

## MENGUBAH SAMPAH MENJADI PELUANG: MENDAUR ULANG PLASTIK DAN MENGOLAH SAMPAH RUMAH TANGGA

**Rahmawaty<sup>1,2\*</sup>, Abdul Rauf<sup>2,3</sup>, T. Sabrina<sup>2,3</sup>, Mohd Hasmadi Ismail<sup>4</sup>, Seca Gandaseca<sup>5</sup>, Muhammad Fuad Abdullah<sup>6</sup>, Peter Aning Tedong<sup>7</sup>, Arif Nuryawan<sup>1</sup>, Darmadi Erwin Harahap<sup>8</sup>, T. Alief Aththorick<sup>2</sup>, Siti Kholizah<sup>2</sup>, Azri Syauki<sup>2</sup>, Fitra Syawal Harahap<sup>2</sup>, Ridahati Rambey<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara, Kampus 2 USU Kuala Bekala, Pancur Batu, Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>3</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>4</sup>Department of Forestry Sciences and Biodiversity, Faculty of Forestry and Environment, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM, Serdang, Selangor, Malaysia

<sup>5</sup>School of Biology, Faculty of Applied Sciences, Universiti Teknologi MARA Jalan Ilmu 1/1, 40450 UiTM Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

<sup>6</sup>Institute for Biodiversity and Sustainable Development, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor, Malaysia.

<sup>7</sup>Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Built Environment, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia.

<sup>8</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Sumatera Utara, Indonesia  
*rahmawaty@usu.ac.id*

### Abstract

Organic and plastic waste can cause environmental problems because they make the environment dirty and smelly. Organic and plastic waste are processed into other products to overcome this problem. The Pondok Miri Farmers Group carried out this activity in May 2022. The purpose of this activity is to recycle plastic waste and use household waste as a planting medium and fertilizer for medicinal plants to increase selling value and income to the community, which is a case study in farmer groups Miri Asri Cottage, Sei Semayang Village, Sunggal, Deli Serdang. Plastic waste is recycled by using paralon pipes, multi-purpose bottles to grow medicinal plants, and gallons or cups of aqua to grow medicinal plants. The collection of plastic waste, such as plastic bottles, plastic food wrap, used plastic oil wrappers, used plastic cups, and others, to be used as containers for growing medicinal plants was carried out in Sei Semayang Village, Sunggal District, Deli Serdang Regency.

*Keywords: waste, plastic, fertilizer, growing media.*

### Abstrak

Sampah organik dan sampah plastik dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan, karena membuat lingkungan menjadi kotor dan bau. Untuk mengatasi masalah ini maka sampah organik dan sampah plastik tersebut diolah menjadi produk lain. Kegiatan ini dilakukan oleh Kelompok Tani Pondok Miri pada bulan Mei 2022. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengimplementasikan praktik daur ulang sampah plastik dan memanfaatkan sampah rumah tangga sebagai medium tanam dan pupuk untuk tanaman obat guna meningkatkan nilai jual dan pendapatan di antara masyarakat, yang diilustrasikan melalui studi kasus di kelompok tani Pondok Miri Asri, Desa Sei Semayang, Sunggal, Deli Serdang. Daur ulang sampah plastik dilakukan dengan menggunakan pipa paralon, botol bekas yang multifungsi untuk menanam tanaman obat, serta galon/gelas air mineral untuk menanam tanaman obat. Pengumpulan

sampah plastik, seperti botol plastik, bungkus makanan, bekas pembungkus minyak, bekas gelas plastik, dan sejenisnya, dilakukan di Desa Sei Semayang, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang untuk dijadikan wadah tanam bagi tanaman obat.

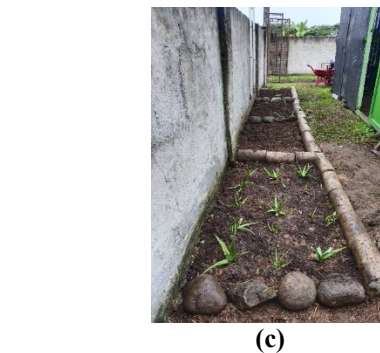
*Keywords: sampah, plastik, pupuk, media tanam.*

## PENDAHULUAN

Sampah organik dan plastik dapat menyebabkan masalah lingkungan dengan meninggalkan kekotoran dan bau yang tidak diinginkan. Untuk mengatasi permasalahan ini, maka perlu diolah lebih lanjut menjadi produk lain, seperti pupuk organik cair dan wadah tanaman. Sejumlah penelitian tentang tanaman obat telah dilakukan di berbagai lokasi, termasuk di Sumatera Utara (De Foresta et al., 2000; Djauhariah & Hernani, 2004; Kementerian Kehutanan RI, 2007; Nugroho, 2010; Sembiring et al., 2015; Rahmawaty et al., 2019a; Rahmawaty et al., 2019b; Rahmawaty et al., 2019c). Untuk menjaga keberlangsungan tanaman obat tersebut dan mencegah kepunahan, diperlukan upaya budidaya tanaman obat. Salah satu cara untuk meningkatkan jumlah dan kualitas tanaman obat adalah dengan memberikan pupuk organik. Terkait pupuk organik telah banyak diteliti (Sabrina et al., 2013; Sabrina et al., 2021; Rahmawaty et al. 2021) dan akan diaplikasikan dalam kegiatan pengabdian ini.

Di Desa Sei Semayang, Kecamatan Sunggal, Deli Serdang, Sumatera Utara (Sumut) terdapat kelompok yang mengelola sampah, yaitu kelompok Pondok Miri Asri. Kelompok ini sangat konsen dalam mengelola sampah di wilayah ini, rata-rata sampah yang dihasilkan di wilayah ini adalah kurang lebih 1,5 kilogram sampah organik dan sampah plastik dari

setiap rumah tangga. Jika dihitung secara keseluruhan, di wilayah ini dengan jumlah kepala keluarga kurang lebih 6000, maka menghasilkan kurang lebih 9 ton sampah perharinya. kelompok ini bukan saja mengelola sampah organik, naum juag membuat pembibitan tanaman hutan dan multi purpuse tree spesies (MPTS) (Gambar 1).



**Gambar 1. Pembibitan: a. tanaman hutan, b. tanaman dan serbaguna, c. tumbuhan obat**

## METODE

### 1. Pendaaurulangan sampah plastik

#### a. Pemanfaatan Pipa Paralon

Pipa paralon bekas digunakan untuk menanam tanaman obat. Penggunaan pipa paralon bekas dipilih karena beberapa alasan, seperti: bersifat

mendaur ulang, ketersediaan dan biaya rendah, tahan lama, memungkinkan irigasi yang efisien. Pipa paralon bekas adalah bahan yang umumnya tersedia dan mudah didapat di lingkungan sekitar. Dengan menggunakan pipa paralon bekas, kita dapat mengurangi jumlah limbah plastik yang masuk ke lingkungan dengan cara mendaur ulangnya. Pipa paralon bekas seringkali dapat diperoleh dengan biaya yang rendah atau bahkan secara gratis. Hal ini membuatnya menjadi pilihan yang ekonomis untuk digunakan sebagai wadah tanam, terutama bagi mereka yang memiliki anggaran terbatas. Pipa paralon dapat dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan mudah dipindahkan, sehingga cocok digunakan di berbagai jenis tempat, termasuk lahan yang sempit atau terbatas. Pipa paralon terbuat dari bahan plastik yang relatif tahan lama dan dapat bertahan dalam berbagai kondisi cuaca, sehingga cocok digunakan sebagai wadah tanam yang dapat digunakan berulang kali. Pipa paralon memiliki bentuk yang memungkinkan pengaturan irigasi yang efisien, seperti penyiraman tetes atau sistem irigasi terkait, sehingga membantu dalam penghematan air dan pemeliharaan tanaman yang lebih baik.

Media tanam yang padat tidak mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Oleh karena itu, perlu memperhatikan komposisi media tanam yang digunakan untuk menghindari hal ini.

#### *b. Pemanfaatan Botol Bekas*

Botol bekas juga digunakan sebagai wadah untuk tanaman obat. Alasan mengapa botol bekas digunakan sebagai wadah untuk tanaman obat, karena ramah lingkungan, hemat biaya, mudah dibentuk, praktis, tahan lama, estetika, pencahayaan, pengaturan air, penghematan tempat.

Botol plastik bekas merupakan salah satu penyumbang sampah terbesar di dunia. Dengan menggunakannya kembali sebagai wadah tanaman obat, kita dapat mengurangi jumlah sampah plastik yang mencemari lingkungan. Botol bekas mudah didapatkan dan murah, sehingga dapat menjadi alternatif pot tanaman yang lebih hemat biaya dibandingkan pot plastik atau keramik.

Botol plastik mudah dipotong dan dibentuk menjadi berbagai macam bentuk dan ukuran pot yang sesuai dengan kebutuhan tanaman obat. Botol plastik memiliki lubang di bagian atas yang dapat digunakan untuk memasukkan bibit tanaman dan menyiramnya. Botol plastik bekas dapat dihias dengan berbagai macam cara untuk menjadi pot tanaman yang menarik dan unik. Botol plastik bekas yang transparan memungkinkan cahaya matahari masuk ke dalam pot, sehingga tanaman obat dapat tumbuh dengan baik.

Beberapa jenis botol plastik memiliki lubang di bagian bawah yang dapat digunakan untuk mengatur aliran air dan mencegah akar tanaman busuk. Botol plastik bekas dapat digunakan untuk menanam tanaman obat secara vertikal, sehingga menghemat tempat dan cocok untuk digunakan di rumah-rumah dengan lahan yang terbatas.

#### *c. Pemanfaatan Galon/gelas Aqua untuk Menanam tumbuhan obat*

Galon Aqua yang pecah dapat dimanfaatkan untuk berbagai penggunaan. Potongan galon yang pecah dapat digunakan sebagai pot dengan menambah lubang-lubang drainase di bagian bawahnya. Lubang-lubang ini penting untuk memastikan drainase air yang baik dan mencegah

tanaman tergenang. Setelah lubang drainase dibuat, galon diisi dengan campuran tanah subur dan pupuk organik. Pastikan tanah telah disiapkan dengan baik untuk pertumbuhan tanaman obat. Setelah tanah diisi ke dalam pot, tanaman obat dapat ditanam seperti biasa. Pastikan tanaman tersebut cocok dengan ukuran pot yang digunakan dan memiliki kebutuhan air yang sesuai. Tanaman yang ditanam dalam pot galon perlu dirawat secara rutin, termasuk penyiraman, pemupukan, dan penyiangan jika diperlukan.

Dengan memanfaatkan galon Aqua yang pecah sebagai pot tanaman obat, kita tidak hanya mengurangi jumlah sampah plastik yang masuk ke lingkungan, tetapi juga memberikan wadah yang baik bagi pertumbuhan tanaman obat secara kreatif dan ramah lingkungan.

## 2. Pembuatan Pupuk Organik

Dalam proses pembuatan pupuk organik cair menggunakan sampah organik dari limbah rumah tangga, limbah rumah tangga yang dimaksud mencakup bahan-bahan organik yang berasal dari makhluk hidup, seperti tumbuhan yang sudah tidak terpakai, sayuran yang tidak layak dikonsumsi, dan hewan laut yang telah basi, serta lain-lain. Untuk menggunakan limbah tersebut sebagai bahan baku, langkah awal adalah melakukan pemisahan antara sampah organik dan anorganik, diikuti dengan pencincangan. Dalam proses pencincangan ini, alat pencincang yang disediakan oleh Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Utara kepada mitra telah digunakan.

Kegiatan ini terbagi menjadi dua tahap, yakni proses dan produksi. Tahap proses dimulai dengan penerimaan bahan baku berupa sampah dari rumah tangga dan pasar tradisional di Desa Sei

Semayang dan sekitarnya. Dari proses pengolahan sampah organik ini dihasilkan pupuk cair organik. Namun, pupuk cair organik yang dihasilkan belum dikemas secara khusus, sehingga sulit untuk dipasarkan. Skema pengolahan sampah organik disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema pengolahan sampah organik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kegiatan Pengumpulan Sampah Plastik

Pengumpulan berbagai jenis sampah plastik, seperti: botol plastik, bungkus makanan, bekas pembungkus minyak, gelas plastik, telah dilakukan oleh kelompok tani Pondok Miri Asri di Desa Sei Semayang pada bulan Mei 2022. Sampah-sampah tersebut digunakan sebagai wadah untuk menanam tanaman obat (Gambar 3).



**Gambar 3. Pengumpulan sampah plastik**

Pada Gambar 3 terlihat bahwa ada pemisahan antara sampah organik dan sampah plastik. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan proses pengolahan sampah. Sampah organik dan sampah plastik memiliki cara pengolahan yang berbeda. Dengan memisahkannya, proses pengolahan sampah menjadi lebih mudah dan efisien. Selain itu, juga dapat meningkatkan nilai ekonomi sampah. Sampah plastik memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan sampah organik. Dengan memisahkannya, sampah plastik dapat didaur ulang dan dijual kembali, sehingga menghasilkan pendapatan bagi masyarakat. Sampah plastik yang tidak diolah dengan benar dapat mencemari lingkungan, seperti mencemari tanah dan air. Dengan memisahkannya, jumlah sampah plastik yang mencemari lingkungan dapat dikurangi. Sampah organik dapat diolah menjadi kompos yang bermanfaat untuk menyuburkan tanah. Dengan memisahkan sampah organik dari sampah plastik, kualitas kompos yang dihasilkan akan lebih baik. Sampah organik dapat diurai oleh mikroorganisme dengan lebih cepat dibandingkan sampah plastik. Dengan memisahkannya, proses penguraian sampah di tempat pembuangan akhir (TPA) akan menjadi lebih cepat.

## 2. Penanaman Tumbuhan obat pada wadah plastik bekas

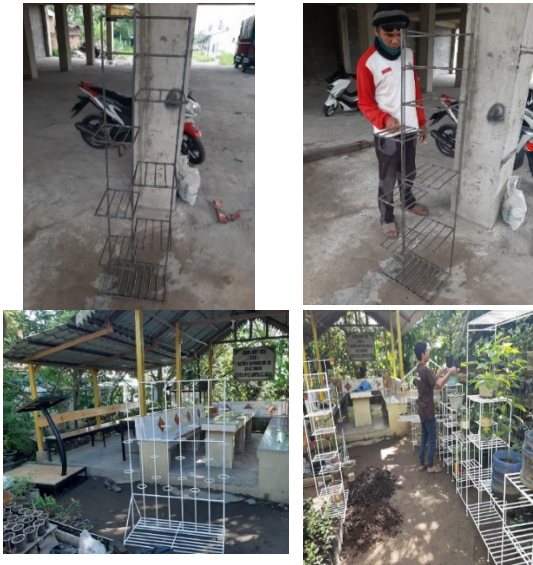
Penggunaan plastik bekas sebagai wadah untuk menanam tanaman obat dipilih karena upaya mendaur ulang bahan yang sudah tidak terpakai lagi, sekaligus memberikan manfaat baru sebagai media tanam. Hal ini membantu mengurangi jumlah sampah plastik yang masuk ke lingkungan serta memberikan alternatif hemat biaya untuk pembuatan wadah tanam. Proses penanaman tanaman obat pada plastik bekas dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Penanaman pada wadah plastik bekas**

## 3. Pembuatan rak pajangan tumbuhan obat

Rak pajangan memungkinkan tumbuhan obat disusun secara teratur dan estetik, sehingga ruang dapat dimanfaatkan secara lebih efisien. Rak pajangan menambah estetika dan keindahan ruangan dengan menampilkan berbagai jenis tumbuhan obat secara menarik. Dengan rak pajangan, tumbuhan obat dapat ditempatkan pada ketinggian yang tepat sehingga memudahkan dalam perawatan, pemantauan, dan pemungutan hasil tanaman. Rak pajangan juga dapat berfungsi sebagai media edukasi bagi masyarakat tentang berbagai jenis tumbuhan obat dan cara merawatnya. Proses pembuatan rak pajangan disajikan pada Gambar 5.



**Gambar 5. Pembuatan rak pajangan**

#### 4. Penataan tumbuhan obat pada rak pajangan

Penataan tumbuhan obat pada rak pajangan dilakukan untuk beberapa tujuan, di antaranya: untuk estetika, kemudahan akses, penghematan ruang, edukasi, dan promosi. Penataan yang rapi dan menarik dapat membuat rak pajangan tumbuhan obat menjadi lebih indah dan estetik. Penataan yang baik dapat memudahkan pengguna untuk menemukan tumbuhan obat yang mereka butuhkan dengan mudah. Penataan yang efisien dapat menghemat ruang dan memungkinkan pengguna untuk menyimpan lebih banyak tumbuhan obat dalam rak pajangan yang sama. Penataan yang informatif dapat membantu pengguna untuk mempelajari tentang tumbuhan obat, seperti nama, manfaat, dan cara penggunaannya. Penataan yang menarik dapat membantu mempromosikan penggunaan tumbuhan obat kepada masyarakat luas (Gambar 6).



**Gambar 6. Penataan pada rak pajangan**

#### 5. Pembuatan pupuk cair organik

Pupuk cair organik mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tanaman, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta mikroorganisme yang dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. Nutrisi yang disediakan oleh pupuk cair organik membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan hama. Kegiatan

ini juga dilaksanakan pada Bulan Mei 2022 bersama mitra Kelompok Tani pondok Miri Asri, Forum DAS Wampu dan Pelaksana dari tim pengabdian kepada masyarakat di Desa Sei Semayang.

Pupuk cair organik terbuat dari bahan-bahan alami, seperti kompos, kotoran hewan, atau sisa-sisa tanaman, sehingga tidak mencemari lingkungan dengan bahan kimia sintetis dan tidak meninggalkan residu berbahaya di tanah. Pemakaian pupuk cair organik secara teratur dapat meningkatkan produktivitas tanaman dengan memberikan nutrisi yang seimbang dan merangsang pertumbuhan akar. Penggunaan pupuk cair organik merupakan salah satu praktik pertanian berkelanjutan karena membantu menjaga keseimbangan ekosistem tanah dan lingkungan serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis. Tanaman yang diberi pupuk cair organik cenderung menghasilkan buah dan sayuran yang lebih segar, lezat, dan berkualitas karena nutrisi alami yang diserap oleh tanaman. Rincian proses pembuatan pupuk cair organik dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pembuatan pupuk cair organik

6. Sosialisasi pembuatan pupuk cair organik dan pemanfaatan sampah plastik

Kegiatan sosialisasi yang dilakukan, memberikan kesempatan kepada anggota kelompok tani Pondok Miri Asri untuk mempelajari teknik-teknik pembuatan pupuk cair organik yang efektif dan efisien, serta manfaatnya bagi tanaman dan lingkungan. Dengan mendapatkan pelatihan langsung atau informasi yang tepat, anggota kelompok dapat meningkatkan keterampilan dalam pembuatan pupuk cair organik, sehingga mereka dapat menghasilkan pupuk yang berkualitas dan bermanfaat bagi pertanian lokal. Pupuk cair organik yang diproduksi secara lokal dapat meningkatkan kualitas tanaman dan hasil pertanian yang dihasilkan oleh anggota kelompok, sehingga mendukung peningkatan produktivitas dan pendapatan.

Dengan memahami cara membuat pupuk cair organik, anggota kelompok dapat berkontribusi pada upaya pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Melalui sosialisasi, anggota kelompok dapat lebih menyadari pentingnya praktik pertanian yang ramah lingkungan dan dampak positifnya terhadap lingkungan hidup secara keseluruhan. Detail kegiatan ini tersaji dalam dokumentasi yang dapat dilihat pada Gambar 8.





**Gambar 8. Sosialisasi pembuatan pupuk cair organik dan pemanfaatan sampah plastik**

Informasi lebih lanjut tentang pelaksanaan kegiatan tersebut dapat dilihat pada beberapa publikasi di media TV, surat kabar online, facebook dan Youtube dengan link yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil kegiatan PKM yang telah dipublikasikan pada berbagai media**

No.	Publikasi	Link
1	DAAI TV	<a href="https://youtu.be/dIPBRDLnMYU">https://youtu.be/dIPBRDLnMYU</a>
2	Facebook	<a href="https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=pfbid02cWuoXxMWyGmW5m2No4BVNDv8BkDWb6CoQwEVwq7gjaxmTa">https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=pfbid02cWuoXxMWyGmW5m2No4BVNDv8BkDWb6CoQwEVwq7gjaxmTa</a>

		<a href="https://www.waspada.id/sumut/guru-besar-usu-adakan-pelatihan-pemberdayaan-sampah-domest">nrVWQpmaH9Ms8KGhEhl&amp;id=100073788360058</a>
3	Media massa/online	<p>a. <a href="https://waspada.id/sumut/guru-besar-usu-adakan-pelatihan-pemberdayaan-sampah-domest">https://waspada.id/sumut/guru-besar-usu-adakan-pelatihan-pemberdayaan-sampah-domest</a></p> <p>b. <a href="https://www.borneonews.co.id/berita/268245-kelompok-tani-diajari-pendaurulangan-sampah-plastik">https://www.borneonews.co.id/berita/268245-kelompok-tani-diajari-pendaurulangan-sampah-plastik</a></p> <p>c. <a href="https://www.borneonews.co.id/berita/268253-ini-solusi-yang-ditawarkan-tiga-profesor-untuk-penanganan-sampah">https://www.borneonews.co.id/berita/268253-ini-solusi-yang-ditawarkan-tiga-profesor-untuk-penanganan-sampah</a></p> <p>d. <a href="https://www.borneonews.co.id/berita/268272-pembuatan-pupuk-organik-dari-limbah-rumah-tangga">https://www.borneonews.co.id/berita/268272-pembuatan-pupuk-organik-dari-limbah-rumah-tangga</a></p> <p>e. <a href="https://www.borneonews.co.id/berita/268250-profesor-mengabdikan-transfer-teknologi-pendaurulangan-sampah-plastik-dan-pemanfaatan-sampah-rumah-tangga">https://www.borneonews.co.id/berita/268250-profesor-mengabdikan-transfer-teknologi-pendaurulangan-sampah-plastik-dan-pemanfaatan-sampah-rumah-tangga</a></p>

## SIMPULAN

Untuk memanfaatkan sampah plastik secara berkelanjutan, kerjasama dan kolaborasi dari semua pihak diperlukan agar kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh lapisan masyarakat. Sosialisasi mengenai pembuatan pupuk cair kepada Kelompok Tani Pondok Miri tidak hanya membantu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga mendukung pertanian lokal yang berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan yang lebih baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH



Terima Kasih kepada LPPM USU yang telah membiayai kegiatan PKM Skema Profesor Mangabdi dengan sumber dana Non PNBPU USU, dengan kontrak Nomor: 321/UN5.2.4.1/PPM/2022. Juga, terima kasih kepada Mahasiswa Fakultas Kehutanan USU (Millin, Josua, Febrin, Timoti, dan Fathur), serta Mahasiswa Program Studi Magister dan Doktor Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana USU, atas kontribusinya dalam kegiatan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2016. Cara Membuat Pupuk Organik Cair Sederhana. Sunday, February 14, 2016. Diakses tanggal 20 Maret 2022. <http://www.lintangore.com/2016/02/cara-membuat-pupuk-organik-cair.html>
- Ardra. 2016. Pestisida nabati untuk Hama dan Penyakit Tanaman. Diakses tanggal 20 Maret 2022. <http://ardra.biz/sain-teknologi/bio-teknologi/pestisida-nabati-untuk-hama-dan-penyakit-tanaman/>
- De Foresta, H., A Kusworo, G Michon dan WA Djatmiko. 2000. Ketika Kebun Berupa Hutan: Agroforest Khas Indonesia: Sebuah Sumbangan Masyarakat. ICRAF, Bogor.
- Djauhariya, E., dan Hernani. 2004. Gulma Berkhasiat Obat. Cetakan I. Penebar Swadaya. Jakarta
- Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. 2007. Tanaman Obat Jakarta. Jakarta. <http://www.dephut.go.id> [10 Maret 2016].
- Nogroho, I.A. 2010. Lokakarya Nasional Tumbuhan Obat Indonesia. Apforgen News Letter Edisi 2 Tahun 2010. <http://www.forplan.or.id>. Diakses tanggal 10 Maret 2016.
- Permadi, A 2014. Cara Praktis membuat Pupuk Organik Cair. Diakses tanggal 18 Maret 2022. <http://www.infoagribisnis.com/2014/10/pupuk-organik-cair/>
- Priowidodo, T. 2016. Cara membuat pupuk organik cair. Diakses tanggal 20 Maret 2022. <http://alamtani.com/pupuk-organik-cair.html>
- Warino, J. 2016. Cara Tepat Membuat Pupuk Organik Cair. Diakses tanggal 20 Maret 2022. <http://jokowarino.id/cara-tepat-membuat-pupuk-organik-cair/>
- Rahmawaty., Samosir, J.B., Batubara, R., Rauf, A., 2019a. Diversity and distribution of medicinal plants in the Universitas Sumatera Utara Arboretum of Deli Serdang, North Sumatra, Indonesia. Biodiversitas 20 (5), 1457–1465.
- Rahmawaty, R Amalia, R Batubara, A Rauf. 2019b. Medicinal Plant inventory at the Agroforestry Land in Buffer Area of Gunung Leuser National Park. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 593 (2019) 012023 IOP Publishing. doi:10.1088/1757-899X/593/1/012023
- Rahmawaty, R Amalia, A Rauf and R Batubara. 2019c. Medicinal plant inventory using GIS and GPS in Garunggang Village, Kuala Sub-District, Langkat District, North Sumatra. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 374. IOP Conf.

Ser.: Earth Environ. Sci. 374  
012056

- Rahmawaty A Rauf. 2021. Pemnafaatan sampah organic rumah tangga. Jurnal Abdimas Talenta.
- Sabrina. 2017. Phosphate solubilization agents in increasing potatoes production on Andisol Sinabung Area. asian journal of plant science.
- Sabrina. 2013. Effect of mixed organic-inorganic fertilizer on growth and phosphorus uptake of *Setaria* grass ('*Setaria splendida*'). Australian Journal of Crop Science 7 (1), 75-83
- Sembiring, E.F., Indriyanto., dan Duryat. 2015. Keragaman Jenis Tumbuhan Obat di Hutan Pendidikan Universitas Sumatera Utara Kawasan Taman Hutan RayaTongkoh Kabupaten Karo Sumatera Utara. Jurnal Sylva Lestari Vol. 3 No. 2, Mei 2015 (113-122)
- Warino, J. 2016. Cara Tepat Membuat Pupuk Organik Cair. Diakses tanggal 20 Maret 2022. <http://jokowarino.id/cara-tepat-membuat-pupuk-organik-cair/>