



Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih sebagai Pestisida Nabati pada Desa Tapak Gedung, Kabupaten Kepahiang

Evi Maryanti^{1*}, Mutiara Wulandareka Joliet Putri², Gresanty Oktavia Simanjuntak³, Aswinda Cahayani⁴, Muhammad Maqbul Farhansyah Hevio⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi S1 Kimia FMIPA, Universitas Bengkulu

Email Korespondensi : *evimaryantiunib82@gmail.com

Article History:

Received: Desember
2023

Revised: Juni 2024

Accepted: Juni 2024

Kata Kunci :

Kulit Bawang Merah,
Kulit Bawang Putih,
Pestisida, Tapak
Gedung,

Abstrak: Dalam kehidupan sehari-hari, bawang merah dan bawang putih merupakan bahan yang wajib dalam masakan. Desa Tapak Gedung yang merupakan salah satu desa di Kabupaten Kepahiang, Bengkulu memiliki tradisi “ngerewang” yaitu kerja sama warga desa dalam memasak menghasilkan banyak limbah kulit bawang. Limbah kulit bawang merupakan salah satu limbah organik yang jika diolah dengan cara yang tepat dapat menghasilkan pestisida yang berguna untuk tanaman budidaya. Dengan adanya kegiatan pendampingan mahasiswa membangun desa, diharapkan masyarakat Desa Tapak Gedung mendapatkan wawasan serta keterampilan dalam mengolah limbah kulit bawang menjadi pestisida nabati serta membangun kesadaran masyarakat akan pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi produk yang bernilai ekonomis. Metode yang diterapkan pada pelaksanaan kegiatan membangun desa dilakukan dengan mengadakan sosialisasi, pembuatan, serta pengaplikasian pestisida nabati dari kulit bawang. Pestisida nabati berbahan dasar kulit bawang yang dihasilkan efektif bekerja, dimana hama semut dan kutu putih pada tanaman pohon jambu biji jauh berkurang setelah penggunaan pestisida. Kulit

bawang merah dan kulit bawang putih dapat dimanfaatkan dan efektif menjadi pestisida untuk memberantas hama, serta dapat menjadi alternatif dari penggunaan pestisida kimiawi.

Pendahuluan

Dalam kehidupan sehari-hari, bawang merah dan bawang putih merupakan bahan yang wajib dalam masakan. Desa Tapak Gedung yang merupakan salah satu desa di Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu memiliki tradisi “ngerewang” yaitu kerja sama warga desa dalam memasak untuk acara pernikahan atau syukuran, yang salah satunya menghasilkan banyak limbah kulit bawang. Namun selama ini kulit bawang tersebut dibuang begitu saja atau tidak diolah. Limbah kulit bawang merupakan salah satu limbah organik yang jika diolah dengan cara yang tepat dapat menghasilkan pestisida yang berguna untuk tanaman budidaya (Tuhuteru et al., 2019). Pestisida adalah senyawa kimia dan bahan lain seperti jasad renik (mikroba) dan virus yang bermanfaat untuk mengatasi penyakit hama yang membuat tanaman hasil pertanian rusak. Pestisida mempunyai sifat racun dan susah terurai di alam. Oleh karena itu, penggunaan pestisida jika tidak tepat aturan dan berlebihan akan berdampak pada perubahan iklim, pencemaran di air, pencemaran yang beracun, pH alkali dan logam berat, kandungan oksigen rendah terhadap kehidupan di perairan, merusak tanah, sehingga tanah menjadi kurang subur (Sulistiyono, 2020). Selain itu, penggunaan pestisida dalam jangka waktu lama dan berlebihan juga dapat menimbulkan berbagai penyakit, seperti penyakit paru-paru (Nurazman et al., 2013., Yuantari et al., 2015).

Pestisida nabati adalah ramuan obat-obatan untuk mengatasi hama dan penyakit tanaman yang dibuat dari bahan-bahan alami. Alternatif terbaik untuk mengatasi permasalahan hama yang resisten terhadap pestisida kimia adalah pestisida nabati. Pestisida nabati mempunyai sifat yang ramah lingkungan, harga yang murah, dan bisa didapatkan dari limbah rumah tangga sehari-hari membuat pengeluaran para petani lebih hemat. Kekurangan dari pestisida nabati adalah pengaplikasian memerlukan bahan yang sangat banyak untuk lahan yang luas, pengaplikasian harus sering dilakukan karena penguraian yang cepat, dan efek pengendalian hama yang cukup lama

(Damanik et al., 2022; Wulandari et al., 2019).

Keberadaan bawang yang berlimpah dapat menjadi jawaban untuk pemanfaatan kulit bawang menjadi pestisida nabati. Bawang merah sendiri mengandung zat-zat yang bermanfaat untuk tubuh yaitu vitamin C, kalsium, serat, asam folat, kalium, dan zat besi serta mengandung acetogenin yang bermanfaat dalam pestisida (Arifan et al., 2021). Adapun bawang putih memiliki kandungan berbagai zat aktif seperti enzim amilase, selenium, scordinin, dan asam nikotinat (Londhe et al., 2011; Priskila, 2008). Salah satu syarat untuk membuat pestisida nabati dengan tanaman adalah tanaman yang mengandung senyawa aktif (fitokimia) seperti eugenol, alkaloid, polifenol, acetogenin, tanin, dan saponin (Iswanto et al., 2016; Marlinda et al., 2012; Tampubolon et al., 2018). Kulit bawang merah dan kulit bawang putih mengandung senyawa-senyawa aktif yang bermanfaat bagi tanaman yaitu mineral kalsium, kalium, magnesium, fosfor, seng dan besi, mengandung hormon auksin dan giberelin yang merupakan hormon pemicu pertumbuhan tanaman, dan terdapat senyawa flavonoid dan acetogenin yang berfungsi sebagai anti hama. Kulit bawang merah dan bawang putih juga mengandung minyak atsiri yang bersifat sebagai penolak (repellent), sehingga sangat efektif digunakan sebagai insektisida dalam aktivitas sebagai penolak serangga (Dsevani et al., 2015; Mindalisma, 2022). Selain pestisida, rendaman kompos kulit bawang merah dan putih yang mengandung acetogenin dapat merangsang pertumbuhan akar pada tanaman sehingga menjadi subur (Hasanah & Setiari, 2007; Kurnia et al., 2022). Melihat kulit bawang yang memiliki potensi, sudah semestinya memanfaatkan kulit bawang sebagai bahan pestisida nabati yang secara tidak langsung juga dapat mengurangi limbah rumah tangga, hal ini juga dapat mencegah pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari limbah rumah tangga (Rohmah et al., 2021).

Mata pencarian masyarakat Desa Tapak Gedung yang mayoritas adalah petani tentu membutuhkan pestisida untuk pengendalian hama pada tanaman budidaya (Handayani et al., 2022). Dengan adanya kegiatan pendampingan mahasiswa membangun desa untuk mengolah limbah kulit bawang menjadi pestisida nabati diharapkan masyarakat Desa Tapak Gedung mendapatkan wawasan serta keterampilan dalam mengolah limbah kulit bawang menjadi pestisida nabati dan pengaplikasiannya pestisida nabati kulit bawang itu sendiri serta membangun kesadaran masyarakat akan pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi produk yang bernilai ekonomis.

Metode

Metode yang diterapkan pada pelaksanaan kegiatan membangun desa dilakukan dengan mengadakan sosialisasi, pembuatan serta pengaplikasian pestisida nabati kulit bawang. Berikut tahapan metode pelaksanaan secara rinci:

a. Perencanaan

Pada tahap pertama dilakukan perencanaan dimana pada tahap ini ditentukan bagaimana program kerja ini dijalankan. Pada tahapan perencanaan ini juga dilakukan survei terhadap limbah kulit bawang hasil ngerewang yang terbuang begitu saja di Desa Tapak Gedung. Minimnya pengetahuan masyarakat akan manfaat kulit bawang yang dapat dijadikan pestisida menjadi permasalahan dibuangnya limbah kulit bawang begitu saja. Survei dilakukan dengan bertanya langsung kepada masyarakat Desa Tapak Gedung.

b. Pelaksanaan

Pada tahap kedua dilakukan pelaksanaan yaitu melakukan kegiatan yang telah direncanakan sebelumnya. Program yang dilaksanakan yaitu mengumpulkan limbah kulit bawang dari hasil ngerewang selama 1 bulan di Desa Tapak Gedung.

Pada tahap pelaksanaan dilakukan juga sosialisasi dan pelatihan mengenai pembuatan pestisida nabati kulit bawang merah dan putih. Adapun tahapan pembuatan pestisida limbah kulit bawang ini adalah sebagai berikut:

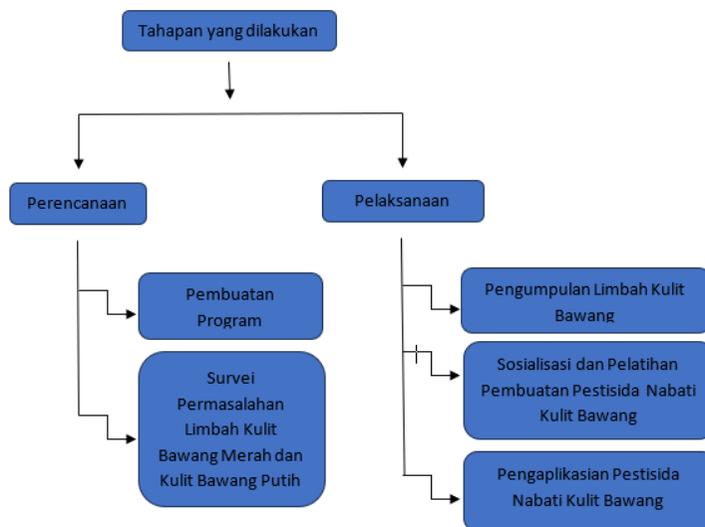
1. Limbah kulit bawang dikumpulkan dan dipisahkan dari kotoran lain.
2. Limbah kulit bawang dihaluskan menggunakan mesin blender.
3. Limbah kulit bawang halus dimasukkan kedalam wadah tertutup seperti botol aqua bekas sebanyak $\frac{1}{4}$ dari wadah tersebut.
4. Ke dalam wadah botol plastik berisi kulit bawang ditambahkan air bersih sampai penuh.
5. Ditutup rapat dan dikocok sebentar.
6. Diamkan (fermentasi) selama 2 hari.

Hal terakhir pada pelaksanaan ini adalah pengaplikasian pestisida nabati limbah kulit bawang merah dan kulit bawang putih ke tanaman berhama di pekarangan warga setempat yaitu pada tanaman pohon jambu biji. Adapun diagram alur pembuatan pestisida nabati dari kulit bawang merah dan bawang

putih ditunjukkan pada Gambar 1.

Hasil

Kegiatan mahasiswa membangun desa dilakukan selama 4 bulan dari bulan Agustus 2023 hingga bulan November 2023 di Desa Tapak Gedung Kabupaten Kepahiang, Bengkulu. Salah satu kegiatan yang merupakan program kerja yaitu pembuatan pestisida nabati dari kulit bawang merah dan kulit bawang putih. Tahapan kegiatan ini terdiri dari 3 tahap yaitu pengumpulan limbah kulit bawang merah dan kulit bawang putih, sosialisasi, dan pengaplikasian pestisida nabati kulit bawang merah dan kulit bawang putih. Pengumpulan kulit bawang ini dilakukan di rumah warga yang mengadakan suatu acara yaitu hajatan dan syukuran, kulit bawang dikumpulkan menjadi satu dan diperoleh satu kardus limbah kulit bawang (Gambar 2).



Gambar 1. Diagram Alur Pembuatan Pestisida Nabati Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih



Gambar 2. Limbah Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih yang dikumpulkan

A. Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Pestisida Nabati

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan pestisida nabati kulit bawang dihadiri oleh beberapa peserta yang merupakan perencanaan sasaran program kerja sebelumnya, yaitu para petani dan ibu-ibu rumah tangga desa Tapak Gedung. Adapun sosialisasi dilakukan melalui penyampaian materi secara langsung mengenai latar belakang pembuatan pestisida nabati, definisi pestisida nabati, kelebihan dan kekurangan pestisida nabati, kandungan bawang merah dan bawang putih sebagai potensi menjadi pestisida, cara kerja pestisida nabati kulit bawang dalam mengendalikan hama, serta cara menggunakan pestisida dan proses pembuatan pestisida nabati. Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan mempraktekkan pembuatan pestisida secara langsung juga dipraktekan kepada peserta, dan kemudian 3 orang peserta mencoba membuat pestisida dengan pendampingan. Peserta yang mencoba dan peserta yang melihat sangat antusias dengan kegiatan ini, peserta juga aktif bertanya mengenai pestisida nabati kulit bawang selama sesi tanya jawab dan pelatihan berlangsung (Gambar 3).

B. Pengaplikasian Pestisida Nabati Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih

Pestisida nabati kulit bawang merah dan putih yang telah dibuat dan siap digunakan diaplikasikan pada tanaman dengan cara disemprotkan ke seluruh permukaan daun dan batang. Penyemprotan dapat dilakukan pada pagi hari jam 9 pagi dengan tujuan agar embun yang menempel pada tanaman sudah tidak ada atau sore hari pada jam 3 sore dengan tujuan menghindari serangan hama yang biasanya aktif pada malam hari. Sisa pestisida organik kulit bawang dapat digunakan secara berkala, seminggu sekali pada tanaman

yang menunjukkan gejala serangan hama atau hanya sebagai pencegahan adanya hama pada tanaman. Penyemprotan pestisida dapat disesuaikan dengan serangan hama yang terjadi pada tanaman. Jika serangan hama banyak, maka penyemprotan pestisida nabati pada kulit bawang merah dan putih dapat dilakukan sebanyak 2-3 kali/minggu (Yunus et al., 2022). Hasil dari pestisida diaplikasikan ke tanaman warga setempat. Dengan adanya pestisida ini masyarakat menjadi terbantu karena dapat menghemat biaya pengeluaran untuk tanaman mereka. Pestisida nabati kulit bawang menjadi alternatif baru di Desa Tapak Gedung yang bersifat lebih ekonomis, mudah dibuat dan jauh lebih aman untuk kesehatan manusia dan lingkungan.



Gambar 3. Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Pestisida Nabati kulit Bawang

C. Uji Pestisida Nabati Kulit Bawang Merah dan Putih terhadap tanaman

Pestisida nabati kulit bawang merah dan kulit bawang putih diuji dengan pengujiannya pada tanaman jambu biji yang sedang diserang hama yaitu hama serangga semut (*Lasius niger*), dan hama kutu putih (hemiptera: *Pseudo Coccidae*). Pestisida disemprot pada sore hari secara rutin yakni 3 hari sekali selama 2 minggu pada dibagian belakang daun dan dibatang daun tanaman pohon jambu biji. Adapun hasil uji penyemprotan pestisida nabati terhadap tanaman pohon jambu biji terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji penyemprotan pestisida nabati dari kulit bawang merah dan kulit bawang putih terhadap tanaman pohon jambu biji

No	Hari/Tanggal	Gambar	Keterangan
1.	Kamis, 02 November 2023		Tanaman pohon jambu biji yang berhama dan sebelum pestisida nabati disemprot.
2.	Minggu, 05 November 2023		Hari ketiga setelah penyemprotan pestisida yang pertama terlihat terdapat pengurangan hama serangga semut pada daun dan batang, serta hama kutu bagian pinggir daun berkurang.
3.	Rabu,		Hari keenam setelah penyemprotan pestisida yang kedua terlihat terdapat

08 November
2023



pengurangan hama serangga semut dan hama kutu berkurang hanya di bagian tengah daun.

4. Sabtu,

11 November
2023



Hari kesembilan setelah penyemprotan pestisida yang ketiga terlihat hama semut banyak berkurang hanya ada beberapa semut di batang daun dan hama kutu sudah tampak bersih di beberapa daun dan sebagian hanya tinggal sedikit di bagian tengah daun.

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama 2 minggu, diketahui bahwa pestisida nabati kulit bawang merah dan kulit bawang putih efektif dalam mengurangi jumlah hama semut dan kutu putih pada tanaman pohon jambu biji. Hal ini menunjukkan bahwa pestisida nabati kulit bawang merah dan kulit bawang putih mampu dan efektif untuk memberantas hama, akan tetapi efek pengendalian hama pestisida nabati kulit bawang merah dan kulit bawang putih memakan waktu yang cukup lama. Sehingga, merupakan salah satu kekurangan dari pestisida nabati adalah membutuhkan waktu reaksi yang lebih lama dibandingkan pestisida kimiawi (Damanik et al., 2022). Menurut Saenong (2016), kelemahan pestisida nabati adalah daya kerjanya lama sehingga hasilnya pun dapat dilihat dalam jangka waktu yang lama, dan pada umumnya pestisida tidak membunuh hama secara langsung tetapi hanya bersifat mengusir karena menyebabkan hama tidak berminat mendekati tanaman (penolak). Pestisida nabati kulit bawang merah dan kulit bawang putih dapat memberantas hama disebabkan oleh senyawa yang terkandung di dalam kulit bawang itu sendiri. Pada kulit bawang merah dan kulit bawang

putih mengandung senyawa acetogenin. Senyawa acetogenin dengan konsentrasi tinggi dapat menurunkan nafsu makan pada hama, dan senyawa acetogenin dengan konsentrasi rendah dapat meracuni perut hama hingga hama mengalami kematian. Mekanisme kerja insektisida nabati terhadap serangga hama didasarkan pada mekanisme keracunan kontak oleh acetogenin senyawa bioaktif. Mekanisme kerja acetogenin sebagai insektisida didasarkan pada penghambatan NADH ubiquinone reduktase (kompleks I) pada rantai pernapasan dan efek langsung pada transpor elektron di dalam mitokondria, sehingga kadar ATP menurun, akibatnya sel mengalami apoptosis (Kojima dan Tanaka, 2009; Tanaka et al., 2014). Selain itu, senyawa squamosin yang terkandung didalam kulit bawang merah dapat mengganggu sistem respirasi sel dengan cara menghalangi transpor elektron yang dimana hama tidak akan menerima nutrisi sehingga hama akan mati secara perlahan (Mulyati, 2020). Selain acetogenin, kulit bawang merah dan kulit bawang putih juga mengandung senyawa-senyawa aktif yang bermanfaat bagi tanaman, kandungannya meliputi mineral (Ca, K, Mg, P, Zn, Fe), hormon auksin dan giberelin yang memicu pertumbuhan tanaman, dan senyawa flavonoid yang juga berfungsi sebagai anti hama dengan menyebabkan terganggunya sistem pernapasan pada hama (Shofiyah, 2018).

Penggunaan pestisida nabati dari limbah bawang juga memiliki dampak yang lebih rendah terhadap lingkungan dan kesehatan manusia karena pestisida nabati bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan serta relatif aman bagi manusia maupun hewan disekitar karena residu mudah hilang (Mulyati, 2020). Namun jika menggunakan pestisida kimia, pestisida kimia bertahan di dalam tanah sehingga merupakan bukti bahwa penggunaan bahan kimia mengikat komponen senyawa kimia yang berbahaya pada partikel tanah, dan paparan yang terus menerus dalam jangka waktu yang lama menyebabkan pencemaran lingkungan (Poniman et al., 2020). Pemanfaatan limbah kulit bawang sebagai pestisida nabati memiliki potensi untuk meningkatkan keberlanjutan pertanian di Desa Tapak Gedung dan sebagai penerapan metode dan teknik ilmiah baru yang bermanfaat (Alfiansyah et al., 2023).

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pengamatan yang telah dilakukan terhadap pestisida nabati kulit bawang merah dan kulit bawang putih didapatkan kesimpulan bahwa kulit bawang merah dan kulit bawang putih dapat dimanfaatkan dan efektif menjadi pestisida nabati di Desa Tapak Gedung,

serta menjadi inovasi baru untuk memberantas hama yang bernilai ekonomis untuk para petani di Desa Tapak Gedung.

Acknowledgements

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi melalui Pendanaan Hibah Proposal Kompetisi Kampus Merdeka (PKKM) Tahun 2023 dengan Nomor Perjanjian Kerjasama: 2867/E3.4/PKS.KL/V/2023 dan Nomor: 3944/UN30/KS/2023 Tanggal 25 Mei 2023. Serta kepada Universitas Bengkulu khususnya Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan kepala desa Tapak Gedung yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana sehingga kegiatan ini berjalan dengan baik.

Daftar Referensi

- Alfiansyah, H., Nurmansyah, A., & Juan, S. 2023. Potensi degradasi lingkungan dampak eksistensi karbofuran di Indonesia. *Jurnal Bisnis Kehutanan dan Lingkungan*, 1(1): 66–87. <https://doi.org/10.61511/jbkl.v1i1.2023.258>
- Arifan, F., Broto, W., Fatimah, S., Ardianto, R., Diponegoro, U., & Soedarto, J. P. (2021). Pestisida Organik Bawang Merah (*Allium Cepa*) sebagai Pengendalian Hama Tanaman Buah. *Jurnal Penelitian Terapan Kimia*, 02(3), 1–5. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pentana/article/view/14703>
- Damanik, D. L., Shifa, N., Cindy, A. I., Lufti, F., Sindy, W., Ridwan, F., Ratna, D., Andrian, R., Ainul, F. G., Gupi., Salma, H., Ruly., & Ichsan, A. F. (2022). Pestisida Nabati Berbahan Baku Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) untuk Mengatasi Hama Penting pada Tanaman Asparagus (*Asparagus officinalis*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 4(2). 151-158. <https://doi.org/10.29244/jpim.4.2.23-30>
- Handayani, D., Indriani, R., Ilhamiwati, M. Srifitriani, A., Arianto, T. (2022). Pemberdayaan SDA desa wisata tapak gedung sebagai upaya peningkatan ekonomi masyarakat. *Masyarakat Berdaya dan Inovasi* 3 (1), 022, 5-10
- Hasanah, F.N. dan Setiari, N. 2007. Pembentukan Akar Pada Stek Batang Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) setelah direndam IBA (Indol Butyric Acid) Pada Konsentrasi Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi. Jurusan Biologi. Universitas Diponegoro. Semarang*. XV (2):1-6.

- Iswanto, E. H., & Praptana, R. H. (2016). Peran Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman Padi terhadap Ketahanan Wereng Cokelat (*Nilaparvata lugens*), Iptek Tanaman Pangan, 127–132. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/ippan/article/view/6082>
- Kurnia, I., Gultom, E.B., Afriyunita, D., Sakinah, S., Herninda, F., Arnida, R., Lesman, F. B., Samudra, C, (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Sebagai Pestisida dan Pupuk Organik. Maspul Journal Of Community Empowerment, 4(2), 150-156. <https://ummaspul.e-journal.id/pengabdian/article/view/4229>
- Kojima N, Tanaka T. 2009. Medicinal chemistry of annonaceous acetogenins: Design, synthesis, and biological evaluation of novel analogues. *Molecules* 14: 3621-3661; doi:10.3390/=molecules14093621
- Londhe, V.P.,Gavasane A.T., Nipate S.S., Bandawane D.D., Chaudhari P.D. (2011). Role Of garlic (*Allium sativum*) in Various Disease: An Overview. *Journal of Pharmaceutical Research and Opinion*, 1 (4): 129-134
- Maria G. Catur Yuantari^{1,3}, Budi Widianarko^{1,2}, Henna Rya Sunoko¹. 2015. Analisis Risiko Pajanan Pestisida Terhadap Kesehatan Petani. *Jurnal Kesehatan Masyarakat. KEMAS* 10 (2) (2015) 239-245
- Mindalisma. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih dan Pupuk Anorganik NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian* 10(2) Agustus 2022 106-114
- Mulyati, S. (2020). Efektivitas Pestisida Alami Kulit Bawang Merah terhadap Pengendalian Hama Ulat Tritip (*Plutella Xylostella*) Pada Tanaman Sayur Sawi Hijau. *Journal of Nursing and Public Health*, 8(2). 79-86. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.427>
- Nurazman, Mutaqin, A, Z., dan Wulandari, A, P. (2013). Utilization of onion and garlic for bio-pesticide in cipanas and nangelasari village district cipatujah tasik malaya. *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 2(1), 41–46
- Priskila, M. 2008. Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum Linn.*) terhadap Penurunan Rasio Antara Kolesterol Total dengan Kolesterol HDL pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Hiperkolesterolemia. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rohmah, N., Susanti, Y., Variyana, Y., Kurniawan, L. H., Nasution, M., & Bayramadhan, A. (2021). Sosialisasi Pengelolaan Limbah Rumah

- Tangga Secara Mandiri Untuk Efektifitas Pengolahannya. SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 4(3), 728. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i3.4844>
- Saenong SM. (2016). Tumbuhan Indonesia potensia sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama kumbang bubuk jagung (*Sitophilus sp.*). Jurnal Litbang Pertanian. 35(3): 131-142. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142>
- S. D. Desvani, L. Ich, Aisyah, M. Roifatul, and W. Naila. (2015). Uji efektivitas pestisida nabati ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) untuk menurunkan populasi hama wereng batang coklat (*Nilaparvata Lugens*) pada tanaman padi. Surakarta.
- Shofiyah, S. (2018). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Dan Biji Sirsak (*Annona Muricata Linn*) Terhadap Kutu Daun Persik (*Myzus Persicae Sulz*)(Homoptera; Aphididae) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*). Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/162013>
- Tanaka K, Choi J, Cao Y, Stacey G. 2014. Extracellular ATP acts as a damage-associated molecular pattern (DAMP) signal in plants. *Front Plant Sci.* 5: 446; doi: 10.3389/fpls.2014.00446.
- Tampubolon, K., Sihombing, F. N., Purba, Z., Samosir, S. T. S., & Karim, S. (2018). Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia. *Kultivasi*, 17(3), 683–693. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i3.18049>
- Tuhuteru. S., A. U. Mahanani., dan R. E. Y. Rumbiak. (2019). Pembuatan Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Sayuran Di Distrik Siepkosi Kabupaten Jayawijaya. *Pengabdian Kepada Masyarakat.* 25 (3), 135-143. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v25i3.14806>
- Wulandari, E., Liza, A. K., & Ridwan, M. (2019). Pestisida Nabati Pembasmi Hama Ramah Lingkungan Untuk Petani Tebuwung. *Jurnal Abdikarya : Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa*, 03(04), 352–357.
- Yunus, E. Y., Hadana, A. K., Wicaksono, Y., Zunaidi, B. S., & Arliansyah, A. A. (2022). Pendayagunaan Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Bahan Pembuatan Pestisida Organik pada Desa Sekarkare. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 3(1), 216-219. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v3i1.314>

Wulandari, N.N., Herliana, S.I., Firdaus, R.A., Ramadhan, M.A., Thohari, M.I., Lilian, E.C.B., Wijaya, D.M., Farahgusti, N.A., Pratama, A.D., Culture, R.T, dan Hutama, P.S. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Alternatif Pestisida Nabati di Desa Karangrejo, Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Makardhi*, Vol. 2. No. 2 – Desember 2022. DOI: 10.52352/makardhi.v2i2.910.