



SOSIALISASI DAN PELATIHAN HERBISIDA ORGANIK AIR KELAPA DI KELOMPOK TANI DESA MUNDUSEWU

**Adella Merlinda Grecia^{1*}, Anita Dwi Saraswati², Berlian Safitri³, Andhika Nararya Diza⁴,
Mu'tasim Billah⁵**

^{1,2,3,4,5} Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,

*e-mail: 19025010048@student.upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Desa Mundusewu merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang. Memiliki potensi berupa lahan yang luas untuk budidaya tanaman. Komoditas tanaman yang ditanam oleh sebagian besar petani Desa Mundusewu yaitu padi, jagung, dan tebu. Dalam kegiatan budidaya tanaman tersebut terdapat beberapa kendala salah satu faktornya yaitu karena keberadaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) gulma. Selama ini dalam mengendalikan gulma petani di desa Mundusewu masih menggunakan herbisida sintetik yang dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pengetahuan kelompok tani desa Mundusewu dilakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan herbisida organik air kelapa. Fermentasi air kelapa mengandung etanol atau alkohol. Fermentasi air kelapa ini diperkirakan akan melunturkan lilin (*wax*) yang terdapat pada permukaan daun. Alkohol akan meningkatkan nilai pH pada cairan tubuh tumbuhan, yang akan mengakibatkan kematian tumbuhan. Selain itu alkohol juga bersifat toksik pada protoplasma. Pembuatan herbisida organik (bioherbisida) ini menggunakan proses fermentasi anaerob. Sosialisasi herbisida kepada kelompok tani, diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan petani mengenai pengendalian gulma, dan menambah pengetahuan dalam pemanfaatan bahan alami sebagai herbisida organik.

Kata kunci: Gulma; Herbisida Organik; Fermentasi Air Kelapa

SOCIALIZATION AND TRAINING OF COCONUT WATER ORGANIC HERBICIDE IN MUNDUSEWU VILLAGE FARMER GROUP

ABSTRACT

Mundusewu Village is a village located in Bareng District, Jombang Regency. Has the potential of a large area of land for plant cultivation. The crop commodities grown by most Mundusewu Village farmers are rice, corn, and sugarcane. In the cultivation of these plants there are several obstacles, one of the factors is due to the presence of weeds Plant Pest Organisms (OPT). So far, in controlling weeds, farmers in Mundusewu village are still using synthetic herbicides that can pollute the environment. Therefore, to increase the knowledge of the Mundusewu village farmer groups, socialization and training activities were carried out on the manufacture of organic coconut water herbicides. Fermented coconut water contains ethanol or alcohol. This coconut water fermentation is expected to dissolve the wax (*wax*) found on the surface of the leaves. Alcohol will increase the pH value of plant body fluids, which will result in plant death. In addition, alcohol is also toxic to the protoplasm. The manufacture of organic herbicides (bioherbicides) uses an anaerobic fermentation process. The socialization of herbicides to farmer groups is expected to help overcome farmers' problems regarding weed control, and increase knowledge in the use of natural ingredients as organic herbicides.

Keywords: Weed; Organic Herbicide; Fermented Coconut Water

PENDAHULUAN

Desa Mundusewu merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang. Desa Mundusewu merupakan desa agraris yang subur dan memiliki potensi berupa lahan yang luas untuk budidaya tanaman, baik tanaman pangan, hortikultura maupun tanaman hias. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan perangkat desa setempat menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat Desa Mundusewu bermata pencaharian sebagai petani. Mata pencaharian penduduk Desa Mundusewu terdiri dari berbagai pekerjaan, akan tetapi mayoritas bermata pencaharian petani dan sebagian petani memiliki lahan sendiri yang berada di Desa Mundusewu. Komoditas tanaman yang ditanam oleh sebagian besar petani Desa Mundusewu yaitu padi, jagung, dan tebu. Dalam kegiatan budidaya tanaman tersebut terdapat beberapa kendala salah satu faktornya yaitu karena keberadaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Serangan OPT tersebut dapat



menimbulkan kerugian yang dialami petani berupa kerusakan tanaman, baik secara kualitas maupun kuantitas.

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah segala organisme yang dapat mengganggu dan merusak tanaman atau menyebabkan kematian. OPT terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu hama, penyakit dan gulma. Organisme dikatakan sebagai OPT ketika organisme tersebut mengganggu proses fisiologis tanaman, memakan bagian-bagian tertentu pada tanaman atau menghasilkan racun yang dapat merusak hasil produksi tanaman (Firmansyah, 2017). Gangguan hama, penyakit atau gulma sering terjadi pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, baik sejak persiapan benih, pembibitan, panen hingga tahap pasca panen. Gangguan OPT dapat menyerang berbagai jenis komoditas dan menyebabkan kerugian yang cukup besar. Salah satu jenis OPT yang banyak menyerang tanaman budidaya di Desa Mundusewu adalah gulma.

Gulma merupakan tumbuhan liar yang tumbuh diantara tanaman utama yang kehadirannya memiliki dampak negatif dan sangat buruk terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman yang ada disekitarnya. Keberadaan gulma menyebabkan terjadinya persaingan antara tanaman utama dengan gulma. Kehadiran gulma pada pertanaman akan menimbulkan kompetisi yang sangat serius dalam mendapatkan air, hara, cahaya matahari dan tempat tumbuh, dampaknya hasil tanaman tidak mampu menunjukkan potensi yang sebenarnya (Kilkoda, dkk. 2015). Munculnya gulma pada awal pertumbuhan tanaman budidaya dapat menyebabkan penurunan kuantitas hasil, sedangkan pada akhir pertumbuhan keberadaan gulma akan mengakibatkan penurunan kualitas panen (Prayogo, dkk. 2017). Penurunan produktivitas oleh gulma dapat mencapai 20-80% bila gulma tidak dikendalikan (Hariandi, dkk. 2019).

Pengendalian OPT gulma merupakan faktor terpenting dalam kegiatan budidaya tanaman untuk mendapatkan hasil produksi pertanian yang optimal. Beberapa tindakan pengendalian gulma yang dapat dilakukan petani diantaranya yaitu secara preventif, mekanik, kultur teknis, biologi, hayati, terpadu, dan kimia. Pengendalian secara preventif merupakan tindakan mencegah perkembangbiakan dan penyebaran gulma, baik melalui biji maupun organ vegetatif yang dilakukan dengan cara membersihkan benih dari biji-biji gulma dan tidak menggunakan pupuk kandang yang belum masak. Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan mencabut gulma menggunakan tangan, pembabatan gulma, pembakaran gulma, dan melakukan pengolahan tanah. Pengendalian secara kultur teknis dilakukan dengan penggunaan mulsa, penerapan jarak tanam, penerapan pola tanam serta melakukan rotasi tanaman. Pengendalian gulma secara biologi dilakukan dengan pemanfaatan musuh alami. Pengendalian secara terpadu merupakan upaya pengendalian OPT dengan menggunakan satu atau lebih dari berbagai teknik pengendalian yang dikembangkan dalam suatu kesatuan. Sedangkan pengendalian kimia dilakukan sebagai langkah akhir dalam pengendalian gulma yaitu dengan penyemprotan herbisida.

Herbisida merupakan salah satu bahan kimia yang sering digunakan oleh para petani untuk mematikan tanaman pengganggu (Aditya, 2021). Herbisida adalah senyawa atau material yang digunakan untuk menekan atau memberantas pertumbuhan gulma seperti rumput, alang-alang, dan semak liar. Herbisida dapat masuk ke dalam jaringan tumbuhan selain melalui penyerapan oleh akar tanaman, juga dapat melalui penetrasi stomata (Talahatu, 2015). Berdasarkan bahan penyusunnya, herbisida dibagi menjadi dua jenis yaitu herbisida sintetik dan herbisida organik (bioherbisida) (Elfrida, 2018). Herbisida sintetik merupakan suatu herbisida yang bahannya berasal dari bahan-bahan kimia. Mayoritas petani menggunakan herbisida sintetik karena lebih efektif dan efisien dalam mematikan gulma. Namun, penggunaan herbisida sintetik ini banyak menimbulkan berbagai dampak negatif seperti dapat merusak tanaman yang bukan sasarannya, menurunkan kesuburan tanah, menyebabkan resistensi pada gulma, sulit terurai sehingga mencemari lingkungan, dan harganya relatif mahal. Dengan demikian, untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan herbisida sintetik, maka diperlukan penggunaan herbisida alami dan ramah lingkungan.

Kegiatan ini dilakukan oleh mahasiswa KKN-T Kelompok 06 UPN "Veteran" Jawa Timur dengan sasaran kepada kelompok tani berupa tumbuhan sehingga tidak mencemarkan lingkungan dan relatif aman bagi manusia atau makhluk hidup lainnya (Krisno Agus, 2017). Kelebihan dari penggunaan herbisida alami (bioherbisida) adalah ramah lingkungan, mudah terurai di alam, tidak menimbulkan resistensi pada gulma, bahan yang digunakan mudah dicari, dan harganya relatif murah. Salah satu jenis bahan yang dapat digunakan sebagai bioherbisida adalah air kelapa.



Oleh karena itu, untuk meningkatkan pengetahuan kelompok tani desa Mundusewu dilakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan herbisida organik air kelapa di Dusun Mundusewu Desa Mundusewu Kecamatan Bareng Kabupaten Jombang. Program kerja dari kegiatan ini meliputi kegiatan pengenalan herbisida organik, pendampingan persiapan alat dan bahan, pelatihan pembuatan herbisida organik, dan teknik aplikasi herbisida di lahan. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan petani mengenai pengendalian gulma, mengurangi pencemaran lingkungan, dan menambah pengetahuan dalam pemanfaatan bahan alami sebagai herbisida organik.

METODE

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan herbisida dilakukan di Dusun Mundusewu Desa Mundusewu Kecamatan Bareng Kabupaten Jombang pada tanggal 30 November 2022. Kegiatan ini dilakukan oleh mahasiswa KKN-T Kelompok 06 UPN “Veteran” Jawa Timur dengan sasaran kepada kelompok tani Dusun Mundusewu. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi sosialisasi dan pelatihan. Berikut rincian dari metode yang digunakan:

Sosialisasi

Sosialisasi diberikan kepada kelompok tani Dusun Mundusewu yang dilakukan melalui pendekatan secara tatap muka. Penjelasan atau pemaparan pada kegiatan sosialisasi terkait pengertian gulma, faktor penyebab tumbuhnya gulma, dampak negatif gulma, macam pengendalian gulma, pengertian herbisida, macam herbisida, kelebihan dan kekurangan antara herbisida kimia dan organik, alat bahan dan cara pembuatan herbisida organik, dan cara pengaplikasian herbisida yang tepat. Selanjutnya dilakukan tanya jawab mengenai materi yang telah dijelaskan dengan harapan peserta lebih paham terkait materi tersebut.

Pelatihan

Pelatihan dilakukan dengan demonstrasi pembuatan herbisida organik air kelapa secara langsung. Bahan dan alat yang diperlukan dalam pembuatan herbisida organik air kelapa yaitu air kelapa, bawang putih, ragi tape, EM4 pertanian, dan jerigen atau wadah tertutup.

Langkah-langkah pembuatan herbisida organik:

- a) Memasukkan air kelapa sebanyak 5 liter ke dalam jerigen atau botol untuk penyimpanan
- b) Memasukkan ragi tape sebanyak 20 butir dan 300 gram bawang putih yang sudah dilumat halus, lalu aduk sampai merata.
- c) Memasukkan 10 ml EM4, lalu difermentasi terlebih dahulu kira-kira selama 2 minggu dengan menggunakan sistem anaerob (kedap udara).
- d) Simpanlah pada tempat yang jauh dari sinar matahari langsung. Setiap 2 hari, bukalah tutup jerigen tersebut untuk membuang sisa gas dari fermentasi.

Cara pengaplikasian herbisida organik :

- a) Campurkanlah 500 ml herbisida organik dalam satu tangki sprayer. Sebaiknya menggunakan air sumur.
- b) Ketika menyemprot, usahakan gulma harus sampai basah dan terkena rata oleh cairan herbisida yang sudah dicampur.
- c) Dilarang menyemprot saat gerimis apalagi hujan, herbisida bisa luntur konsentrasinya dalam membunuh gulma.
- d) Sebaiknya jangan mengenai tanaman budidaya saat penyemprotan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program kerja dimulai dari tanggal 23 – 30 November 2022 dengan melakukan survey mengenai potensi desa, kendala, serta sasaran kegiatan. Survey potensi dan kendala dilakukan pada hari Rabu, 23 November 2022 pukul 10.00 – 11.00 WIB melalui pengamatan langsung di lahan dan wawancara dengan ketua kelompok tani. Potensi Desa Mundusewu sebagai desa pertanian dengan mayoritas penduduk sebagai petani. Masalah atau kendala yang banyak dihadapi oleh petani adalah adanya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Sasaran yang didapat yakni para petani yang tergabung dalam kelompok tani Dusun Mundusewu. Pemilihan sasaran ini berdasarkan

pertimbangan dan masukkan dari ketua dusun dan ketua kelompok tani agar ilmu yang disampaikan dapat diimplementasikan pada lahan pertanian yang dimiliki.



Gambar 1. Gulma pada Tanaman Jagung



Gambar 2. Wawancara dengan Ketua Kelompok Tani Dusun Mundusewu

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan herbisida organik air kelapa dilakukan pada tanggal 30 November 2022 pukul 19.00 – 20.30 WIB. Metode penyampaian materi sosialisasi dan demonstrasi pembuatan herbisida organik ini dilakukan secara langsung atau tatap muka. Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui penyampaian materi mengenai gulma dan herbisida sebagai pemahaman dasar sebelum praktik pembuatan herbisida organik. Selanjutnya, kegiatan pelatihan dilakukan dengan demonstrasi pembuatan herbisida organik mengenai alat bahan, cara pembuatan, dan cara aplikasi herbisida organik yang tepat.



Gambar 3. Pemaparan Materi Herbisida Saat Sosialisasi



Gambar 4. Kelompok Tani Dusun Mundusewu yang Menghadiri Sosialisasi



Gambar 5. Alat dan Bahan dalam Pembuatan Herbisida Organik



Gambar 6. Demonstrasi Pembuatan Herbisida Organik



Gambar 7. Herbisida Organik

Pemilihan air kelapa sebagai bahan utama pembuatan herbisida organik karena fermentasi air kelapa mengandung etanol atau alkohol. Air kelapa berubah menjadi asam cuka akibat aktivitas bakteri *acetobacter* pada air kelapa yang mengandung alkohol. Alkohol tersebut mengalami penggabungan dengan oksigen dan berubah menjadi *Acetaldehyde*. Pada akhirnya *Acetaldehyde* akan mengalami oksidasi menjadi asam asetat (Nugroho, 2012). Selain itu, diduga air kelapa yang mengandung alkohol dan asetat mempengaruhi kinerja bahan aktif dari glifosat dalam membunuh tanaman, yaitu meningkatkan kemampuan bunuh herbisida. Penyemprotan langsung alkohol pada tumbuhan akan meningkatkan nilai pH pada cairan tubuh tumbuhan yang terkena, karena ia bersifat kontak. Peningkatan nilai pH ini akan mengakibatkan kematian tumbuhan. Selain itu alkohol juga bersifat toksik pada protoplasma (Moenandir, 1988). Hasil penelitian Anwar, E. Suzanna dan Yarmadi (2011) menunjukkan bahwa air kelapa fermentasi mampu menekan perkecambah gulma *Echinochloa crus-galli*. Pada penelitian Anwar, E. Suzanna dan L. Triyono (2014) juga menunjukkan bahwa fermentasi air kelapa sendiri mampu membunuh gulma alang-alang.

EM4 (*Effective Microorganism 4*) merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan dan dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik (Meriatna dkk, 2018). EM4 dapat mempercepat proses fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman. Penggunaan EM4 dalam proses ekstraksi zat aktif akan diperoleh bahan aktif yang berfungsi sebagai bioherbisida. Pemberian EM4 tersebut dapat mempengaruhi senyawa aktif yang terkandung dalam bioherbisida karena mikroorganisme yang terkandung dalam EM4 dapat mengekstrak komponen bahan aktif yang terkandung dalam bahan baku (Hartanto dan Hutajulu, 2012). Selain bermanfaat dalam proses fermentasi dan dekomposisi bahan organik, EM4 juga bermanfaat dalam memberantas dan mencegah pertumbuhan jamur secara biologis, meningkatkan ketersediaan nutrisi pada tanah, menekan aktivitas hama dan penyakit tanaman, serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Jalaluddin dkk, 2016).

Bawang putih (*Allium sativum*) banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan beberapa jenis organisme pengganggu tanaman (OPT). Beberapa organisme pengganggu tanaman tersebut antara lain, serangga hama, bakteri maupun jamur patogen. Bawang putih memiliki senyawa organosulfur yang terkandung dalam bawang putih berpotensi sebagai antimikroba dengan menghambat pertumbuhan beberapa mikroba seperti bakteri, jamur, virus, dan protozoa. Manfaat tersebut yang menjadikan bawang putih digunakan sebagai bahan tambahan dari pembuatan herbisida organik. Hal ini sesuai dengan Batori (2013) yang menyatakan bahwa beberapa tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan herbisida organik adalah bawang putih, kulit jengkol, umbi gadung, akar tuba (akar jenu), daun pepaya, dan lain sebagainya.

Pembuatan herbisida organik (bioherbisida) ini menggunakan proses fermentasi anaerob. Teknologi fermentasi anaerob ini telah banyak dikembangkan dalam skala petani. Fermentasi anaerob adalah fermentasi yang pada prosesnya tidak memerlukan adanya oksigen (Wibowo dan Sidqi, 2019). Beberapa mikroorganisme tersebut dapat mencerna bahan energinya tanpa adanya oksigen, yang dihasilkan diantaranya adalah karbondioksida dan air, termasuk sejumlah asam laktat, asetat, etanol, asam volatile, alkohol, dan ester (Cahyaningtyas dan Sindhuwati, 2021).



Prinsip dari fermentasi anaerob adalah bahan limbah organik yang dihancurkan oleh mikroba dalam kisaran temperatur dan kondisi tertentu. Pada fermentasi secara anaerob ini bakteri yang berperan adalah bakteri fermentasi, aseto-genik, dan metanogenik yang masing-masing memiliki peranan dalam mendegradasi senyawa organik menjadi produk akhir berupa gas metan. Setiap fase dari proses fermentasi metan melibatkan mikroorganisme yang spesifik dan memerlukan kondisi hidup yang berbeda-beda. Bakteri pembentuk gas metan merupakan bakteri yang tidak memerlukan oksigen bebas dalam metabolismenya, bahkan adanya oksigen bebas dapat menjadikan racun atau mempengaruhi metabolisme bakteri tersebut (Patmawati, 2022).



Gambar 8. Foto Bersama Mahasiswa KKNT 06 UPN Jatim dan Kelompok Tani Dusun Mundusewu

SIMPULAN

OPT yang banyak menyerang tanaman budidaya di Desa Mundusewu adalah gulma. Dalam mengendalikan gulma petani di desa masih menggunakan herbisida sintetik yang dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pengetahuan kelompok tani desa Mundusewu dilakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan herbisida organik air kelapa dengan sasaran kepada kelompok tani. penyampaian materi sosialisasi dan demonstrasi pembuatan herbisida organik ini dilakukan secara langsung atau tatap muka. Pemilihan air kelapa sebagai bahan utama pembuatan herbisida dikarenakan air kelapa yang mengandung alkohol dan asetat mempengaruhi kinerja bahan aktif dari glifosat dalam membunuh tanaman. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan petani mengenai pengendalian gulma, mengurangi pencemaran lingkungan, dan menambah pengetahuan dalam pemanfaatan bahan alami sebagai herbisida organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kelompok 06 KKN-Tematik MBKM Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur *Batch* II serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan jurnal pengabdian masyarakat ini. Kami juga mengucapkan terima kasih atas dukungan dan bantuan dana selama pelaksanaan program kerja KKN kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan kepada kelompok tani Dusun Mundusewu, Desa Mundusewu, Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang yang telah memberikan dukungan dan kesempatan kepada Kelompok 06 untuk mengadakan kegiatan sosialisasi dan pelatihan herbisida organik air kelapa di Dusun Mundusewu, Desa Mundusewu, Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, Didit Rizky. 2021. Herbisida : Risiko terhadap Lingkungan dan Efek Menguntungkan. *Saintekno*, 19 (1) : 6-10.
- Anwar, R., E. Suzanna dan L. Triyono. 2014. Pengaruh Dosis Air Kelapa Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Alang-alang (*Imperata cylindrica* L). *Jurnal Agriculture*, 10 (1).
- Batori, Imam. 2013. *Bahan Nabati Herbisida Organik*. Publisia. Jakarta



- Cahyaningtiyas, A. dan Sindhuwati, C. 2021. Pengaruh Penambahan Konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* pada Pembuatan Etanol dari Air Tebu dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Distilat*, 7 (2) : 89-94.
- D.R. Talahatu dan P. M. Papilaya E. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *BIOPENDIX: J. Biol. Pendidik. dan Terap*, 1 (2) : 160-170.
- Elfrida., Sri Jayanthi., Ricka Dewi Fitri. 2018. Pemanfaatan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L) Sebagai Herbisida Alami. *Jurnal Jeumpa*, 5 (1): 50-55.
- Hartanto, E. S. dan Hutajulu, T. F. 2012. Pemanfaatan Bioaktif Mimba untuk Sediaan Anti Serangga. *Jurnal Warta IHP*, 29 (1) : 21-30.
- Hariandi, D., Indradewa. dan Prpto Y. 2019. Pengaruh Gulma Terhadap Komponen Fisiologi Beberapa Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Agroekoteknologi*. 11 (1) : 1-8.
- I. Hasibuan dan P. Hayati. 2011. Uji Alelopati Potensial Terhadap Perkecambahan Gulma *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. *Jurnal Agroqua*. 9 (2) : 53-58.
- Jalaluddin, Nasrul, Z. A. dan Syafrina, R. 2016. Pengolahan Sampah Organik Buah-Buahan Menjadi Pupuk dengan Menggunakan *Effective Microorganism*. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5 (1) : 17-29.
- Kilkoda AK, Nurmala T, Widayat D. 2015. Pengaruh Keberadaan Gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Borreria alata*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Ukuran Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada Percobaan Pot Bertingkat. *Kultivasi*. 14 (2) :1-9.
- Krisna Agus, Moch. 2017. *Herbisida Organik*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Meriatna, Suryati dan Fahri, A. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism*) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7 (1) : 13-29.
- Moenandir, J. 1988. *Pengantar Ilmu Pengendalian Gulma*. Jilid I dan II. Rajawali Press, Jakarta.
- Nugroho, T. 2012. *Peluang Membuat Usaha Membuat Bensin dan Solar dari Bahan Nabati*. Pustaka Mahardika : Jakarta.
- Patmawati, Y. 2022. *Bioremediasi Anaerob-Aerob Limbah Cair Tahu*. Malang: Literasi Nusantara Abadi.
- Prayogo, D.P., Sebayang, H. T., dan Nugroho, A. 2017. Pengaruh Pengendalian Gulma pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) pada Berbagai Sistem Olah Tanah. *Jurnal Produksi Tanaman* 5 (1): 24 - 32.
- Wibowo, H. S. dan Sidqi, K. Z. T. 2019. *Pemanfaatan Teknologi Biodigester dalam Pembuatan Pupuk Organik dan Biogas*. Semarang: Wahid Hasyim Press.