

# Penerapan Teknologi Tepat Guna pada Masyarakat Kayubulan Kabupaten Gorontalo melalui Pengolahan Limbah Organik, Anorganik dan Eceng Gondok

Nita Suleman<sup>1</sup>, Yuszda K Salimi<sup>1\*</sup>, Netty I Ischak<sup>1</sup>, Jhodi Pratama Djalil<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo

## ABSTRACT

The problem of hyacinths in the Limboto lake of Gorontalo Regency has not yet been resolved, causing silting of the lake. Organic and inorganic waste also aggravated the silting. The application of appropriate technology to the Kayubulan community aims to educate the public through organic, inorganic, and hyacinth waste treatment technology. The stages of activities are in the form of community education, consultation, diffusion of science and technology, training, mediation, science and technology simulation, substitution of science and technology, advocacy. The results of this activity provide an understanding to the community about the use of hyacinth, plastic waste, garbage and livestock manure into products in the form of organic solid fertilizer, liquid fertilizer, briquettes, bioethanol, and handicrafts. This activity has a positive impact on increasing the knowledge and skills of the target partners of the young rema of the Kayubulan community.

**Keywords:** Technology, Organic Waste, Inorganic, Hyacinth.

Received:	Revised:	Accepted:	Available online:
25.10.2022	17.11.2022	29.12.2022	31.12.2022

### Suggested citation:

Suleman, N., Salimi, Y.K., Ischak, N.I., & Djalil, J.P. (2022). Penerapan Teknologi Tepat Guna pada Masyarakat Kayubulan Kabupaten Gorontalo melalui Pengolahan Limbah Organik, Anorganik dan Eceng Gondok. *Damhil: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(2), 54-61.

Open Access | URL: <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/damhil/index>

\*Corresponding Author: Program Studi Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo; Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Tilongkabila, Bone Bolango 96119, Gorontalo; Email: yuszda.salimi@ung.ac.id

## PENDAHULUAN

Danau Limboto merupakan danau yang terbesar di provinsi Gorontalo yang berada di sebagian kelurahan Kayubulan Kabupaten Gorontalo. Kondisi danau Limboto sudah dalam keadaan kritis, luas dan kedalaman danau limboto semakin hari semakin berkurang. Salah satunya diakibatkan oleh proses sedimentasi yang menghasilkan lumpur sedimen. Pendangkalan dan penurunan luasan danau telah menurunkan fungsi ekosistem danau sebagai reservoir alami dan memicu pertumbuhan eceng gondok yang cepat. Mata pencarian masyarakat Kayubulan terdiri dari pengusaha, pegawai negeri, petani dan nelayan. Sebagian besar nelayan di kelurahan kayubulan menggantungkan hidupnya dari ikan yang hidup di danau Limboto. Namun kondisi ini menyebabkan ikan yang ada di danau Limboto semakin berkurang. Eceng gondok menutupi flora dan fauna yang ada di danau dari paparan sinar matahari dan menghambat terbentuknya oksigen di bawah permukaan air. Hal ini menyebabkan matinya ikan dan kerugian finansial bagi nelayan lokal (Hasim, H, 2018).

Eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*) adalah salah satu jenis tumbuhan air yang mempunyai kecepatan tumbuh yang sangat tinggi sehingga tumbuhan ini dianggap sebagai gulma, atau tumbuhan pengganggu yang dapat merusak lingkungan perairan. Walaupun eceng gondok dianggap sebagai gulma di perairan, tetapi eceng gondok memiliki berperan dalam menangkap polutan logam berat, kaya kalsium dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biogas karena eceng gondok mengandung 95% air dan menjadikannya terdiri dari jaringan yang berongga, mempunyai energi yang tinggi, terdiri dari bahan yang dapat difermentasikan dan berpotensi sangat besar dalam menghasilkan biogas (Malik, 2006).

Biogas merupakan gas campuran metana ( $\text{CH}_4$ ), karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan gas lainnya yang didapat dari hasil penguraian bahan organik (seperti kotoran hewan, kotoran manusia, dan tumbuhan) oleh bakteri metanogen. Untuk menghasilkan biogas, bahan organik yang dibutuhkan, ditampung dalam biodigester. Proses penguraian bahan organik terjadi secara anaerob (tanpa oksigen). Biogas terbentuk pada hari ke 4-5 sesudah biodigester terisi penuh dan mencapai puncak pada hari ke 20-25. Biogas yang dihasilkan sebagian besar terdiri dari 50-70% metana ( $\text{CH}_4$ ), 30-40% karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan gas lainnya dalam jumlah kecil (Fitria, B., 2009).

Biogas dihasilkan apabila bahan-bahan organik terurai menjadi senyawa-senyawa pembentuknya dalam keadaan tanpa oksigen (anaerob). Fermentasi anaerobik ini biasa terjadi secara alami di tanah yang basah, seperti dasar danau dan di dalam tanah pada kedalaman tertentu. Proses fermentasi adalah penguraian bahan-bahan organik dengan bantuan mikroorganisme. Fermentasi anaerob dapat menghasilkan gas yang mengandung sedikitnya 50% metana. Gas inilah yang biasa disebut dengan biogas. Biogas dapat dihasilkan dari fermentasi sampah organik seperti sampah pasar, daun-daunan, dan kotoran hewan yang berasal dari sapi, babi, kambing, kuda, atau yang lainnya, bahkan kotoran manusia sekalipun. Gas yang dihasilkan memiliki komposisi yang berbeda tergantung dari jenis yang menghasilkannya (Firdaus, U.I., 2009).

Komposisi kimia dari eceng gondok berupa bahan organik sebesar 78,47%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011%, dan K total 0,016% sehingga dengan komposisi yang dimiliki maka eceng gondok berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang diperlukan tanaman untuk tumbuh (Rozaq dan Novianto, 2000 dalam Kristanto, 2003). Salah satu upaya yang cukup prospektif untuk menanggulangi gulma eceng gondok di kawasan perairan danau adalah dengan memanfaatkan tanaman eceng gondok untuk pupuk organik. Eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk karena mengandung selulosa (Joedodibroto, 1983). Pupuk eceng gondok yang dihasilkan berwarna coklat.

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik seperti sisa-sisa sayuran, kotoran ternak dan sebagainya dan juga berasal dari makhluk hidup yang telah mati. Pembusukan dari bahan-bahan organik dan makhluk hidup yang telah mati menyebabkan perubahan sifat fisik dari bentuk sebelumnya. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibedakan menjadi dua, yaitu: pupuk cair dan pupuk padat (Hadisuwito, 2012). Pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah (Taufika, 2011). Pupuk organik padat adalah pupuk organik yang secara fisik bentuknya padat dengan kandungan yang sama pada pupuk cair.

Supaya eceng gondok ini tidak menumpuk dan menjadi limbah biomassa, maka dapat dilakukan suatu pemanfaatan alternatif terhadap eceng gondok ini dengan jalan pembuatan briket arang. Kandungan selulosa dan senyawa organik pada eceng gondok yang berpotensi memberikan nilai kalor yang cukup baik. Dengan demikian briket arang dari eceng gondok ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif (Rasyidi, 2010). Pembuatan briket dari bahan baku eceng gondok diharapkan dapat mengatasi permasalahan lingkungan juga menjadi solusi dari kelangkaan bahan bakar. Bahan utama yang harus terdapat dalam bahan baku pembuatan briket adalah selulosa, karena semakin tinggi kandungan selulosa maka semakin baik kualitas briket.

## METODE

Tujuan kegiatan pengabdian pada masyarakat skema KKN-T membangun desa adalah membantu masyarakat khususnya masyarakat Kelurahan Kayubulan Kecamatan Limboto Kabupaten Gorontalo untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan tentang pengolahan limbah organik, anorganik dan eceng gondok. Pada pelaksanaan program ini dilakukan 4 kegiatan yaitu :

1. Persiapan

Pada kegiatan ini ditentukan lokasi, membuat jadwal kegiatan lanjutan, menyiapkan materi pelatihan yang akan diberikan kepada masyarakat, pembuatan brosur dan kuesioner yang akan dibagikan kepada masyarakat, peralatan seperti galon, pipa paralon, sekop, pisau, timbangan, ember, dll. Bahan- bahan seperti eceng gondok, kotoran sapi, sekang padi, tanah, air, EM4 dan lain-lain.

2. Sosialisasi

Sosialisasi ini bertujuan memberikan wawasan dan pengetahuan kepada masyarakat kayubulan tentang pemanfaatan eceng gondok menjadi biogas dan biobriket dan juga pengolahan limbah organik, anorganik untuk dijadikan ebagai pupuk dan juga produk yang bernilai ekonomis.

3. Pelatihan

Pemberikan pelatihan kepada masyarakat mengenai pengolahan biogas dari eceng gondok, pembuatan pupuk organik dan anorganik, pembuatan biobriket dari eceng gondok dan pemanfaatan eceng gondok untuk kerajinan tangan.

4. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi kegiatan dilakukan pada masyarakat dengan wawancara pada mitra dan membagikan kuisisioner kepada masyarakat secara random di tiap-tiap lingkungan dan kelurahan limboto untuk diisi pada aplikasi google orm. Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan kemampuan masyarakat tentang pemanfaatan eceng gondok sebelum dan sesudah diadakannya sosialisasi dan pelatihan.

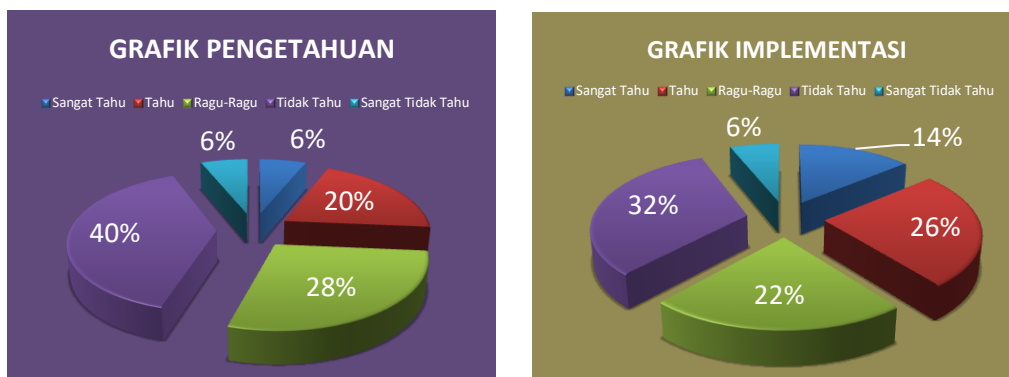
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan profil kependudukan kelurahan kayubulan pada tahun 2022 terdapat 7.511 jiwa yang terbagi atas laki-laki sebanyak 3.785 jiwa dan perempuan sebanyak 3.726 jiwa. Untuk mata pencaharian masyarakat kelurahan kayubulan sebagian besar adalah pedagang dan petani dan ASN. Dalam penerapan teknologi tepat guna pada masyarakat kayubulan melalui limbah organik, Anorganik dan eceng gondok, hasil yang didapatkan dari kegiatan program pengabdian kepada masyarakat ini yakni terdiri dari yang pertama persiapan yang menghasilkan bahan dan alat yang akan di butuhkan saat sosialisasi dan pelatihan. Yang kedua yaitu sosialisasi yang menghasilkan suatu peningkatan pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan dan pembuatan produk dari eceng gondok. Yang ketiga yaitu pelatihan untuk menunjukkan kepada masyarakat peluang dalam menghasilkan suatu produk yang bernilai ekonomis. Yang terakhir yaitu evaluasi dari evaluasi ini menghasilkan suatu data hasil wawancara dan kuisioner.



Gambar 1. Profil Kependudukan Kelurahan Kayubulan pada Tahun 2022

Dalam penyebaran kuisioner kepada 203 yang mewakili masyarakat limboto untuk mengetahui tingkat pemahaman masyarakat dalam penerapan teknologi tepat guna melalui limbah organik, anorganik dan eceng gondok. Hasil secara keseluruhan dari 21 pertanyaan menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat terkait pengetahuan tentang danau Limboto dan penerapannya yakni 26% sudah memahami. Implementasi masyarakat lebih dominan menunjukkan tidak tahu dengan presentase sebanyak 32%.



Gambar 2. Tingkat Pengetahuan Masyarakat Kelurahan

### Biogas Dari Eceng Gondok

Pembuatan biogas dilakukan dengan menyiapkan bahan dasar seperti eceng gondok yang di ambil di danau limboto kemudian mengambil kotoran sapi lalu di cacah dan dihaluskan menggunakan penumbuk dapur setelah itu melakukan pencampuran Eceng Gondok yang didapatkan dan diambil langsung dari Danau Limboto, air, starter EM-4 (*effective microorganism-4*) dan starter Kotoran Sapi sebagai bahan baku pembuatan biogasnya. Proses pembentukan biogas merupakan proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme yang terjadi secara anaerob (Soeprijanto, 2006).

Pada percobaan ini terdiri dari 2 percobaan yaitu pada percobaan pertama untuk digester A dengan perbandingan eceng gondok sebanyak 3 kg dicampur dengan air bercampur EM-4, dimana 1 tutup botol kg EM-4 dicampur dengan air. Untuk digester B, Eceng Gondok sebanyak 5 kg dicampur dengan air bercampur kotoran sapi yang memiliki berat 5 kg, dimana air dan kotoran sapi dicampur dengan perbandingan 1:1.

Setelah dilakukan Fermentasi selama lebih dari satu bulan yang menghasilkan biogas adalah percobaan dengan perbandingan (50:50) sedangkan untuk perbandingan (80:20) tidak terjadi perubahan. Api yang dihasilkan dari biogas Eceng Gondok berwarna biru dan cukup baik dengan kalor yang dihasilkan tidak terlalu besar pada suhu ruangan (28°C). Hal ini menunjukkan bahwa api yang dihasilkan dari Biogas tersebut telah matang yang ditandai dengan api yang berwarna Biru.



Gambar 3. Pembuatan Biogas Dari Eceng Gondok

### **Pupuk Organik Cair dan Padat**

Pupuk dari proses komposting dengan bahan dasar eceng gondok, jerami padi dan kotoran sapi terdiri atas 2 jenis yakni pupuk cair dan pupuk padat yang keduanya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk berbagai jenis tanaman.

Pupuk organik cair berasal dari penguraian eceng gondok dan kotoran sapi. Pupuk organik cair memiliki kelebihan antara lain mengandung dan mampu menyediakan unsur hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh, memperbaiki struktur tanah, memperbaiki kehidupan mikroorganisme dalam tanah, pembagiannya dapat lebih merata dan mudah digunakan. Sedangkan pupuk padat adalah pupuk organik yang terbuat dari bahan organik dengan hasil akhir berbentuk padat Selain berfungsi sebagai pemberi unsur hara, pupuk organik padat juga sebagai penambah bahan organik di dalam tanah. Banyaknya bahan organik yang diberikan tergantung dari bahan dasar dan proses penguraiannya.

Hasil dari proses komposting ada 2 yaitu pupuk kasar dan pupuk cair. Pupuk organik cair pada eceng gondok diberikan pada tanaman cabe, pertumbuhan daunnya bertambah hal ini disebabkan pupuk organik cair eceng gondok membantu menyediakan Nitrogen bagi tanaman. Pupuk organik cair mengandung agensia hayati (mikroorganisme) yang menguntungkan tanaman terutama agensia hayati pengikat Nitrogen dan pengurai Phospat dan Kalium. Disamping itu keunggulan lain dari pupuk organik cair adalah mampu memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah.



**Gambar 4. Pembuatan Pupuk Organik Padat dan Cair**

### **Briket Dari Eceng Gondok**

Berdasarkan hasil percobaan biobriket berwarna hitam dan berbentuk silinder pejal. Briket bentuk silinder ini digunakan untuk kalangan industri kecil atau menengah. Biobriket bentuk silinder pejal mudah menguap dibandingkan dengan biobriket silinder berongga.

Kadar air mempengaruhi kualitas dari briket arang, semakin tinggi kadar air maka semakin sulit penyalaan bahan bakar briket arang. arang mempunyai kemampuan untuk menyerap air yang sangat besar dari udara disekelilingnya. Kemampuan dalam menyerap air dipengaruhi oleh luas permukaan dan pori-pori arang dan dipengaruhi oleh kadar karbon terikat yang terdaat pada briket tersebut. Dengan demikian semakin kecil kadar karbon terikat

pada briket arang, kemampuan briket arang menyerap air dari udara sekelilingnya semakin besar (Earl,1974).

Terdapat dua golongan perekat dalam pembuatan biobriket yaitu perekat yang berasap (tar,pitch,clay,dan molases) dan prekat yang kurang berasap (pati,dekstrip,dan tepung beras) (Saleh,2013). Jenis perekat yang digunakan adalah salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan saat pembriketan dengan tujuan agar briket akan melepaskan panas maksimum.tujuan pembuatan biobriket adalah untuk menghasilkan sumber bahan bakar yang baik dan efisien energi yang tinggi maka penggunaan presentasi bahan perekat adalah salah satucampuran yang harus dipertimbangkan.

### **Kerajinan Tangan Dari Eceng Gondok**

Eceng gondok hidup di sepanjang sungai. Pengumpulan eceng gondok ini menjadi tantangan bagi pengrajin dalam rangka pembuatan kerajinan tangan. Eceng gondok telah dimanfaatkan sebagai bahan baku oleh industri kerajinan eceng gondok dikawasan danau Limboto. Batang eceng gondok kering yang berasal dari danau Limboto memiliki kelebihan atau kualitas yang bagus, yaitu bersih, bentuknya memanjang, silinderis, dilapisi serat yang kuat dan lentur, kaku sehingga bagus untuk bahan anyaman dengan berbagai motif, serta teksturnya yang unik dan alami.

Pengolahan eceng gondok di kelurahan Limboto ini, memberi beberapa manfaat baik dilihat dari segi ekonomi dan lingkungan. Keuntungan yang pertama dilihat dari segi ekonomi yaitu memanfaatkan dan mengolah eceng gondok sebagai mata pencaharian masyarakat. Selain sebagai nelayan rawa, masyarakat memanfaatkan serta mengolah eceng gondok untuk meningkatkan perekonomian dan sumber penghasilan. Sedangkan dari segi lingkungan yaitu berguna untuk mengurangi jumlah gulma di Limboto, rawa menjadi bersih dan dapat menunjang aktivitas nelayan dan kepariwisataan.

Pada pembuatan storage box langkah awal yang dilakukan mempersiapkan alat dan bahan yang di butuhkan, lalu membentuk pola sesuai yang diinginkan, pola yang di lilit menggunakan eceng gondok di bagian luar, kemudian beberapa bagian di lapisi kain flannel, strage box siap di gunakan.Storage box ini bisa di jadikan wadah/tempat skin care dan sebagainya. Pembuatan alas serba guna dari eceng gondok. Pertama-tama keringkan eceng gondok kurang lebih 1 minggu, eceng gondok yang telah kering di keping dengan rapi untuk memperindah pola yang di hasilkan,kemudian di lingakarsesuai ukuran yang diinginkan. Alas ini bisa di gunakan untuk banyak hal salah satunya sebagai pengalas toples agar tampak rapih dan aesthetic.

## **SIMPULAN**

Pendampingan pada program pengabdian pada masyarakat skema KKN-T membangun desa di Kelurahan Kayubulan telah dilakukan dengan baik yaitu pelaksanaan sosialisasi dan edukasi dalam pemanfaatan eceng gondok, pelatihan pembuatan biogas, biobriket dan pupuk dari eceng gondok dapat terlaksana sesuai dengan waktu dan antusias masyarakat cukup tinggi. Pelatihan kerajinan tangan dan pembuatan produk bahan makanan dari jantung pisang untuk diolah menjadi bakso dan nugget dapat terlaksana dengan baik. Hasil kuisioner menunjukkan bahwa pengetahuan masyarakat tentang produk ekonomi dari limbah organik, anorganik dan eceng gondok meningkat dan mencapai 40%, sehingga perlu adanya implementasi pembuatan produk untuk keberlanjutan program.

### Ucapan Terimakasih

Terima kasih diberikan kepada 1) Universitas Negeri Gorontalo atas dana PNBP-BLU tahun 2022, 2) Pemerintah kelurahan Kayubulan, kelompok Alata, dan masyarakat kelurahan Kayubulan, 3) LPPM Universitas Negeri Gorontalo, 4) tim pelaksana dan mahasiswa peserta KKN-T Membangun desa.

### REFERENSI

- Subekti, P., Hafiar, H., Prastowo, A., & Pranungsari, D. M. (2022). Pemberdayaan Generasi Muda Melalui Pengenalan dan Pelatihan Kewirausahaan di Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2), 131-136. Retrieved from <https://jpmi.journals.id/index.php/jpmi/article/view/408>→  
**Jurnal online**
- Hasim, H. (2018). Perspektif Ekologi Politik Kebijakan Pengelolaan Danau Limboto. *Publik (Jurnal Ilmu Administrasi)*, 7(1), Retrieved from <https://doi.org/10.31314/pjia.7.1.44-52.2018>
- Hadisuwito, S. (2012). *Membuat Pupuk Organik Cair*. PT. Agro Media Pustaka: Jakarta Selatan.
- Kristanto, B, A. (2003) Pemanfaatan Eceng gondok (*E. crassipes*) sebagai bahan pupukcair. *Jurnal UNDIIP*, 2(1), Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tlingkungan/article/view/2684>
- Malik, A. (2006). Enviromental Challenge Vis a Vis Opportunity: The Case of Water Hyacinth. *Enviroment International*, Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/6785257\\_Environmental\\_challenge\\_vis\\_a\\_vis\\_opportunity\\_The\\_case\\_of\\_water\\_hyacinth](https://www.researchgate.net/publication/6785257_Environmental_challenge_vis_a_vis_opportunity_The_case_of_water_hyacinth)
- Rasyidi, A., Tuti, Indah Sari., Arco, Yudha Diputra., Jasril, Najamudin. 2010. *Mencari Suhu Proses Karbonisasi dan Pengaruh Campuran Batubara Terhadap Kualitas Eceng Gondok*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Soeprijanto. (2006). *Pengolahan Limbah Industri Kimia*. Surabaya
- Taufika, R. (2011) Pengujian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*). *Jurnal Tanaman Hortikultua*, Retrieved from <https://adoc.pub/pengujian-beberapa-dosis-pupuk-organik-cair-terhadap-pertumb.html>

### Copyright and License



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2022 Nita Suleman, Yuszda K Salimi, Netty I Ischak, Jhodi Pratama Djalil

Published by Damhil: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (DJPKM)