

PEMANFAATAN ECENG GONDOK MENJADI PUPUK ORGANIK DENGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA

**Fandri Siburian¹, Posman HP Marpaung²
Donatus Dahang³, Sukses Sitepu⁴ Alim Sitepu⁵**

*^{1,2,3)} Dosen Fakultas Saintek Universitas Quality.
^{4) 5)} Mahasiswa Fakultas Saintek Universitas Quality.*

ABSTRAK

Eceng gondok (Eichhornia crassipes) adalah tumbuhan air yang hidup di air dengan cara mengapung. Eceng gondok perkembangbiakannya sangat tinggi dan cepat sehingga tumbuhan ini dianggap sebagai hama tepatnya tanaman gulma yang dapat merusak lingkungan perairan seperti sungai, kolam dan danau. Tumbuhan air ini sangat mudah menyebar melalui saluran air ke badan air lainnya. Pertumbuhan eceng gondok sangat cepat berkembang sehingga tumbuhan air eceng gondok di perairan sangat pesat. Sekilas tumbuhan air ini tidak berguna bagi masyarakat di sekitar pinggiran sungai, diakrenakan tumbuhan air eceng gondok ini merupakan tanaman parasit yang hanya mengotori sungai sehingga perairan dapat menyebabkan sungai, kolam dan danau menjadi tersumbat atau meluap karena terlalu banyak tanaman ini berkembangbiak. Masyarakat yang tinggal di kawasan pinggiran danau, biasanya membersihkan eceng gondok yang dianggap sebagai tanaman pengganggu dikarenakan menghalangi jalur transportasi air di danau tersebut. Selain eceng gondok sebagai tumbuhan air pengganggu eceng gondok bisa dimanfaatkan oleh masyarakat dalam beberapa hal seperti bahan pembuatan pupuk. Kegiatan Pengabdian Masyarakat yang dilaksanakan untuk membuktikan bahwa Eceng gondok selain gulma juga dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik alternative misalnya bahan baku pembuatan pupuk organik. Dari hasil Penelitian yang sudah pernah dilakukan di negara luar menunjukkan bahwa tanaman air eceng gondok yang masih segar banyak mengandung kadar air yang cukup tinggi sebesar 95,5% air; 3,5% bahan organik; 0,04% nitrogen; 1% abu; 0,06% fosfor sebagai P₂O₅ dan 0,20% kalium sebagai K₂O. Desa Siopat sosor ini terletak berada di pigiran danau toba yang merupakan daerah salah satu destinasi pariwisata yang kaya dengan keindahan alamnya. Dibalik indah alam dan danaunya, banyak sekali ditemukan dipinggiran danau toba tanaman gulma yaitu eceng

gondok yang menutupin permukaan air danau toba. Eceng gondok merupakan salah satu persoalan yang ada di desa tersebut yang hendak mau saya bahas di proposal PKM tersebut.

Kata kunci : *Ecenggondok, TTG, DanauToba.*

ABSTRACT

Water hyacinth (Eichhornia crassipes) is an aquatic plant that lives in water by floating. Water hyacinth reproduces very high and fast so that this plant is considered a pest, precisely a weed that can damage aquatic environments such as rivers, ponds and lakes. This aquatic plant is very easy to spread through water channels to other water bodies. The growth of water hyacinth is very fast so that water hyacinth aquatic plants in the waters are very rapid. At first glance, this aquatic plant is useless for people around the riverbank, because this water hyacinth aquatic plant is a parasitic plant that only pollutes the river so that the waters can cause rivers, ponds and lakes to become clogged or overflow because too many of these plants reproduce. People who live in areas on the edge of the lake usually clean water hyacinth which is considered a nuisance plant because it blocks the water transportation route in the lake. In addition to water hyacinth as a nuisance aquatic plant, water hyacinth can be used by the community in several ways such as fertilizer making materials. Community Service Activities carried out to prove that water hyacinth, in addition to being a weed, can also be used as a source of alternative organic materials, for example raw materials for making organic fertilizers. From the results of research that has been conducted in foreign countries, it shows that fresh water hyacinth plants contain a fairly high water content of 95.5% water; 3.5% organic matter; 0.04% nitrogen; 1% ash; 0.06% phosphorus as P₂O₅ and 0.20% potassium as K₂O. Siopat Sosor Village is located on the edge of Lake Toba which is an area of one of the tourist destinations rich in natural beauty. Behind the beautiful nature and lake, there are many weeds found on the edge of Lake Toba, namely water hyacinth which covers the surface of Lake Toba. Water hyacinth is one of the problems in the village that I want to discuss in the PKM proposal.

Keywords : *Water Hyacinth, TTG, Lake Toba.*

Analisis Situasi

Desa Siopat sosar merupakan desa yang berkawasan di daerah pinggiran danau toba. Di desa ini banyak terdapat tumbuhan air tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solm.) yang merupakan jenis tanaman gulma yang hidup tepatnya di wilayah pinggiran perairan di danau toba, tanaman air ini biasanya hidup terapung pada air yang dalam dan tenang atau mengembangkan perakaran di dalam lumpur pada air yang dangkal. Tanaman air ini hidup dalam air juga dapat berkembangbiak dengan sangat

cepat, baik secara generative maupun vegetatif. Pertumbuhan cara berkembangbiakan dengan vegetatif yaitu dapat melipat ganda dua kali dalam waktu 7 sampai 10 hari jadi satu batang tumbuhan air ini bisa atau mampu berkembang seluas satu meter persegi (1m²) dalam waktu lima puluh dua (52) hari, atau dalam mampu menutup area seluas tujuh meter persegi (7m²) waktu 1 tahun. Menurut Heyne K. (1987) dijelaskan bahwa dalam waktu enam bulan pertumbuhan perkembangbiakan eceng gondok pada areal 1 ha dapat mencapai bobot basah sebesar seratus dua puluh lima (125) ton.

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah tumbuhan air yang hidup di air dengan cara mengapung. Eceng gondok perkembangbiakannya sangat tinggi dan cepat sehingga tumbuhan ini dianggap sebagai hama tepatnya tanaman gulma yang dapat merusak lingkungan perairan seperti sungai, kolam dan danau. Tumbuhan air ini sangat mudah menyebar melalui saluran air ke badan air lainnya. Pertumbuhan eceng gondok sangat cepat berkembang sehingga tumbuhan air eceng gondok di perairan sangat pesat. Sekilas tumbuhan air ini tidak berguna bagi masyarakat di sekitar pinggiran sungai, diakrenakan tumbuhan air eceng gondok ini merupakan tanaman parasit yang hanya mengotori sungai sehingga perairan dapat menyebabkan sungai, kolam dan danau menjadi tersumbat atau meluap karena terlalu banyak tanaman ini berkembangbiak. Masyarakat yang tinggal di kawasan pinggiran danau, biasanya membersihkan eceng gondok yang dianggap sebagai tanaman pengganggu dikarenakan menghalangi jalur transportasi air di danau tersebut. Kenyataan tersebut menyebabkan eceng gondok dianggap sebagai tanaman pengganggu, tetapi bila kita jeli mencari peluang, tanaman eceng gondok akan sangat bermanfaat dan dapat memberikan peluang usaha sebagai bahan dasar kerajinan (*handy craft*). Seiring dengan perkembangan iptek, bagian tumbuhan eceng gondok setelah dikeringkan ternyata bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tas wanita yang cantik, kopor, sandal, keranjang (tempat pakaian bekas), tatakan gelas, tikar, nampan dan sebagainya. Akhir-akhir tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk mendukung industri mebel dan furniture, sebagai pengganti rotan yang harganya sangat mahal.

Perkembangbiakan tanaman yang cepat menyebabkan eceng gondok berubah menjadi tanaman gulma di beberapa wilayah perairan di Indonesia khususnya perairan danau toba. Kawasan perairan danau toba, eceng gondok tumbuh di pinggir danau mulai dari 5 m sampai sejauh 20 m. Perkembangbiakan eceng gondok dipicu oleh peningkatan kesuburan di wilayah perairan danau (*eutrofikasi*), sebagai akibat dari erosi dan

sedimentasi lahan, berbagai aktivitas masyarakat (mandi, cuci, kakus atau MCK), budidaya perikanan (keramba jaring apung), limbah transportasi air, dan limbah pertanian (Juliani dkk, 2017).

Kegiatan Pengabdian Masyarakat yang dilaksanakan untuk membuktikan bahwa Eceng gondok selain gulma juga dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik alternative misalnya bahan baku pembuatan pupuk organik. Dari hasil Penelitian yang sudah pernah dilakukan di negara luar menunjukkan bahwa tanaman air eceng gondok yang masih segar banyak mengandung kadar air yang cukup tinggi sebesar 95,5% air; 3,5% bahan organik; 0,04% nitrogen; 1% abu; 0,06% fosfor sebagai P₂O₅ dan 0,20% kalium sebagai K₂O. Bahan organik yang penuh dengan kandungan unsur hara yang tinggi dijadikan sebagai sumber alternatif bahan pupuk kompos. Pupuk kompos cair adalah pupuk organik yang sangat praktis yang dapat digunakan para petani atau masyarakat dan juga pembuatannya sangat mudah. Ada pun kelebihan dari pupuk kompos cair ini adalah mampu menyediakan banyak unsur hara secara cepat dan ramah terhadap lingkungan disebabkan tidak merusak tanah atau lingkungan walaupun penggunaannya sesering mungkin.

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.

Desa Siopat sosor salah satu nama desa yang terletak didaerah samosir. Siopat sosor adalah salah satu desa yang berada di Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatra Utara, Indonesia. Desa Siopat sosor ini salah satu desa yang jauh dari ibu kota kabupaten, desa tersebut merupakan desa mitra kita, desa ini terletak di pulau samosir dan tepatnya berada dipinggiran danau toba. Sebagaian besar masyarakat Desa Siopat sosor adalah bertani dan berternak, kehidupan bertani mereka sandarkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Kehidupan bertani tidaklah cukup untuk pemenuhan yang diakibatkan jauhnya jangkauan desa ke ibukota kabupaten dan juga mahalnya pupuk untuk kebutuhan pertanian mereka. Kehidupan didesa tersebut sangatlah sulit semuanya serba mahal, terlebih pupuk subsidi sangat lah susah dan langkah mereka dapatkan sehingga hasil

panen pertanian pun tidak maksimal dan hasil panen tidak mencukupi untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari.

Desa Siopat sosor ini terletak berada di pigiran danau toba yang merupakan daerah salah satu destinasi pariwisata yang kaya dengan keindahan alamnya. Dibalik indah alam dan danaunya, banyak sekali ditemukan dipinggiran danau toba tanaman gulma yaitu eceng gondok yang menutupin permukaan air danau toba. Eceng gondok merupakan salah satu persoalan yang ada di desa tersebut yang hendak mau saya bahas di proposal PKM tersebut.

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dikenal sebagai tanaman air bersifat gulma atau perusak habitan air sehingga dapat merusak lingkungan perairan antara lain meningkatkan evapotranspirasi, yang memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga dapat menurunkan jumlah cahaya yang masuk kedalam air sehingga dapat menyebabkan penurunan tingkat kelarutan oksigen dalam air, mempercepat terjadinya pendangkalan kolam sehingga debit air menurun, mengganggu sarana lalu lintas perairan, dan juga meningkatkan sektor penyakit buat manusia yang disekitar pinggiran perairan serta menurunkan nilai estetika lingkungan perairan.

Kandungan bahan organik dan unsur hara yang tinggi tanaman air ini dapat juga dijadikan sebagai sumber alternatif bahan pupuk kompos. Pupuk kompos merupakan salah satu pupuk organik yang praktis dan sangat mudah pembuatannya. Salah satu upaya yang cukup prospektif untuk menanggulangi gulma eceng gondok di kawasan perairan danau toba adalah dengan memanfaatkan tanaman eceng gondok untuk pupuk organik. Eceng gondok dapat diolah sebagai bahan pupuk dengan pertama kali yaitu bahan baku di cacah terlebih dahulu dengan menggunakan teknologi tepat guna yaitu mesin pencacah sampai halus. Mesin pencacah digunakan untuk mempermudah petani atau formulator untuk mencacah tanpa mencacah dengan parang atau pisau (secara konvensional), setelah eceng gondok jadi serbuk halus selanjutnya penambahan molase sebagai biokatalisatornya dimana molasnya dalam Pengabdian Masyarakat ini juga dibuat sendiri dengan memanfaatkan buah-buah lokal, gula aren, gula pasir, kelapa parut (santan), belacan, susu dan air beras dimana di inkubasi selama 2 minggu sampai mikroanya hidup.

Permasalahan Mitra

Pupuk organik salah satu letak permasalahan yang dimiliki oleh kelompok tani (mitra) disana, pupuk merupakan penentu hasil panen pertanian mereka berhasil. Kelangkaan pupuk didesa itu membuat para kelompok tani sering mengeluh, segala cara dilakukan baik itu pembelian pupuk yang sangat mahal. Mahalnya pupuk di daerah itu tetap kelompok tani harus membelinya karena pupuk itu salah satu kebutuhan pertaniannya. Dilihat dari tingkat ekonominya masyarakat kelompok tani sangat kesulitan diakibatkan ekonomi masyarakat desa tersebut ekonomi rumahtangganya dibawa rata-rata atau sangat lah miskin. Untuk pemenuhan kebutuhan makan sehari-hari sangat lah sulit bagi mereka apalagi untuk membeli pupuk yang cukup mahal.

Disini kami sebagai pengusul dari lembaga LITBANG Perguruan Tinggi untuk mengajak kelompok tani sebagai mitra untuk menyelesaikan persoalan prioritas secara spesifik dan konkret yang disepakati untuk diselesaikan selama pelaksanaan PKM yaitu Program Kreativitas Mahasiswa dan biomolasse dalam pengolahan eceng gondok dikawasan danau toba menjadi pupuk organik.

Pengabdian Masyarakat ini yang akan diaplikasikan bagaimana teknologi yang mudah, murah dan tepat guna dapat digunakan oleh masyarakat Desa Siopat sosor kecamatan Pangururan Sumatera Utara untuk mengolah tanaman air ini adalah menjadikan produk yang mempunyai daya guna yang lebih tinggi. Produk yang disasar pada Pengabdian Masyarakat ini adalah **Komposter** sebagai alat fermentasi eceng gondok sebagai bahan dasar dikawasan danau toba sebagai alat manual sebagai wadah pembuatan pupuk dari eceng gondok dimana sebagai bahan dasar pembuatan pupuk kompos sehingga mendukung kebutuhan pupuk diwilayah desa tersebut dan juga meningkatkan taraf hidup masyarakat di sekitar pinggiran danau toba khususnya di desa Siopat sosor sehingga pigiran danau toba menjadi lebih bersih dari gulma.

Solusi dan Target

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra yaitu :

1. Pengolahan pupuk organik dari bahan gulma eceng gondok yang merupakan salah satu bahan utama yang didapat dari pinggiran danau toba sehingga danau toba sehingga kembali bersih. dan mengubah paradigma masyarakat mengenai eceng gondok sebagai gulma menjadi tumbuhan yang bermanfaat.

2. Terlaksanya kegiatan Pengabdian Masyarakat ini bermanfaat untuk memberikan pengetahuan masyarakat sasaran tentang pemanfaatan eceng gondok sebagai pupuk organik.
3. Pupuk organik eceng gondok dapat dimanfaatkan dalam skala rumah tangga maupun untuk peningkatan perekonomian masyarakat.
4. Pemberian seminar kecil dengan edukasi dari narasumber ke masyarakat tentang eceng godong dan manfaatnya
5. Pengolahan bahan dasar eceng gondok melalui program PKM yaitu Komposter yang akan kita disain dan kita berikan kepada kelompok tani (mitra) untuk mempermudah mitra dapat mengelolah pembuatan pupuk, alat ini digunakan untuk menfermentasi bahan baku eceng gondok oleh sebab itu dilakukan pelatihan dan pendampingan pengolahan eceng gondok cara menggunakan mesin pencacah.
6. Cara pembuatan mollase sebagai katalisator mikrobial pengurai yang digunakan untuk pengolahan lanjut menjadi pupuk.
7. Hasil Akhirnya adalah Menghasilkan pupuk organik

Kegiatan ini dilakukan pendekatan metode pelatihan dan pendampingan, meliputi sebagai berikut:

Tabel 1. Permasalahan dan Pelatihan

Lokasi	Permasalahan	Metode
Desa Siopat sosor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang akan pemahaman pembuatan pupuk dalam pemanfaatan limbah 2. Kurangnya pelatihan SDM PPL dan Gapoktan 3. Kurangnya pemahaman tentang Teknologi tepat guna 	Penyuluhan dan Pelatihan

Metode Pelaksanaan

Kegiatan konsultasi dan penyuluhan kepada kelompok tani akan dilaksanakan di Desa Siopat sosor dimana metode kegiatan yang akan dilaksanakan dengan cara konsultasi dan penyuluhan secara langsung dengan kelompok tani atau petani secara

edukasi dan komunikasi tanya jawab dan tidak itu juga, dalam kegiatan ini juga melainkan diberi pelatihan pelatihan agar kelompok tani dapat mengerti dan memahami kegiatan Pemanfaatan Eceng Gondok Menjadi Pupuk Organik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengabdian kepada masyarakat ini dicapai dari kegiatan pelaksana dengan penerapan kepada masyarakat yaitu Teknologi Tepat Guna dalam pembuatan dan pengelolaan Pupuk Organik di Desa Siopat sosor, Kecamatan Palipi, Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara, adalah: (1) Sosialisasi kepada masyarakat desa Siopat Sosar tentang tanaman air ini merupakan tanaman liar yang terdapat dikawasan pinggiran danau toba yaitu eceng gondok yang dapat dikelola secara mandiri dan sederhana, menjadi bahan dasar pembuatan pupuk organik. (2) Sosialisasi kepada Masyarakat desa siopat sosar tentang pengelolaan sampah limbah rumah tangga, peternakan dan pertanian diolah menjadi pupuk yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat yang lebih tinggi. (3) Masyarakat desa siopat sosar memperoleh keterampilan sederhana dalam memproduksi pupuk organik dari tanaman liar yang ada.

Target program ini adalah tercapainya melalui tahapan pelaksanaan pengabdian yang dilaksanakan dengan baik. melalui program pengabdian ini agar memberdayakan masyarakat Kawasan pinggiranDanau Toba desa siopat sosar Kecamatan Palipi, Samosir untuk mengolah tanaman liar eceng gondok dengan menggunakan sistem teknologi tepat guna dalam pengolahan menjadi pupuk organik. Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat ini menyelesaikan perencanaan program yang sesuai dengan rencana pelaksanaan kegiatan yang sudah dibuat dari perencanaan sebelumnya yaitu. 1. Pelaksanakan kegiatan pelatihan perencanaan tentang teknologi tepat guna dalam pembuatan pupuk padat yang dihasilkan dari memanfaatkan eceng gondok sebagai bahan dasar. 2. Melakukan sosialisasi tentang manfaat tanaman air eceng gondok kepada warga sekitar pigiran danau toba agar dapat dapat memanfaatkan eceng gondok sebagai bahan dasar dalam membuat pupuk padat serta perencanaan pengembangan dalam memanfaatkan tanaman air eceng gondok. 3. Melakukan evaluasi atas tindak lanjut dari hasil kegiatan yang sudah dilakukan.

Pelatihan bagi warga tentang pemanfaatan eceng gondok sebagai media bahan baku dalam pembuatan pupuk organik dilaksanakan di rumah kompos tepatnya didesa siopat sosor kecamatan palipi kabupaten samosir. Saat ini, bentuk kegiatan yang sudah

terlaksana dalam pencapaian program sudah berhasil yang baik. Hasil pencapaian kegiatan sebagai berikut :

1. Masyarakat desa kawasan pinggiran Danau Toba Kecamatan Palipi, Samosir melek akan ilmu pengetahuan, sadar pemahaman, dan memiliki kemampuan dalam pembuatan atau pengolahan tanaman air eceng gondok sebagai bahan baku pembuatan pupuk dan manfaatnya.



2. Warga sekitar Kawasan pinggiran Danau Toba Kecamatan Palipi, Samosir bertambah kemampuan dalam pengolahan pupuk organik.



3. Sarana pengolahan pupuk organik dari eceng gondok dengan metode tepat guna menggunakan alat yaitu KOMPOSTER sebagai media teknologi tepat guna yang sudah disiapkan atau dibuat oleh tim pengabdian kepada masyarakat bersama warga desa pinggiran Danau Toba, Palipi yang berlokasi di Samosir.



Berdasarkan hasil tinjauan kegiatan dilapangan seperti di atas, maka dapat disimpulkan bahwa beberapa warga desa yang memiliki jiwa berkembang dan tidak melek akan teknologi tepat guna dalam pengolahan pupuk organik. Namun dengan keadaan saat ini, banyak warga desa terkendala masalah pengetahuan. kurangnya bahan baku dalam memproduksi pupuk secara massal dan kurangnya akses atau fasilitas untuk mendapatkan informasi pengetahuan yang dibutuhkan sehingga mengakibatkan warga desa stak atau tidak ada kegiatan dalam pengembangan usahanya. Oleh sebab itu, pelaksanaan program pengabdian pemanfaatan eceng gondok menjadi pupuk organik dengan teknologi tepat guna, eceng gondok sebagai bahan baku yang banyak terdapat sekitar pinggiran kawasan Danau Toba Kecamatan Palipi Samosir ini sangat ditunggu-tunggu oleh warga desa dan hingga kini banyak diikuti oleh masyarakat secara antusias di kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

KESIMPULAN

Berdasarkan item pelaksanaan kegiatan dilapangan yang sudah dilaksanakan penerapan teknologi tepat guna sangat berguna bagi masyarakat petani jadi dapat disimpulkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan memberi pelatihan ini sangat diinginkan oleh warga desa. Hal ini dapat dilihat dengan antusias warga dalam meningkatkan hasil pertaniannya untuk meningkatkan taraf ekonomi keluarga. Namun keadaan saat ini dapat disimpulkan, bahwa warga terkendala akan ilmu pengetahuan teknologi tepat guna. Kurangnya fasilitas sehingga minimnya informasi yang dibutuhkannya oleh warga desa sehingga mengakibatkan warga desa stak atau tidak ada kegiatan dalam pengembangan usahanya. Kegiatan akan dilanjutkan ketahapan-tahapan selanjutnya dengan kegiatan perencanaan pengabdian kepada masyarakat demi tercapainya tujuan.

DAFTAR PUSTAKA

Artikel ini telah tayang di [Kompas.com](https://www.kompas.com) dengan judul "3 Masalah yang Sering Dialami Tanaman Wortel dan Cara Mencegahnya ", Klik untuk baca: <https://www.kompas.com/homey/read/2021/07/14/164500876/3-masalah-yang-sering-dialami-tanaman-wortel-dan-cara-mencegahnya->. Kompascom+ baca berita tanpa iklan: <https://kmp.im/plus6> Download aplikasi: <https://kmp.im/app6>

Bangun, N. 2014. *Sejarah UPT. Benih Induk Hortikultura. Kutagadung Berastagi.* Kabupaten Karo

Budi Darma (2021). *Statistika Penelitian Menggunakan Spss.* Guepedia. Jakarta

Dr. Li. 2020. *Aeroponic System for Mini-Tuber Production: Resource Efficiency and Sustainable Production.* Efficiency and Sustainable Production

Dr. Johnson. 2019. *The Use of Aeroponic System in Potato Seed Production: A Study on Efficiency and Sustainability.* Journal of Plant Nutrition.

Eni Sumarni, Muhammad Rifan, Noor Farid. 2019." Artikel Aeroponik Benih Wortel." Penebar swadaya. Jakarta pusat.

Hadisuwito, S. (2012) *Membuat Pupuk Organik Cair.* PT. Agro Media Pustaka: Jakarta Selatan

Heyne, K. (1987) *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II.* Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor.

<https://www.spssidonesia.com/2015/05/cara-uji-independent-sample-t-test-dan.html?m=>

Husen, Syarif, E, Ishartati, M, Ruhayat, R, and Juliati. 2018. "Produksi Benih Wortel Melalui Teknik Kultur In vitro." *Conference on Innovation and Application of Science and Technology.* Universitas Widyagama 274-280

Juliani. R, Simbolon. RFR, Sitanggang. WH. (2016), Pupuk organik enceng gondok dari danau toba. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat.* Januari-Maret 2017

Jonatan sarwono. 2015. Rumus rumus populer dalam SPSS 22 untuk riset skripsi. Jogjakarta. Andi offset. Hal. 125

Muhammad F. *Manajemen Agribisnis.* Jakarta: PT Bumi Aksara

- Oliva, M. D. C. (2019). *"Effect of Aeroponic System on Yield and Quality of Seed Potatoes."* Spanish Journal of Agricultural Research,
- Safriawan, A. (2019). *Sistem Kontrol Pemberian Nutrisi Pada Budi Daya Tanaman Aeroponik Berbasis Fuzzy Logic.* Journal of Applied Electrical Engineering, 3(1), 19-23.
- Supriatna, A., & Tafakresnanto, C. (2019). *Teknologi Budidaya Tanaman Wortel.* Andi Publisher.
- Taufika, R. (2011) Pengujian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*). *Jurnal Tanaman Hortikultura.* Mei-Agustus 2011
- Yusuf Febriansyah, R. (2020). *Inovasi Perbanyak Bibit Wortel (Lycopersicon esculentum L.) Sistem Aeroponik Di Taman Agro Inovasi Bptp Jawa Politeknik Negeri Lampung.*