

## Pemberdayaan Masyarakat di Kawasan Penyangga Waduk Selorejo untuk Menjaga Keberlangsungan Fungsi Waduk

Runi Asmaranto\*<sup>1)</sup>, Sugiarto<sup>2)</sup>, Anggara Wiyono Wit Saputra<sup>3)</sup>, Ibnu Sam Nugroho<sup>4)</sup>, Prasetyo  
Rubianto<sup>5)</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup>Universitas Brawijaya  
runi\_asmaranto@ub.ac.id

### Abstrak

DAS Brantas telah mengalami kerusakan dan penurunan fungsi, ditandai oleh perubahan perilaku hidrologi, seperti tingginya frekuensi potensi banjir, meningkatnya erosi, dan sedimentasi. Penyebab utama kerusakan DAS yaitu pemanfaatan sumber daya alam yang melebihi daya dukungnya, sebagai konsekuensi dari tekanan jumlah penduduk dan kebijakan pemanfaatan sumber daya alam yang tidak berprinsip pada pembangunan keberlanjutan (*sustainability development*). Kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan juga berkontribusi terhadap pencemaran air dan sedimentasi. Buangan limbah peternakan yang masuk ke saluran dan berkumpul di waduk mendorong tumbuh suburnya tanaman gulma seperti enceng gondok dan pencemaran kawasan waduk yang mengganggu kinerja waduk.

Sungai Konto mengalir ke Waduk Selorejo, dimanfaatkan untuk irigasi, PLTA Selorejo, serta ke hilir untuk PLTA Mendalan dan PLTA Siman yang penting untuk dijaga kualitas dan kuantitasnya. Air suplai waduk yang tercemar dapat berdampak pada peralatan mekanik turbin, elektrikal pembangkit listrik, serta kesehatan masyarakat sekitar. Aliran Sungai Pinjal dan Sungai Kwayangan juga masuk ke Waduk Selorejo, dimana *inflow* Sungai Kwayangan berdekatan dengan pemukiman penduduk Desa Kaumrejo Kecamatan Ngantang yang secara geografis berada di hulu waduk. Bantaran Sungai Kwayangan dan Sungai Konto berupa kawasan perbukitan, mayoritas penduduknya hidup sebagai petani dan peternak dimana potensi limbah domestik yang mencemari waduk cukup besar. Beberapa titik tampungan waduk yang berdekatan dengan Desa Kaumrejo terdapat kawasan yang dengan subur ditumbuhi tanaman eceng gondok dan hampir menutupi area waduk. Pada kondisi tertentu eceng gondok terbawa aliran sungai menuju depan *intake* PLTA Selorejo dan mengganggu suplai air ke PLTA. Secara periodik Perum Jasatirta sebagai pengelola air waduk harus melakukan pengerukan sedimen waduk serta membersihkan sampah dan tanaman eceng gondok yang ada di Waduk Selorejo untuk menjaga kualitas dan kuantitas air suplai ke PLTA.

Melalui program Doktor Mengabdi tahun 2023, tim dosen Universitas Brawijaya (UB) ingin membantu menyelesaikan permasalahan di kawasan Waduk Selorejo melalui kegiatan pengabdian masyarakat program Doktor Mengabdi (DM). Dalam pelaksana DM tim dosen dan mahasiswa mencoba menerapkan metode *Participatory Actions Research* (PAR). Metode ini menekankan upaya membangun kolaborasi antara lembaga publik, lembaga pemerintah, dan elemen masyarakat dalam upaya mengatasi permasalahan Waduk Selorejo.

**Kata kunci:** Waduk Selorejo; Doktor Mengabdi; *Participatory Actions Research* (PAR); *Sustainability Development*

## 1. PENDAHULUAN

Waduk Selorejo memiliki nilai guna cukup tinggi, sebagai pengendali banjir, irigasi, PLTA, perikanan, dan pariwisata yang menerima suplai air dari 3 (tiga) sungai besar yaitu Sungai Konto, Sungai Pijal, dan Sungai Kwayangan. Waduk Selorejo teridentifikasi mengalami banyak masalah dalam pengelolaannya. Biaya besar telah dikeluarkan oleh Perum Jasa Tirta I (PJT I) sebagai pengelola waduk dalam usahanya mempertahankan fungsi waduk. Waduk Selorejo dibangun dengan membendung Sungai Konto yang berfungsi sebagai penyedia air bagi kebutuhan irigasi dan PLTA berkapasitas 4,5 MW.

Masalah dalam pengelolaan waduk berupa penurunan fungsi waduk berdampak pada pemenuhan fungsi irigasi, PLTA, seta tujuan lain dibangunnya waduk. Masalah penurunan fungsi waduk secara kualitas dan kuantitas harus segera diselesaikan secara komprehensif secara teknis maupun nonteknis. Masalah penurunan fungsi waduk tidak lepas dari tidak optimalnya pengelolaan waduk akibat kompleksnya masalah di hulu dan kawasan waduk yang memicu terjadinya sedimentasi tinggi, volume sampah meningkat yang diperparah dengan kebiasaan buruk masyarakat membuang sampah dan limbah peternakan ke sungai. Tumbuh suburnya eceng gondok di area waduk dan hulu sungai mengganggu pengoperasian waduk dan mencemari kawasan waduk. Mengakibatkan pendangkalan sungai dan menurunnya kualitas air waduk akibat masuknya partikel-partikel pencemar.

Pengelolaan *catchment area* dari waduk terpadu secara lintas sektor, interdisipliner, dan partisipatoris belum mampu diterapkan dengan baik, karena belum diterapkannya pengelolaan *sustainable development*, akibat perubahan lingkungan yang cepat. Pendangkalan akibat sedimentasi terjadi akibat perubahan tata guna lahan dan pemanfaatan sumber daya alam yang kurang mempertimbangkan aspek konservasi tanah dan air di sekitar daerah tangkapan air. Maka perlu pengembangan dan pengelolaan waduk secara optimal dan berkelanjutan.

Daerah kawasan hulu dan kawasan Waduk Selorejo banyak peternakan sapi penduduk sekitar. Limbah kotoran sapi dibuang langsung ke sungai yang mengalir ke Waduk Selorejo menimbulkan dampak penurunan kualitas air waduk dan berakibat buruk pada komponen mekanik dan elektrik PLTA. Limbah kotoran ternak yang masuk ke waduk menyebabkan turunnya kadar oksigen dalam air sehingga menurunkan kadar BOD dan COD yang sangat diperlukan oleh ekosistem yang tinggal di dalam waduk. Serta ketiga sungai yang mendapat masukan limbah dari daerah pertanian dan pemukiman penduduk, diduga mengandung nitrat dan fosfat yang berpengaruh terhadap kehidupan fitoplankton (Suryanto, Asus M, 2011).

Sejalan dengan program Pemerintah dalam kebijakan energi dan pemeliharaan waduk, diperlukan kolaborasi antara Pemerintah, Perguruan Tinggi, lembaga publik, stakeholder, dan masyarakat sekitar waduk terkait pengelolaan waduk. Kolaborasi tersebut dikemas melalui kegiatan dengan tujuan untuk bersinergi membentuk *role model* bagaimana elemen strategi di sebuah daerah bersama-sama berupaya menjaga kelestarian dan keberlanjutan fungsi waduk. Dilakukan edukasi dan pendekatan persuasi kepada masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan waduk dengan mengurangi kegiatan yang berpotensi mengganggu dan menurunkan fungsi waduk.

Melalui kolaborasi kegiatan ini, diharapkan dapat menghasilkan bentuk pemanfaatan positif dari limbah peternakan dan penanggulangan meluasnya tanaman eceng gondok di area Waduk Selorejo. Melalui program Doktor Mengabdikan, dosen dan mahasiswa bekerja sama dengan elemen masyarakat serta stakeholder terkait seperti Perum Jasa Tirta I (PJT I) sebagai

pengelola operasional Waduk Selorejo untuk mengintegrasikan ide dan gagasan guna membangun solusi implementatif dari permasalahan yang ada di Waduk Selorejo. Program ini membutuhkan integrasi banyak pihak, mulai dari aspek kebijakan, perundang-undangan, perencanaan, maupun pelaksanaannya di lapangan.

Adanya sedimentasi yang berasal dari erosi lahan pertanian di daerah tangkapan air waduk dan limbah kotoran ternak yang dibuang ke area waduk menyebabkan tanaman eceng gondok tumbuh subur dan meluas di kawasan Waduk Selorejo. Pertumbuhan yang cepat dari tanaman ini menjadi permasalahan bagi PJT I dalam pengelolaan fungsi Waduk Selorejo. Melalui program Doktor Mengabdikan tahun 2023, tim dosen Universitas Brawijaya ingin membantu menyelesaikan permasalahan di kawasan Waduk Selorejo melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat Program Doktor Mengabdikan (DM). Dalam pelaksana DM, tim dosen dan mahasiswa UB menerapkan metode *Participatory Actions Research* (PAR). Metode ini menekankan upaya membangun kolaborasi antara lembaga publik, lembaga pemerintah, dan elemen masyarakat dalam upaya mengatasi permasalahan Waduk Selorejo.

Melalui metode PAR diharapkan dosen dan mahasiswa dapat melakukan rekayasa sosial melalui pendekatan masyarakat dalam konsep *design thinking*, pemetaan, perencanaan sosial, serta melakukan terapan teknologi di kawasan penyangga Waduk Selorejo. *Active Citizen* diterapkan sehingga diperoleh solusi yang sesuai dengan permasalahan terkait kawasan Waduk Selorejo. Melalui kegiatan Doktor Mengabdikan diharapkan dapat menghasilkan kelembagaan dalam penanganan DAS Brantas sehingga tercipta kolaborasi semua pihak yang terkait DAS Brantas. Selain itu, terbentuk multidisiplin riset dan aksi riset melalui rekayasa teknologi serta rekayasa sosial pembangunan DAS Brantas yang berkelanjutan dan tercipta *civil society* yang peduli terhadap DAS Brantas.



Gambar 1. Kunjungan Tim Doktor Mengabdikan ke Lokasi Mitra Bersama Perum Jasa Tirta



Gambar 2. Kondisi Eceng Gondok Waduk Selorejo

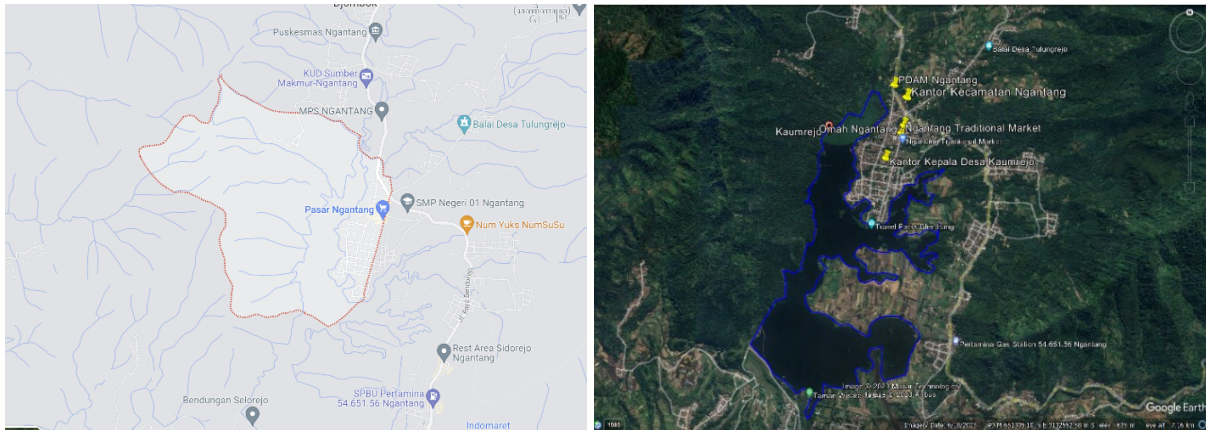
## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam mengembangkan potensi yang dimiliki serta menyelesaikan persoalan terkait kawasan Waduk Selorejo khususnya di Desa Kaumrejo adalah dengan melakukan kaji tindak melalui beberapa tahap kegiatan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan, meliputi kegiatan:
  - a. Koordinasi tim pelaksana Program DM dengan Pemerintah Desa Kaumrejo sebagai mitra kegiatan DM dalam rangka membahas program kegiatan DM tahun 2023.
  - b. Pembagian tugas dalam rangka kolaborasi dan sinergi kegiatan antara tim pelaksana DM, Perum Jasatirta I dan Pemerintah Desa Kaumrejo.
2. Tahap pelaksanaan kegiatan meliputi:
  - a. Melakukan sosialisasi program DM tahun 2023 kepada masyarakat dan lembaga kemasyarakatan Desa Kaumrejo (oleh tim DM bersama mitra) dan analisis SWOT terhadap permasalahan mitra.
  - b. Melakukan pendampingan dan edukasi pada Masyarakat desa Kaumrejo tentang pentingnya menjaga lingkungan di kawasan Waduk Selorejo (oleh tim DM).
  - c. Melakukan pemetaan potensi peternakan penghasil limbah dan lokasi eceng gondok (oleh tim DM bersama mitra)
  - d. Memberikan bantuan alat pencacah tanaman eceng gondok (oleh tim DM bersama mitra).
  - e. Mengadakan pelatihan pemanfaatan tanaman eceng gondok untuk pupuk organik (oleh tim DM).
  - f. Melakukan kegiatan pembuatan pupuk organik berbasis tanaman eceng gondok dan limbah kotoran ternak (oleh Mitra).
3. Tahap Evaluasi kegiatan
  - a. Evaluasi kegiatan dilakukan oleh tim Doktor Mengabdi dengan mitra selama pelaksanaan kegiatan.
  - b. Pada akhir kegiatan dilakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan oleh LPPM UB.
4. Pembuatan laporan kegiatan dan pemenuhan hasil kegiatan oleh tim Doktor Mengabdi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan kawasan Waduk Selorejo dilakukan melalui penanganan penyebab menurunnya kualitas air waduk dan pendangkalan waduk dengan pemanfaatan limbah kotoran ternak sapi dan eceng gondok sebagai sumber energi alternatif biogas serta eceng gondok sendiri sebagai bahan pupuk alternatif. Upaya yang dilakukan akan mengurangi dampak dari sampah yang mengganggu pengelolaan waduk dan dapat lebih bermanfaat untuk kebutuhan masyarakat sekitar. Menggunakan metode *Participatory Actions Research* (PAR) dengan menekankan upaya membangun kolaborasi antara mahasiswa, dosen, dan berbagai elemen masyarakat untuk mengatasi permasalahan di kawasan Waduk Selorejo. Mencakup upaya untuk mengurangi dampak meluasnya eceng gondok di perairan waduk, mengendalikan limbah, dan mitigasi bencana dengan desain untuk menciptakan masyarakat yang aktif terlibat dalam pengelolaan kawasan Waduk Selorejo.



Gambar 3. a) Batas Desa Kaumrejo, b) Genangan Waduk Selorejo

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat akan berkelanjutan jika program yang dijalankan sangat tepat sasaran, disesuaikan dengan pentahapan kegiatan yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan alokasi pendanaan dan beberapa alternatif pendanaan. Untuk itu perlu dilakukan analisis SWOT terhadap kondisi mitra.

Tabel 1. Hasil Analisis SWOT Lokasi Mitra

		<b>Kekuatan (strength)(S) - kondisi saat ini</b>	<b>Kelemahan (weakness) (W)-kondisi sebelum vakum</b>
		<b>INTERNAL</b>	1. Waduk Selorejo merupakan kawasan perairan strategis nasional penghasil energi PLTA 2. Pengelolaan waduk Selorejo dibawah BUMN Perum PJT-1, sehingga aspek keamanan bendungan dan pemanfaatan lebih terjamin. 3. Desa Kaumrejo Kec. Ngantang merupakan salah satu desa di Kawasan hulu Waduk, sehingga sangat strategis dalam pemberdayaan pengelolaan bendungan 4. Ketersediaan air waduk yang cukup sangat bermanfaat selain untuk tujuan pengelolaan irigasi, PLTA namun juga sebagai transportasi air ke ladang bagi masyarakat sekitarnya termasuk Desa Kaumrejo 5. Mata pencaharian penduduk adalah beternak, bertani, nelayan air tawar, sangat erat berkaitan dengan daya dukung
<b>EKSTERNAL</b>			
<b>Peluang (Opportunity) (O)</b>		<b>STRATEGI SO (Kekuatan Vs Peluang)</b>	<b>STRATEGI WO (Kelemahan Vs Peluang)</b>
1. Kebijakan pengelolaan Sumberdaya Air terpadu telah diterapkan dalam rangka keberlanjutan daya dukung sumber daya air. 2. Pengelolaan waduk selorejo sebagai bagian dari sistem pengelolaan SDA Nasional dalam mendukung penyediaan stok energi dan pangan nasional 3. Kemauan yang tinggi dari semua unsur pemerintahan dan masyarakat untuk ikut berpartisipasi dalam pengelolaan lingkungan 4. Potensi pengembangan teknologi pakan ternak dan pupuk organik berbasis eceng gondok belum banyak		1. Tingkatkan penegakan teritorial waduk melalui pemasangan benchmark batas greenbelt muka air pasang waduk 2. Kegiatan Pengabdian masyarakat melalui participator action Research (PAR) melibatkan semua unsur masyarakat, stakeholder dan perguruan tinggi 3. Kegiatan Pendanaan Pengabdian Masyarakat menggunakan dana CSR stake holder yang terkait	1. Peningkatan kualitas air waduk melalui pemberdayaan masyarakat pakan ternak berbasis pemanfaatan eceng gondok 2. Pembuatan mesin choper pencacah eceng gondok berbasis mesin bensin dengan minim perawatan kapasitas 100 - 400 kg/jam 3. Pelatihan melibatkan tenaga ahli pembuatan pupuk oraganik berbasis tanaman eceng gondok 4. Pemberdayaan masyarakat dengan pemamfaatan pupuk organik berbasis kotoran hewan dan eceng gondok
<b>Ancaman (Threat) (T)</b>		<b>STRATEGI ST (Kekuatan Vs Ancaman)</b>	<b>STRATEGI WT (Kelemahan Vs Ancaman)</b>
1. Kerusakan lingkungan berupa penurunan kualitas air semakin meluas, salahsatunya pencemaran eceng gondok 2. Indeks kualitas air semakin menurun akibat limbah domestik dan limbah industri 3. Anggaran operasional pengendalian pencemaran dan pengelolaan waduk semakin lama terbatas.		1. Sosialisasi lingkungan perairan waduk melalui pemberdayaan masyarakat sekitar waduk 2. Pengurangan limbah eceng gondok melalui upaya pencegahan pencemaran kotoran hewan ke badan air waduk 3. Pengurangan eceng gondok melalui upaya mekanis, yaitu pembersihan dengan excavator amphi	1. Tingkatkan kemampuan penegakan hukum lingkungan agar penanganan dunia usaha yang melanggar hukum lingkungan dapat ditekan 2. Tingkatkan sarana prasarana serta dana yang tersedia guna mengendalikan pencemaran/ perusakan lingkungan

Berdasarkan hasil analisis SWOT dan langkah strategis dengan mempertimbangkan aspek prioritas kegiatan dan pendanaan pengabdian masyarakat secara keberlanjutan dapat dijelaskan dengan langkah *roadmap* pada Tabel 2.



Tabel 2. Langkah strategi dan implementasi kegiatan pada lokasi mitra

No	Strategi	Kegiatan	Tahun
1	Penegakan teritorial waduk melalui pemasangan batas <i>greenbelt (benchmark)</i> pada kondisi tinggi Muka Air (HWL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemasangan dan penambahan patok batas <i>greenbelt</i> waduk – PIC Perum Jasa Tirta.</li> </ul>	2023-2025
2	Kegiatan pengabdian masyarakat melalui <i>Participatory Action Research (PAR)</i> melibatkan semua komponen masyarakat di sekitar waduk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurangan eceng gondok melalui sosialisasi pemanfaatan tanaman ecenggondok untuk bahan pupuk organik (DM LPPM UB).</li> <li>Pembuatan mesin pencacah <i>chopper</i> untuk mencacah eceng gondok sebagai bahan pupuk (DM LPPM UB).</li> <li>Pengurangan limbah kotoran ternak ke waduk melalui pembuatan biogas kotoran hewan.</li> </ul>	2023 2023 2024
3	Pemberdayaan masyarakat melalui kerjasama pengabdian pendanaan CSR untuk mengatasi eceng gondok di waduk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembangunan IPAL Komunal untuk mengurangi limbah ke waduk (Pemerintah Desa - PJT 1 - UB) dan Biogas</li> <li>Pengerukan eceng gondok menggunakan alat berat (<i>amphibious excavator</i>) oleh PJT 1 dan melibatkan masyarakat</li> </ul>	2024-2025 2023

### Pembuatan Mesin *Chopper* Pencacah Eceng Gondok Multifungsi

Mesin *chopper* atau mesin pencacah merupakan suatu alat yang penggunaannya sangat dibutuhkan oleh masyarakat pengusaha ternak dan pakan ternak (Tobing, 2023). Melihat kebutuhan di lapangan dan berdasarkan kajian kebutuhan kelompok peternak, dimana ada 2 (dua) dusun yang akan memanfaatkan yaitu Dusun Prabon dan Dusun Kauman, maka mesin *chopper* dengan penggerak bahan bakar bensin/pertalite kapasitas giling kering 100 – 400 kg yang diproduksi ada 4 (empat) buah untuk 4 (empat) kelompok.

Tabel. 3 Spesifikasi Mesin *Chopper* Multifungsi

No	Bagian	Keterangan
1	Dimensi rangka	Ukuran: 0,45 m × 0,85 m × 0,60 m
2	Bahan rangka	Besi siku 5 × 5 cm
3	Jumlah pisau	2 buah pisau baja pir dan 8 buah pisau gerak/rotary ( <i>hammer mill</i> )
4	Jumlah input	2 buah lubang <i>input</i> dengan variasi ukuran
5	Jumlah output	1 buah lubang <i>output</i>
6	Ukuran saringan	3 pcs saringan dengan ukuran 4 mm, 8 mm, dan 32 mm
7	Kaki pendukung	Dilengkapi roda/troli agar mudah dipindahkan
8	Mesin penggerak	Mesin bahan bakar premium/pertalite
9	Kapasitas produksi	100 – 400 kg/jam giling kering 300 kg/jam – 1 ton/jam cacah basah (tergantung bahan dan saringan yang digunakan)



Gambar 4. Pembuatan dan Perakitan *Prototype* Mesin Mekanik *Chopper* Multifungsi



Gambar 5. Penyerahan Mesin *Chopper* dari Pihak UB kepada Lurah

### **Pupuk Organik**

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 2 tahun 2006 pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya berbahan organik, berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui rekayasa. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen seperti jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu dan sabut kelapa, limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (Prihandini dan Purwanto, 2007).

Pembuatan pupuk organik merupakan metode untuk mengkonversikan bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana dengan memanfaatkan aktivitas mikroba. Proses pembuatannya dapat dilakukan pada kondisi aerobik (dekomposisi bahan organik dengan kehadiran udara/oksigen, produk utamanya yaitu karbondioksida, air, dan panas) dan anaerobik (dekomposisi bahan organik tanpa menggunakan oksigen bebas, produk akhirnya yaitu metana, karbon dioksida, dan senyawa tertentu) (Nur *et.al.*, 2016).

Teknologi pupuk organik berkembang pesat tidak lepas dari dampak pemakaian pupuk kimia yang menimbulkan berbagai masalah, mulai dari rusaknya ekosistem, hilangnya kesuburan tanah, serta masalah kesehatan. Oleh karena itu, pemakaian pupuk organik kembali digunakan dalam mengatasi masalah tersebut. Berbagai jenis pupuk organik yang digunakan para petani di lapangan umumnya dibedakan berdasarkan bentuk dan bahan penyusunnya. Dilihat dari segi bentuk, terdapat pupuk organik cair dan padat. Dilihat dari bahan penyusunnya terdapat pupuk hijau, pupuk kandang, dan pupuk kompos (Meilani D.I. & Rahmadanik D, 2022).

Faktor yang dapat mempengaruhi proses pembuatan pupuk organik dapat berlangsung lebih cepat yaitu nilai C/N bahan, ukuran bahan, campuran bahan, mikroorganisme yang bekerja, kelembaban dan aerasi, temperatur dan keasaman (pH).

#### 4. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada LPPM UB (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat) Universitas Brawijaya yang telah memberikan dukungan dalam kegiatan skema Doktor Mengabdi. Perum Jasa Tirta 1 yang telah memberikan arahan dan dukungan kegiatan. Serta masyarakat Desa Kaumrejo, Ngantang Kabupaten Malang.

#### 5. Daftar Pustaka

- Fahmi, E. P. (2015). *Potensi Pemanfaatan Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes) Secara Ekologi, Ekonomi Dan Sosial Masyarakat Sekitar Waduk Selorejo Di Desa Kaumrejo, Kecamatan Ngantang* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Juliani, R., Simbolon, R. F. R., Sitanggang, W. H., & Aritonang, J. B. (2017). Pupuk organik eceng gondok dari Danau Toba. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 23(1), 220-224.
- Kusrinah, K., Nurhayati, A., & Hayati, N. (2016). Pelatihan dan pendampingan pemanfaatan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) menjadi pupuk kompos cair untuk mengurangi pencemaran air dan meningkatkan ekonomi masyarakat Desa Karangimpul Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari Kotamadya Semarang. *Dimas: Jurnal Pemikiran Agama untuk Pemberdayaan*, 16(1), 27-48.
- Meilani, D. I., & Rahmadanik, D. (2022). PEMBERDAYAAN ECENG GONDOK SEBAGAI PUPUK ORGANIK DI DUSUN KEPETINGAN, DESA SAWOHAN, KECAMATAN BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO. *Prosiding Patriot Mengabdi*, 1(01), 1-5.
- Mangera, Y. M. (2019). MODIFIKASI DAN UJI KINERJA MINI CHOPPER UNTUK BAHAN PUPUK ORGANIK DENGAN PENGGERAK MOTOR BENSIN. *Musamus AE Featuring Journal*, 2(1), 11-15.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator EM4 (Effective microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5-12.
- Perum Jasa Tirta 1 (2021). Laporan Akhir Pekerjaan Supervisi dan Validasi KKO/KKF PJPSDA 2021.
- Prihandini, P. W., & Purwanto, T. (2007). Petunjuk teknis pembuatan kompos berbahan kotoran sapi.
- Suryanto, A. M. (2011). Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di Waduk Selorejo kecamatan ngantang kabupaten malang. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 4(2), 135-140.
- Tobing, J. M. L., Hutabarat, R. P., Ramadhan, A., Silitonga, T. C., Pangaribuan, J. M., & Yudanto, B. G. (2023). REKAYASA CATIA V5R20 DAN PENGGUNAAN MESIN PENCACAH ECENG GONDOK SEBAGAI SUMBER ENERGI BIOGAS. *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2), 16-27.