Mudal masih belum melebihi nilai daya dukung, baik

dengan daya dukung kawasan ekowisata sesuai pemanfaatannya ataupun pada daya dukung Riil yang telah disesuaikan dengan faktor koreksi. Perbandingan antara jumlah pengunjung yang ada pada Ekowisata Sungai Mudal dengan jumlah pengunjung yang diperoleh dari perhitungan daya dukung Riil (RCC) digambarkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan Jumlah Pengunjung dan Daya Dukung Riil (RCC)

Sumber : Analisis Penulis, 2022

Penelitian terkait daya dukung kawasan dan daya dukung riil pada Ekowisata sungai mudal belum ditemukan sebelumnya. Nilai daya dukung kawasan dan daya dukung riil yang diperoleh dari penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan untuk upaya memaksimalkan penggunaan lahan yang ada pada kawasan wisata tanpa merusak kondisi lingkungan wisata serta mempertimbangkan adanya jumlah wisatawan (Irsyad, 2020).

Ekowisata Sungai Mudal juga terus beradaptasi dengan kondisi yang terjadi saat ini. Sebelum terjadinya pandemi covid-19 Ekowisata Sungai Mudal belum menerapkan adanya batasan pengunjung yang mempertimbangkan daya dukung kawasan. Hal tersebut dikarenakan sebelumnya juga belum ada acuan terkait batasan maksimal pengunjung. Pembatasan pengunjung Pada Ekowisata Sungai Mudal saat ini mulai diterapkan dengan jumlah pengunjung maksimal 400 orang per hari (Ningrum, 2021). Nilai tersebut berdasarkan hasil penelitian ini masih berada dibawah batas maksimal dari daya dukung kawasan sehingga dapat diterapkan.

Keberadaan kunjungan yang cukup tinggi tentu berkaitan dengan pendapatan beberapa warga Sali setempat. Semenjak didirikannya Ekowisata Sungai Mudal pada tahun 2015 warga setempatlah yang berinisiatif untuk memanfaatkan potensi lingkungan

sekitar Sungai Mudal sebagai destinasi wisata. Keseluruhan kepengurusan Ekowisata Sungai Mudal mulai dari Ketua, pembina, pengawas, dan kru kerja lainnya merupakan masyarakat asli daerah tersebut. Selain itu Ekowisata Sungai Mudal juga menjadi sektor utama perekonomian untuk beberapa warga yang mendirikan kantin kecil pada Ekowisata Sungai Mudal (Ningrum, 2021).

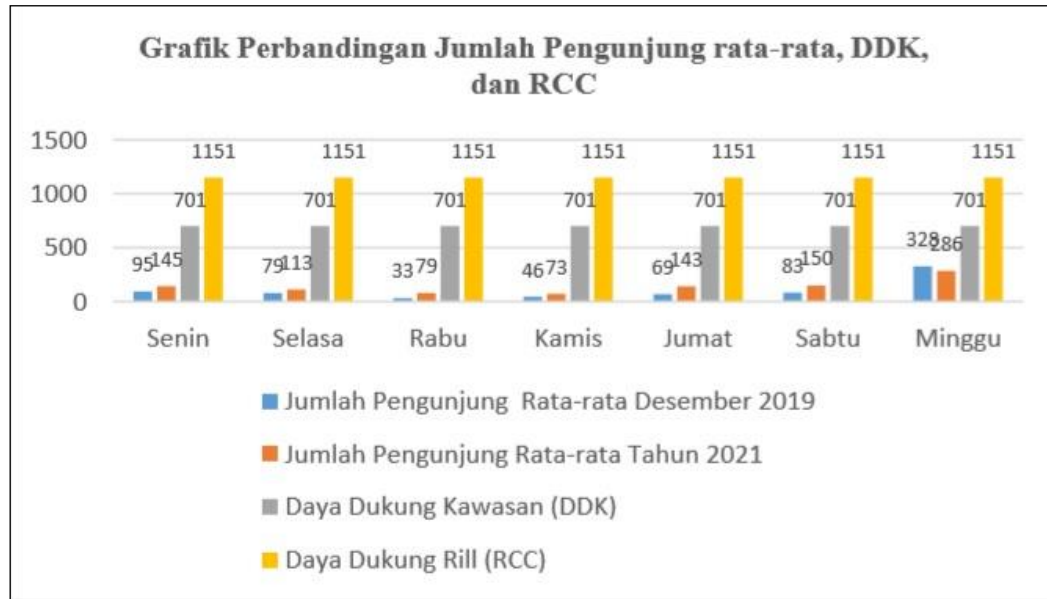
### Perbandingan Daya Dukung Kawasan dan Daya Dukung Riil

Penentuan daya dukung kawasan dan daya dukung Riil merupakan cara untuk mengetahui jumlah pengunjung maksimal yang dapat ditampung oleh suatu kawasan wisata. Perhitungan yang dilakukan pada daya dukung kawasan diperoleh jumlah pengunjung harian maksimal adalah 701 orang per hari. Sedangkan pada perhitungan daya dukung Riil diperoleh hasil kunjungan maksimal 1151 orang/hari.

Nilai daya dukung kawasan dengan daya dukung Riil memiliki perbedaan yang cukup signifikan dikarenakan pada kedua perhitungan tersebut memiliki parameter yang berbeda. Daya dukung kawasan berfokus menentukan jumlah kunjungan maksimal berdasarkan pada pertimbangan luasan pemanfaatan, waktu kunjungan, dan jumlah individu yang dapat ditampung pada suatu luasan. Nilai daya

dukung Riil didapatkan berdasarkan pada luasan dan mempertimbangkan adanya faktor koreksi. Faktor pembatas yang digunakan pada penentuan daya dukung Riil adalah curah hujan, kelerengan, dan kepekaan tanah terhadap erosi. Perbandingan antara jumlah pengunjung yang ada pada Ekowisata Sungai

Mudal dengan hasil perhitungan Daya Dukung Kawasan (DDK) dan Daya Dukung Riil (RCC) menunjukkan bahwa kunjungan yang ada pada ESM selama ini tidak melebihi nilai DDK dan RCC. Berikut ini merupakan grafik perbandingan jumlah pengunjung, DDK, dan RCC.



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Jumlah Pengunjung, Daya Dukung Kawasan, dan Daya Dukung Riil (RCC)

Sumber : Analisis Penulis, 2021

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan diperoleh nilai daya dukung kawasan yang terdiri dari 3 jenis pemanfaatan. Daya dukung kawasan pemanfaatan berkemah diperoleh nilai pengunjung yakni 637 orang / hari. Daya dukung kawasan pemanfaatan bermain air diperoleh nilai pengunjung yakni 57 orang/ hari. Daya dukung kawasan pemanfaatan berkemah diperoleh nilai pengunjung senilai 7 orang/hari. Secara keseluruhan diperoleh daya dukung kawasan total yakni senilai 637 orang/hari. Nilai daya dukung riil pada penelitian ini didapatkan senilai 1151 orang/hari. Perbandingan antara nilai daya dukung kawasan, daya dukung riil dan jumlah pengunjung rata-rata pada Ekowisata Sungai Mudal diperoleh hasil yakni kunjungan pengunjung pada Ekowisata Sungai Mudal belum melebihi nilai daya dukung yang ada. Kunjungan pada Ekowisata Sungai mudal dilakukan pemantauan dan pembatasan sesuai dengan daya dukung kawasan serta kondisi pandemi yang ada guna mengurangi resiko terjadinya degradasi lingkungan sekitar Ekowisata Sungai Mudal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. R., Pranomo, R. W., & Rahmi, D. H. (2018). Kontribusi Sektor Pariwisata Terhadap Ekonomi Wilayah di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Planoearth*, 3(2), 57–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jpe.v3i2.600>
- Herlambang, M. F. R., Wicaksono, A. D., & Hidayat, A. R. T. (2016). Kemampuan Daya Dukung Lingkungan Wisata Tirta Nirwana Songgoriti. *Jurnal Tata Kota Dan Daerah*, 8(2), 57–62. <https://tatakota.ub.ac.id/index.php/tatakota/article/view/245>
- Irsyad, M. (2020). Kondisi Potensi Wisata di Ekowisata Sungai Mudal Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Kepariwisata: Destinasi, Hospitalitas Dan Perjalanan*, 4(1), 29–39. <https://doi.org/10.34013/jk.v4i1.36>
- Lucyanti, S., Hendrarto, B., & Izzati, M. (2013). Penilaian Daya Dukung Wisata di Obyek Wisata Bumi Perkemahan Palutungan Taman Nasional Gunung Ciremai Propinsi Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan 2013*, 232–240. <http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/12345>

- 6789/69068/1/Prosiding Seminar Nasional 2.pdf
- Muta'ali, L. (2012). Daya Dukung Lingkungan untuk Perencanaan dan Pengembangan Wilayah. Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPFGe).
- Ningrum, D. P. (2021). Tata Kelola Kebiasaan Baru di Taman Sungai Mudal Yogyakarta (Proses Adaptasi, Sosialisasi, Partisipasi oleh Pengelola dan Pengunjung). *Scriptura*, 11(2), 74–84. <https://doi.org/10.9744/scriptura.11.2.74-84>
- Siswantoro, H., Anggoro, S., & Sasongko, D. P. (2012). Strategi Optimasi Wisata Massal Di Kawasan Konservasi Taman Wisata Alam Grojogan Sewu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(2), 100. <https://doi.org/10.14710/jil.10.2.100-110>.
- Sofiyan, A., Winarno, G. D., & Hidayat, W. (2019). Analisis Daya Dukung Fisik, Riil dan Efektif Ekowisata di Pulau Pisang, Kabupaten Pesisir Barat. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(2), 225–234. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jsl27225-234>.
- Subardja, D. (2007). Karakteristik dan Pengelolaan Tanah Masam dari Batuan Vulkanik untuk Pengembangan Jagung di Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 25, 59–69. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/jsdl.v13n1.2019.27-40>.
- Yulianda, F. (2019). *Ekowisata Perairan*. IPB Press.
-