

Analisis Penyebab Penyebaran Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Daerah Pesisir Pantai, Desa Tempel, Demak, Jawa Tengah beserta Alternatif Solusinya

Cahyo Wulandari^{1*}, Shelly Septia Ilhamy¹, Muhammad Afif Syaifurrahman¹, Ghina Zain Sukmaningrum²,
Muhammad Nurhafiz Sidiq³, Muhammad Mukhlas Cahyadi⁴

¹Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

²Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

³Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

⁴Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Diterima: 22 Agustus 2023; Direvisi: 18 September 2023; Disetujui: 25 Oktober 2023

Abstract

Tempel Village, located in Demak Regency, Central Java, is an example of a village whose waters experience eutrophication or the enrichment of water bodies from minerals and nutrients, which is characterized by the uncontrolled growth of water hyacinth weeds. This is due to the delivery from the river flow in the area above which is added with excess nutrients from the rice fields. One way to deal with eutrophication is by reducing the use of inorganic fertilizers or replacing them with organic fertilizers. The implementation of this community education program aims to increase public awareness of the existence of water hyacinth weeds which have a negative impact on the ecosystem and their solutions. The method of implementing activities includes field observations followed by outreach and training with related parties. The outreach was carried out to provide information about the causes of water hyacinth due to eutrophication related to agricultural problems. Activities continued with the Clean River program to reduce water hyacinth biomass. The training includes making compost and liquid organic fertilizer as well as biobriquettes from water hyacinth. The results of the final discussion regarding inviting program work showed that public understanding of the water hyacinth problem had increased from the results of the initial discussion before this series of outreach activities was held. It is hoped that this community outreach program can increase the knowledge of the people of Tempel Village in understanding the negative impacts of water hyacinth as a weed and how to handle it to balance the ecosystem and prevent flood disasters.

Keywords: Eutrophication; Water hyacinth; Compost; Bio briquettes; Organic fertilizer

Abstrak

Desa Tempel yang terletak di Kabupaten Demak, Jawa Tengah menjadi salah satu contoh desa yang perairannya mengalami eutrofikasi atau pengkayaan badan air dari mineral dan nutrien yaitu ditandai dengan tumbuhnya gulma eceng gondok yang tidak terkendali. Hal ini disebabkan karena adanya kiriman dari aliran sungai daerah di atasnya yang ditambahkan dengan nutrisi berlebih dari areal persawahan. Salah satu penanganan eutrofikasi yaitu dengan cara mengurangi penggunaan pupuk anorganik atau mengganti dengan pupuk organik. Pelaksanaan program penyuluhan masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap keberadaan gulma eceng gondok yang berdampak negatif bagi ekosistem beserta solusinya. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi observasi lapangan yang dilanjutkan dengan sosialisasi dan pelatihan dengan pihak terkait. Sosialisasi dilakukan untuk memberikan informasi mengenai penyebab adanya eceng gondok akibat eutrofikasi yang berhubungan dengan permasalahan pertanian. Kegiatan dilanjutkan dengan program Kali Bersih untuk mengurangi biomassa eceng gondok. Pelatihan meliputi pembuatan kompos dan pupuk organik cair serta biobriket dari eceng gondok. Hasil diskusi terakhir mengenai keberlanjutan program kerja diketahui bahwa pemahaman masyarakat tentang permasalahan eceng gondok mengalami peningkatan dari hasil diskusi awal sebelum diadakannya serangkaian kegiatan penyuluhan ini. Program penyuluhan masyarakat ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat Desa Tempel dalam memahami dampak negatif keberadaan eceng gondok sebagai gulma dan penanganannya untuk keseimbangan ekosistem serta pencegahan terjadinya bencana banjir.

Kata kunci: Eutrofikasi; Eceng gondok; Kompos; Biobriket; Pupuk organik

1. PENDAHULUAN

Pencemaran air pada perairan terbuka masih menjadi permasalahan yang belum terselesaikan di beberapa wilayah di Indonesia. Pencemaran tersebut sebagian besar disebabkan akibat berbagai aktivitas manusia yang telah dilakukan selama ini. Pencemaran air dapat terjadi karena adanya bahan pencemar (polutan) yang dapat berupa gas, bahan-bahan terlarut, dan partikular yang masuk ke badan air dengan berbagai cara seperti melalui atmosfer, tanah, limpasan (*run off*) pertanian, limbah domestik dan perkotaan, pembangunan limbah industri, dan lain-lain (Mubarok & Suprayogi, 2018). Desa Tempel merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, dengan luas daerah sekitar 271,5 Ha, dan hampir dari 90% luas desa ini merupakan lahan pertanian. Komoditas pertanian utama yang dimiliki Desa Tempel terdiri dari padi dan bawang merah. Seperti pertanian pada umumnya, mayoritas petani di Desa Tempel masih menggunakan pupuk anorganik secara masif dalam usaha penanaman dan pengolahan lahannya. Namun, penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dan dilakukan dalam jangka waktu panjang akan menyebabkan penurunan kualitas tanah. Komponen bahan kimia penyusun pupuk yang tidak terserap baik oleh tanah dapat larut dan terbawa aliran air hujan atau air irigasi sehingga masuk ke dalam badan air. Limbah atau residu kimia tersebut berdampak buruk pada kualitas perairan di lingkungan (Alfionita, dkk., 2019). Pencemaran yang terlalu tinggi dapat menyebabkan eutrofikasi pada suatu perairan tawar. Eutrofikasi adalah peristiwa pengkayaan perairan akibat meningkatnya nutrisi yang terakumulasi di badan air, terutama elemen nitrogen dan fosfor yang menjadi unsur utama di dalam pupuk pertanian (Herlina, dkk., 2019). Hal itu tentunya menyebabkan berbagai masalah pada perairan yang dapat mengganggu ekosistem. Sebagai akibat eutrofikasi ialah terjadinya ledakan pertumbuhan alga (*blooming algae*) dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Ledakan pertumbuhan tumbuhan air tersebut mengakibatkan terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut dan pendangkalan pada perairan (Alfionita, dkk., 2019). Namun, sebagian besar masyarakat Desa Tempel belum mengetahui penyebab meledaknya pertumbuhan eceng gondok dan tentang dampak negatif dari pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali di perairan umum.

Pengetahuan tentang penanganan gulma air eceng gondok bagi masyarakat sangat diperlukan. Melalui partisipasi masyarakat, terutama kelompok tani, karang taruna (organisasi pemuda), dan siswa-siswi sekolah menengah setempat dilaksanakan kegiatan penyuluhan dan sosialisasi terkait upaya untuk menangani eceng gondok. Kegiatan tersebut disesuaikan dengan potensi, kondisi, dan kebutuhan masyarakat Desa Tempel. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan penyebab pertumbuhan eceng gondok dan alternatif solusinya guna meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam menangani permasalahan eceng gondok di Desa Tempel.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode secara deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi eutrofikasi yang terjadi di sungai Desa Tempel kemudian menganalisis penyebab bagaimana dapat terjadi eutrofikasi eceng gondok tersebut. Metode analisis yang dilakukan berupa mengidentifikasi masalah yaitu adanya eutrofikasi eceng gondok di sungai, memahami dan mengetahui apa saja yang mungkin menyebabkan adanya pencemaran air tersebut, melakukan pelacakan di lapangan apakah rumusan masalah yang telah disusun benar atau tidak, kemudian melaporkan kegiatan yang telah dilakukan. Kegiatan penyuluhan kepada masyarakat di Desa Tempel ini dilakukan dalam beberapa tahapan pelaksanaan yang ditunjukkan pada diagram (Gambar 1) dengan melibatkan masyarakat, perangkat desa, kelompok tani dan siswa-siswi SMP Negeri 2 Wedung serta SMP Negeri 3 Wedung. Tahapan tersebut meliputi observasi lapangan di lingkungan masyarakat, diskusi, sosialisasi solusi jangka pendek, menengah, dan panjang, serta pelatihan pemanfaatan eceng gondok menjadi pupuk dan briket.

Pra-Pelaksanaan Penanganan Eceng Gondok				
Observasi Lokasi Tumbuhnya eceng gondok dan wawancara dengan masyarakat, petani, dan perangkat desa. Hasil: mengetahui lokasi tumbuhnya di dalam sungai, pintu air, dan selokan serta informasi permasalahan eceng gondok di Desa Tempel.	Koordinasi terkait pelaksanaan kegiatan dengan masyarakat umum, petani, dan perangkat desa. Hasil: fiksasi jenis dan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan serta peserta kegiatan yang akan terlibat.			
Minggu ke-1	Minggu Ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	Minggu ke-5
	Sosialisasi dan kegiatan "Kali Bersih" masyarakat umum. Hasil: memberikan pengetahuan mengenai penanganan eceng gondok dan membersihkan eceng gondok di sungai	kegiatan praktik pemanfaatan limbah eceng gondok diolah menjadi kompos, biobriket, dan kerajinan. Hasil: memberikan pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah eceng gondok menjadi produk bernilai lebih.	Monitoring dan evaluasi kegiatan. Hasil: mengetahui apa yang kurang selama kegiatan berlangsung.	
Pelaksanaan Kegiatan Penanganan Eceng Gondok				

Gambar 1. Timeline metode pelaksanaan kegiatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengamatan lapangan di masyarakat

Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilaksanakan seperti pada Gambar 2(a), 2(b), dan 2(c), keberadaan eceng gondok awalnya disebabkan karena kiriman dari aliran sungai daerah di atasnya. Sungai Desa Tempel memiliki pintu air yang memisahkan perairan tawar dari daerah hulu dan perairan payau atau asin yang mengarah langsung ke laut. Pembangunan pintu air tersebut difungsikan sebagai bendungan air tawar untuk keperluan irigasi lahan pertanian. Hal ini menyebabkan sungai di Desa Tempel menjadi ujung akhir aliran sungai. Selama dua tahun terakhir, terjadi ledakan pertumbuhan eceng gondok. Eceng gondok tidak hanya tumbuh pesat di sungai saja tetapi juga tumbuh subur di selokan/saluran yang terdapat di sekitar pemukiman warga. Populasi tanaman eceng gondok yang besar hampir menutupi sebagian besar aliran air di Desa Tempel. Hal ini tentunya akan menjadi permasalahan lingkungan. Eceng gondok mengganggu jalannya aliran air dan ketika mati akan tenggelam ke dasar perairan yang menyebabkan pendangkalan perairan. Namun, sebagian besar masyarakat Desa Tempel belum mengetahui penyebab dari ledakan populasi eceng gondok tersebut.

Pada musim kemarau, sebagian besar daerah Wedung akan mengalami kekeringan. Hal ini menyebabkan penurunan volume air pada perairan setempat sehingga terjadi pendangkalan. Pada Gambar 2(e) diperlihatkan kondisi eceng gondok yang subur di perairan sebelum terjadi kekeringan pada musim kemarau dengan volume air yang masih tinggi sedangkan Gambar 2(f) diketahui kondisi eceng gondok yang mengering di perairan karena volume air surut setelah terjadi kekeringan pada musim kemarau.

Selama ini berbagai upaya sudah dilakukan masyarakat berupa tindakan penanganan untuk membersihkan eceng gondok tersebut selama satu tahun sekali khususnya saat musim hujan di mana debit sungai besar sehingga dapat mendorong eceng gondok mengalir menuju laut. Walaupun telah dilaksanakan kegiatan pembersihan sungai, eceng gondok masih tetap tumbuh dan subur. Selain itu, masyarakat juga mencoba memanfaatkan eceng gondok tersebut dengan cara dikeringkan. Eceng gondok akan dikeringkan selama 1-3 pekan yang selanjutnya dapat dijual ke pengrajin di daerah lain menjadi kerajinan tangan anyaman eceng gondok. Pengolahan eceng gondok menjadi kerajinan anyaman tas tersebut dapat meningkatkan kreativitas dan membuka peluang usaha yang menguntungkan bagi masyarakat (Rahmiyanti, dkk., 2022).

3.2. Diskusi kelompok terfokus dengan mitra dalam mengelola eceng gondok

Pelaksanaan diskusi dilakukan dengan masyarakat dan perangkat desa untuk membahas permasalahan eceng gondok. Pemerintah Desa Tempel menyambut baik tawaran kegiatan sosialisasi dan pelatihan karena sejalan dengan keinginan pemerintah desa untuk menanggulangi eceng gondok yang tumbuh tidak terkendali. Hasil diskusi tersebut menyatakan bahwa kegiatan difokuskan pada analisis penyebab pertumbuhan eceng gondok dan tindakan selanjutnya upaya penanganan gulma eceng gondok.

3.3. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilakukan sebagai upaya penyuluhan kepada masyarakat mengenai permasalahan eceng gondok seperti pada Gambar 2(d). Pelaksanaan sosialisasi dimulai dari penyampaian penyebab terjadinya persebaran eceng gondok di daerah pesisir sampai dengan penyampaian alternatif atau solusi penanganan eceng gondok. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, adanya eceng gondok di sungai Desa Tempel ialah karena kiriman dari daerah hulu. Sungai Tempel di Desa Tempel yang menjadi ujung akhir aliran sungai yang digunakan sebagai sumber penyimpanan air long storage. Sistem tata air dengan kondisi air yang tenang dan kaya akan nutrien tersebut menjadi lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan eceng gondok.



Gambar 2. Observasi lokasi eceng gondok: (a) Pintu air pemisah perairan asin dan tawar; (b) Kondisi eceng gondok di selokan; (c) Eceng gondok kering; (d) Sosialisasi terkait permasalahan eceng gondok; (e) Kondisi eceng gondok sebelum perairan surut; (f) Kondisi eceng gondok setelah perairan surut pada musim kemarau

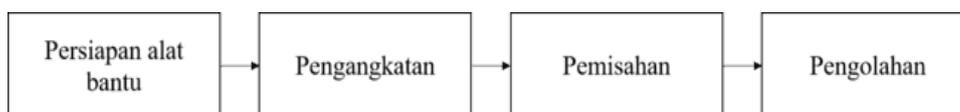
Selain itu, diketahui juga bahwa kegiatan pertanian yang ada di Desa Tempel menjadi sumber penyumbang eutrofikasi perairan. Petani masih menggunakan pupuk anorganik sebagai sumber nutrisi pertaniannya. Sementara itu, aktivitas pertanian berupa inefisiensi pemupukan dengan pupuk kimia buatan tersebut merupakan faktor terbesar yang menyebabkan kerusakan struktur tanah pertanian. Hal ini dikarenakan pupuk berlebihan yang tidak diserap oleh tanaman dapat terbawa aliran irigasi atau air hujan menuju perairan seperti sungai yang mengakibatkan pencemaran. Selain itu, petani bawang merah juga jarang melakukan pengemburan tanah sehingga membuat penyerapan hara tidak efisien. Petani bawang merah jarang membongkar gundukan (marengan) pada setiap periode tanamnya karena kurangnya pengetahuan mengenai pengolahan lahan pertanian yang baik. Hal tersebut berhubungan dengan

permasalahan kualitas hasil panen bawang merah yang cenderung berukuran kecil dan tidak sesuai dengan harapan.

Beberapa alternatif penanganan eceng gondok akibat eutrofikasi disampaikan guna menjadi solusi permasalahan tersebut. Penanganan dapat dilakukan dengan dilakukannya solusi jangka pendek, solusi jangka menengah, dan solusi jangka panjang. Solusi jangka pendek ialah dengan pembersihan lingkungan perairan yang terdapat eceng gondok. Solusi jangka menengah yang dapat dilakukan ialah mengurangi jumlah eceng gondok dengan cara memanfaatkannya menjadi bahan baku suatu produk sehingga bernilai jual tambah. Eceng gondok dapat diolah menjadi berbagai produk, seperti kompos, pupuk cair organik (POC), biobriket, kerajinan tangan, dan lainnya. Kemudian dapat juga melakukan solusi jangka panjang dengan cara mengatasi eutrofikasi dari akar permasalahannya yaitu memperbaiki sistem pertanian agar lebih efektif.

3.4. Kegiatan kali bersih

Pembersihan eceng gondok adalah salah satu usaha untuk mengendalikan dan mengurangi pertumbuhan serta penyebaran eceng gondok di perairan Desa Tempel. Kegiatan pembersihan ini melibatkan partisipasi langsung dari masyarakat sebanyak 22 peserta yang terlibat yaitu terdiri dari kelompok tani dan perangkat desa. Pelaksanaan kegiatan terdiri dari persiapan alat bantu, kemudian pengangkatan eceng gondok, pemisahan, dan terakhir pengolahan yang dapat dilihat pada Gambar 3. Metode pembersihan yang diterapkan dalam kegiatan pembersihan ini ialah pengendalian secara fisik melalui cara hand pulling and raking yang dilakukan secara berulang. Metode pembersihan perairan ini merupakan teknik sederhana untuk pembersihan perairan yang dilakukan dengan cara mengambil langsung eceng gondok yang ada di sungai baik menggunakan alat bantu maupun tangan kosong yang dapat dilihat pada Gambar 4(a). Metode ini dipilih karena eceng gondok dapat terambil hingga akarnya dan memungkinkan untuk berfokus pada pembersihan tanaman yang diinginkan saja. Penggunaan beberapa alat bantu bambu bertujuan mempermudah proses pengambilan untuk menarik dan mendorong eceng gondok menuju tepian. Eceng gondok yang telah terkumpul dapat diletakkan ke dalam gerobak yang selanjutnya akan diangkat dan dipindahkan seperti pada Gambar 4(b). Eceng gondok yang telah terkumpul tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku yang diolah menjadi produk selanjutnya seperti kompos dan briket dengan cara dikeringkan terlebih dahulu. Kegiatan ini bermanfaat untuk membersihkan saluran air sehingga terhindar dari penyumbatan air yang dapat menyebabkan banjir. Selain itu, peningkatan sirkulasi oksigen menjadi lebih baik sehingga dapat mengembalikan keseimbangan ekosistem akuatik.



Gambar 3. Metode pengendalian eceng gondok secara fisik

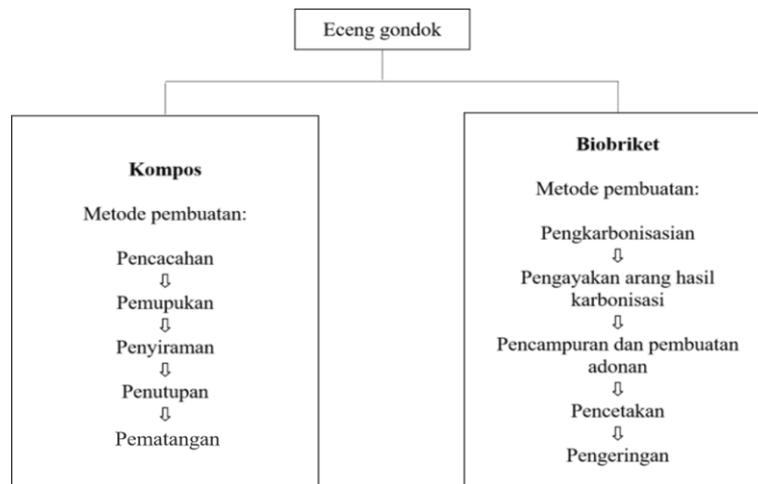


Gambar 4. Pelaksanaan kegiatan Kali Bersih: (a) Pengambilan eceng gondok; (b) Pemisahan eceng gondok

Pelaksanaan kegiatan kali bersih mendapatkan respon positif dari masyarakat di Desa Tempel. Kegiatan ini memberikan pengetahuan tambahan untuk masyarakat mengenai cara pembersihan eceng gondok yang mudah dilakukan. Salah satu respon baik dari masyarakat ialah respon dari Pak Kasbullah, beliau mengatakan bahwa “Saya merasa senang karena kegiatan ini bermanfaat bagi kami, dan insyaAllah kami akan melanjutkannya”.

3.5. Pelatihan pemanfaatan eceng gondok

Kegiatan pelatihan pemanfaatan eceng gondok kepada masyarakat di Desa Tempel melibatkan masyarakat, perangkat desa, dan kelompok tani. Kegiatan terdiri dari pelatihan pembuatan kompos dan biobriket eceng gondok yang ditunjukkan pada diagram (Gambar 5).



Gambar 5. Metode pemanfaatan eceng gondok menjadi kompos dan biobriket

Kompos adalah salah satu jenis dari pupuk organik yang dapat digunakan sebagai pembenah tanah. Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan organik melalui proses penguraian atau dekomposisi oleh mikroorganisme, salah satunya eceng gondok (Ashlihah, dkk., 2020). Metode yang digunakan dalam pengomposan eceng gondok adalah metode aerob. Bahan-bahan berupa eceng gondok dan jerami yang telah dicacah akan ditumpuk, kemudian disiram dengan larutan dekomposer. Tumpukan kompos rutin dibalik setiap satu minggu untuk menyediakan oksigen bagi mikrobia pengurai. Kompos tersebut siap digunakan ketika sudah mengalami perubahan warna dan struktur yang menyerupai tanah. Menurut Manalu & Rasyidah (2021), pupuk organik bermanfaat memperbaiki sifat fisik, biologi, kimia tanah, meningkatkan retensi air, hara, meningkatkan daya serap unsur hara, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme. Pupuk kompos yang berbahan dasar eceng gondok memiliki sumber C-organik yang tinggi, yaitu sebesar 21,23%. Selain itu, bahan baku pembuatan kompos dapat memanfaatkan limbah pertanian, seperti jerami padi yang ditambahkan dengan eceng gondok. Penggunaan jerami padi tersebut sebagai upaya dalam mengurangi ketergantungan para petani terhadap pupuk anorganik dan beralih menggunakan pupuk organik.

Selain pupuk kompos padat, eceng gondok juga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair. Pupuk organik cair merupakan pupuk dengan wujud larutan yang berasal dari proses penguraian bahan organik, diantaranya limbah pertanian, limbah rumah tangga, dan limbah peternakan yang memiliki fungsi untuk menyediakan nutrisi esensial bagi tanaman (Tanti, dkk., 2019). Salah satu metode yang digunakan untuk membuat pupuk organik cair, yaitu dengan metode ember tumpuk. Metode ember tumpuk dilakukan dengan menumpuk dua buah ember. Ember bagian atas berfungsi sebagai tempat menyimpan kompos padat, sedangkan ember bawah berfungsi menampung cairan hasil fermentasi atau disebut dengan POC. Pengolahan eceng gondok (Gambar 6) menjadi kompos dimulai dengan pengambilan bahan langsung dari perairan yang kemudian dicacah kasar menggunakan pisau. Hasil cacahan

dimasukkan ke dalam ember bagian atas yang telah dilubangi. Selain eceng gondok, bahan lain yang digunakan untuk membuat pupuk dengan metode ember tumpuk ini, yaitu serbuk kayu. Setelah ditambahkan, kedua bahan diaduk secara merata, kemudian disiram dengan EM4 sebagai bioaktivator untuk mempercepat proses fermentasi. Selanjutnya, ember ditutup rapat (Nugrahini, dkk., 2023). Setelah pematangan selama dua minggu akan didapatkan hasil tidak hanya kompos padat saja melainkan pupuk organik cair (POC). Kegiatan pembuatan ember tumpuk dilaksanakan di SMPN 3 Wedung dan SMPN 2 Wedung dengan peserta terlibat sekitar 30 siswa, seperti yang dapat dilihat di Gambar 7, yang bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada para pelajar terkait dengan pemanfaatan sumber bahan organik yang tersedia di lingkungan sekitar. Kegiatan pembuatan pupuk ini mendapatkan respon positif dari peserta, salah satu dari mereka mengatakan “Saya sangat senang karena dapat melakukan pembelajaran di luar kelas membuat pupuk dari eceng gondok bersama kakak-kakaknya”.



Gambar 6. Pelatihan pembuatan kompos eceng gondok: (a) Proses pembuatan; (b) Penyimpanan selama fermentasi kompos



Gambar 7. Pelatihan pembuatan POC metode ember tumpuk: (a) Praktik di SMPN 2 Wedung; (b) Praktik di SMPN 3 Wedung; (c) Instalasi ember tumpuk siap pakai

Briket arang biomassa atau biobriket merupakan bahan bakar padat yang dibuat dari arang biomassa. Sebelumnya seperti pada Gambar 8, eceng gondok yang telah dipisahkan dari akarnya perlu dikeringkan terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kadar air agar proses konversi termal berlangsung efisien dan hasil akhir memiliki nilai kalor yang lebih tinggi. Batang eceng gondok kering dipotong-potong lalu dilakukan karbonisasi dengan cara dipanaskan dalam tungku pembakaran dengan kondisi oksigen yang terbatas untuk menghilangkan air dan komponen volatil lainnya yang terkandung pada batang eceng gondok. Proses ini disebut sebagai pirolisis karena rantai lignoselulosa panjang diubah menjadi senyawa padat kaya akan karbon yang disebut sebagai arang (Hasibuan & Pardede, 2023). Arang diayak untuk mendapatkan ukuran yang lebih seragam dan dicampur dengan bahan perekat. Bahan perekat alami bisa berupa tepung terigu atau sagu, sedangkan perekat non alami bisa berupa lem kayu. Bahan perekat alami yang menghasilkan biobriket dengan karakteristik paling baik adalah tepung terigu dengan

kadar 8% (Fatimah, dkk., 2022). Adonan dicetak berbentuk kotak berongga yang diberikan tekanan 20 PSI karena memiliki nilai kalor paling tinggi (Ahzan, dkk., 2021). Sebelum digunakan, biobriket dikeringkan kembali untuk mengurangi kadar air akibat pencampuran dengan bahan perekat. Biobriket dapat menjadi alternatif bahan bakar ramah lingkungan yang memberikan kontribusi positif terhadap mitigasi perubahan iklim. Meskipun demikian, diperlukan pendekatan dan kajian yang holistik terhadap pengolahan biobriket dengan bahan baku eceng gondok ini agar proses dapat dilakukan lebih efisien dan ramah lingkungan. Kegiatan pembuatan biobriket ini dihadiri oleh 12 peserta terlibat yang berasal dari pemuda-pemudi desa. Pelaksanaan pembuatan briket ini mendapatkan respon positif dari peserta, mereka mengatakan bahwa "Inovasi pembuatan briket ini sangat bermanfaat karena memberikan informasi pengolahan eceng gondok yang sangat melimpah di sini".



Gambar 8. Pelatihan pembuatan biobriket eceng gondok: (a) Proses pembuatan; (b) Hasil biobriket

3.6. Evaluasi pelaksanaan pelatihan

Pasca pelaksanaan kegiatan pelatihan diselenggarakan monitoring dan evaluasi dengan mengajak perwakilan kelompok tani. Monitoring dilakukan dengan mengecek kondisi pengomposan sekaligus melakukan pembalikan setiap satu minggu. Pembalikan dan pengecekan kelembaban pada kompos dilakukan oleh perwakilan kelompok tani untuk manajemen dan menjaga agar proses pengomposan tetap berjalan dengan baik. Para petani proaktif dalam melakukan setiap kegiatan pelatihan hingga monitoring menunjukkan keseriusan mereka untuk dapat mempraktekkan hasil pelatihan secara mandiri.

Pada akhir rangkaian program, dilaksanakan diskusi terhadap perwakilan perangkat desa dan petani terkait keberlanjutan program. Semua peralatan yang dibuat dihibahkan kepada perangkat desa untuk kemudian digunakan oleh kelompok tani. Perangkat desa sepakat untuk membantu keberlanjutan program melalui penyediaan fasilitas penunjang lain, seperti alat dan infrastruktur bangunan.

4. KESIMPULAN

Eutrofikasi perairan dengan tumbuh suburnya eceng gondok berawal karena adanya kiriman dari daerah hulu dan didukung inefisiensi pemupukan pada lahan pertanian khususnya bawang merah yang menggunakan pupuk anorganik sehingga terjadi pengkayaan badan air dari mineral dan nutrien. Masyarakat Desa Tempel melalui kegiatan sosialisasi kini telah lebih memahami penyebab pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali tersebut dan keberadaannya sebagai gulma air yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Beberapa solusi penanganan eceng gondok dapat dilakukan dengan cara pembersihan secara berkala disertai pengolahan tanah dan pemupukan yang lebih efektif. Pemanfaatan biomassa melimpah sebagai upaya mengurangi keberadaan eceng gondok dapat dimanfaatkan menjadi produk bernilai lebih. Pengolahan eceng gondok diantaranya ialah dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos dan pupuk organik cair, biobriket, dan anyaman kerajinan tangan. Serangkaian kegiatan sosialisasi

dan pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai keberadaan gulma eceng gondok. Saran untuk keberlanjutan kegiatan penyuluhan masyarakat ini adalah pendampingan dari pemerintah desa kepada masyarakat agar dapat mengurangi kegiatan yang menyebabkan timbulnya permasalahan eceng gondok di perairan. Selain itu, pendampingan pemanfaatan biomassa eceng gondok juga diperlukan sebagai upaya pengelolaan secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Kepala Desa Tempel, Tedunan dan Wedung beserta perangkat desa yang telah berkenan memberi izin serta bantuan hingga seluruh pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Kepala sekolah, guru dan murid-murid di SMP Negeri 2 dan 3 Wedung yang turut berpartisipasi dalam program Pendidikan Bagi Pembangunan Berkelanjutan. Serta petani dan masyarakat yang telah berkenan membantu serta berpartisipasi aktif bersama tim KKN PPM UGM 2023 JT-133 dalam kegiatan pengabdian ini. Harapannya rangkaian kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan dapat memberikan dampak positif dan manfaat bagi masyarakat serta dapat menjadi titik awal perubahan dan keberlanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahzan, S., Pangga, D., Prasetya, D. S. B., & Wijaya, A. H. P. (2021). Pengembangan Briket Berbahan Dasar Eceng Gondok dan Abu Sekam Padi sebagai Alternatif Bahan Bakar Oven Tembakau. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 98-102.
- Alfionita ANA, Patang, Kaseng ES. 2019. Pengaruh Eutrofikasi terhadap Kualitas Air di Sungai Jeneberang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(1): 9-23.
- Ashlihah, Saputri, M.M., & A. Fauzan. (2020). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Organik menjadi Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian*, 1(1): 30-33.
- Fatihah, N., Sugiarti, & Sudding. (2022). Perbandingan Karakteristik Briket Tempurung Kelapa yang Menggunakan Perekat Kanji dan Perekat Sagu. *Jurnal Chemica*, 23(1), 30-42.
- Hasibuan, R., & Pardede, H. M. (2023). Pengaruh Suhu dan Waktu Pirolisis terhadap Karakteristik Arang dari Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 12(1), 46-53.
- Herlina, Ghitarina, & Eryati, R. (2019). Kandungan PB, CD, dan CU pada Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) pada Perairan Sungai Karang Mumus Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Aquarime*, 6(2), 1-6.
- Manalu, K & Rasyidah. (2021). Pelatihan pemanfaatan eceng gondok sebagai pupuk kompos bagi masyarakat Desa Jentera Kecamatan Wampu Kabupaten Langkat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 27(4), 393-399.
- Mubarok, L. R., & Suprayogi, S. (2018). Kajian Karakteristik Pencemar Bagian Hulu Sungai Belik, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Bumi Indonesia*, 7(2).
- Nugrahini, A. D., Ainuri, M., Wagiman, Amalia, R., & Hasanati, S. 2023. Community empowerment in transforming household and agricultural waste into valuable products towards the green village concept. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 9(2), 76-82.
- Rahmiyanti, S., Maru, R., Mangngesak, N. L., Mutmainnah, A. N., & Handayani, R. (2022). Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok menjadi Kerajinan Anyaman sebagai Upaya dalam Mengurangi Pencemaran Sungai di Kecamatan Pammana. *Panrita Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 17-23.
- Tanti, N., Nurjannah, & Kalla, R. (2019). Penggunaan pupuk organik cair dengan cara aerob. *ILTEK*, 14(2), 2053-2058.
- BKKBN. (2011). *Profil Hasil Pendataan Keluarga Tahun 2011*. Jakarta: Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional.