

NASKAH ORISINAL

Pemanfaatan Gulma Eceng Gondok Menjadi *Superabsorbent Polymer* (SAP) di Area Kampus ITS dan Sekitarnya

Amaliya Rasyida* | Sigit Tri Wicaksono | Hosta Ardhyanta | Mas Irfan Purbawanto Hidayat | Budi Agung Kurniawan | Rindang Fajarin

¹Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Amaliya Rasyida, Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, Alamat e-mail: amaliya@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Inovasi Material, Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini terdiri dari kegiatan penelitian yang bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang diambil dari lingkungan sekitar kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) sebagai bahan potensial untuk aplikasi *polimer superabsorben*. Pengeringan eceng gondok dilakukan menggunakan *oven microwave* dengan daya 100 hingga 450 W selama satu jam, diikuti perlakuan kimia menggunakan kalium hidroksida (KOH) dan sonikasi untuk meningkatkan interaksi permukaan. Hasil menunjukkan perubahan signifikan antara berat awal dan akhir eceng gondok, yang mengindikasikan potensi kapasitas penyerapan air yang tinggi, menggarisbawahi efisiensi eceng gondok bisa digunakan sebagai bahan baku *polimer superabsorben* untuk aplikasi di bidang pertanian dan pengelolaan limbah. Selain aspek teknis, kegiatan sosialisasi diadakan untuk warga di Jl. Keputih, Sukolilo, Surabaya, untuk memberikan pemahaman tentang konsep material polimer dan manfaat eceng gondok dalam konteks keberlanjutan. Diskusi yang berlangsung menunjukkan antusiasme peserta yang aktif bertanya mengenai penerapan nyata serta solusi terhadap permasalahan lingkungan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini tidak hanya menyoroti potensi eceng gondok sebagai bahan berkelanjutan, tetapi juga menyoroti pentingnya partisipasi masyarakat dalam pengembangan produk ini dan harapannya dapat dimanfaatkan untuk pengolahan bahan baku *polimer superabsorben*.

Kata Kunci:

Eceng Gondok, Limbah, Pengeringan *Microwave*, *Polimer Superabsorben*, Sosialisasi Manfaat.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tanaman air invasif yang sangat mudah ditemukan di berbagai saluran air dan perairan terbuka, termasuk di sekitar kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Pertumbuhannya yang cepat dan massal menjadikan tanaman ini sebagai gulma yang sering dianggap mengganggu dan merusak ekosistem perairan. Jika dibiarkan tanpa pengelolaan, eceng gondok dapat menghambat aliran air, mempercepat pendangkalan perairan, mengurangi kadar oksigen terlarut, serta merusak habitat asli organisme akuatik^[1]. Sayangnya, meskipun keberadaannya sangat melimpah, pemanfaatan eceng gondok oleh masyarakat sekitar masih terbatas. Kebanyakan hanya memanfaatkannya untuk keperluan dekorasi atau kerajinan tangan dalam skala kecil, sementara sebagian besar lainnya hanya dibuang begitu saja setelah dibersihkan dari sungai. Permasalahan ini menjadi penting untuk segera ditangani karena dampak ekologisnya bersifat sistemik. Namun di sisi lain, tanaman ini sebenarnya memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan secara lebih produktif. Salah satu komponen utama dalam struktur tumbuhan ini adalah selulosa dengan kadar yang cukup tinggi, yaitu sekitar 64,51%^[2, 3]. Kandungan selulosa ini membuka peluang besar untuk mengolah eceng gondok menjadi *superabsorbent polymer* (SAP), yakni material penyerap air dengan daya serap tinggi yang banyak digunakan dalam pertanian sebagai media tanam hemat air maupun dalam produk penyerap lainnya.

Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, dilakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar kampus ITS mengenai potensi pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan baku pembuatan SAP. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman baru kepada masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan gulma air berbasis nilai tambah ekonomi. Dengan memperkenalkan teknologi sederhana untuk mengolah eceng gondok menjadi produk yang bermanfaat, diharapkan masyarakat dapat melihat gulma ini tidak lagi sebagai masalah, melainkan sebagai peluang ekonomi berbasis *biomaterial* lokal.

Lebih jauh, pendekatan ini juga mendorong masyarakat untuk berpikir lebih strategis dalam pengelolaan sumber daya alam. Proses pembuatan SAP dari eceng gondok, misalnya, dapat dilakukan melalui metode kimiawi sederhana seperti reaksi *crosslinking* berbasis asam akrilat atau modifikasi berbasis asam sitrat^[4-6]. Dengan demikian, masyarakat didorong untuk mulai mencoba produksi SAP skala rumahan dengan metode yang aman, murah, dan aplikatif.

Selain mendukung praktik pertanian berkelanjutan melalui media tanam hemat air, upaya ini juga membuka peluang pengembangan usaha kecil berbasis *biomaterial* lokal. Secara strategis, pengembangan produk berbahan dasar eceng gondok dapat menjadi alternatif diversifikasi ekonomi lokal, mengurangi ketergantungan pada sumber bahan baku impor, sekaligus meningkatkan resiliensi ekonomi masyarakat terhadap perubahan iklim.

Kegiatan ini menjadi wujud nyata kontribusi akademisi dalam memberdayakan masyarakat melalui pendekatan edukatif berbasis riset terapan. Harapannya, program ini dapat menjadi awal dari gerakan pengelolaan gulma berbasis pemberdayaan dan inovasi, memperkuat keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan, serta berkontribusi pada terciptanya ekonomi hijau berbasis sumber daya hayati lokal. Dengan demikian, pemanfaatan eceng gondok sebagai SAP tidak hanya menjadi solusi terhadap masalah lingkungan akut, tetapi juga menjadi instrumen pemberdayaan sosial-ekonomi yang berkelanjutan.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Untuk mengatasi permasalahan melimpahnya gulma eceng gondok di area kampus ITS dan sekitarnya yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, kegiatan pengabdian masyarakat ini mengusung dua strategi utama: penelitian sederhana dan sosialisasi.

1. Penelitian dilakukan untuk mengkaji potensi eceng gondok sebagai bahan dasar pembuatan *superabsorbent polymer* (SAP) secara sederhana. Kajian ini mencakup proses awal seperti pengeringan, pengolahan serat selulosa, hingga formulasi dasar pembuatan SAP yang dapat diaplikasikan sebagai media tanam. Pendekatan ini bertujuan menghasilkan metode pemanfaatan eceng gondok yang murah, praktis, dan sesuai untuk skala rumahan atau usaha kecil.
2. Sosialisasi dan pelatihan diberikan kepada masyarakat sekitar terkait dampak negatif eceng gondok jika dibiarkan tumbuh liar, serta potensi ekonomis dan aplikatif dari SAP berbasis eceng gondok. Dalam kegiatan ini, masyarakat dikenalkan pada konsep SAP, manfaatnya dalam bidang pertanian, dan panduan teknis pengolahan eceng gondok menjadi SAP secara sederhana. Dengan strategi ini, eceng gondok yang selama ini hanya dibuang dapat diubah menjadi produk fungsional bernilai jual, sekaligus mendorong munculnya inisiatif kewirausahaan lokal berbasis *biomaterial*.

1.3 | Target Luaran

Target luaran dari kegiatan ini berupa:

1. Terlaksananya acara sosialisasi dan pelatihan terkair pengolahan eceng gondok menjadi SAP
2. Berita media massa
3. Video dokumentasi kegiatan
4. Penerbitan dalam jurnal kegiatan masyarakat

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Eceng Gondok



Gambar 1 Eceng Gondok^[7].

Eceng gondok atau dalam Bahasa Latin disebut dengan *Eichhornia Crassipes* (Gambar 1) merupakan sebuah tanaman gulma yang hidup terapung di wilayah perairan dalam dan dengan aliran tenang^[8]. Sifat dasar eceng gondok yaitu mudah sekali tumbuh dan berkembang biak secara vegetatif dalam periode waktu 7-10 hari^[9]. Eceng gondok pun mempunyai kemampuan untuk menyerap nitrogen, fosfat, dan bahkan mampu menyerap uranium dan merkuri yang dianggap sangat berbahaya ketika mencemari lingkungan perairan. Namun, tanaman ini tidak boleh tumbuh secara bebas begitu saja dikarenakan kemampuan terhadap penyerapan polutannya akan berkurang sehingga harus diremajakan setiap kurun waktu tertentu.

Komposisi kimia yang dimiliki oleh eceng gondok tergantung dengan kandungan unsur hara di mana tempat eceng gondok tersebut tumbuh serta sifat daya serap tanaman tersebut. Namun, pada dasarnya eceng gondok terdiri dari 60% selulosa, 8% hemiselulosa, serta 17% lignin^[10]. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yuniarti dkk (1988)^[11], kandungan yang terdapat pada tangkai eceng gondok kering terdiri atas 64.51% selulosa, 15.61% pentosa, 7.69% lignin, 5.56% silika, dan 12% abu.

Pemanfaatan tanaman eceng gondok ini tidak terbatas pada bidang kerajinan tangan seperti pada industri rumah tangga maupun mebel, namun akhir-akhir ini sudah dimanfaatkan ke arah bidang komposit dan sebagai bahan baku pembuatan etanol. Kandungan air dari tanaman eceng gondok yang berjumlah sekitar 90% dari massa total inilah yang membuat tanaman eceng gondok dapat dilakukan beragam pemanfaatan^[9, 12, 13].

2.2 | Selulosa

Selulosa merupakan polisakarida alami yang tersusun atas satuan glukosa, dihubungkan melalui ikatan β -1,4-glikosidik, dengan rumus kimia umum $(C_6H_{10}O_5)_n$, di mana n menyatakan derajat polimerisasi^[14]. Setiap unit glukosa dalam rantai selulosa membawa gugus hidroksil (-OH) yang berperan penting dalam karakteristik material ini. Gugus -OH tersebut memungkinkan terbentuknya ikatan hidrogen, baik antar-molekul maupun intra-molekul, dengan gugus fungsional lain seperti oksigen (-O), nitrogen (-N), maupun sulfur (-S)^[15]. Interaksi ini menjadikan permukaan selulosa bersifat hidrofilik, sehingga selulosa dapat membentuk jaringan yang menyerap air atau molekul polar lain secara efektif^[16].

Struktur molekul selulosa memperlihatkan tingkat kristalinitas yang tinggi, yang menyebabkan material ini memiliki ketahanan kimia dan mekanik yang sangat baik^[14, 17, 18]. Sifat kristalin ini membuat selulosa tidak mudah larut dalam pelarut biasa dan membutuhkan perlakuan khusus untuk degradasi kimiawi atau enzimatis. Gambar struktur molekul selulosa memperlihatkan orientasi rantai polimer yang teratur melalui ikatan hidrogen, yang memperkuat kekuatan tarik dan stabilitas termal material tersebut^[19].

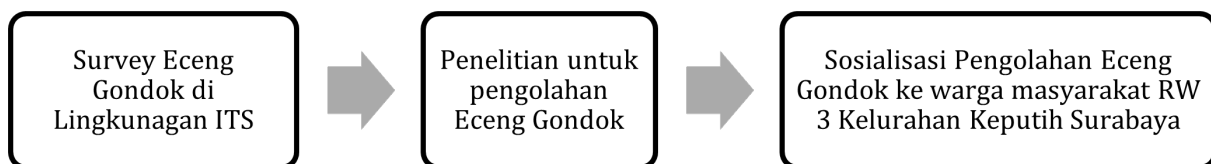
Secara alami, selulosa dapat ditemukan pada berbagai jaringan tanaman, terutama di bagian batang, kayu, serta dinding sel^[15]. Namun, selulosa umumnya bercampur dengan hemiselulosa dan lignin, membentuk matriks kompleks dalam struktur biomassa lignoselulosa^[20]. Kombinasi ini menentukan kekuatan mekanik alami jaringan tumbuhan, namun sekaligus menjadi tantangan dalam proses isolasi selulosa murni. Oleh karena itu, berbagai metode kimia dan mekanis, seperti *alkaline treatment* dan *acid hydrolysis*, telah dikembangkan untuk memurnikan selulosa sebagai bahan baku utama produk biomaterial inovatif seperti *superabsorbent polymer* (SAP).

2.3 | Cellulose Beads

Penggunaan selulosa untuk keperluan sebagai adsorben biasanya digunakan dalam bentuk *beads* atau yang biasa disebut dengan *cellulose beads*. *Cellulose beads* ini berbentuk bulat, berpori, mempunyai diameter partikel antara 1-1000 μm , memiliki sifat *swelling* yang baik. Keberadaan *cellulose beads* telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai macam produk, antara lain sebagai material pembawa obat-obatan (*drug delivery*), pengolahan air, kromatografi pertukaran ion logam, penambatan pupuk, serta imobilisasi protein^[19].

Pembuatan *cellulose beads* ini dapat menggunakan mesin “*droplet-making*” seperti *atomizers* dan *jet-splitter*, dalam skala laboratorium dapat dilakukan menggunakan jarum suntik, dengan cara menekan larutan melalui material yang berlubang. Prinsip pembuatan ini dapat disederhanakan menjadi tiga langkah: (i) pelarutan selulosa (atau turunan selulosa), (ii) pembentukan larutan polisakarida menjadi partikel yang berbentuk bulat (*spherical*), serta (iii) transisi *sol-gel* dan proses pemadatan larutan menjadi *beads*. Dalam prosesnya juga dapat dilakukan penyempurnaan properti/sifat tertentu sesuai kebutuhan^[19, 20].

3 | METODE KEGIATAN



Gambar 2 Alur kegiatan pengabdian RW 3 Kelurahan Keputih Surabaya.

1. Survey Eceng Gondok di Lingkungan ITS

Dilakukan survey di Desa Srowo yang menunjukkan bahwa produksi kerupuk ikan menghasilkan limbah kulit ikan dalam jumlah besar yang belum dimanfaatkan secara optimal. Metode pengeringan yang digunakan masyarakat masih manual dan membutuhkan waktu hingga empat hari, sehingga kurang efisien. Selain itu, pemahaman masyarakat mengenai potensi ekonomi limbah kulit ikan masih terbatas, sehingga diperlukan edukasi dan inovasi teknologi untuk meningkatkan pemanfaatannya.

2. Persiapan Alat Pengereng

Memulai proses pembuatan alat. Dalam tahap ini, dilakukan evaluasi berkala untuk memastikan alat dapat berfungsi dengan optimal. Setelah alat selesai dibuat, dilakukan uji coba untuk memastikan efektivitasnya dalam mengeringkan limbah kulit ikan.

3. Sosialisasi Alat Pengereng

Sosialisasi dilakukan pada 26 November 2022 di Desa Srowo. Kegiatan ini melibatkan perangkat desa, masyarakat setempat, dan tim mahasiswa KKN ITS. Sosialisasi meliputi penjelasan tentang fungsi dan cara kerja alat pengereng, demonstrasi penggunaannya, serta diskusi mengenai manfaat ekonomis dan lingkungan dari pemanfaatan limbah kulit ikan sebagai bahan baku sintesis *natural polymer*.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Berikut adalah hasil dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah kami lakukan per-harian program berlangsung.

4.1 | Survey Eceng Gondok di Sekitar ITS

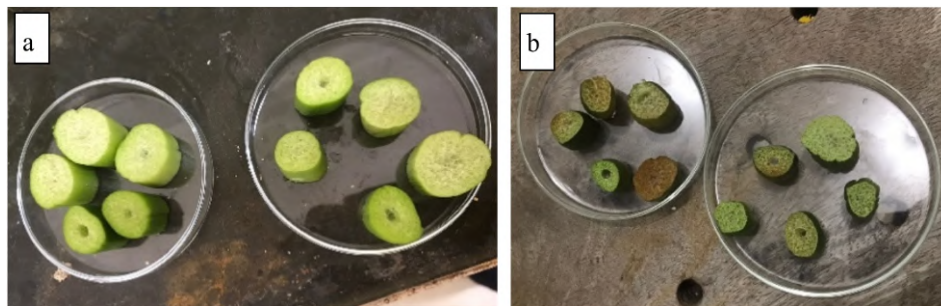
Berdasarkan survei lingkungan yang telah kami lakukan (Tabel 1), diketahui bahwa di kawasan ITS terdapat populasi eceng gondok dalam jumlah yang sangat melimpah, yang hingga saat ini belum dimanfaatkan secara optimal dan dibiarkan tumbuh begitu saja; kondisi ini membuka peluang besar untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi pemanfaatan eceng gondok tersebut.

Tabel 1 Tabel 1. Hasil Survey Eceng Gondok di Lingkungan ITS

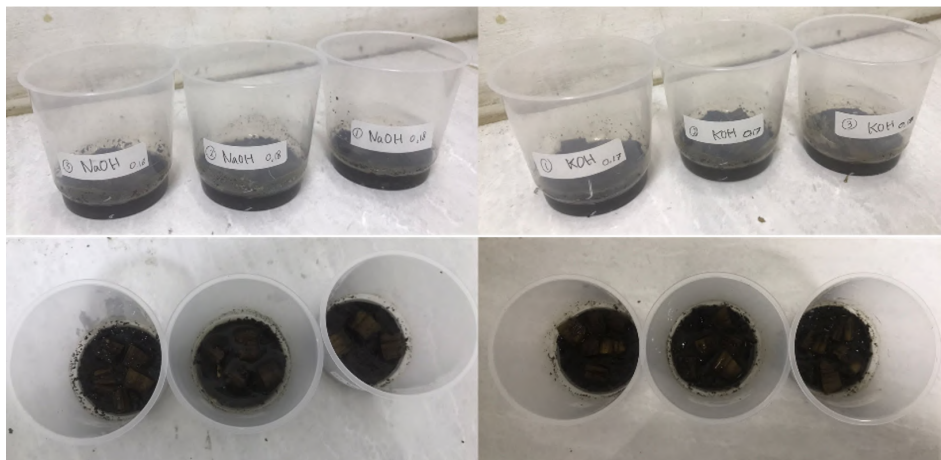
Lokasi	Gambar	Kondisi
Sebelah Lapangan Basket		Banyak Sekali
Area Dekat Gebang		Banyak
Area Jembatan Teknik Elektro		Cukup

4.2 | Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan eceng gondok yang diambil dari daerah sekitar kampus ITS. Langkah awal dalam proses ini adalah pengeringan eceng gondok menggunakan *oven microwave* pada rentang daya 100–450 W selama 1 jam untuk menghilangkan kadar air awal. Eceng gondok yang telah mengalami proses pengeringan awal kemudian ditunjukkan pada Gambar 3. Setelah itu, sampel diberi perlakuan dengan larutan KOH selama 4 menit guna memodifikasi struktur permukaannya, dilanjutkan dengan proses sonifikasi selama 1 menit untuk membantu penetrasi larutan dan meningkatkan efektivitas perlakuan. Tahap berikutnya adalah pengeringan kembali menggunakan *oven microwave* dengan kisaran daya 100–450 W selama 15 menit. Sampel yang telah dikeringkan kemudian dicuci menggunakan *aquades* hingga pH yang dihasilkan berada pada kisaran netral, yaitu pH 6–7, untuk memastikan tidak adanya residu basa berlebih. Terakhir, sampel dikeringkan kembali dalam *oven* dengan rentang daya yang sama hingga mencapai kondisi kering sempurna.



Gambar 3 Sampel eceng gondok: (a) sebelum dikeringkan, (b) sesudah dikeringkan menggunakan oven 300 W.



Gambar 4 Percobaan eceng gondok pada tanah.

Gambar 4 memperlihatkan percobaan yang dilakukan dengan menanam eceng gondok yang telah mendapatkan perlakuan tersebut ke dalam media tanah. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perubahan berat antara kondisi awal dan akhir eceng gondok, yang mengindikasikan kemampuan material tersebut dalam menyerap air dari lingkungan sekitarnya.

4.3 | Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi ini dilaksanakan di Jl. Keputih 1B No. 24, Sukolilo, Keputih, Surabaya. Dalam kegiatan ini, disampaikan materi mengenai dasar-dasar polimer, berbagai aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, serta potensi pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan baku pembuatan *superabsorbent polymer* (SAP). Selain pemaparan materi, dilakukan pula demonstrasi sederhana terkait proses pengolahan eceng gondok menjadi SAP, sehingga peserta dapat memahami tahapan praktis yang terlibat.



Gambar 5 Pemberian materi tentang material polimer.

Selama sesi diskusi (Gambar 5 dan Gambar 6), peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi. Banyak di antara mereka yang aktif bertanya, tidak hanya seputar materi yang disampaikan, tetapi juga mengenai kondisi nyata yang mereka hadapi di lingkungan Keputih, khususnya terkait keberadaan limbah tanaman air seperti eceng gondok. Beberapa peserta turut berbagi pengalaman pribadi mengenai masalah lingkungan di wilayah mereka dan mendiskusikan berbagai alternatif solusi berbasis teknologi sederhana. Melalui interaksi ini, tercipta suasana diskusi yang dinamis dan konstruktif, memperkuat tujuan kegiatan untuk mendorong kesadaran lingkungan sekaligus membuka peluang inovasi dalam pemanfaatan sumber daya lokal secara produktif.



Gambar 6 Sosialisasi Pembuatan SAP dengan menggunakan eceng gondok.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah kami lakukan terhadap beberapa warga, mereka menganggap bahwa kegiatan seperti ini sangat bermanfaat, terutama dalam mengajarkan cara memanfaatkan bahan tidak berguna menjadi produk bernilai tambah, sekaligus membuka peluang untuk meningkatkan pendapatan desa. Para ibu-ibu PKK di lingkungan RT tersebut juga menyatakan apresiasi mereka dan sepakat berharap agar pelatihan seperti ini dapat diadakan lebih sering lagi ke depannya.

4.4 | Hasil Luaran

Luaran dari program ini diharapkan dapat menjadi bentuk nyata dari hasil pelaksanaan kegiatan sosialisasi pemanfaatan Eceng Gondok menjadi *Superabsorbent Polymer*. Terdapat dua luaran utama yang direncanakan, yaitu publikasi dalam bentuk berita di media massa dan video dokumentasi yang akan diunggah di kanal YouTube DRPM.

1. Berita Media Massa

URL berita *online* yang terdaftar di <https://www.its.ac.id/news/2021/12/30/abmas-its-edukasi-pemanfaatan-eceng-gondok-sebagai-media-tanam>

Halaman dari berita media massa tersebut ditunjukkan pada Gambar 7.

Abmas ITS Edukasi Pemanfaatan Eceng Gondok sebagai Media Tanam

Oleh : itsr/ | 969 / Source : ITS Online



Foto bersama tim KKN Abmas ITS bersama masyarakat di RW 3 Kelurahan Keputih, Surabaya

Kampus ITS, ITS News – Tim Kuliah Kerja Nyata Pengabdian Masyarakat Institut Teknologi Sepuluh Nopember (KKN Abmas ITS) menggelar penyuluhan pemanfaatan eceng gondok menjadi media tanam kepada masyarakat RW 3 Kelurahan Keputih Surabaya. Hal itu dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah eceng gondok yang selama ini hanya dianggap sebagai limbah lingkungan.

Gambar 7 Berita Sosialisasi pengolahan Eceng Gondok menjadi SAP pada kanal berita ITS News.

2. Video Dokumentasi

Video dokumentasi kegiatan diunggah pada *platform* YouTube DRPM dengan judul “Abmas ITS Edukasi Pemanfaatan Eceng Gondok sebagai Media Tanam”. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=5Ac1MKDghQQ>. Gambar 8 Menunjukkan halaman youtube pada video pengabdian masyarakat.



Gambar 8 Laman video youtube “Abmas ITS Edukasi Pemanfaatan Eceng Gondok sebagai Media Tanam”.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan ini mengalami adaptasi strategi akibat kondisi pandemi, namun tetap berhasil memberikan manfaat dan dampak positif bagi masyarakat. Pelaksanaan berbasis daring memungkinkan partisipasi yang lebih luas dan menjadikan kegiatan ini semakin relevan dengan perkembangan transformasi digital. Selain meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai teknologi, kegiatan ini juga berhasil menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga keamanan informasi pribadi di era digital. Berdasarkan umpan balik dari peserta, materi yang disampaikan dinilai menarik, relevan dengan kebutuhan saat ini, dan para peserta menunjukkan antusiasme untuk berpartisipasi dalam kegiatan serupa di masa mendatang.

Untuk saran kedepannya yaitu penggunaan teknologi dalam pelaksanaan kegiatan serupa perlu terus dikembangkan, disertai dengan peningkatan edukasi mengenai perlindungan data pribadi agar masyarakat lebih siap dan waspada terhadap risiko penyalahgunaan informasi di dunia digital.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini dibiayai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya melalui skema Pengabdian Masyarakat Dana Departemen sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian No: 2069/PKS/ITS/2021 pada tanggal 23 Juni 2021.

Referensi

1. Villamagna AM, Murphy BR. Ecological and Socio-Economic Impacts of Invasive Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*): A Review. *Freshwater Biology* 2010;55(2):282–298.
2. Pratama JH, Amalia A, Rohmah RL, Saraswati TE. The Extraction of Cellulose Powder of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as Reinforcing Agents in Bioplastic. In: *AIP Conference Proceedings*, vol. 2219; 2020. .
3. Anantachaisilp S, Siripromsombut S, Ruansoong T, Kwamman T. An Eco-Friendly Bioplastic Film Obtained from Water Hyacinth. In: *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1719; 2021. p. 012110.
4. Dhodapkar R, Borde P. Super Absorbent Polymers in Environmental Remediation. *Global NEST Journal* 2009;11(3):223–234.
5. Dingley C, Cass P, Adhikari B, Daver F. Application of Superabsorbent Natural Polymers in Agriculture. *Polymers from Renewable Resources* 2024;15(2):210–255.
6. Dodangeh F, Nabipour H, Rohani S, Xu C. Applications, Challenges and Prospects of Superabsorbent Polymers Based on Cellulose Derived from Lignocellulosic Biomass. *Bioresource Technology* 2024;408:131204.
7. Ratnani R, Hartati I, Kurniasari L. Pemanfaatan Eceng Gondok Untuk Menurunkan Kandungan COD, pH Bau dan Warna pada Limbah Cair Tahu. *Momentum* 2011;7(1):41–47.
8. Fahrudin, Borrang DT, Tanjung RE, Abdullah A, Tuwo M. Fisik Eceng Gondok *Eichhornia crassipes* dalam Fitoremediasi. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* 2023;14(1):65–71.
9. Putera RDH. Ekstraksi Serat Selulosa dari Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) dengan Variasi Pelarut. Universitas Indonesia; 2012.
10. Abdel-fattah AF, Abdel-naby MA. Pretreatment and Enzymic Saccharification of Water Hyacinth Cellulose. *Carbohydrate Polymers* 2012;87(3):2109–2113.
11. Yuniarti DP, Laila M. Pemanfaatan Eceng Gondok sebagai Bahan Baku untuk Pembuatan Karton. Inderalaya: Universitas Sriwijaya; 1988.

12. Hartanti PI, Haji ATS, Wirosodarmo R. Pengaruh Kerapatan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap Penurunan Logam Chromium pada Limbah Cair Penyamakan Kulit. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 2013;1(1):31–37.
13. Hasibuan A, Hasani APP, Nasution N, Hasibuan SM. Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) untuk Kerajinan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2016;4(1):1–23.
14. Fengel D, Wegener G. *Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Berlin: Walter de Gruyter; 1983.
15. Yadav M, Chiu FC. Cellulose Nanocrystals Reinforced κ -carrageenan Based UV Resistant Transparent Bionanocomposite Films for Sustainable Packaging Applications. *Carbohydrate Polymers* 2019;211:181–194.
16. Etale A, Onyianta AJ, Turner SR, Eichhorn SJ. Cellulose: A Review of Water Interactions, Applications in Composites, and Water Treatment. *Chemical Reviews* 2023;123(5):2016–2048.
17. George J, Sabapathi SN. Cellulose Nanocrystals: Synthesis, Functional Properties, and Applications. *Nanotechnology, Science and Applications* 2015;8:45–54.
18. Jakob M, Risse J, Sehaqui H, Zimmermann T, Wittel FK, Mas-Guindal E, et al. The Strength and Stiffness of Oriented Wood and Cellulose-Fibre Materials: A Review. *Progress in Materials Science* 2022;125:100916.
19. Gericke M, Trygg J, Fardim P. Functional Cellulose Beads: Preparation, Characterization, and Applications. *Chemical Reviews* 2013;113(7):4812–4836.
20. Nie G, Wang S, Yin T, Lu T, Wang X, Wang H, et al. Cellulose-Based Hydrogel Beads: Preparation and Characterization. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications* 2021;2:100074.

Cara mengutip artikel ini: Rasyida, A., Wicaksono, S. T., Ardhyana, H., Hidayat, M. I. P., Kurniawan, B. A., Fajarin, R., (2025), Pemanfaatan Gulma Eceng Gondok Menjadi *Superabsorbent Polymer* (SAP) di Area Kampus ITS dan Sekitarnya, *Sewagati*, 9(3):784–793, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i3.2628>.