



KONTRIBUSI ENCENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*) TERHADAP KUALITAS AIR DALAM SISTEM AKUAKULTUR BERBASIS FITOREMEDIASI

Maestro Laia¹⁾

¹⁾Sumber Daya Akuatik, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: maesslaia1@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the contribution of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) to water quality in aquaculture systems based on phytoremediation in fish farming ponds. The study was conducted descriptively qualitatively through direct observation in Tuhemberua Ulu Village, Gunungsitoli City. Observations showed that water hyacinth dominated the pond surface and played an important role in absorbing polluting nutrients such as ammonia, nitrate and phosphate from organic waste, thus helping to reduce water pollution levels.

Keywords: Water hyacinth, phytoremediation, water quality, aquaculture, culture ponds.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis kontribusi enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap kualitas air pada sistem akuakultur berbasis fitoremediasi di kolam budidaya ikan. Studi dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui observasi langsung di Desa Tuhemberua Ulu, Kota Gunungsitoli. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa enceng gondok mendominasi permukaan kolam dan berperan penting dalam menyerap nutrisi pencemar seperti amonia, nitrat, dan fosfat dari limbah organik, sehingga membantu menurunkan tingkat pencemaran air.

Kata Kunci: Enceng gondok, fitoremediasi, kualitas air, akuakultur, kolam budidaya



PENDAHULUAN

Kualitas air adalah salah satu aspek penting yang mempengaruhi keberhasilan dalam sistem budidaya ikan (Andre & Dewi N. 2019). Dalam situasi pembudidayaan, kondisi air yang tidak baik dapat menyebabkan ikan mengalami stres, melemahkan kekebalan tubuh, dan meningkatkan kemungkinan terjadinya penyakit. Salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan kualitas air adalah penumpukan limbah organik seperti sisa pakan, kotoran ikan, dan bahan organik lain yang terurai menjadi zat berbahaya seperti amonia, nitrit, dan nitrat.

Selain itu, perubahan suhu dan pH air juga bisa memperburuk keadaan lingkungan dalam kolam (Muhamad & Dwi Nugroho 2020). Oleh sebab itu, diperlukan teknik yang efektif dan ramah lingkungan untuk mempertahankan kualitas air yang stabil dalam sistem budidaya ikan. Salah satu metode yang sekarang mulai banyak diteliti adalah pemanfaatan tanaman air sebagai agen untuk membersihkan lingkungan, yang umum dikenal sebagai fitoremediasi.

Fitoremediasi adalah metode pengelolaan limbah secara alami yang memanfaatkan tanaman hijau untuk menyerap, mengumpulkan, serta memecah zat-zat pencemar dari lingkungan. Dimana fitoremediasi merupakan teknologi remediasi *in-situ* yang memanfaatkan kemampuan yang melekat pada tumbuhan hidup (Monousaki & Kalogerakis, 2020; Wang et al., 2021). Dalam dunia akuakultur, jenis tanaman air seperti enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) berfungsi untuk menyerap zat pencemar yang larut dalam air kolam (Putri et al., 2021; Djo et al., 2018; Saputra, 2017).

Fitoremediasi memainkan peran yang krusial dalam melindungi kualitas air di kolam budidaya dengan cara menyerap bahan pencemar seperti amonia, nitrat, dan fosfat yang terdapat pada tanaman air (Nuryadi & Setiada 2020). Dalam praktik budidaya ikan, limbah yang berupa sisa pakan dan kotoran ikan dapat meningkatkan kadar zat organik terlarut. Apabila hal ini tidak dikelola dengan baik, maka dapat menyebabkan penurunan kualitas air dan berdampak negatif pada kesehatan ikan.

Enceng gondok adalah tanaman air yang tumbuh dengan cepat dan memiliki akar yang menjulur ke dalam air, sehingga dapat berinteraksi secara langsung dengan senyawa pencemar seperti amonia, nitrat, fosfat, dan logam berat. Menurut Mahmood et al. (2021), enceng gondok dapat mengakumulasi logam berat seperti dengan konsentrasi tinggi yang ditemukan pada jaringan akar, dimana menunjukkan efisiensi tinggi dalam penyerapan logam berat dari air tercemar.

Potensi besar dari tanaman ini menjadikannya sebagai pilihan utama dalam pengembangan sistem budidaya yang berfokus pada fitoremediasi. Dengan penggunaan yang benar, enceng gondok tidak hanya dapat menurunkan tingkat pencemaran air, tetapi juga membantu meringankan beban kerja dalam menjaga kualitas air bagi pembudidaya ikan.

Enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah tanaman air yang memiliki peran yang sangat baik dalam menyerap zat-zat pencemar dari air, sehingga sangat berpotensi untuk digunakan dalam sistem akuakultur yang mengandalkan fitoremediasi. Menurut Adelina et al. (2020), enceng gondok mampu menyerap nitrogen dan fosfor dengan baik, dua unsur yang umumnya berasal dari limbah pakan ikan dan kelebihan kotoran di kolam.

Tanaman ini juga berpotensi mengurangi konsentrasi senyawa organik yang terlarut dalam air, seperti amonia, nitrit, COD, dan BOD, (Ningrum et al. 2020).

Meskipun enceng gondok diakui sebagai gulma air yang merugikan, keberadaannya dalam ekosistem perairan dapat dimaksimalkan secara positif jika dikelola dengan baik. Dalam konteks budidaya perikanan, penelitian mengenai penggunaan enceng gondok sebagai agen fitoremediasi terus mengalami perkembangan.

Beberapa riset menunjukkan hasil yang menjanjikan, tetapi diperlukan analisis lebih mendalam yang berfokus pada dampak enceng gondok terhadap parameter kualitas air, seperti kadar amonia, nitrat, fosfat, dan oksigen terlarut dalam sistem budidaya (Putri et al., 2021; Toepak et al., 2020; Fahrudin et al., 2023).



Penelitian ini dilakukan untuk kebutuhan akan solusi ekologis dalam pengelolaan kualitas air kolam budidaya. Dengan mengkaji peran enceng gondok dalam menurunkan konsentrasi senyawa pencemar melalui pendekatan fitoremediasi, diharapkan hasilnya dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk penerapan sistem budidaya yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Fokus penelitian ini secara khusus diarahkan pada pengaruh enceng gondok terhadap kualitas air dalam sistem akuakultur berbasis fitoremediasi pada kolam budidaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Enceng gondok, atau *Eichhornia crassipes*, merupakan vegetasi air yang terapung yang terkenal karena laju pertumbuhannya yang pesat serta kemampuannya dalam menyerap nutrisi dari lingkungan air. Adelodun et al. (2021), menjelaskan bahwa enceng gondok dapat menyerap berbagai elemen yang terdapat di dalam air, baik yang larut maupun yang tersuspensi. Tanaman ini memiliki sistem akar yang berfungsi secara kompleks dan menjulur ke bawah, memberikan kesempatan optimal untuk berinteraksi dengan air di sekitarnya.

Harun et al. (2021), menyatakan bahwa enceng gondok termasuk dalam keluarga *Pontederiaceae*. Tanaman ini tumbuh di daerah tropis maupun subtropis. Enceng gondok diklasifikasikan sebagai gulma perairan yang memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan berkembang biak dengan cepat.

Struktur jaringan aerenkim yang terdapat pada batang dan daun berperan sebagai tempat proses fotosintesis, yang selanjutnya dimanfaatkan untuk respirasi pada malam hari.

Kondisi pertumbuhan yang optimal bagi tanaman enceng gondok adalah di perairan yang dangkal dan keruh, dengan suhu berkisar antara 28-30⁰ Celsius dan pH antara 4-12. Di perairan yang dalam dan jernih yang berada di dataran tinggi, keberadaan tanaman ini cenderung sulit. Menurut Hutabarat et al. (2020), enceng gondok berkembang dengan baik di perairan yang dangkal karena kemampuannya untuk membentuk akar di dasar lumpur dan menyerap nutrisi dari bahan organik yang melimpah dalam lingkungan tersebut. Selain itu, enceng gondok

memiliki kemampuan untuk menyerap air dan mengeluarkannya ke udara melalui proses penguapan.

Enceng gondok memiliki keunggulan dalam proses fotosintesis, penyediaan oksigen, serta penyerapan sinar matahari. Dinding permukaan akar, batang, dan daun tanaman ini dilapisi dengan struktur yang sangat peka. Hal ini memungkinkan enceng gondok untuk tetap menyerap sinar matahari serta zat-zat terlarut di dalam perairan. Menurut Haryanti et al. (2021), adaptasi morfologi dari enceng gondok memungkinkan tanaman ini untuk tetap hidup dalam berbagai kondisi perairan yang terkontaminasi.

Enceng gondok memiliki daun dengan bentuk bulat telur, yang memiliki ujung tumpul dan hampir membulat. Tulang daun pada enceng gondok cenderung membengkok dengan ukuran berkisar antara 7 hingga 25 cm, serta pada permukaan bagian atas daun terdapat banyak stomata, yang berperan penting dalam proses pertukaran gas dan fotosintesis. Menurut Mahmood et al. (2021), stomata pada daun enceng gondok termasuk tipe parasitik dan tersebar di kedua permukaan daun. Selain itu, enceng gondok dilengkapi dengan akar serabut yang mampu mengumpulkan lumpur.

Menurut Ningrum et al. (2020), kemampuan enceng gondok dalam mengolah limbah cair tahu, diperoleh kesimpulan bahwa enceng gondok memiliki potensi untuk digunakan dalam proses pengolahan limbah cair tersebut. Selain itu, dalam penelitian tersebut juga ditemukan bahwa enceng gondok dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman enceng gondok itu sendiri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi lapangan untuk menggambarkan secara langsung kondisi lingkungan kolam budidaya yang ditumbuhi enceng gondok serta mengamati kontribusinya terhadap kualitas air secara visual dan ekologis. Dimana kajian penelitian ini dilakukan di Desa Tuhemberua Ulu, Kecamatan Gunungsitoli, Kota Gunungsitoli, Pada Kamis, 01 Mei 2025 pukul 08:00 WIB hingga 09:00 WIB. Data primer dan sekunder yang didapat di lapangan meliputi kondisi perairan, posisi tumbuh,



kondisi warna air dan bau air. Langkah-langkah dalam metode ini meliputi :

a. Observasi langsung : dimana mengamati kolam secara menyeluruh untuk mengidentifikasi area yang ditumbuhi enceng gondok.

b. Identifikasi posisi tumbuh tanaman : dicatat apakah enceng gondok mengapung bebas diatas permukaan atau sebagian muncul diatas permukaan

c. Mengamati kondisi visual air : dengan mencatat warna air (jernih, kehijauan, kecoklatan) dan mencium bau.

d. Pencatatan data : seluruh hasil pengamatan yang didapat dicatat dalam lembar observasi untuk analisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data pengamatan yang diperoleh dimana hasil pengamatan lapangan di Desa Tuhemberua Ulu menunjukkan bahwa permukaan kolam hampir sepenuhnya tertutup oleh vegetasi enceng gondok (*Eichhornia crassipes*).



Gambar 1. Kondisi permukaan kolam yang ditumbuhi enceng gondok.

Berdasarkan hasil pengamatan, maka kondisi perairan, posisi tumbuh dan warna air serta bau air seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil data pengamatan dilapangan

No	Data lapangan	Hasil
1	Kondisi perairan	Permukaannya di tutupi oleh vegetasi enceng

		gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)
2	Posisi tumbuh	Mengapung bebas, dan muncul diatas permukaan
3	Kondisi warna air, dan bau air	Keruh agak kehijauan, serta bau air berbau lumut.

a) Kondisi perairan

Permukaannya di tutupi oleh vegetasi enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah jenis tumbuhan air yang bersifat invasif, tumbuh dengan cepat, dan seringkali menutupi permukaan air. Kondisi perairan yang tertutup oleh tumbuhan ini mengalami perubahan yang signifikan, baik dari segi fisik, kimia, maupun biologis (Astuti et al. 2020).

Dimana diantaranya mengalami penurunan cahaya dan oksigen terlarut ini ketika saat enceng gondok menutupi permukaan air secara berlebihan, sehingga jumlah cahaya matahari yang masuk kedalam air berkurang secara signifikan. Hal ini mengakibatkan gangguan pada proses fotosintesis yang berujung pada penurunan kadar oksigen terlarut (Suryanti et al. 2021).

Kemudian, perubahan pH dan suhu air. Dimana vegetasi enceng gondok yang tumbuh lebat mengakibatkan perairan kurang terpapar sinar matahari secara langsung. Menurut Putri et al. (2020) Kondisi ini dapat memberikan dampak negatif pada kehidupan organisme air didalamnya.

b) Posisi tumbuh

mengapung bebas dan muncul diatas permukaan. Enceng gondok termasuk tanaman air yang tumbuh mengapung secara bebas diatas permukaan air, tanpa terikat pada dasar perairan. Menurut Fitriani et al. (2021) posisi enceng gondok yang mengapung memungkinkan tanaman ini untuk mengoptimalkan penyerapan sinar matahari guna



proses fotosintesis, serta mempermudah akar dalam menyerap nutrisi dari air.

Posisi mengapung dari enceng gondok juga mendukung penyebarannya yang cepat karena dapat berpindah seiring dengan arus air (Setyawan & Arifin 2020).

c) Kondisi warna air, dan bau air

Keruh agak kehijauan, serta bau air berbau lumut. Warna keruh agak kehijauan dan mengeluarkan bau lumut, ini merupakan keadaan umum dari tingginya kadar bahan organik terlarut. Warna hijau pada air sering kali muncul akibat pertumbuhan alga dari kelompok Chlorophyta, yang terjadi ketika tersedianya nutrisi seperti fosfat dan nitrat dalam jumlah yang tinggi (Yulianti & Suharno, 2021)

Menurut Nurhayati et al. 2020 bahwa bau lumut yang muncul pada air kolam disebabkan oleh senyawa hasil metabolit yang berasal dari penguraian bahan organik serta aktivitas mikroorganisme. Saat eutrofikasi atau peningkatan jumlah alga terjadi, proses penguraian sisa-sisa alga yang telah mati akan mengeluarkan aroma khas yang mirip dengan bau lumut.

- Kontribusi enceng gondok dalam akuakultur berbasis fitoremediasi

Keberadaan tanaman enceng gondok yang hampir menutupi seluruh permukaan kolam mencerminkan dominasi vegetasi dalam sistem akuakultur tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rukmi et al. (2021), tanaman ini memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap nutrisi seperti amonia, nitrat, dan fosfat yang bersumber dari limbah organik. Dengan sistem akar serabut yang menjuntai ke dalam air, enceng gondok berperan sebagai agen penyaring alami yang mendukung proses fitoremediasi.

Hasil pengamatan yang menunjukkan air berwarna keruh dan sedikit kehijauan menunjukkan tingginya kandungan nutrisi dalam air, namun keberadaan enceng gondok dalam jumlah yang melimpah dapat berkontribusi untuk secara bertahap mengurangi konsentrasi zat pencemar tersebut.

Menurut Ratnani (2020), enceng gondok efektif dalam menurunkan beban pencemar pada limbah cair.

Namun, perlu diperhatikan bahwa kepadatan tanaman yang terlalu tinggi dapat menjadi kendala. Tanaman yang sepenuhnya menutupi permukaan kolam memiliki potensi untuk menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam air, yang dalam jangka panjang dapat menurunkan kadar oksigen terlarut akibat terbatasnya proses fotosintesis oleh organisme air lainnya (Gerbanu, 2022).

Oleh karena itu, pemanfaatan enceng gondok dalam sistem budidaya harus disertai dengan pengelolaan yang tepat agar manfaat fitoremediasinya dapat dioptimalkan tanpa menimbulkan dampak negatif bagi keseimbangan ekosistem kolam.

KESIMPULAN

Enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas air pada sistem akuakultur berbasis fitoremediasi. Berdasarkan hasil penelitian di kolam budidaya ikan di Desa Tuhemberua Ulu, Kecamatan Gunungsitoli, Kota Gunungsitoli.

Tanaman ini terbukti efektif menyerap berbagai nutrisi pencemar seperti amonia, nitrat, dan fosfat yang berasal dari limbah organik, termasuk sisa pakan dan kotoran ikan. Kemampuan enceng gondok dalam menyerap senyawa pencemar didukung oleh struktur akar serabutnya yang panjang, sehingga dapat mengakumulasi logam berat dan menurunkan kadar senyawa organik terlarut seperti amonia, nitrit, COD, dan BOD.

Selain itu, keberadaan enceng gondok yang mengapung di permukaan air memudahkan proses fotosintesis dan penyerapan nutrisi. Namun, dominasi tanaman ini di permukaan kolam juga menyebabkan perubahan fisik, kimia, dan biologis pada air, seperti penurunan intensitas cahaya dan kadar oksigen terlarut akibat berkurangnya penetrasi sinar matahari.

Air kolam menjadi keruh kehijauan dan berbau lumut, menandakan tingginya kandungan bahan organik terlarut. Meskipun dikenal sebagai gulma invasif, jika dikelola dengan baik, enceng gondok dapat memberikan manfaat ekologis yang signifikan dalam sistem budidaya ikan.



Secara keseluruhan, enceng gondok terbukti mampu memperbaiki kualitas air kolam budidaya melalui mekanisme fitoremediasi, namun penggunaannya harus diatur agar tidak menimbulkan dampak negatif seperti penurunan oksigen terlarut akibat penutupan permukaan air secara berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

Adelina, N., Sulistijorini, & Chrismadha, T. (2020). Kemampuan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dalam Penyerapan Unsur *N* dan *P*.

Adelodun, A. A., dkk. (2021). Potensi fitoremediasi *Eichhornia crassipes* untuk nutrisi dan polutan organik dari air limbah tekstil. *International Journal of Phytoremediation*, 23(13), 1333-1341.

Astuti, L. W., Prihantini, D. M., & Susilowati, R. (2020). Pemanfaatan Tanaman Air *Eichhornia crassipes* dalam Proses Fitoremediasi Logam Berat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 112–120.

Astuti, R. W., & Firmansyah, R. (2022). Dampak Pertumbuhan Enceng Gondok terhadap Kualitas Air di Danau Situ Gede. *Jurnal Ekologi dan Lingkungan*, 6(2), 103–111.

Djo, Y. H. W., Suastuti, D. A., Suprihatin, I. E., & Sulihingtyas, W. D. (2018). Fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) untuk menurunkan COD dan kandungan Cu dan Cr limbah cair laboratorium analitik Universitas Udayana. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(1).

Dyah Puspito Rukmi et al.,(2013). Efektivitas Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa. Fakultas Kesehatan

Fitriani, S., Prasetya, T. A., & Lestari, D. (2021). Struktur Anatomi dan Adaptasi Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap

Lingkungan Perairan. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 133–140.

Gerbano, M. A. (2022). Pengaruh pertumbuhan tanaman air terhadap kualitas perairan kolam buatan. *Jurnal Ekologi Perairan*, 10(1), 33–40.

Handayanto, E. (2021). Sistem Budidaya Ramah Lingkungan Berbasis Fitoremediasi. *Jurnal Agroteknologi dan Perikanan*, 9(1), 15-22.

Haryanti, S., Hastuti, R. B., Hastuti, E. D., & Nurchayati, Y. (2021). Adaptasi Morfologi Fisiologi dan Anatomi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solm) di Berbagai Perairan Tercemar. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 14(2).

Hutabarat, M.L., Pasam, W.S.W., Hasanah, A., & Harahap, F. (2020). Kapasitas Penyerapan dan Penyimpanan Air pada Berbagai Ukuran Potongan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai Tanaman Air yang Bersifat Gulma. *Prosiding Seminar Nasional III Biologi dan Pembelajarannya, Universitas Negeri Medan*.

Mahmood, Q., Zheng, P., Siddiqi, M. R., Islam, E. U., Azim, M. R., & Hayat, Y. (2021). Anatomical studies on water hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) under the influence of textile wastewater. *Journal of Zhejiang University Science B*, 6(10), 991–998.

Ningrum, Y. D., Ghofar, A., & Haeruddin, H. (2020). Efektivitas Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solm) sebagai Fitoremediator pada Limbah Cair Produksi Tahu. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 9(2), 123–130.

Nurhayati, N., Lestari, D., & Ramadhan, Y. (2020). Korelasi Bau Air dan Kandungan Organik Terlarut di Perairan Tercemar. *Jurnal Sains Air dan Lingkungan*, 10(2), 88–95.

Nuryadi, N., & Setiadi, E. (2020). Produksi Benih Ikan Lele (*Clarias sp.*) Menggunakan



Sistem Fitoremediasi. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.

Putri, D., et al. (2020). Efek Tutupan Vegetasi Enceng Gondok terhadap Parameter Fisika-Kimia Air di Sungai Musi. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 12(2), 109–115.

Putri, E. S. C., Lisminingsih, R. D., & Latuconsina, H. (2021). Kemampuan tumbuhan kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam menurunkan kadar amoniak pada limbah budidaya ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* var.). *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 4(2).

Rahmawati, S., et al. (2023). Pemanfaatan Enceng Gondok dalam Mengurangi Beban Nutrien pada Perairan Eutrofik. *Jurnal Ekologi Air*, 5(1), 21–28.

Ratnani, R. (2020). Efektivitas enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam menurunkan beban pencemar limbah cair domestik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(1), 45–52.

Rukmi, I. G. A. M., Susilawati, N. L. N., & Yuliani, N. K. (2021). Pemanfaatan enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam fitoremediasi perairan tercemar limbah organik. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(2), 123–130.

Setyawan, D., & Arifin, M. (2020). Potensi Enceng Gondok sebagai Agen Fitoremediasi di Perairan Tercemar. *Jurnal Ekosains*, 12(2), 78–86.

Singh, J., Kumar, V., Kumar, P., Yadav, K. K., & Cabral-Pinto, M. M. (2023). Phytoremediation of nitrogen and phosphorus pollutants from glass industry effluent by using water hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms): Application of RSM and ANN techniques for experimental optimization. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 20590–20600.

Suryanti, A., et al. (2021). Pengaruh Tutupan Enceng Gondok terhadap Kualitas Air dan

Keanekaragaman Plankton di Danau Rawa Pening. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1), 45–52.

Wahyuni, L., et al. (2022). Pengaruh Kepadatan Enceng Gondok terhadap Komunitas Ikan di Waduk Cengklik, Boyolali. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(2), 67–74.

Yuliani, R., & Wibowo, A. (2021). Efektivitas Enceng Gondok dalam Menyerap Amonia dan Fosfat pada Limbah Domestik. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 27(1), 55–62.

Yulianti, E., & Suharno. (2021). Analisis Kualitas Air Berdasarkan Kandungan Fitoplankton dan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1), 34–42.