

Pelatihan Perbanyakkan *Lecanicillium lecanii* Sebagai Agens Hayati Dalam Upaya Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Di Desa Sumberkerep

Dian Eka Kusumawati^{*1}, Ali Muhajir², Amalia Ma'rifatul Maghfiroh³, Muchammad Ali Ridho⁴, Aditya Abdillah Efendi⁵

^{1,2,4,5}Universitas Islam Darul 'Ulum, Lamongan, Indonesia

³Universitas Bojonegoro, Lamongan, Indonesia

*e-mail korespondensi: dianeka@unisda.ac.id

Abstract

Sumberkerep Village, Mantup Sub-district, Lamongan Regency, has great agricultural potential with vast rice fields and farming as the dominant livelihood of its residents. However, conventional cultivation practices and heavy reliance on chemical fertilizers and pesticides have led to serious problems, including soil degradation, pest resistance, and environmental pollution. Plant pest organism problems, such as brown planthopper infestations and *Xanthomonas* disease, are the main constraints that can reduce crop yields by up to 30%. The limited knowledge of farmers regarding biological control further aggravates the situation. This community service program aims to improve farmers' knowledge and skills through technology transfer in the utilization of biological control agents, particularly the fungus *Lecanicillium lecanii*, as an environmentally friendly alternative for Plant pest organism management. The program implementation included observation, socialization, training on mass production and application of biological agents, and program sustainability evaluation in collaboration with the "Suka Maju" Farmers Group. The results showed a significant improvement in farmers' understanding and skills, as well as the production of liquid biological agents ready for field application. This program successfully encouraged farmers to reduce their dependence on chemical pesticides and move toward sustainable agriculture.

Keywords: *Biological agents; Pests; Diseases; Sustainable agriculture*

Abstrak

Desa Sumberkerep, Kecamatan Mantup, Kabupaten Lamongan memiliki potensi pertanian yang besar dengan lahan persawahan luas dan dominasi mata pencaharian penduduk sebagai petani. Namun, praktik budidaya yang masih konvensional serta ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia menimbulkan permasalahan serius, seperti penurunan kualitas tanah, resistensi hama, serta pencemaran lingkungan. Permasalahan organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti hama wereng dan penyakit *Xanthomonas* menjadi kendala utama yang dapat menurunkan hasil produksi hingga 30%. Minimnya pengetahuan petani terkait pengendalian hayati memperburuk kondisi tersebut. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani melalui transfer teknologi pemanfaatan agens hayati, khususnya cendawan *Lecanicillium lecanii* sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pengendalian OPT. Metode pelaksanaan meliputi observasi, sosialisasi, pelatihan perbanyakkan dan aplikasi agens hayati, serta evaluasi keberlanjutan program bersama Kelompok Tani "Suka Maju". Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman dan keterampilan petani, serta terciptanya produk agens hayati cair yang siap diaplikasikan. Program ini berhasil mendorong petani untuk mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia dan menuju sistem pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci: Agens hayati; Hama; Penyakit; Pertanian berkelanjutan

Accepted: 2025-09-15

Published: 2025-10-09

PENDAHULUAN

Desa Sumberkerep merupakan salah satu Desa dari 15 Desa yang ada di Kecamatan Mantup, Kabupaten Lamongan. Sebagian besar masyarakat desa bermata pencaharian sebagai petani. Hal ini berhubungan dengan topografi wilayah yang merupakan daerah lahan persawahan terluas. Lahan persawahan ditanami oleh berbagai macam tanaman secara bergiliran diantaranya padi, jagung dan kedelai. Tetapi yang paling sering untuk ditanam adalah padi.

Kegiatan pertanian di Desa Sumberkerep sudah berjalan sejak lama dan didukung dengan adanya Kelompok Tani yang aktif berkegiatan sekaligus sebagai wadah kegiatan pertanian bagi

petani di Desa Sumberkerep dengan nama Kelompok Tani "Suka Maju". Dengan kondisi persawahan yang cukup luas dan sebagian besar masyarakatnya sebagai petani menjadikan potensi untuk lebih berkembangnya produksi pertanian, namun praktik pertaniannya masih banyak menggunakan cara konvensional yang masih mengandalkan pupuk dan pestisida kimia yang berdampak buruk pada kualitas pangan dan lingkungan hidup (Syatrawati, 2017). Menurut Kusumawati dan Istiqomah, 2020 masih banyaknya penggunaan pestisida kimia dikarenakan minim pengetahuan tentang pengendalian secara biologi/ramah lingkungan, selain itu dengan menggunakan pestisida dirasa cukup praktis meskipun akan menimbulkan dampak yang negatif.

Praktik budidaya tanaman yang dilakukan secara konvensional terus menerus tidak terlepas dari permasalahan serangan hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit yang selama ini digunakan masih sebagian besar menggunakan pengendalian kimiawi. Efek negatif dari penggunaan pestisida kimiawi yaitu dapat menimbulkan racun bagi manusia dan lingkungan, membunuh organisme tanah, hama dan penyakit akan lebih resisten dan struktur tanah menjadi rusak (Sugiarti, 2022). Dalam kegiatan produksi padi didapatkan banyak hama dan penyakit yang menyerang seperti munculnya penyakit *Xanthomonas* dan hama wereng. Akibat dari serangan hama dan penyakit tersebut dapat menurunkan produksi hingga 30% (Ikawati, 2022).

Dengan melihat kondisi tersebut tentu saja sangat merugikan bagi petani. Selain itu Menurut Kusumawati et al, 2023 penggunaan pupuk kimia juga dapat menimbulkan banyak residu yang cukup berbahaya. Oleh karena itu, praktik semacam ini sangatlah tidak bijak karena berakibat pada degradasi lahan seperti penurunan kualitas tanah yang pada akhirnya dapat menyebabkan produksi menurun. Permasalahan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) masih menjadi kendala utama pada budidaya tanaman di Desa Sumberkerep karena pemahaman dan keterampilan pengendalian masih terbatas (Usyati, 2018). Untuk mengatasi hal tersebut maka penggunaan pestisida biologi atau hayati dengan memanfaatkan agens hayati merupakan solusi yang tepat agar lingkungan sekitar Desa Sumberkerep menjadi lebih sehat dan alami. Diharapkan dengan pemanfaatan agens hayati mampu menekan kerugian dan kehilangan hasil produksi akibat OPT tanpa menimbulkan pencemaran lingkungan.

Agens hayati memiliki pengertian organisme (serangga, bakteri, virus, cendawan serta mikroorganisme lainnya) yang mampu mengendalikan hama dan penyakit organisme pengganggu tanaman. Sehingga pengertian dari pemanfaatan agens hayati yaitu pemanfaatan musuh alami untuk mengendalikan populasi hama (Sopialena, 2018). Adapun keunggulan dari agens hayati dibandingkan dengan pestisida kimiawi diantaranya sebagai produk tanaman yang dihasilkan bebas dari residu, aman bagi manusia, mudah didapat dan hemat biaya serta, mencegah ledakan OPT sekunder. Agens hayati juga mengandung organisme hidup yang berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, memperbaiki sifat tanah, membantu pertumbuhan tanaman sehingga sekaligus dapat menjadi pupuk untuk tanaman. Salah satu contoh agens hayati yang efektif adalah Cendawan *L. lecanii* yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pengendalian beberapa hama dan penyakit tanaman. Hal ini penting dilakukan karena upaya pengendalian terutama di lapangan masih menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida kimia yang kurang bijaksana telah banyak menimbulkan dampak negatif. Oleh karena itu perlu dicari alternatif teknologi pengendalian untuk menekan penggunaan insektisida kimia, yaitu dengan pemanfaatan agens hayati seperti cendawan entomopatogen dalam program pengendalian hama terpadu (PHT).

Aplikasi cendawan *L. lecanii* telah diuji coba pada beberapa hama dan penyakit baik skala laboratorium maupun lapangan yang terbukti efektif. Keberhasilan pengendalian hama dengan cendawan entomopatogen ditentukan oleh konsentrasi cendawan yang diaplikasikan, yaitu kerapatan konidia dalam setiap mililiter air. Jumlah konidia berkaitan dengan banyaknya biakan cendawan yang dibutuhkan setiap hektar. Kerapatan konidia yang dibutuhkan untuk mengendalikan hama bergantung pada jenis dan populasi hama yang akan dikendalikan. Pada

tanaman pangan, kerapatan konidia yang dibutuhkan lebih tinggi dibandingkan dengan pada tanaman perkebunan.

Menurut Gindin *et al.*, (2000) dalam Khairati (2015) aktivitas serangga yang terinfeksi jamur entomopatogen mengalami penurunan bahkan nafsu makan juga berhenti karena sistem syaraf serangga terganggu. Syaraf serangga memegang peranan sangat penting dalam mengatur semua proses aktivitas, serangga yang mengalami gangguan sistem syarafnya akan mengacaukan semua perilaku termasuk dalam memenuhi kebutuhan makan. *L. lecanii* memproduksi beberapa jenis toksin yaitu *dipicolinic acid*, *hydroxycarboxylic acid*, dan *cyclosporin* dengan kadar yang berbeda. Toksin *cyclosporin* dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan nukleus serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi.

Masalah serangan hama dan penyakit pada tanaman budidaya di Desa Sumberkerep menjadi kendala utama penurunan kualitas dan kuantitas produksi tanaman. Kendala lain yang dihadapi petani di desa tersebut yaitu terbatasnya pengetahuan petani tentang potensi agens hayati sebagai pengendali populasi serangan hama dan penyakit yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan residu yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat diharapkan menjadi sebuah wadah dalam melakukan transfer teknologi untuk mengatasi permasalahan serangan hama dan penyakit pada budidaya tanaman dengan memberikan wawasan dan keterampilan petani dalam menggunakan agens hayati sebagai alternatif pengendali serangan hama dan penyakit tanaman yang aman bagi lingkungan. Selain itu kegiatan ini juga mendorong para petani untuk beralih dari pestisida kimia ke arah organik demi keberlanjutan pertanian yang lebih baik.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sumberkerep, kecamatan mantup, kabupaten Lamongan dengan mitra sasaran adalah Kelompok Tani "Suka Maju" yang dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2025 dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan oleh tim pengusul kegiatan pengabdian dengan mendatangi secara langsung ke lokasi mitra yang berada di Desa Sumberkerep Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan. Kegiatan yang dilakukan adalah survei awal lokasi persawahan mitra dan wawancara secara langsung dengan mitra untuk mendapatkan informasi permasalahan yang sedang dihadapi.

2. Sosialisasi

Pada tahap ini tim pengusul melakukan sosialisasi awal kepada mitra sasaran tentang kegiatan pengabdian yang akan dilaksanakan. Selain itu sosialisasi juga berfungsi untuk menggali lebih dalam permasalahan yang dihadapi mitra sehingga memiliki solusi yang tepat untuk ditawarkan dan dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi mitra.

3. Pelatihan

Pada tahapan pelatihan dilakukan dengan penyampaian materi yang dibutuhkan oleh mitra tentang pengendalian serangan hama penyakit tanaman yang tepat serta manfaat agens hayati. Pelatihan dilaksanakan di lokasi yang sudah disepakati bersama. Pelatihan dilakukan selama beberapa kali untuk proses penyampaian materi sampai dengan praktik secara langsung.

4. Penerapan teknologi

Penerapan teknologi dilakukan dengan beberapa tahapan berikut:

- a) Dimulai dari pembuatan instalasi perbanyakan agens hayati oleh tim pengusul dan mitra secara bersama-sama.
- b) Pembuatan agens hayati melalui perbanyakan dengan metode cair
- c) Pemanenan hasil biakan cair agens hayati

5. Evaluasi Pelaksanaan dan Keberlanjutan Program

- a) Evaluasi dilaksanakan setelah kegiatan selesai dengan tujuan untuk mengukur seberapa besar pencapaian program pengabdian. Evaluasi yang digunakan adalah evaluasi sumatif yang bisa terukur secara kuantitatif untuk mendeteksi tingkat keberhasilan program dengan dibandingkan sebelum adanya program.
- b) Keberlanjutan program merupakan aspek terpenting dalam kegiatan pengabdian, diharapkan kegiatan pengabdian ini menghasilkan program yang bermanfaat bagi mitra dan dapat diteruskan oleh mitra secara mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pelaksanaan Pengabdian

1.1 Hasil Observasi

Berdasarkan hasil observasi oleh Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat di Desa Sumberkerep, Kecamatan Mantup, Kabupaten Lamongan yang dilakukan pada bulan Mei-Juni 2025 yang dilakukan secara langsung melalui wawancara dan pengamatan secara langsung ke lapang (Gambar 1) didapatkan kondisi bahwa terdapat banyak serangan hama dan penyakit yang menyerang tanaman utama. Hama yang paling banyak menyerang adalah wereng dan beberapa penyakit akibat jamur dan bakteri seperti penyakit *Xanthomonas* (Gambar 2). Hal ini mengakibatkan penurunan produksi sekitar 15%. Untuk menangani hal tersebut masyarakat Desa Sumberkerep masih menggunakan pengendalian secara kimiawi yang akan berakibat pada rusaknya lingkungan dan semakin menambah buruk serangan hama penyakit tanaman. Masyarakat tidak memiliki pengetahuan tentang pengendalian secara hayati menggunakan agens hayati yang ramah lingkungan.



Gambar 1. Wawancara langsung dengan masyarakat Desa Sumberkerep



Gambar 2. Kondisi lahan pertanian yang terserang hama penyakit di Desa Sumberkerep

1.2 Pelatihan Perbanyakkan Agens Hayati

Perbanyakkan agens hayati *L. lecanii* dilakukan sebagai upaya pengendalian hama dan penyakit dengan memanfaatkan cendawan entomopatogen ditentukan oleh berbagai faktor seperti kerapatan konidia (viabilitas dan virulensi), lingkungan (suhu dan kelembaban). Keuntungan pemanfaatan cendawan entomopatogen yaitu kapasitas produksi yang tinggi, siklus hidup pendek, dapat bertahan pada kondisi yang kurang menguntungkan. Menurut Gindin *et al.*, (2000), aktivitas serangga yang terinfeksi jamur entomopatogen mengalami penurunan bahkan nafsu makan juga berhenti karena sistem syaraf serangga terganggu. Syaraf serangga memegang peranan sangat penting dalam mengatur semua proses aktivitas, serangga yang mengalami gangguan sistem syarafnya akan mengacaukan semua perilaku termasuk dalam memenuhi kebutuhan makan.

Gejala yang ditimbulkan akibat serangga yang terinfeksi *L. lecanii* yaitu setelah beberapa hari mati, tubuh serangga mengeras karena semua jaringan dan cairan dalam tubuh serangga habis oleh cendawan tersebut, menjadi hitam dan kaku lalu secara perlahan diselimuti oleh miselium.

Tahapan perbanyakkan agens hayati *L. lecanii* dimulai dari perakitan alat atau perangkat yang dilakukan oleh Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat (Gambar 3)



Gambar 3. Perakitan alat perbanyakkan agens hayati

Setelah perakitan alat untuk perbanyakkan agens hayati dilakukan pemberian materi tentang agens hayati dan dilanjutkan dengan praktek langsung tentang cara perbanyakkan agens hayati (Gambar 4). Alat yang dibutuhkan adalah galon, toples, selang aquarium, aerator, glasswool, tabung kaca, lem tembak, tutup pipa filter, terminal pembagi udara, kompor, panci, pisau. Untuk bahan yang dibutuhkan adalah kentang, kapas, $KMnO_4$, isolat cendawan, air steril, gula pasir.

Cara pembuatan :

- 1) Pasang alat-alat secara berurutan dan hubungkan dengan selang mulai dari Air pump, toples, toples, galon air mineral dan toples. Selang harus menempel rapat di toples maupun galon. Selang masuk udara harus menyentuh dasar toples sedangkan selang buangan udara hanya sedikit saja masuk kedalam toples. Selang jangan sampai terhimpit ataupun tersumbat. Agar sambungan selang dengan toples rapat gunakan lem bakar yang diteteskan pada sambungan tersebut.
- 2) Isi toples pertama dengan larutan PK kira-kira 3/4 tinggi toples
- 3) Isi toples kedua dengan glasswool
- 4) Isi galon air mineral dengan ekstrak kentang
- 5) Kemudian masukkan larutan gula ke dalam tiap galon tersebut dan tutup dengan rapat.
- 6) Lalu masukkan kembali ke dalam dandang untuk di sterilisasi selama 6 jam per galon.
- 7) Setelah disterilisasi selama 6 jam, angkat galon dan didiamkan sampai air di dalam galon dingin.
- 8) Setelah dingin, masukkan isolat cendawan ke dalam galon.
- 9) Isi toples terakhir dengan air bersih
- 10) Tutup rapat toples-toples tersebut hingga tidak tembus udara
- 11) Hubungkan air pump dengan stop kontak

- 12) Biarkan beberapa saat sampai ujung selang pada toples yang berisi air bersih keluar gelembungnya.
- 13) Biarkan proses pembiakan terjadi selama 20 hari.



Gambar 4. Pelatihan perbanyakkan agens hayati

Selain pelatihan tentang cara perbanyakkan agens hayati, pelatihan ini juga memaparkan cara aplikasi agens hayati secara langsung di lahan pertanian. Dosis dan waktu yang tepat untuk pengaplikasian merupakan factor penting dalam menentukan keberhasilan pengendalian hama penyakit menggunakan agens hayati. Cendawan *L. lecanii* adalah salah satu agens hayati yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pengendalian beberapa hama dan penyakit tanaman. Karakteristik cendawan *L. lecanii* yaitu memiliki kisaran inang yang luas dan bersifat kosmopolit sehingga mudah ditemukan di daerah tropis maupun sub tropis. *L. lecanii* menghasilkan metabolit sekunder bersifat toksin yaitu bassionolidae dan asam dipicolinic yang bersifat insektisidal. Patogenitas *Lecanicillium lecanii* mampu menginfeksi beberapa jenis serangga inang meliputi Ordo Orthoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Thysanoptera dan Coleoptera (Khaerati dan Indriati, 2015).

Pelatihan yang dilaksanakan menghasilkan produk berupa agens hayati berbentuk cair (Gambar 5) yang dapat diaplikasikan secara langsung ke lahan pertanian yang sudah diuji terlebih dahulu kerapatan jamurnya menggunakan metode pengujian SNI 8027.1-2014 dan didapatkan hasil kerapatan sebesar $8,62 \times 10^6$ Cells/ml sehingga untuk takaran aplikasi ke lahan adalah 400ml per 16 liter air. Penggunaan agens hayati untuk pengendalian serangan hama dan penyakit tanaman dimaksudkan untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia sehingga mampu tercipta pertanian berkelanjutan.



Gambar 5. Produk agens hayati

2. Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pemanfaatan agens hayati sebagai pengendali serangan hama dan penyakit tanaman yang ramah lingkungan di Desa Sumberkerep. Program ini dilaksanakan berdasarkan hasil analisis situasi dan permasalahan yang terjadi di desa sasaran yaitu banyaknya

serangan hama dan penyakit yang menyerang tanaman utama di desa tersebut yang diduga sebagai imbas dari penggunaan pestisida kimia yang berlebihan. Sasaran dari kegiatan ini adalah kelompok tani dengan jumlah anggota aktif sebanyak 25 orang dan beberapa tokoh masyarakat desa. Tingkat kehadiran peserta mencapai 100%. Seluruh peserta dan tokoh masyarakat hadir dalam kegiatan pelatihan. Evaluasi kegiatan ini dilakukan dengan memberika kuisisioner untuk mengukur tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang diterima. Selanjutnya jawaban dari peserta dianalisis terhadap efektivitas program pengabdian masyarakat. Pada Gambar 6 menyajikan data hasil pengolahan data berdasarkan hasil kuisisioner.



Gambar 6. Efektivitas program pengabdian masyarakat

Berdasarkan Gambar 6 diketahui bahwa tingkat pemahaman peserta tentang agens hayati meningkat sebesar 90%. Pengetahuan dan keterampilan peserta mengenai perbanyakan agens hayati melalui media cair dan aplikasi agens hayati ke lahan pertanian meningkat sebesar 95%. Terdapat 90% dari peserta yang mengikuti pelatihan untuk memproduksi agens hayati secara mandiri. Sebesar 85% peserta berencana merekomendasikan agens hayati kepada orang lain yang belum mengikuti pelatihan.

KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan dan pendampingan program pengabdian masyarakat mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani dalam pemanfaatan agens hayati untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit pada tanaman yang ramah lingkungan. Efektifitas kegiatan ini dikategorikan tinggi karena berhasil mencapai target pada indikator keberhasilan program. Indikator keberhasilan program yang tercapai meliputi tingkat kehadiran peserta, pemahaman materi, keterampilan cara perbanyakan agens hayati dan aplikasinya, keinginan memproduksi agens hayati secara mandiri, dan aplikasinya di lahan pertanian. Kegiatan pengabdian ini telah membuka wawasan dan kesadaran peserta untuk menggunakan pengendalian yang ramah lingkungan dan mengurangi penggunaan pestisida kimia untuk mewujudkan pertanian yang sehat, berkelanjutan, dan mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi yang telah mendanai program pengabdian kepada masyarakat ini tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Gindin, G., Geschtovt N. U., Raccah B., & Barash I. 2000. Pathogenicity of *Verticillium lecanii* to different development stages of the silverleaf whitefly *Bemisia argentifolii*. *Phytopar*, 28 (3): 231-242.
- Ikawati, S., Widjayanti, T., & Tri Widayanti, V. Diseminasi Teknologi Produksi Agens Hayati Pada Kebun Agrotechnopark Cangar Universitas Brawijaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2022; 2(4), 367–374.
- Khaerati & Indriati, G., 2015. *Lecanicillium lecanii* (Ascomycota: Hypocreales) Sebagai Agens Hayati Pengendali Hama Dan Penyakit Tanaman. *SIRINOV* . 3 (2): 93 – 102.
- Kusumawati, DE dan Istiqomah. Potensi Agensia hayati Dalam Menekan laju Serangan Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) Pada Tanaman padi. *Journal viabel Pertanian*. 2020; 14(2)1-13.
- Sopialena. Pengendalian hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba. Mulawarman University Press, 2018; 104.
- Sugiarti, L. Penyuluhan Agen Hayati jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Untuk Mengendalikan Serangga hama Pada Tanaman Pangan Di desa sukasari kecamatan Sukasari Kabupaten Sumedang. *Sadeli: jurnal pengabdian Kepada Masyarakat*. 2022; 2(10), 31-36.
- Syatrawati, S. dan Inderiati, S. Pemberdayaan Petani Dalam Penggunaan Agens Hayati Untuk Pengendalian Hama Dan Penyakit sayur Di Kab Enrekang, *Jurnal Dedikasi Masyarakat*. 2017; 1(1), p. 52.
- Usyati, N., Kurniawati, N., Ruskandar, A., & Rumasa, O. 2018. Populasi Hama dan Musuh Alami pada Tiga Cara Budidaya Padi Sawah di Sukamandi. *Agrikultura*, 2018; 29(1), 35-42.