

## Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga menjadi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) dalam Memicu Pertumbuhan Tanaman Hias di Kelurahan Bontoduri

Gusma Harfiana Abbas<sup>\*1</sup>, Sakinah Zubair<sup>2</sup>, Zuhrah Adminira Ruslan<sup>3</sup>, Nurfitra Yanto<sup>4</sup>, Fitri Nurkhaliza<sup>5</sup>, Nurhidayah Jufri<sup>6</sup>, Bi'aulah Amaliyah<sup>7</sup>, Muh. Akhzan<sup>8</sup>

<sup>1,2,3,5,6,7</sup>Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

<sup>4</sup>Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

<sup>8</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

\*e-mail: [gusma.harfiana@unm.ac.id](mailto:gusma.harfiana@unm.ac.id)<sup>1</sup>, [Sakinah.zubair@unm.ac.id](mailto:Sakinah.zubair@unm.ac.id)<sup>2</sup>,  
[zuhrah.adminira@unm.ac.id](mailto:zuhrah.adminira@unm.ac.id)<sup>3</sup>, [nurfitra.yanto@unm.ac.id](mailto:nurfitra.yanto@unm.ac.id)<sup>4</sup>, [ftinrkhlza6@gmail.com](mailto:ftinrkhlza6@gmail.com)<sup>5</sup>,  
[nurhidayahjufri@gmail.com](mailto:nurhidayahjufri@gmail.com)<sup>6</sup>, [Aqilahsm273@gmail.com](mailto:Aqilahsm273@gmail.com)<sup>7</sup>, [Muhaksan68@gmail.com](mailto:Muhaksan68@gmail.com)<sup>8</sup>

### Abstrak

Program pengabdian ini dilaksanakan untuk membantu mitra yaitu dari komunitas pecinta tanaman hias di kelurahan Bontoduri, Kecamatan Tamalate, Makassar dalam memanfaatkan limbah rumah tangga untuk dikelola menjadi pupuk organik cair (*Liquid Organic Biofertilizer*). Wilayah ini dipilih karena dekat dengan daerah pasar yang menghasilkan limbah sayuran dan buah-buahan yang cukup besar setiap harinya. Selain membantu dalam mengurangi sampah di wilayah tersebut, kegiatan ini juga dapat membantu mengurangi expenditure masyarakat pecinta tanaman hias terutama dalam pembiayaan kebutuhan tanaman hias. Untuk mencapai tujuan ini maka digunakan metode pemberdayaan, pelatihan dan pendampingan iptek. Hasil dari program ini yaitu masyarakat mitra memiliki pengetahuan dan kemampuan dalam membuat pupuk organik cair dengan memanfaatkan limbah rumah tangga. Berdasarkan survei testimoni, didapatkan hasil bahwa tanaman masyarakat semakin subur dengan menggunakan pupuk LOB yang digunakan dari pelatihan ini dan pembuatan LOB secara mandiri oleh mitra mengurangi expenditure dalam pembiayaan tanaman hias di wilayah tersebut.

**Kata Kunci:** Limbah, LOB, Tanaman Hias

### Abstract

This program is carried out to help partners from the ornamental plant lover community in the Bontoduri sub-district, Tamalate District, Makassar in utilizing household waste to be managed into liquid organic fertilizer (*Liquid Organic Biofertilizer*). This area was chosen because it is close to the market area which produces quite a large amount of vegetable and fruit waste every day. Apart from helping reduce waste in the area, this activity can also help reduce the expenditure of ornamental plant lovers, especially in financing the needs of ornamental plants. To achieve this goal, empowerment methods, training and science and technology assistance are used. The result of this program is that partner communities have the knowledge and ability to make liquid organic fertilizer by utilizing household waste. Based on the testimonial survey, the results showed that the community's plants were getting more fertile by using the LOB fertilizer used from this training and making LOB independently by partners reduced expenditure in financing ornamental plants in the area.

**Keywords:** LOB, Ornamental Plants, Waste

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sampah adalah bahan yang tidak berguna, tidak digunakan atau bahan yang terbuang sebagai sisa dari suatu proses. Sampah biasanya berupa padatan atau setengah padatan yang dikenal dengan istilah sampah basah atau sampah kering (Elma dkk, 2016: 6). Sampah merupakan masalah utama yang dihadapi di daerah perkotaan termasuk kelurahan Bontoduri, Kec. Tamalate, Makassar. Umumnya berupa sampah sayur-sayuran yang merupakan bahan buangan yang biasanya dibuang tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau tidak sedap (Siboro, 2013). Hal ini karena masyarakat kurangnya akan dampak yang ditimbulkan bagi lingkungan dan juga kurangnya pemahaman mengenai bagaimana cara mengelola sampah.

Sampah dari rumah tangga memiliki potensi jika diolah menjadi pupuk. Limbah rumah tangga seperti sayuran mengandung banyak cairan, sehingga akan lebih cepat terurai atau terdekomposisi. Pembuatan pupuk ini akan mengurangi sampah di lingkungan, tetapi akan menambah unsur hara pada tanah. Pemberian limbah rumah tangga seperti sisa sayuran secara langsung ke tanaman tidak disarankan karena limbah rumah tangga yang masih mentah dapat menurunkan unsur hara tanah. Hal ini dikarenakan limbah tersebut dimanfaatkan oleh mikroba menyebabkan populasi mikroba akan semakin tinggi. Ketika populasi mikroba semakin tinggi, maka unsur hara tanah akan diambil oleh mikroba untuk pertumbuhannya sehingga terjadi kompetisi antara mikroba dan unsur hara dalam memperebutkan unsur hara di tanah (Apriyanti, 2021)

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang telah mengalami rekayasa (Direktorat Sarana Produksi, 2006). Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Menurut Simamora et al. (2005) dalam Cesaria (2014), pupuk organik cair adalah pupuk yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi. Didalam proses fermentasi senyawa organik terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula, gliserol, dan asam amino. Sumber bahan organik yang dapat diubah menjadi pupuk yaitu sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian dan limbah kota (limbah rumah tangga) (Hartatik dkk, 2015: 4). Limbah rumah tangga bisa diolah menjadi pupuk organik cair atau *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) untuk tanaman hias ataupun tanaman lainnya. LOB adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, sisa makanan, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur.

Latifah et al. (2012) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair dapat menyuburkan tanaman bayam merah. Penggunaan pupuk organik cair diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia, karena pemakaian pupuk kimia terutama dalam waktu yang lama akan menyebabkan kerusakan pada tanah dan lingkungan (Apriyanti, 2021). Kelebihan penggunaan pupuk organik cair tidak menyebabkan kerusakan tanah dan tanaman, meski sering digunakan. Selain itu, mengandung hormon perangsang pertumbuhan tanaman, lebih mudah diserap tanaman dan menghentikan pertumbuhan mikroba pengganggu pada tanaman terutama pada daun dan batang (Febrianna, Prijono dan Kusumarini, 2018). Kelebihan lainnya adalah pupuk cair pada kemampuannya memberikan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman, dan dapat mengatasi defisiensi unsur hara dengan lebih cepat bila dibandingkan dengan pupuk padat. Hal ini didukung oleh bentuknya yang cair sehingga mudah diserap tanah dan tanaman. Pupuk cair juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Roidah (2013) dalam Mambu, 2021).

Masyarakat masih jarang mengolah limbah organik menjadi pupuk cair organik tetapi lebih sering mengolahnya menjadi pupuk organik padat. Padahal pupuk organik cair memiliki kelebihan lebih mudah diserap tanaman karena unsur yang dibutuhkan sudah terurai, cara pengaplikasiannya juga lebih mudah dan merata (Musnamar (2006) dalam Firdiani, 2022). Dengan demikian, maka diperlukan pemberdayaan masyarakat terutama ibu-ibu rumah tangga melalui penyuluhan dan pelatihan mengolah limbah rumah tangga menjadi LOB. Kegiatan ini juga memiliki keuntungan pada peningkatan kualitas kesadaran warga akan pentingnya mengolah sampah supaya lingkungan sekitar dan tempat tinggal menjadi bersih dan sehat serta dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi yang telah tersedia. Oleh karena itu, kami bekerjasama dengan komunitas pecinta tanaman hias kelurahan Bontoduri untuk memberikan sosialisasi dan pelatihan cara pengolahan limbah rumah tangga menjadi LOB.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah:

- a. Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah rumah tangga di Kelurahan Bontoduri.

- b. Kurangnya pengetahuan dalam mengaplikasikan teknologi tepat guna khususnya pada pengelolaan limbah rumah tangga.
- c. Semakin melonjaknya harga pupuk menyebabkan *expenditure* masyarakat pecinta tanaman hias pada pembiayaan kebutuhan tanaman hias di Lingkungan Kelurahan Bontoduri.

### 1.3. Tujuan

Tujuan pelaksana mengadakan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah :

- a. Mengoptimalkan pengelolaan limbah rumah tangga melalui pembuatan pupuk organik cair di Lingkungan Kelurahan Bontoduri.
- b. Mengembangkan potensi masyarakat pecinta tanaman hias dalam mengaplikasikan teknologi tepat guna.
- c. Mengurangi *expenditure* masyarakat pecinta tanaman hias terutama dalam pembiayaan kebutuhan tanaman hias di Lingkungan Kelurahan Bontoduri.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan pada tanggal 17 oktober 2022 bertempat di kampus UNM Parangtambung dengan menghadirkan komunitas pecinta tanaman hias kelurahan Bontoduri. Adapun tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini meliputi: teknik pemberdayaan, pelatihan dan pendampingan iptek.

### 2.1. Teknik pemberdayaan

Teknik pemberdayaan pada program kegiatan ini meliputi:

#### 2.1.1. Persiapan

Tahap persiapan dilakukan dengan mengkonfirmasi ulang kesiapan mitra untuk terlibat dalam pelaksanaan program, kegiatan ini meliputi:

- a. Koordinasi dengan kelompok mitra tentang pelaksanaan dan keterlibatannya dalam kegiatan
- b. Penyamaan persepsi dengan kelompok mitra tentang pelaksanaan kegiatan dan bentuk keterlibatan dalam kegiatan pengabdian
- c. Intervensi penanganan masalah mitra melalui wawancara lebih lanjut dengan masyarakat di Lingkungan Kelurahan Bontoduri
- d. Penjadwalan rencana pelaksanaan program
- e. Penyiapan sarana pelaksanaan pendampingan

#### 2.1.2. Penerapan *Liquid Organic Biofertilizer (LOB)*

Penerapan ini dilakukan bersama tim program untuk memastikan kelayakan penerapan teknologi tepat guna LOB layak diterapkan di masyarakat pecinta tanaman hias, dengan cara membuat pupuk organik cair. Adapun kegiatan meliputi:

- a. Tim melakukan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan. Alat yaitu ember, pisau, talenan, keran air, plastik, dan bor. Adapun bahan yang dibutuhkan yaitu limbah rumah tangga, bioaktivator (EM4), gula merah dan air cucian beras, dan lem besi.
- b. Tim melakukan modifikasi pada ember dengan memasang keran air pada ember bagian bawah guna untuk mengeluarkan pupuk cair hasil fermentasi membuat penyaring antara dua ember dengan menggunakan bor.
- c. Tim melakukan fermentasi limbah rumah tangga dengan mencampurkan air gula, air cucian beras dan bioaktivator (EM4) dengan perbandingan air cucian beras dan bioaktivator 1:1. Lalu difermentasi selama 2 minggu.
- d. Pupuk cair diterapkan ke tanaman.

### 2.2. Pelatihan

Tahap pelatihan dilakukan sosialisasi dan pendampingan intensif untuk pembuatan

*Liquid Organic Biofertilizer* (LOB). Sosialisasi dihadiri oleh masyarakat komunitas pecinta tanaman hias di Kelurahan Bontoduri untuk pelatihan pembuatan LOB dan menyakinkan bahwa pupuk ini berpotensi sebagai solusi yang hadir untuk menyelesaikan permasalahan limbah rumah tangga dan mahal nya harga pupuk. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah:

- Pemaparan pengenalan tentang LOB dan permasalahan yang ada di masyarakat sekitar Kelurahan Bontoduri yang dilakukan oleh tim.
- Pemaparan solusi permasalahan masyarakat sekitar Kelurahan Bontoduri yang dilakukan oleh tim
- Pemaparan hasil penerapan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) yang dilakukan oleh tim
- Melakukan pendampingan intensif berupa pelatihan pembuatan LOB kepada mitra dan para pecinta tanaman hias. Mitra dan para pecinta tanaman hias akan melakukan pembuatan secara langsung dan tim menjelaskan manfaat dan fungsi penambahan setiap bahan.

### 2.3. Pendampingan Iptek

Pendampingan iptek pada pelaksanaan kegiatan ini meliputi:

#### 2.3.1. Implementasi hasil pendampingan

Setelah melakukan pelatihan dengan mitra masyarakat sekitar Kelurahan Bontoduri mengaplikasikan LOB ke tanaman hias, target yang akan dicapai pada implementasi ini adalah kebutuhan hara tanaman dapat terpenuhi dengan memanfaatkan limbah rumah tangga, pencemaran lingkungan dapat teratasi, mengembangkan potensi dalam mengelola teknologi tepat guna, *expenditure* masyarakat dapat berkurang serta menjadi kegiatan profit bagi mitra.

#### 2.3.2. Evaluasi

Kegiatan evaluasi ini bertujuan untuk mengukur ketercapaian program dan mengidentifikasi kendala yang ditemui selama pelaksanaan kegiatan. Tahap evaluasi dilaksanakan untuk memonitoring dan mengevaluasi kegiatan yang dilakukan mitra. Target dari LOB ini tingkat kebutuhan LOB meningkat dan keefektifannya dalam mengatasi masalah dan kendala yang telah disampaikan mitra di Lingkungan Kelurahan Bontoduri Makassar.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan topik pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) dalam memicu pertumbuhan tanaman hias di Kelurahan Bontoduri ini mengajak komunitas pecinta tanaman hias yang diketuai oleh ibu Hj. Ida Djalle sebagai mitra. Pelaksanaan kegiatan meliputi teknik pemberdayaan, pelatihan dan pendampingan iptek.

Teknik pemberdayaan dilakukan melalui tahap persiapan dan penerapan LOB. Pada tahap persiapan dilakukan koordinasi bersama komunitas pecinta tanaman hias dengan melakukan kunjungan ke rumah mitra. Berdasarkan hasil wawancara bersama mitra diketahui bahwa selama ini perawatan tanaman hias belum menggunakan pupuk cair organik dan limbah sayuran langsung di buang ketika tidak digunakan lagi.



(a)



(b)

Gambar 1. Kunjunga ke Rumah Mitra (a) melakukan wawancara bersama mitra (b) melihat perkembangan tanaman hias



Tahap penerapan LOB, tim PKM mulai membuat pupuk organik cair. Diawali dengan mempersiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan. Selanjutnya melakukan modifikasi pada ember dengan memasang keran air pada ember bagian bawah guna untuk mengeluarkan pupuk cair hasil fermentasi, membuat penyaring antara dua ember dengan menggunakan bor, dan merekatkan kedua ember seperti tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses pembuatan wadah pupuk LOB (a) Tim membuat lubang pada bagian bawah ember (b) Tim merekatkan kedua ember

Tim kemudian memotong-motong limbah sayur agar luas permukaan semakin besar, lalu menyimpan dalam wadah plastik dan menambahkan air, air cucian beras dan gula merah. Semua bahan kemudian diaduk agar terjadi pencampuran secara merata sebagaimana pada Gambar 3.



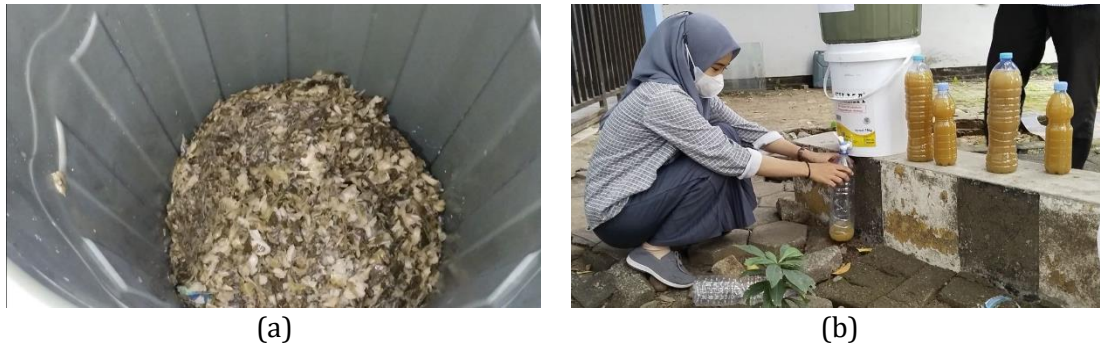
Gambar 3. Proses pembuatan Pupuk LOB (a) memotong limbah sayuran menjadi lebih kecil (b) mencampurkan bahan pembuatan LOB

Setelah itu menambahkan EM4 sebagai bahan starter. Penambahan EM4 penting sebagai pengurai dalam proses fermentasi. Semua campuran kemudian diaduk secara merata lalu wadah di tutup dengan rapat karena proses fermentasi terjadi secara anaerob sebagaimana pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses pembuatan pupuk LOB (a) penambahan EM4 (b) menutup ember dengan lakban

Proses fermentasi dilakukan selama 14 hari. Kemudian dilakukan proses penyaringan untuk memisahkan pupuk cair yang diperoleh dari padatnya seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil fermentasi (a) campuran hasil fermentasi (b) pupuk organik cair hasil penyaringan

Tahapan kedua adalah pelatihan kepada komunitas pecinta tanaman hias. Diawali dengan pemaparan pengenalan tentang LOB, permasalahan dan solusi dari permasalahan masyarakat sekitar Kelurahan Bontoduri yang dilakukan oleh tim. Selanjutnya pemaparan tentang hasil penerapan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) yang dilakukan oleh tim dan pendampingan intensif berupa pelatihan pembuatan LOB kepada mitra komunitas pecinta tanaman hias sebagaimana pada Gambar 6.



Gambar 6. Pelatihan komunitas pecinta tanaman hias (a) pemaparan (b) pelatihan pembuatan Pupuk LOB

Partisipasi dengan mitra yaitu komunitas pecinta tanaman hias di kelurahan bontoduri tergolong sangat baik, antusias ibu-ibu dalam kegiatan ini ditunjukkan dengan banyaknya masyarakat yang bertanya selama kegiatan dan ingin mencoba sendiri untuk membuat LOB ini. Antusias yang kami dapatkan menunjukkan bahwa program yang kami laksanakan tepat sasaran untuk dilaksanakan di Kelurahan Bontoduri.

Tahapan terakhir adalah pendampingan iptek meliputi implementasi hasil pendampingan dan evaluasi. Implementasi hasil pendampingan berarti memanfaatkan hasil pupuk organik yang telah diperoleh pada tanaman hias. Adapun tahapan evaluasi untuk melihat potensi keberlanjutan program ini ditinjau dari aspek ekonomi, pendidikan, pemberdayaan lingkungan dan sosial. Dari segi aspek ekonomi pelaksanaan program ini dapat menjadi peluang usaha yang menghasilkan profit bagi komunitas pecinta tumbuhan hias yang ada di Kelurahan Bontoduri. Untuk segi pendidikan pelaksanaan program ini dapat menambah pengetahuan bagi ibu-ibu komunitas. Adapun dari segi pemberdayaan lingkungan yaitu dalam pelaksanaan program ini bahan utama yang dibutuhkan yaitu limbah rumah tangga, dimana dengan keberlanjutan program ini dapat mengurangi penumpukan sampah yang menjadikan lingkungan sekitar Kelurahan Bontoduri menjadi lebih bersih. Dalam segi aspek sosial keberlanjutan program ini dapat dijadikan kegiatan bagi ibu-ibu komunitas sebagai kegiatan masyarakat yang dibantu oleh pemerintah kelurahan dan warga sekitar dengan tujuan untuk mempererat tali persaudaraan di Kelurahan Bontoduri.

Tabel 1. Analisis *Log Frame* dari Hasil yang Dicapai

No	Kegiatan	Indikator Keberhasilan	Hasil Kegiatan
1.	Survey mitra	1. Tim pelaksana program mendapatkan gambaran analisis sosial untuk perencanaan strategis. 2. Penjalinan bersama mitra dan masyarakat sekitar. 3. Mendapatkan hasil permasalahan di Lingkungan Bontoduri sebagai pengetahuan awal dan basis data.	1. Tercapainya pembuatan <i>schedule</i> yang disepakati oleh pihak pelaksana dan pihak sasaran program. 2. Tercapainya MoU dengan mitra dan masyarakat. 3. Didapatkan hasil permasalahan masyarakat Bontoduri sebagai pengetahuan awal dan basis data.
2.	Persiapan pembuatan dan penyediaan media, alat dan bahan.	1. Tersedianya kelengkapan alat yang akan digunakan 2. Tersedianya bahan yang akan digunakan	1. Terciptanya alat yang digunakan 2. Terciptanya bahan yang digunakan.
3.	Pengenalan dan pelatihan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB)	1. Melakukan pengenalan awal tentang produk kami 2. Melakukan sosialisasi 3. Melakukan pelatihan pembuatan LOB kepada masyarakat Bontoduri 4. Melakukan implementasi mengenai <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB)	1. Dilakukan pelatihan pengenalan awal tentang LOB. 2. Dilakukan sosialisasi dengan pemaparan materi mengenai LOB 3. Dilakukan pelatihan LOB kepada masyarakat. 4. Dilakukan implementasi mengenai LOB
4.	Penggunaan dan pengelolaan LOB dari Limbah Rumah Tangga	1. Masyarakat melakukan proses penggunaan LOB di tanaman hias masing-masing. 2. Masyarakat mampu mengelola limbah rumah tangganya secara mandiri 3. <i>Expenditure</i> masyarakat dalam hal pembiayaan pupuk untuk tanaman hias berkurang	1. Penggunaan LOB sebagai pupuk cair pada tanaman hias. 2. Dilakukan pengelolaan limbah rumah tangga di Lingkungan Bontoduri secara teratur. 3. Berdasarkan survey berupa testimoni dari masyarakat mitra setelah 4 minggu kegiatan bahwa <i>Expenditure</i> masyarakat dalam hal pembiayaan pupuk untuk tanaman hias berkurang dengan pembuatan pupuk secara mandiri.

#### 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari program ini yaitu pencemaran lingkungan teratasi dengan memanfaatkan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik cair. Menambahkan teknologi masyarakat pecinta tanaman hias dalam mengaplikasikan teknologi tepat guna khususnya pengelolaan limbah rumah tangga. Selain itu, melonjaknya harga pupuk teratasi dengan hadirnya *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) yang ramah lingkungan dan *expenditure* masyarakat pecinta tanaman hias berkurang. Saran untuk pengabdian berikutnya, diharapkan melibatkan lebih banyak peserta sehingga dapat membantu proses berjalannya kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, E., & Alang, H. (2021). Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair Bagi Warga Desa Kindang Bulukumba. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 310-316.
- Cesaria, R. Y., Wirosodarmo, R., & Suharto, B. (2014). Pengaruh penggunaan starter terhadap kualitas fermentasi limbah cair tapioka sebagai alternatif pupuk cair. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(2), 8-14.
- Firdiani, D., Aminullah, A., Astari, R., Sulastina, S., Mufliha, M., & Elihami, E. (2022). Pemanfaatan Limbah Daun Pisang dan Kulit Bawang Merah sebagai Pupuk Organik Cair untuk Kesuburan Tanah di Desa Bambapuang. *MASPUL JOURNAL OF COMMUNITY EMPOWERMENT*, 4(1), 96-102.
- Febrianna, M., Prijono, S. dan Kusumarini, N. (2018). 'The Use of Liquid Organic Fertilizer to Increase Nitrogen Uptake and Growth and Yield of Mustard (*Brassica juncea* L) on Sandy Soil', *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5(2). PP. 1009-1018.
- Hartatik, W., Husnain, H. dan Widowati, L.R. (2015). 'Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman'. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. PP. 107-120.
- Mambu, S. M., Mangindaan, G., & Kolondam, B. (2021). Optimalisasi Pengolah Limbah Organik Penghasil Biogas Skala Rumah Tangga dan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Ekonomi Kreatif Kampung Organik Kelompok Wanita Kecamatan Tikala. *JPAI: Jurnal Perempuan dan Anak Indonesia*, 3(1), 29-34.
- Nisak, F, Pratiwi, Y.I, Gunawan, B. (2019). Pemanfaatan Biomas Sampah Organik. Jakarta: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Prakastiwi, D.M. (2021). *Pupuk Kimia dan Pupuk Organik: Saling Melengkapi Sesuai Komposisi*. Jakarta: Elementa Argo Lestari.
- Siboro, E. S., Surya, E., & Herlina, N. (2013). Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(3), 40-43.
- Sudirman., Lidia Sunarti., Yusnaeni., dan Ardan. (2021). Efektivitas Pupuk Organic Cair Limbah Rumah Tangga dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomot (*Lycopersium esculentum* Mill). *Biological Science and Education Journal*. Vol. 1. No: 2. PP. 85-90.
- Suwahyono, U. (2017). *Panduan Penggunaan Pupuk Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.