



Distribusi Spasial dan Temporal Eceng Gondok di Danau Rawa Pening

Spatial and Temporal Distribution of Water Hyacinth (Eichhornia crassipes) in Lake Rawa Pening

Arifina Muhimmatul Muna^{1✉}, Arif Rahman¹, Nur Ihsan Jundullah¹, Maulina Nur Hayati¹, Nisrina Marsa Aulia¹, Servatius Bayu Senno¹

¹Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia 50275

✉ Info Artikel:

Diterima: 25 September 2024

Revisi: 28 November 2024

Disetujui: 15 Februari 2025

Dipublikasi: 31 Mei 2025

📖 Kata Kunci:

Danau Rawa Pening, Distribusi, Eceng Gondok, Sistem Informasi Geografis

✉ Penulis Korespondensi:

Arifina Muhimmatul Muna

Manajemen Sumber Daya Perairan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

Universitas Diponegoro, Semarang,

Indonesia 50275

Email: arifina05012020@gmail.com



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Authors.

Published by Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan

Universitas Maritim Raja Ali Haji.

📄 How to cite this article:

Muna, A.M., Rahman, A., Jundullah, N.I., Aulia, N.M., Hayati, M.N., & Senno, S.B. (2025). *Distribusi Spasial dan Temporal Eceng Gondok di Danau Rawa Pening*. *Jurnal Akuatiklestari*, 8(2): 169-175. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i2.7120>

1. PENDAHULUAN

Rawa Pening merupakan danau alami terbesar di Jawa Tengah yang memiliki luas 2670 ha. Danau ini membentang melintasi beberapa kecamatan, seperti Bawen, Ambarawa, Tuntang, dan Banyubiru. Rawa Pening memiliki peran krusial dalam ekosistem dan perekonomian wilayah sekitarnya, selain itu juga menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat sekitar, menyediakan air untuk pertanian, perikanan, dan kebutuhan domestik (Wulandari, 2022). Rawa Pening saat ini menghadapi ancaman serius dan telah ditetapkan menjadi danau kritis pada Konferensi Nasional Danau Indonesia I pada 13 – 15 Agustus 2009 (Widodo *et al.*, 2022). Pertumbuhan eceng gondok yang tak terkendali, laju sedimentasi yang cukup tinggi, dan degradasi kualitas lingkungan masalah yang dihadapi danau ini (Heriza *et al.*, 2018).

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah gulma air dengan kemampuan reproduksi yang tinggi, sehingga populasi tanaman ini dapat dengan cepat menutupi permukaan air (Poernama *et al.*, 2023), dan membentuk koloni yang luas dan menyebabkan *blooming*. Pertumbuhan eceng gondok dalam waktu 6 bulan akan bertambah 1 ha area luasan dan mencapai 125 ton bobot basah (Hartanto, 2020). IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) menyatakan bahwa eceng gondok merupakan salah satu dari 100 spesies gulma terburuk yang invasif dan agresif. Eceng gondok tumbuh subur di perairan dangkal yang kaya nutrisi, dengan suhu optimal sekitar 27-30°C (Rahmawati *et al.*, 2018), dengan rentang pH 4-

12. Eceng gondok memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan ekstrem (Tobing & Harahap, 2024), namun pertumbuhannya optimalnya adalah di perairan yang sedikit keruh (Prasetyo *et al.*, 2021).

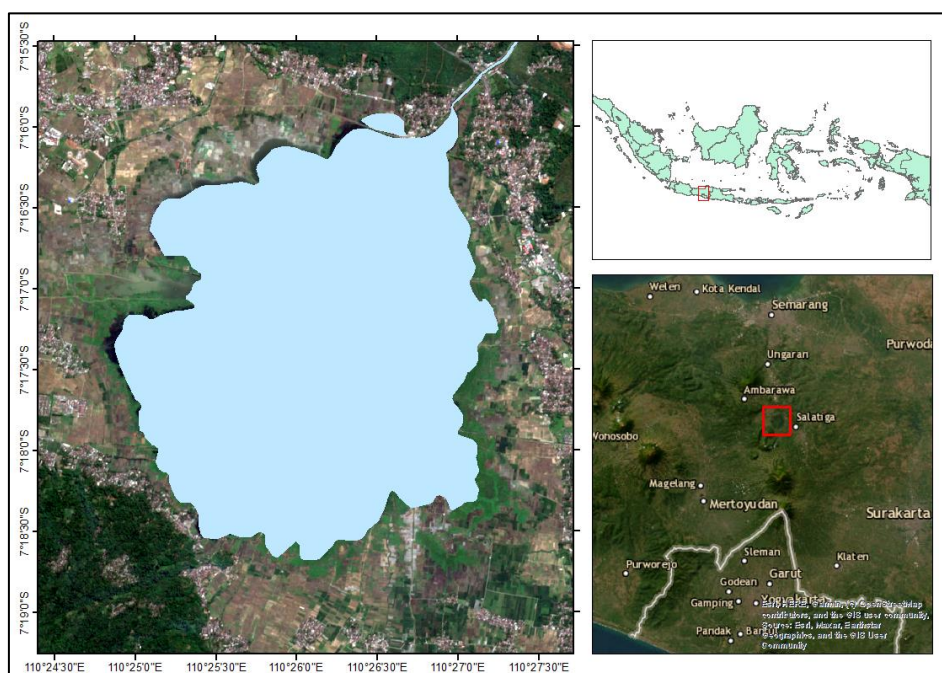
Pertumbuhan eceng gondok yang tak terkendali ini dipicu oleh tingginya kandungan nutrisi dalam air akibat adanya pencemaran limbah domestik dan limbah industri, serta *runoff*. Kandungan nitrogen dan fosfor yang tinggi dapat memicu eutrofikasi (Surya *et al.*, 2024). Eutrofikasi adalah kondisi pengkayaan nutrisi di mana pertumbuhan alga dan tumbuhan air lain menjadi tidak terkendali, sehingga mengancam kelangsungan hidup organisme air lainnya (Herlina *et al.*, 2019). Akibatnya, permukaan danau tertutup rapat oleh eceng gondok, menghambat penetrasi sinar matahari dan menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut (Alfionita *et al.*, 2019). Kondisi ini mengakibatkan kematian massal ikan dan organisme air lainnya dan mempercepat proses pendangkalan. Keberadaan eceng gondok dapat meningkatkan penguapan air hingga tiga kali lipat, sehingga mengurangi ketersediaan air. Selain mengancam keanekaragaman hayati, hal ini juga berdampak negatif pada ekonomi dan kehidupan masyarakat (Yunindanova *et al.*, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran eceng gondok pada Danau Rawa Pening. Pemetaan distribusi eceng gondok di Danau Rawa Pening memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pengumpulan data, analisis data, dan penyedia informasi spasial (Lestari & Arsyad, 2018). Analisis spasial dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) telah banyak dimanfaatkan untuk mengkaji kondisi ekosistem dan sumberdaya pada suatu perairan (Damayanti *et al.*, 2017). Pola sebaran dikaji dan ditampilkan dalam data spasial sehingga diperoleh hasil yang akurat dan menyeluruh yang berguna sebagai acuan untuk mengambil langkah dan upaya dalam menindaklanjuti permasalahan terkait dengan degradasi lingkungan yang terjadi di Danau Rawa Pening.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Lokasi penelitian adalah Danau Rawa Pening yang terletak di Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Danau Rawa Pening terletak pada titik koordinat $7^{\circ}04' - 7^{\circ}30'$ LS serta $110^{\circ}24'46' - 110^{\circ}49'06'$ BT dan ketinggian 460 mdpl (Prasetyo, 2024). Pengambilan data dilakukan dari bulan Mei 2024 sampai Agustus 2024. Peta lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pemetaan Danau Rawa Pening

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tongkat skala untuk mengukur kedalaman Sungai Panjang, GPS untuk menentukan titik koordinat lokasi dalam memetakan eceng gondok, dan bahan yang digunakan adalah Google Earth Engine (GEE) untuk mengunduh citra ArcGIS 10.8 untuk analisis dan pemetaan data citra, data sentinel 2 Danau Rawa Pening, serta data tambahan berupa hasil survey lapangan untuk validasi data citra.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Data sekunder berupa Citra Sentinel 2 Danau Rawa Pening yang didapatkan dari *website* dataspace.copernicus.eu dan situs web resmi Google Earth Engine yaitu earthengine.google.com. Citra yang diunduh yaitu citra yang terekam pada bulan Mei hingga Agustus 2024 yang terbebas dari gangguan atmosfer dengan koreksi radiometrik dari GEE.

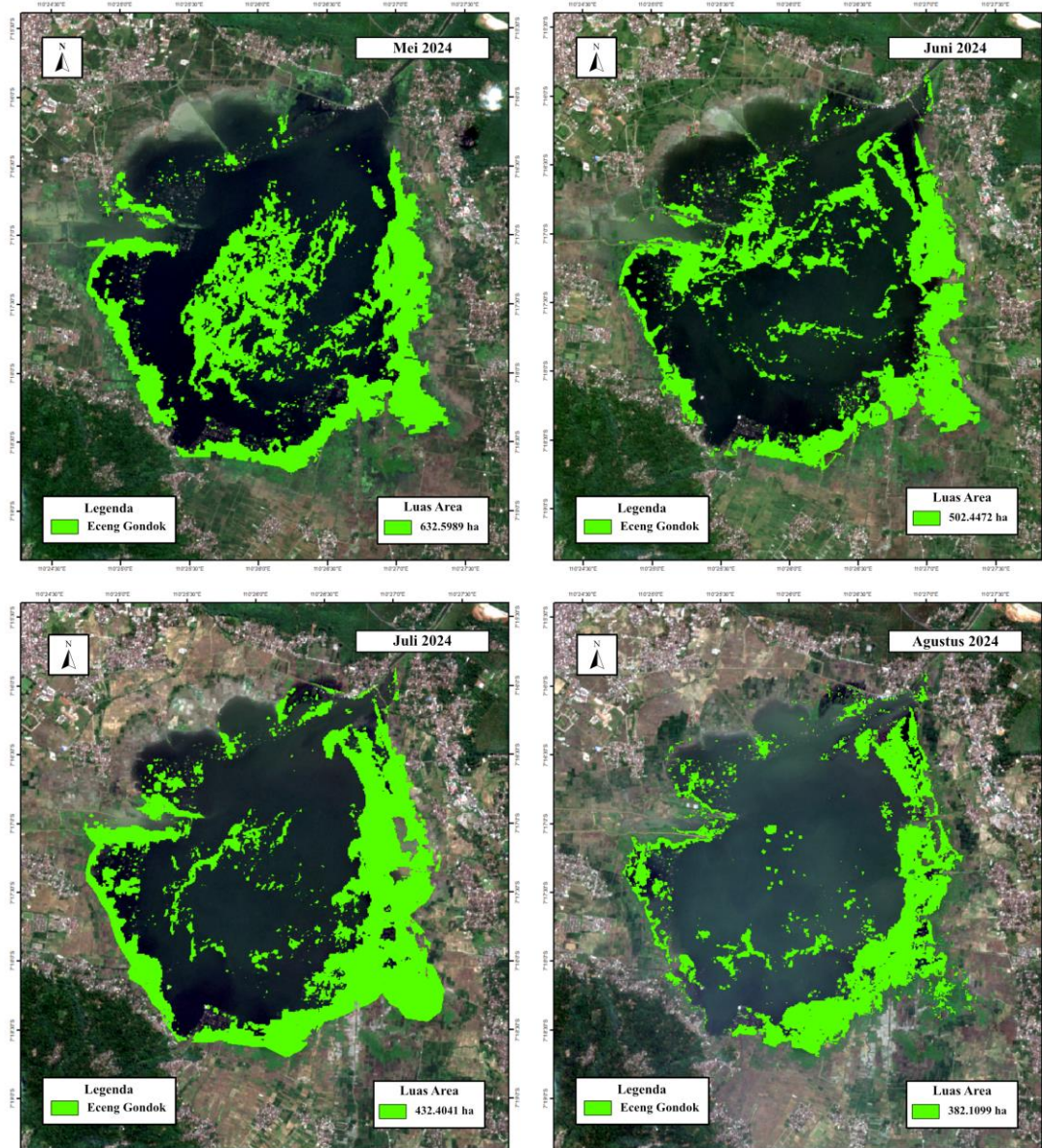
2.4. Pengolahan dan Analisis Data

Eceng gondok memiliki kadar klorofil dan aktifitas fotosintesis yang tinggi, sehingga memiliki refleksi tinggi pada kanal *Near-Infrared* (NIR) dan *Short-Wave Infrared* (SWIR), serta refleksi rendah pada kanal merah. Semakin tinggi kadar klorofil tumbuhan maka reflektansi pada saluran NIR juga semakin tinggi (Ardiansyah et al., 2022).

Identifikasi vegetasi air dan deliniasi batas permukaan air danau dilakukan secara visual dengan komposit warna RGB (R: NIR+SWIR, G: NIR, B: NIR-Red) dengan band 4, 8, dan 11 dimana eceng gondok akan mempunyai nilai tinggi pada piksel warna R, G dan B. Komposit warna Red Green Blue (RGB) dengan kombinasi tersebut dapat memvisualisasi vegetasi air secara lebih jelas (Trisakti et al., 2014). Pemetaan data spasial diolah menggunakan *software* Arcgis 10.8 dengan *unsupervised classification* untuk dapat menghasilkan gambaran pola sebaran eceng gondok dan *calculate geometry* untuk mengetahui luasan eceng gondok.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

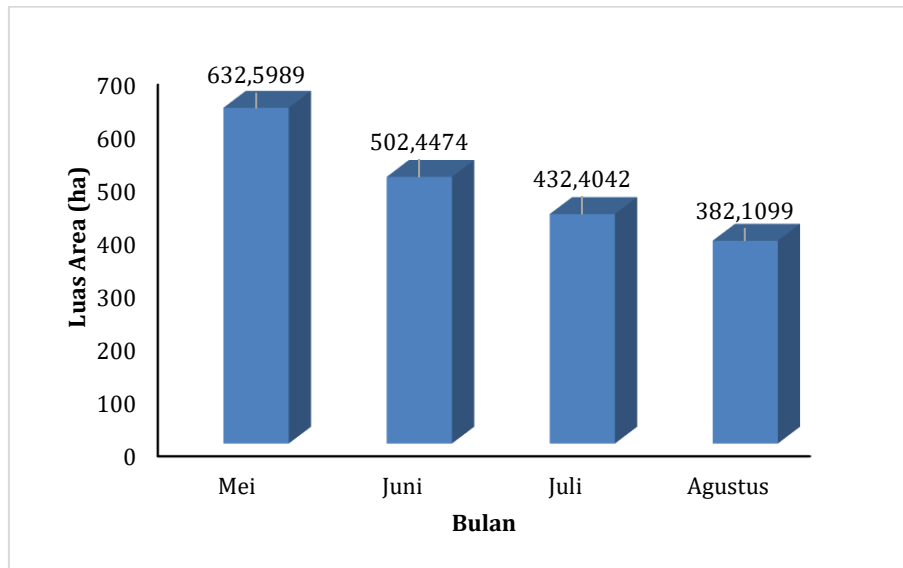
Hasil dari pemetaan yang dilakukan memperlihatkan penurunan luasan eceng gondok Danau Rawa Pening pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus di tahun 2024. Hasil analisis distribusi spasial eceng gondok di Danau Rawa Pening disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Spasial Eceng Gondok Bulan Mei hingga Agustus 2024 di Danau Rawa Pening

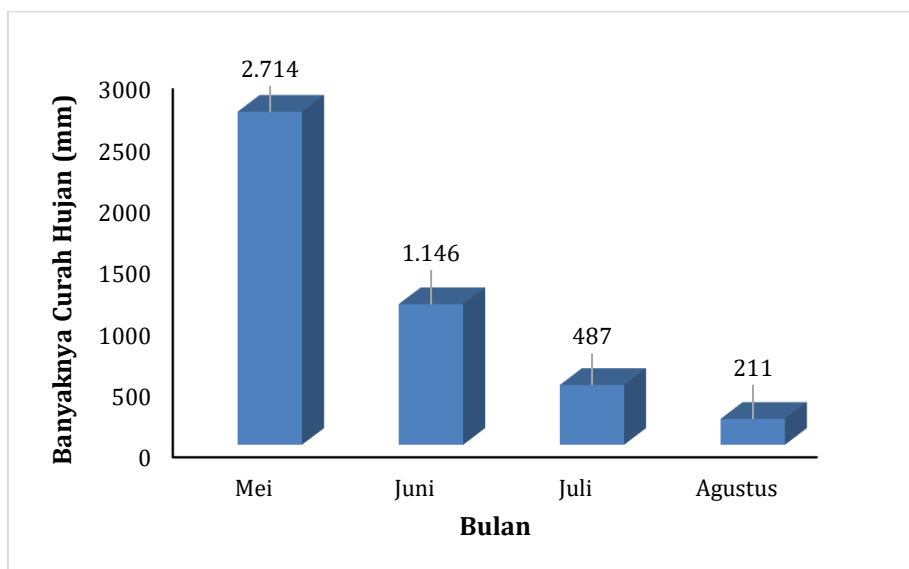
Sebaran eceng gondok di Danau Rawa Pening pada bulan Mei memiliki luas 632,5989 ha dengan pola sebaran menutupi bagian tengah dan tepian danau. Perolehan data luasan eceng gondok pada bulan Juni sebesar 502,4472 ha serta bulan Juli 432,4041 ha, dengan sebaran eceng gondok paling banyak menempati tepian danau. Luas sebaran eceng gondok pada bulan Agustus sebesar 382,1099 ha, dengan sebaran terbanyak di bagian timur danau dan sebagian besar permukaan air tidak lagi tertutup eceng gondok. Eceng gondok memiliki pergerakan yang dapat berubah dalam kurun

waktu (dinamis) yang dipengaruhi oleh perubahan angin, air, dan aktivitas manusia (Tidar *et al.*, 2016). Grafik luasan eceng gondok di Danau Rawa Pening bulan Mei hingga Agustus 2024 disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Luasan Eceng Gondok di Danau Rawa Pening Bulai Mei-Agustus 2024

Penurunan luasan eceng gondok terjadi secara terus menerus seiring perubahan bulan. Hal ini dipicu oleh beberapa faktor seperti aktivitas manusia dan perubahan iklim (Abimanyu, 2016). Waktu pengambilan data dilakukan pada peralihan musim hujan menuju musim kemarau dimana eceng gondok akan bertambah sepanjang musim hujan dan berkurang saat musim kemarau (Sugilar *et al.*, 2023). Pada bulan Mei 2024 Kabupaten Semarang masih dalam musim penghujan dengan klasifikasi curah hujan tinggi (BMKG, 2024) yaitu sebanyak 2.714 Mm yang menyebabkan populasi eceng gondok meningkat hingga menutupi permukaan air (Wardiah *et al.*, 2019). Kabupaten Semarang memasuki musim kemarau dengan hari tanpa hujan tinggi pada akhir bulan Juni sampai dengan bulan Agustus (BMKG, 2024), dengan curah hujan di pada bulan Juni mengalami penurunan yakni sebanyak 1.146 mm, bulan Juli sebanyak 487 Mm, dan bulan Agustus sebanyak 211 Mm. Grafik curah hujan pada peralihan musim dari bulan Mei hingga bulan Agustus 2024 disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Curah Hujan Kabupaten Semarang Bulan April-Agustus 2024
(Sumber: Data Statistik Dinas Pertanian Perikanan dan Pangan Kabupaten Semarang)

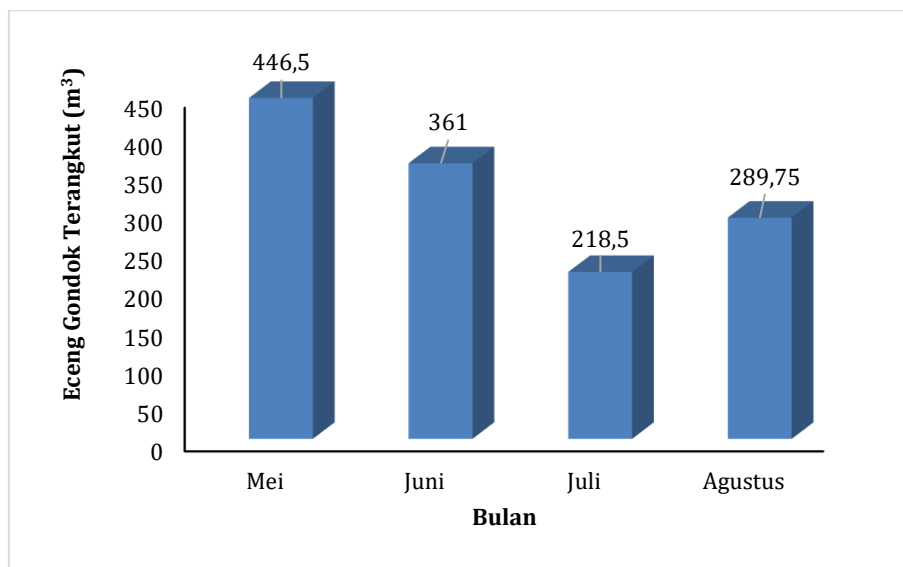
Musim kemarau menyebabkan berkurangnya debit sungai yang menjadi *inlet* Danau Rawa Pening. *Inlet* Danau Rawa Pening sendiri meliputi beberapa muara yakni muara Sungai Torong, Sungai Segalok, Sungai Panjang, Sungai Galeh, Sungai Kedungringin, serta pertemuan sungai Parat, Muncul dan Legi dimana beberapa sungai tersebut mengalirkan debit air 60% terhadap danau (Tul'ulum *et al.*, 2023). Sungai-sungai tersebut merupakan sungai musiman yang debitnya meningkat pada musim hujan dan berkurang ketersediaannya airnya pada musim kemarau (Rizkiani, 2023). Seperti pengamatan yang dilakukan pada Sungai Panjang yang melintasi Desa Bejalen dan bermuara di Danau Rawa

Pening pada bulan Mei dan Agustus 2024. Kedalaman air pada Kali Werno pada bulan Mei adalah 113-125 cm, sedangkan pada bulan Agustus yaitu 11-30 cm. Dokumentasi genangan air Sungai Panjang disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Genangan Air Sungai Panjang pada Bulan Mei (A) dan Agustus (B) 2024

Berkurangnya debit air yang masuk pada inlet danau menyebabkan surutnya air di Danau Rawa Pening menjadi 1.700 hektar dari kapasitasnya 2.600 hektar (Tululum et al., 2023) dan juga menyebabkan berkurangnya akumulasi nutrisi dan bahan organik pada danau sehingga populasi eceng gondok turut menurun. Selain itu, aktivitas manusia juga turut mempengaruhi perubahan luasan dan sebaran eceng gondok. Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juana melaksanakan kegiatan pemanenan tanaman eceng gondok dalam rangka pengelolaan gulma air di Danau Rawa Pening (Widodo et al., 2022). Eceng gondok di Danau Rawa Pening dipanen dengan menggunakan beberapa alat seperti *harvester berky*, *exavator*, *dreger*, dan diangkut menggunakan *dump truck*. Hasil eceng gondok yang dipanen dalam kegiatan *harvesting* oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juana pada bulan Mei yaitu sebanyak 446,5 m³, pada bulan Juni sebanyak 361 m³, pada bulan Juli dipanen sebanyak 218,5 m³, dan pada bulan Agustus eceng gondok yang dipanen yaitu sebanyak 289,75 m³, sehingga akumulasi eceng gondok yang diangkut atau telah dipanen yaitu 1.315,75 m³. Grafik hasil eceng gondok yang dipanen oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juana pada bulan Mei hingga bulan Agustus 2024 disajikan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Eceng Gondok Terangkut Bulam Mei-Agustus 2024
(Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana)

4. SIMPULAN

Luasan eceng gondok pada bulan Mei hingga Agustus menunjukkan penurunan secara berturut-turut dan signifikan yakni sebesar 632,5989 ha, 502,4472 ha, 432,4041 ha, dan 382,1099 ha. Penurunan luasan eceng gondok dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu peralihan musim, berkurangnya limpasan nutrisi, serta revitalisasi danau dengan pemanenan eceng gondok.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah mendukung penelitian ini sehingga berjalan dengan baik khususnya kepada Tim PPK ORMAWA HIMASAKA UNDIP 2024 atas kesempatan dan dukungan dalam penelitian. Penulis juga menyucapkan terima kasih kepada Alfa Bagus Putra dan Royhan Maulana Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Universitas Diponegoro yang telah membimbing dalam pengolahan data-data yang diperlukan.

6. REFERENSI

- Abimanyu, K., Banowati, E., & Aji, A. (2016). Analisis Pemanfaatan Sumber Daya Alam Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang. *Geo-Image Journal*. 5(1): 1-7. <https://doi.org/10.15294/geoimage.v5i1.11315>
- Alfionita, A. N.A., Patang, P., & Kaseng, E.S. (2019). Pengaruh Eutrofikasi Terhadap Kualitas Air di Sungai Jeneberang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 5(1): 9-23. <https://doi.org/10.26858/jptp.v5i1.8190>
- Ardiansyah, M., Nugroho, B., & Sa'diyah, K. (2022). Estimasi Kadar Klorofil Dan Kadar N Daun Jagung Menggunakan *Chlorophyll Content Index*. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 24(2): 53-61 <https://doi.org/10.29244/jitl.24.2.53-61>.
- BMKG. (2024). *Buletin Informasi Iklim Juni 2024*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Jakarta. <https://www.bmkg.go.id/iklim/buletin-iklim/buletin-informasi-iklim-juni-2024>
- Damayantia, N.M.D., Hendrawan, I.G., & Faiqah, E. (2017.) Distribusi spasial dan struktur komunitas plankton di daerah Teluk Penerusan, Kabupaten Buleleng. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 3(2): 191-203. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i02.191-203>
- Hartanto, M.O. (2020). Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Untuk Kemajuan Desa Ekowisata di Sekitar Danau Rawa Pening. *G-SMART*. 4(2): 128-137. <https://doi.org/10.24167/gsmart.v4i2.3102>
- Heriza, D., Sukmono, A., & Bashit, N. (2018). Analisis Perubahan Kualitas Perairan Danau Rawa Pening Periode 2013, 2015 dan 2017 dengan Menggunakan Data Citra Landsat 8 Multitemporal. *Jurnal Geodesi Undip*. 7(1): 79-89. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2017.19311>
- Herlina, H., Ghitarina, G., & Eryati, R. (2021). Kandungan Pb, Cd Dan Cu pada Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) pada Perairan Sungai Karang Mumus Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Aquarime*. 6(2): 1-6.
- Lestari, S.C., & Arsyad, M. (2018). Studi penggunaan lahan berbasis data citra satelit dengan metode sistem informasi geografis (SIG). *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*. 14(1): 81-88. <https://doi.org/10.35580/jspf.v14i1.6332>
- Poernama, T., Pebriansyah, E., Arifin, A.L., & Yusuf, R. (2023). Ubah Gulma Menjadi Emas: Studi Kasus Pengolahan Eceng Gondok Menjadi Humus Aktif & Enzimatik di Waduk Jatiluhur Purwakarta. *E-BISMA: Entrepreneurship Bisnis Manajemen Akuntansi*. 4(1): 43-66. <https://doi.org/10.37631/ebisma.v4i1.869>
- Prasetyo, S. (2024). Ragam Metode Pengendalian Gulma Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solm) di Danau Rawapening Jawa Tengah, Indonesia. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 26(1): 1-11. <https://doi.org/10.14710/bioma.2024.54731>
- Prasetyo, S., Anggoro, S., & Soeprbowati, T.R. (2021). Penurunan Kepadatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) di Danau Rawapening dengan Memanfaatkannya sebagai Bahan Dasar Kompos. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 23(1): 57-62. <https://doi.org/10.14710/bioma.23.1.57-62>
- Rahmawati, M., Elyza, F., & Natalina, N. (2018). Penggunaan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms) dan Bioball dalam Perbaikan Kualitas Limbah Cair TPA Sampah Bakung Teluk Betung Barat Bandar Lampung. *Jurnal Rekrayasa, Teknologi, dan Sains*. 2(2): 57-61. <https://doi.org/10.33024/jrets.v2i2.1118>
- Sugilar, H., Nurfadhilah, S.I., Kamilah, S.N., & Rasidi, V.T. (2023). Dampak Eceng Gondok Terhadap Penyebaran Penyakit Yang Disebabkan Oleh Nyamuk. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*. 3(6): 184-201.
- Sulistiyawati, W., Wahyudi, W., & Trinuryono, S. (2022). Analisis (Deskriptif Kuantitatif) Motivasi Belajar Siswa dengan Model *Blended Learning* di Masa Pandemi Covid19. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 13(1): 68-73. <https://doi.org/10.19184/kdma.v13i1.31327>
- Surya, A.T.J., Sasongko, A.S., & Cahyadi, F.D. (2024). Kandungan Amonia, Fosfat, Nitrat dan Nitrit Air Laut Di Perairan Pesisir Desa Lontar. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. 5(3): 238-245. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v5i3.23089>
- Tidar, A.R., Syam, P.D.R., & Wicaksono, P. (2016). Pemanfaatan Citra Landsat 8 OLI Untuk Pemetaan Kerapatan dan Biomassa Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) (Studi Kasus: Rawa Pening Kecamatan Ambarawa Kabupaten Semarang). *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*.
- Tobing, N.S., & Harahap, R.H. (2024). Dampak Adanya Pertumbuhan Eceng Gondok dalam Skala Besar Terhadap Ekosistem di Kawasan Danau Toba. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*. 5(2): 225-234. <https://doi.org/10.56552/jisipol.v5i2.133>
- Trisakti, B., Tjahjaningsih, A., Suwargana, N., & Carolita, I. (2014). *Pemanfaatan Penginderaan Jauh Satelit untuk Pemantauan Daerah Tangkapan Air dan Danau*. Crestpent Press. Bogor.
- Tul'ulum, A.W.I., Pamuji, R.I., Prakoso, G.D., Wijaya, I.A., Syafira, R.O., Putra, A.M., & Mujib, M.A. (2023). Kajian Potensi Wisata Rawa Pening Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Kecamatan Ambarawa Kabupaten Semarang. *Majalah Pembelajaran Geografi*. 6(2): 226-235. <https://doi.org/10.19184/pgeo.v6i2.44884>
- Wardiah, I., Noor, H., Fauzan, R., & Sholihin, F. (2019). Pemanfaatan Eceng Gondok Untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat di Desa Jelapat I Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Impact: Implementation and Action*. 1(2): 152-161. <https://doi.org/10.31961/impact.v1i2.635>
- Widodo, A.A., Purnaweni, H., & Kismartini, K. (2022). Analisis Peran (Balai Besar Wilayah Sungai) BBWS Pemali Juana dalam Pengelolaan Gulma Air. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 7(1): 44-52. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i1.6016>
- Wulandari, S.S. (2022). Revitalization as a Regulatory Strategy in Rawa Pening Lake Management (Case Study in Dusun Sido Makmur, Sumber Rejo, Semarang Regency). *Endogami: Jurnal Ilmiah Kajian Antropologi*. 6(1): 16-31. <https://doi.org/10.14710/endogami.6.1.%25p>

Yunindanova, M.B., Supriyono, S., & Hertanto, B.S. (2020). Pengolahan Gulma Invasif Eceng Gondok Menjadi Pupuk Organik Layak Pasar Sebagai Solusi Masalah Rawa Pening. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*. 4(2): 78-87. <https://doi.org/10.20961/prima.v4i2.42053>