

Pembuatan Pestisida Nabati Bawang Putih dan Ekstra Daun Jeruk Nipis Pada Kelompok Tani Rajawali Kelurahan Karot Kabupaten Manggarai

Making Vegetable Pesticides from Garlic and Lime Leaf Extra in the Rajawali Farmers Group, Karot Village, Manggarai Regency

Nonilia Vendra Dimat¹, Sisilia Imung², Natalia Sensiana Meleng³, Maria Evlin Bahagia⁴,
Dionisius Venan Pakur⁵, Devi Liana^{6*}, Tri Astuti⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Jalan Jendral Ahmad Yani No. 10 Ruteng, Manggarai, NTT, 86518 - Indonesia

*E-mail corresponding author: deviliana1121@gmail.com.

Received: 28 Januari 2024; Revised: 17 April 2024; Accepted: 16 Juli 2024

Abstrak. Kelompok Tani Rajawali memiliki potensi berupa lahan yang luas untuk budidaya tanaman hortikultura. Selama ini petani kebanyakan menggunakan pestisida kimia untuk mengatasi serangan hama dan penyakit. Penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan bahan kimia yang berasal dari tanaman. Pestisida nabati merupakan pestisida yang terbuat dari bahan tanaman itu sendiri atau senyawa alami sebagai bahan dasar dalam pembuatannya. Metode pengabdian dilakukan melalui sosialisasi tentang pembuatan pestisida nabati dari ekstrak bawang putih dan daun jeruk nipis. Hasil kegiatan Sosialisasi pembuatan pestisida nabati membangkitkan ketertarikan beberapa petani untuk meningkatkan keterampilan dalam membuat pestisida nabati. Hasil ini menunjukkan Kelompok Tani Rajawali dapat menerapkan pestisida nabati dari bawang putih dan daun jeruk nipis pada tanaman yang dibudidayakan untuk mengatasi serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Kata Kunci: Hama; nabati; penyakit; pestisida.

Abstract. The Rajawali Farming Group has the potential in the form of large areas of land for cultivating horticultural crops. So far, farmers have mostly used chemical pesticides to deal with pest and disease attacks. Continuous use of chemical pesticides causes environmental pollution. One solution to overcome this problem is to use chemicals derived from plants. Botanical pesticides are pesticides made from plant materials themselves or natural compounds as the basic ingredients in their manufacture. The service method is carried out through socialization about making vegetable pesticides from garlic and lime leaf extracts. The results of the socialization activity on making plant-based pesticides aroused the interest of several farmers in improving their skills in making plant-based pesticides. These results show that the Rajawali Farmers Group can apply botanical pesticides from garlic and lime leaves to cultivated plants to overcome attacks by plant pests (OPT).

Keywords: Disease; pest; vegetable pesticides.

DOI: 10.30653/jppm.v9i3.861



1. PENDAHULUAN

Kelompok Tani Rajawali merupakan kelompok tani yang telah lama didirikan sejak tahun 2003 sampai sekarang yang ada di Kelurahan Karot Kecamatan Ruteng Kabupaten Manggarai. Kelompok Tani Rajawali memiliki potensi berupa lahan yang luas untuk budidaya tanaman hortikultura. Penggunaan pestisida sudah tidak asing lagi bagi petani, namun penggunaan pestisida sintetik yang melebihi dosis dan terus menerus tidak dianjurkan karena dapat menimbulkan dampak negatif seperti meningkatkan resistensi hama, munculnya hama baru, musuh alami, penumpukan residu kimia pada hasil panen dan pencemaran lingkungan (Arif, 2015).

Penggunaan pestisida sintetik dalam jangka panjang juga dapat mengganggu kesehatan manusia karena adanya kandungan zat kimia yang bersifat karsinogenik. Salah satu dampak penggunaan pestisida yaitu mengakibatkan menurunnya tingkat kekebalan tubuh (Corsini dkk., 2013). Penggunaan pupuk kimia juga membawa dampak negatif terhadap lingkungan dan ekosistem pertanian (Sompotan & Sinaga, 2022). Pupuk kimia mengandung nutrisi esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang mendukung pertumbuhan tanaman dengan cepat. Namun, penggunaan berlebihan dan tidak tepat waktu dari pupuk kimia dapat mengakibatkan sejumlah masalah (Muslimah, 2021). Salah satu dampak utama adalah pencemaran lingkungan, terutama pencemaran air dan tanah. Pupuk kimia yang tidak terserap oleh tanaman dapat mencapai sumber air, menyebabkan eutrofikasi dan membahayakan ekosistem air (Suwardi dkk., 2021). Selain itu, limbah pupuk kimia juga dapat merusak kualitas tanah, mengganggu keseimbangan biologis tanah, dan mengurangi keragaman mikroba tanah yang penting untuk kesehatan tanah (Didik Raharjo & Edi Tando, 2022).

Oleh karena itu penggunaan pestisida nabati yang ramah lingkungan lebih disarankan dari pada penggunaan pestisida sintetik. Pestisida nabati merupakan pestisida yang terbuat dari bahan tanaman itu sendiri atau senyawa alami sebagai bahan dasar dalam pembuatannya. Pestisida nabati dapat dibuat dengan cara yang sederhana sehingga mudah dibuat dan dengan harganya yang relatif lebih murah, aman bagi kesehatan, tidak merusak lingkungan, serta dapat diproduksi dengan biaya yang lebih rendah oleh petani. Salah satu insektisida yang berpotensi sebagai tanaman pengendalian hama yaitu bawang putih dan daun jeruk nipis (Sabarudin, 2020). Pembuatan pestisida organik menggunakan umbi bawang putih menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak umbi bawang putih semakin tinggi tingkat kematian hama, dimana konsentrasi yang paling banyak membunuh larva nyamuk pada konsentrasi dengan presentase kematian hewan uji sebesar 95% untuk ekstrak etanol dan 97,5% untuk ekstrak metanol. Penggunaan bawang putih sebagai pestisida nabati ternyata dapat menyehatkan tanaman karena ekstrak bawang putih mengandung senyawa allisin, aliin, dan minyak atsiri. Menurut Hasanah (2017) senyawa yang terkandung dalam umbi bawang putih bersifat insektisida dan berfungsi sebagai pengusir serangga karena umbi bawang putih mengandung bahan insektisida dan aman bagi lingkungan. Jeruk nipis mengandung senyawa saponin, flavonoid, tanin dan terpen yang berfungsi sebagai racun bagi hama tanaman seperti ulat tanah dan lalat buah (Kurnia, 2014). Adanya penggunaan pestisida nabati dari ekstrak bawang putih dan daun jeruk dapat menekan serangan hama lalat buah pada tanaman para petani.

Kandungan senyawa dalam jeruk nipis dapat menekan serangan dari hama lalat buah. Pengolahan tanah yang baik dapat menekan populasi hama ulat tanah. Ulat tanah merupakan hama yang memiliki penggerak cepat dan menempuh puluhan meter serta memiliki larva yang berada dalam tanah yang dapat merusak tanaman. Ulat tanah menyerang pada malam hari sedangkan di siang hari ulat tanah tidak aktif dan bersembunyi di sela-sela pelepah daun dan baru mulai aktif pada sore hari. Oleh karena itu cara mengatasinya dengan adanya pengolahan tanah secara dalam, sisa-sisa jerami ditanam kembali dan menggunakan pestisida nabati.

Tujuan dari pengabdian masyarakat ini, diharapkan masyarakat Kelurahan Karot, kelompok Tani Rajawali mampu membuat pestisida nabati dengan memanfaatkan tanaman di lingkungan sekitar untuk bahan pembuatan pestisida nabati seperti ekstrak daun jeruk nipis, dan bawang putih serta mengurangi ketergantungan menggunakan pupuk kimia. Pestisida nabati yang dibuat dapat diaplikasikan pada tanaman milik kelompok tani rajawali sehingga dapat menekan hama dan meningkatkan produksi.

2. METODE

Pelaksanaan Pembuatan Pestisida Nabati Ekstra Bawang Putih Dan Daun Jeruk Nipis

Kegiatan ini dilaksanakan di Kelurahan Karot, BPP Langke Rembong Manggarai. Waktu pelaksanaan kegiatan dimulai 11 September – 11 November 2023. Peserta yang hadir yaitu anggota Kelompok Tani Rajawali berjumlah 15 orang. Adapun alat dan bahan yang digunakan belender, pisau, alat penyaring, pengaduk, dan botol. Bahan yang digunakan adalah 100 gr bawang putih, 10 ml deterjen, dan 150 ml air, Jerigen, air bersih 4 liter, pisau, 2 sendok EM4, 2 sendok gula pasir, 20 lembar daun jeruk, dan 5 buah jeruk nipis. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan beberapa tahap yakni: perizinan, persiapan alat dan bahan, serta praktek pembuatan pestisida nabati.

Perizinan merupakan tahapan awal dalam kegiatan ini, yang bertujuan untuk menginformasikan kepada kelompok Tani Rajawali mengenai rencana pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dimaksud dan analisis keberhasilan pengabdian dengan cara mempraktekkan di lapangan yaitu di lahan Kelompok Tani Rajawali pada tanaman cabe besar. Kegiatan ini dilakukan dengan metode diskusi secara langsung dengan ketua dan anggota kelompok tani. Alat yang digunakan pengaduk dan botol. Bahan yang digunakan adalah 100 gr bawang putih, 10 ml deterjen, dan 150 ml air, Jerigen, air bersih 4 liter, pisau, 2 sendok EM4, 2 sendok gula pasir, 20 lembar daun jeruk, dan 5 buah jeruk nipis. Langkah-langkah pembuatan pestisida nabati dari bawang putih dan daun jeruk nipis.

Ekstrak bawang putih merupakan bakteri gram negatif seperti *E. coli*, *Salmonella sp*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, dan juga *Pseudomonas*. Selain itu, bawang putih menunjukkan aktivitas terhadap bakteri gram positif seperti pada *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumonia*, dan *Bacillus anthrax* merupakan penyebab morbiditas di seluruh dunia (Ali & Ibrahim, 2016). Ekstrak bawang putih berguna dalam mengendalikan beberapa jenis organisme pengganggu tanaman (OPT), baik itu hama serangga, bakteri maupun jamur patogen. Menurut Hasanah (2017) senyawa yang terkandung dalam umbi bawang putih bersifat insektisida dan berfungsi sebagai pengusir serangga karena umbi bawang putih mengandung bahan insektisida dan aman bagi lingkungan. Cara pembuatan ekstrak bawang putih yaitu: blender 100 gr bawang putih, tambahkan 10 ml deterjen cair dan 150 ml air, biarkan selama 24 jam, setelah itu aduk hingga rata, kemudian di peras sehingga menghasilkan ekstrak, hasil ekstrak disimpan dalam botol paling lama 3 hari (Windriyati dkk., 2020). Cara pengaplikasian yaitu larutan di encerkan 10 % untuk aplikasi dengan 100 ml larutan pestisida nabati ditambahkan 900 ml air, kocok sebelum digunakan. Aplikasikan pada tanaman yang terserang setiap minggu sekali dengan cara disemprot, dilakukan pada pagi hari (Windriyati dkk., 2020).

Daun jeruk nipis atau kerap disebut *lime*, sering kali menjadi pilihan bagi keluarga sebagai bahan dalam masakan tradisional. Jeruk nipis dimanfaatkan sebagai pestisida pada serangga. Jeruk nipis mengandung senyawa saponin, flavonoid, tanin dan terpen yang berfungsi sebagai racun bagi hama tanaman (Kurnia, 2014). Kandungan senyawa dalam jeruk nipis dapat menekan serangan dari hama lalat buah. Adapun cara pembuatannya sebagai berikut: masukan 4 liter air kedalam wadah jerigen, ambil 2 botol atau 2 sendok EM-4 campur kedalam 4 liter air, kemudian masukan 2 sendok gula pasir. Cara pengolahan bahan yaitu: blender daun jeruk nipis, masukan kedalam wadah jerigen, potong buah jeruk kemudian peras, lakukan pengocokan agar tercampur dan berfermentasi dengan baik, simpan ditempat yang teduh sekitar 4- 5 hari, setelah itu dapat diaplikasikan ketanaman. Cara aplikasinya yaitu: penyemprotan dengan dosis 2 sendok makan pestisida nabati alami decampurkan sebanyak 1 liter air. Pengaplikasian dilakukan pada pagi dan sore hari dan pemberian satu atau dua kali dalam seminggu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat diawali dengan perizinan kepada ketua Kelompok Tani Rajawali. Kegiatan ini dilakukan dengan menginformasikan kepada Kelompok Tani Rajawali tujuan dan rencana kegiatan pengabdian. Hasil dari kegiatan diskusi menunjukkan bahwa Kelompok Tani Rajawali mengapresiasi kegiatan sosialisasi pembuatan pestisida nabati. Hal ini dikarenakan, selama ini dengan sistem pembuatan pertanian organik yang

sudah lama diterapkan, petani belum mengetahui banyak adanya pemanfaatan pestisida nabati selain pestisida kimia sebagai salah satu pengendalian untuk tanaman yang terserang hama dan penyakit. Sehingga dengan adanya sosialisasi ini pestisida nabati dapat di terapkan di Kelompok Tani Rajawali.

Pembuatan Pestisida Nabati Bawang Putih dan Daun Jeruk Nipis

Pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan pestisida nabati dihadiri oleh 15 anggota kelompok Tani Rajawali, yang dimulai dengan persetujuan Ketua Kelompok Tani dengan melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL). Pelaksanaan kegiatan pengabdian dan pemilihan lokasi yang strategis serta mudah dijangkau oleh masyarakat dalam pelaksanaan kegiatan. Lokasi pelaksanaan di halaman rumah ketua Kelompok Tani Rajawali. Pelaksanaan kegiatan pelatihan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan pelatihan, (a) Pembuatan pestisida nabati, (b) Hasil sosialisasi

Berdasarkan Gambar 1, menunjukkan cara dan hasil pembuatan pestisida nabati ekstrak bawang putih dan daun jeruk nipis. Berdasarkan Gambar 1 bagian a, cara pembuatan ekstrak bawang putih yaitu: 100 gr bawang putih telah di belender, setelah itu tambahkan 10 ml deterjen cair dan 150 ml air, biarkan selama 24 jam, aduk hingga rata, peras sehingga menghasilkan ekstrak, simpan dalam botol paling lama 3 hari (Windriyati dkk., 2020).

Dari Gambar 1 bagian a, juga menunjukkan cara pembuatan pestisida nabati dari daun jeruk nipis yaitu: blender daun jeruk nipis, masukan kedalam wadah jerigen, potong buah jeruk kemudian peras lakukan pengocokan agar tercampur dan berfermentasi dengan baik, kemudian simpan ditempat yang teduh dan simpan sekitar 4- 5 hari.

Menurut Indiaty dan Marwoto (2017) strategi pengendalian hama yang dapat digunakan dalam PHT yaitu: (1) mengusahakan pertumbuhan tanaman sehat, (2) pengendalian hayati, (3) penggunaan varietas tahan, (4) pengendalian secara mekanik, (5) pengendalian secara fisik, (6), pengendalian dengan menggunakan senyawa kimia semio (semiochemicals) yaitu dengan memanfaatkan senyawa kimia alami yang dihasilkan oleh organisme tertentu untuk mempengaruhi sifat serangga hama, (7) pengendalian secara genetik, dan (8) penggunaan pestisida kimia. Salah satu pengendalian hama terpadu tanpa bahan kimia yaitu penggunaan pestida nabati. Beberapa bahan berbasis sumberdaya lokal dapat digunakan sebagai pestisida nabati misalnya kunyit, daun randu, biji srikaya, daun kenikir, daun/biji mimba, daun/biji mindi, biji mahoni, dan brotowali. Tumbuhan yang mengandung senyawa fitokimia seperti eugenol, alkaloid, polifenol, tanin, dan saponin dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati (Sumartini, 2016). Menurut Hasanah (2017) senyawa yang terkandung dalam umbi bawang putih bersifat insektisida dan berfungsi sebagai pengusir serangga yaitu lalat buah karena umbi bawang putih mengandung bahan insektisida dan aman bagi lingkungan. Jeruk

nipis mengandung senyawa saponin, flavonoid, tanin dan terpen yang berfungsi sebagai racun bagi hama tanaman seperti ulat tanah dan lalat buah (Kurnia, 2014).

Kegiatan pembuatan pestisida Nabati Bawang Putih dan Daun Jeruk Nipis bertujuan mengurangi penggunaan pestisida kimia pada tanaman yang dibudidayakan oleh petani di Kelompok Tani Rajawali. Pestisida nabati berfungsi dalam mencegah serangan hama dan penyakit pada tanaman hortikultura yang dapat dilakukan secara berkelanjutan. Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan tanaman dari keluarga Alliaceae. Tanaman ini memiliki kisaran tinggi 20-40 cm dengan umbi yang memiliki bau yang kuat dan rasa yang tajam (Strika dkk., 2017). Ekstrak aqueous bawang putih memiliki kandungan antraquinon, saponin, triterpenoid, flavonoid, tanin, sedangkan ekstrak etanol bawang putih mengandung antraquinon, saponin, tanin, dan alkaloid (Garba dkk., 2014). Zat aktif yang berfungsi sebagai antibakteri adalah flavonoid yang memiliki mekanisme menghambat sitoplasma fungsi membran dan menghambat sintesis asam nukleat (Xie dkk., 2014). Bawang putih mengandung sekitar 65% air, 28% karbohidrat (fruktan), 2,3% senyawa organosulfur, 2% protein (alliinase), 1,2% asam amino bebas (arginine) dan 1,5% serat (Santhosha dkk., 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yenie dkk., (2013) yaitu pembuatan pestisida organik menggunakan metode ekstraksi dari sampah daun pepaya, jeruk nipis, dan umbi bawang putih menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pepaya dan umbi bawang putih semakin tinggi tingkat kematian hama uji, dimana konsentrasi yang paling banyak membunuh larva nyamuk pada konsentrasi larutan 3000 ppm dengan presentase kematian hewan uji sebesar 95% untuk ekstrak etanol dan 97,5% untuk ekstrak metanol. Tindakan preventif dilakukan lebih dahulu, dan tindakan pengendalian secara mekanis, fisik, ataupun kimiawi dilakukan bilamana populasi OPT berkembang sampai di atas ambang ekonomi.

Petani dan masyarakat yang hadir sangat antusias dalam pelaksanaan pembuatan pestisida nabati. Ada banyak hal yang menjadi pertanyaan diantaranya adalah bagaimana cara mempraktekkan pemberian pestisida nabati tersebut, kapan pemberian yang tepat bagi tanaman, dan reaksi yang terjadi pada saat pengaplikasian pestisida nabati tersebut. Pembuatan pestisida nabati dari bawang putih dan daun jeruk nipis merupakan hal baru bagi Kelompok Tani Rajawali. Hal ini yang menjadi tantangan tersendiri bagi kami dalam meningkatkan pengetahuan petani terkait pemanfaatan pestisida nabati, yang merupakan salah satu teknologi alamiah dalam pertanian organik, yang belum diketahui kelompok Tani Rajawali.

Kendala Yang Dihadapi

Kendala yang dihadapi pada saat pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah kurangnya penyebaran pendidikan seperti informasi mengenai pembuatan pestisida nabati sehingga masyarakat Kelompok Tani Rajawali kurang memahami.

Dampak Berkelanjutan

Sosialisasi pembuatan pestisida nabati membangkitkan pemahaman baru bagi petani untuk meningkatkan keterampilan dalam membuat pestisida nabati. Hal ini menunjukkan petani tertarik menggunakan pestisida nabati dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman di lihat dari hasil praktek di lahan kami di lahan Kelompok Tani Rajawali pada tanaman cabe besar dimana pestisida dapat mengatasi hama lalat buah. Adapun dampak dan upaya keberlanjutan dari pelaksanaan sosialisasi pembuatan pestisida nabati ini adalah penerapan penggunaan pestisida nabati mulai digunakan pada saat proses budidaya tanaman. Selain itu, upaya keberlanjutan yang diperoleh dari pelaksanaan pelatihan ini adalah peningkatan pola tanam dengan metode pertanian organik yang baik dan benar, penggunaan pupuk organik dengan dosis yang tepat, dan penggunaan pestisida nabati yang baik dan benar. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tanaman yang dibudidayakan oleh petani.

4. SIMPULAN

Sosialisai pembuatan pestisida nabati dari bawang putih dan daun jeruk nipis sebagai upaya dalam mengatasi pencemaran lingkungan yang disebabkan penggunaan pestisida kimiawi yang tidak tepat dosis secara terus-menerus. Melalui sosialisasi yang dilakukan, Kelompok Tani Rajawali

dapat menerapkan pestisida nabati dari bawang putih dan daun jeruk nipis pada tanaman yang dibudidayakan untuk mengatasi serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kelompok Tani Rajawali yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan sosialisasi dan menyediakan tempat untuk Praktik Kerja Lapangan (PKL).

REFERENSI

- Ali, M., & Ibrahim, I.S. (2016). Phytochemical Screening and Proximate Analysis of *Newbouldia laevis* and *Allium sativum*. *Nigerian Journal of Animal Science*, 18(1), 242-256.
- Arif, A. (2015). Pengaruh Bahan Kimia terhadap Pestisida Lingkungan. *Jurnal Farmasi*, 3(4), 134-143.
- Corsini, E., Sokooti, M., Galli, C.L., Moretto, A., & Collosio, C. (2013). Pesticide induced immunotoxicity in humans: A comprehensive review of the existing evidence. *Toxicology*, 307, 123-135.
- Didik, R., & Edi, T. 2022. Efektivitas Aplikasi Pupuk Organik Cair Lengkap dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi. *Agroradix*, 2(2), 27-37.
- Garba, I., Umar, A., Abdulrahman, A., Tijjani, M., Aliyu, M., Zango, U., & Muhammad, A. 2014. Phytochemical and Antibacterial Properties of Garlic Extracts. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 6(2), 45.
- Hasanah, N. 2017. Uji Sari Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Mortalitas Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) INSTAR 3 (*Doctoral dissertation*, University of Muhammadiyah Malang).
- Indiati, S. W., & Marwoto, M. 2017. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*, 15(2), 87-100.
- Kurnia, A. 2014. *Khasiat Ajaib Jeruk Nipis dari A-Z untuk Kesehatan dan Kecantikan*. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Muslimah. 2021. Dampak Pencemaran Tanah dan Langkah Pencegahan. *AGRISAMUDRA*, 2(1), 11-20.
- Sabarudin, S. 2020. Aplikasi Pestisida Nabati Bawang Putih (*Allium sativum* L.) untuk Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 3(2), 121-126.
- Santhosha, S. G., Jamuna, P., & Prabhavathi, S. N. 2013. Bioactive Components of Garlic and Their Physiological Role in Health Maintenance: A Review, *Food Bioscience*, 3, 59-74.
- Sompotan, D. D., & Sinaga, J. 2022. Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *Eugenia*, 1, 6-16.
- Sumartini. 2016. Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. *Iptek Tanaman Pangan*, 11(2), 159-166.
- Suardi., Purwandaru, W., Ruly, E. K. K., & Hana, H. 2021. Identifikasi Degradasi Lahan Berdasarkan Sifat. *Agronomika: Jurnal Budidaya Pertanian Berkelanjutan*, 1(1), 179-185.
- Strika, I., Basic, A., & Halilovic, N. 2017. Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina Antimicrobial Effects of Garlic (*Allium sativum* L.). *Organic scientist*, 47, 1-10.
- Windriyati, R. D. H., Tikafebianti, L., & Anggraeni, G. 2020. Pembuatan Pestisida Nabati pada Kelompok Tani Wanita Sejahtera di Desa Sikapat. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 635-642.

- Yenie, E., S., Calvin, A., & Irfhan, M. 2013. Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya. *Teknik Lingkungan*, 10(1): 46 -59.
- Xie, Y., Yang, W., Tang, F., Chen, X., & Ren, L. 2014. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Current Medicinal Chemistry*, 22(1), 132–149.