

**Pelatihan Pestisida Nabati dari Limbah Lidah Buaya untuk Pengendalian Layu  
Bakteri Cabai di Kelompok Wanita Tani Sumber Rejeki**

***Botanical Pesticide Training from Aloe Vera Waste for Controlling Chili Bacterial Wilt  
in Farmer's Woman Group Sumber Rejeki***

**Marlina, Muhammad Hafizh, Putra Jaya Gea, Yovi Avianto\***

Institut Pertanian STIPER Yogyakarta  
Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,  
Daerah Instimewa Yogyakarta 55281  
\*Email: yovi@instiperjogja.ac.id  
(Diterima 22-12-2024; Disetujui 19-02-2025)

**ABSTRAK**

Penyakit layu bakteri pada tanaman cabai merupakan masalah utama dalam budidaya cabai yang menyebabkan penurunan produksi di wilayah Yogyakarta. KWT Sumber Rejeki sebagai kelompok yang bergerak di bidang *organic urban farming* tanaman cabai juga mengalami kendala tersebut. Salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan bakterisida alami. Oleh karena itu, program pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan tujuan memberikan solusi berkelanjutan bagi pengendalian penyakit layu bakteri pada cabai yang ramah lingkungan melalui kegiatan pelatihan. Kegiatan dalam program pengabdian ini dilakukan pada tanggal 26 November 2024 di Kebun Produksi cabai dan lidah buaya KWT Sumber Rejeki. Kegiatan yang dilakukan mencakup penyuluhan mengenai bakterisida, pelatihan pembuatan bakterisida alami, dan pengaplikasian secara langsung ke tanaman. Hasil program pengabdian ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan serta pengetahuan anggota KWT Sumber Rejeki mengenai definisi bakterisida, manfaat, bahan-bahan alami yang dapat dijadikan bakterisida, teknik pembuatan, serta teknik aplikasinya. Hasil ini dapat tercapai karena antusiasme yang tinggi dari peserta dalam mengikuti program dengan aktif berdiskusi. Program ini diharapkan dapat meningkatkan keberlanjutan pertanian organik di daerah tersebut. Saran yang dapat diberikan adalah dilakukan evaluasi keefektifan aplikasi bakterisida kulit lidah buaya ini dalam menekan pertumbuhan layu bakteri *R. solanacearum* serta ujicoba aplikasi pada tanaman hortikultura lain.

Kata kunci: bakterisida, layu bakteri, lidah buaya, pertanian organik, senyawa aktif

**ABSTRACT**

*Bacterial wilt disease in chili plants is a major issue in chili cultivation, leading to decreased production in the Yogyakarta region. Woman Farmer Group Sumber Rejeki, a group engaged in organic urban farming of chili plants, also faces this challenge. One environmentally friendly control method is the use of natural bactericides. Therefore, this community service program was conducted to provide a sustainable solution for managing bacterial wilt in chili plants through environmentally friendly practices via training activities. The program was implemented on November 26, 2024, at the chili and aloe vera production garden of Sumber Rejeki. Activities included a workshop on bactericides, training on the production of natural bactericides, and direct application to the plants. The outcomes of the program demonstrated an improvement in the skills and knowledge of KWT Sumber Rejeki members regarding the definition of bactericides, their benefits, natural materials that can be used as bactericides, techniques for production, and application methods. These results were achieved due to the high enthusiasm of participants, who actively engaged in discussions during the program. This program is expected to enhance the sustainability of organic farming in the region. A recommendation for future initiatives is to evaluate the effectiveness of aloe vera peel-based bactericides in suppressing the growth of *Ralstonia solanacearum*, the causal agent of bacterial wilt, as well as to test its application on other horticultural crops.*

*Keywords: active compound, aloe vera, bactericide, bacterial wilt, organic agriculture*

**PENDAHULUAN**

*Capsium annuum* L. atau cabai, adalah tanaman hortikultura dari famili Solanaceae yang memiliki nilai gizi dan ekonomi tinggi (Sumaryati & Sudiyono, 2015). Selain digunakan sebagai bumbu masak, cabai juga bermanfaat untuk kesehatan seperti mencegah penyakit jantung, mengontrol tekanan darah, dan memiliki sifat anti kanker (Ananta & Anjasmara, 2022) Namun, produksi cabai

di Indonesia, termasuk di Yogyakarta, sering mengalami fluktuasi. Data BPS (2023) mencatat penurunan produksi cabai di Yogyakarta dari 15.933 ton pada 2021 menjadi 15.198 ton pada 2022, meskipun kembali meningkat menjadi 21.384 ton pada 2023. Salah satu penyebab fluktuasi produksi adalah serangan OPT, salah satunya akibat penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri patogen *Ralstonia solanacearum*.

Gejala awal penyakit ini seringkali ditandai dengan layu unilateral, di mana daun pada satu sisi cabang layu (Mamphogoro et al., 2020). Seiring perkembangan penyakit, seluruh tanaman akan layu dan mengering. Bakteri ini masuk melalui luka pada akar dan menyebar melalui pembuluh xilem, menyumbat aliran air dan nutrisi (Sholeh et al., 2017). Kondisi lingkungan yang hangat dan lembap, serta kerapatan tanam yang tinggi, sangat mendukung perkembangan penyakit ini (Devianto et al., 2023). Menurut Fiqri et al. (2023) untuk mengendalikan penyakit ini, perlu dilakukan berbagai upaya seperti sanitasi pertanaman, rotasi tanaman, penggunaan varietas tahan, dan penggunaan bakterisida.

Kelompok Wanita Tani (KWT) Sumber Rejeki merupakan salah satu KWT yang bergerak di bidang pertanian. KWT ini berlokasi di Sumberan, Ngestiharjo, Kecamatan Kasihan, Bantul yang berada di perbatasan kota Yogyakarta, sehingga potensi penjualan hasil pertanian ke pasar tradisional maupun swalayan sangat besar (Hastuti et al., 2024). KWT Sumber Rejeki didirikan dengan tujuan untuk meningkatkan pendapatan ibu-ibu di dalam keluarga dengan memanfaatkan lahan yang ada seefektif mungkin. Produk KWT Sumber Rejeki utamanya adalah cabai keriting, cabai rawit, sawi caisim, bawang daun, dan berbagai jenis sayuran daun lainnya. Cabai di KWT Sumber Rejeki ditanam dengan sistem *urban farming* di pekarangan rumah masing-masing anggota. Jumlah rata-rata kepemilikan tanaman cabai per anggota sebanyak 50 tanaman yang ditanam di dalam *polybag* atau bekas galon air mineral. Selain itu, KWT Sumber Rejeki juga mengelola lahan seluas 500 m<sup>2</sup> dari tanah kas desa untuk ditanami dengan tanaman cabai dan lidah buaya. Penjualan cabai KWT Sumber Rejeki meliputi beberapa swalayan terdekat, dan kini anggota KWT sedang mengusahakan produksi ke arah pertanian organik.

Dengan potensi yang ada, KWT Sumber Rejeki perlu mengurangi penurunan hasil yang selama ini terjadi akibat penyakit layu bakteri. Penanganan layu bakteri pada umumnya menggunakan bakterisida sintetik yang kurang ramah lingkungan. Penggunaan limbah lidah buaya yaitu kulitnya sebagai bakterisida alami dapat menjadi solusi untuk mengendalikan penyakit layu bakteri dengan tetap memperhatikan aspek organik. Lidah buaya yang ditanam di kebun produksi umumnya dipanen pelepahnya dan daging buahnya dijadikan produk seperti dodol, nata, keripik, maupun dawet. Sementara itu, kulit pelepah dibuang dan tidak dimanfaatkan lebih lanjut. Kulit lidah buaya mengandung senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol yang bersifat antibakteri (Egbuna et al., 2020). Sehingga dengan kandungan-kandungan yang terdapat pada lidah buaya mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen dengan merusak DNA dan RNA bakteri (Danish et al., 2020). Selain itu, pengendalian menggunakan bahan organik dari kulit lidah buaya yang dijadikan bakterisida sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan dan pengurangan ketergantungan pada pestisida kimia yang merugikan lingkungan (Mfarrej & Rara, 2019)

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan solusi berkelanjutan bagi pengendalian penyakit layu bakteri pada cabai yang ramah lingkungan melalui kegiatan pelatihan. Pelatihan pemanfaatan kulit lidah buaya sebagai bakterisida alami tidak hanya diharapkan mampu menambah pengetahuan anggota KWT tetapi juga meningkatkan produktivitas cabai. Dengan pendekatan ini, diharapkan tercipta solusi inovatif dan berkelanjutan untuk meningkatkan kesejahteraan sosial dan ekonomi KWT sekaligus mendukung pertanian organik di Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat mengenai pelatihan pembuatan bakterisida dari kulit lidah buaya dilaksanakan pada tanggal 26 November 2024. Kegiatan dilakukan dalam bentuk penyuluhan dan pelatihan kepada mitra yaitu KWT Sumber Rejeki yang berlokasi di desa Sumberan, Ngestiharjo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Tahapan yang dilakukan dalam pengabdian masyarakat ini, yaitu 1) Tim pengabdian masyarakat melakukan koordinasi dengan kelurahan dan mitra KWT Sumber Rejeki. Dalam kegiatan ini koordinasi dilakukan untuk menentukan mitra kemudian setelah mitra ditentukan akan melakukan kesepakatan bersama mengenai program yang akan disosialisasikan dan juga mengenai perizinan. 2) Melakukan analisis potensi lokal di desa mitra, kegiatan ini dilakukan dengan cara observasi langsung ke desa mitra untuk melihat kondisi mitra dan juga dalam kegiatan untuk mengetahui sarana prasarana yang akan digunakan dalam pelatihan. 3)

Melakukan pembuatan sampel bakterisida dan membuat materi yang nantinya akan disosialisasikan pada saat pelatihan. 4) Penyuluhan dan pelatihan pembuatan bakterisida dari kulit lidah buaya serta pengaplikasian dari produk sampel bakterisida yang telah dibuat. Pelatihan ini dilakukan dengan tujuan memberikan pembekalan dan pengetahuan kepada masyarakat. 5) Kegiatan monitoring dan evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui atau memastikan rencana berjalan efektif dan tujuan tercapai. Alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan pelatihan yaitu kulit lidah buaya, molase, air, bakteri endofit *Bacillus* spp., drum plastik 50 liter, gelas ukur, ember, dan pengaduk. Sasaran dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah seluruh anggota aktif dari KWT Sumber Rejeki dapat memanfaatkan limbah kulit lidah buaya menjadi produk bernilai tambah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari kegiatan penyuluhan dan pelatihan yang dilaksanakan pada tanggal 26 November 2024 oleh tim pengabdian masyarakat di Dusun Sumberan dengan mitra KWT Sumber Rejeki diperoleh bahwa anggota KWT menerima pelatihan bakterisida dari kulit lidah buaya dengan sangat antusias. Hal tersebut dapat dilihat dari respon anggota KWT saat diberikan pertanyaan mengenai pengetahuan dasar atau saat melakukan tanya jawab pada saat pemaparan materi. List pertanyaan yang diberikan kepada anggota KWT Sumber Rejeki disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, pertanyaan yang diajukan sebelum dan sesudah pelatihan ini mencakup aspek pemahaman mengenai definisi, manfaat, pemanfaatan kulit lidah buaya, tata cara pembuatan, dan teknik aplikasinya. Borang pertanyaan tersebut dibagikan kepada 20 orang anggota KWT Sumber Rejeki untuk mengetahui tingkat pemahaman dasar terhadap bakterisida dari lidah buaya.

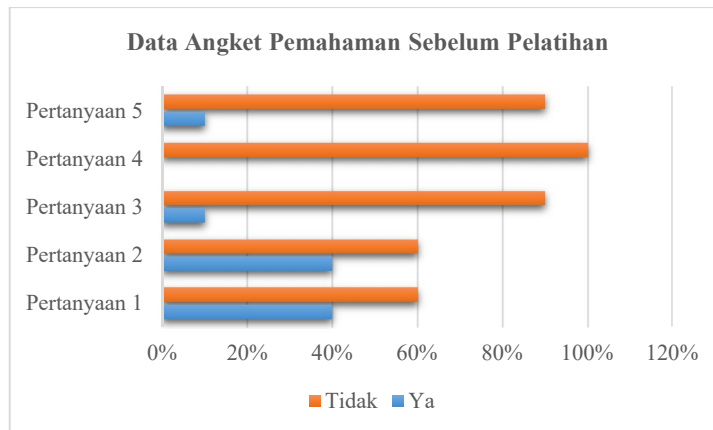
**Tabel 1. Angket pemahaman sebelum pelatihan bakterisida lidah buaya**

No	Pertanyaan
1.	Apakah anda sebelumnya mengetahui apa itu bakterisida?
2.	Apakah anda mengetahui manfaat penggunaan bakterisida?
3.	Apakah anda sebelumnya mengetahui bahwa kulit lidah buaya dapat dijadikan bakterisida?
4.	Apakah anda sebelumnya mengetahui cara pembuatan bakterisida?
5.	Apakah sebelumnya anda sudah pernah mengaplikasikan bakterisida?

Setelah borang diisi oleh peserta, pemahaman dasar dianalisis dan disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 1. Sebelum pelatihan diberikan, terdapat 60% peserta yang belum mengetahui apa yang dimaksud dengan bakterisida (Pertanyaan 1) dan manfaatnya bagi tanaman mereka (Pertanyaan 2). Sisanya, 40% telah memahami bahwa bakterisida merupakan bahan aktif yang secara khusus dapat mengendalikan bakteri patogen. Delapan peserta tersebut bahkan mengetahui bahwa bakterisida tidak selalu berbahan aktif dari bahan sintesis pabrik tetapi dapat juga menggunakan mikroorganisme bermanfaat dan bahan alami. Dari pertanyaan ketiga mengenai “Apakah anda sebelumnya mengetahui bahwa kulit lidah buaya dapat dijadikan bakterisida?”, 90% peserta atau sebanyak 18 orang belum mengetahui bahwa ternyata kulit lidah buaya dapat dijadikan sebagai bakterisida. Hal ini berlanjut pada pertanyaan keempat, seluruh peserta belum memahami cara pembuatan bakterisida berbahan aktif kulit lidah buaya. Oleh karena seluruh peserta belum pernah membuat bakterisida berbahan kulit lidah buaya, pada pertanyaan kelima, 90% peserta belum pernah melakukan aplikasinya secara langsung. Sementara itu, 10% peserta atau sebanyak 2 orang pernah melakukan aplikasi bakterisida dengan bahan pelepah lidah buaya yang diperkaya dengan bakteri endofit dari tanaman cabai. Bahan yang digunakan adalah pelepah utuh yang juga termasuk daging buah. Sementara itu, bakteri endofit didapatkan dari tanaman cabai yang memiliki ketahanan terhadap layu bakteri. Bakteri ini didapatkan dari hasil penelitian oleh Avianto et al. (2024) dan diberikan dalam bentuk produk kepada ketua dan sekretaris KWT.

Selanjutnya, setelah borang dikembalikan kepada tim pengabdian kepada masyarakat, pelatihan pembuatan bakterisida dilakukan dengan diawali pemberian materi oleh praktisi di bidang lidah buaya. Materi yang diberikan disesuaikan dengan pertanyaan yang ada di dalam borang, yaitu definisi bakterisida, manfaat bakterisida, bahan-bahan alami yang dapat dijadikan bakterisida alami, cara pembuatan dan teknik pengaplikasian di tanaman. Peserta terlihat antusias terhadap materi yang diberikan dan diskusi berjalan aktif secara dua arah. Setelah materi diberikan, peserta diarahkan untuk melakukan praktik pengumpulan bahan, pembuatan bakterisida, dan pengaplikasiannya. Kegiatan praktik dilakukan di kebun produksi cabai dan lidah buaya milik KWT Sumber Rejeki.

Seluruh peserta diarahkan untuk melakukan pemanenan pelepah lidah buaya dengan mengambil pelepah bagian bawah yang telah siap dipanen. Beberapa anggota kemudian mengambil daging buahnya untuk selanjutnya dijadikan produk makanan. Kulit lidah buaya yang telah terkumpul kemudian dicuci bersih dan dihaluskan menggunakan *blender*.



Gambar 1. Grafik presentase pemahaman anggota sebelum pelatihan

Tahap selanjutnya, anggota KWT diarahkan untuk membuat bakterisida dari kulit lidah buaya yang dipandu dan didampingi oleh tim pengabdian (Gambar 2). Campuran yang digunakan adalah kulit lidah buaya, molase, air, dan bakteri endofit *Bacillus* spp. Komposisi yang digunakan secara berturut-turut adalah 500 mL ekstrak kulit lidah buaya, 100 mL molase, 50 L air, dan 50 mL bakteri *Bacillus* spp. Fungsi bakteri *Bacillus* spp adalah sebagai pengurai bahan organik yang ada dalam ekstrak kulit lidah buaya. Dengan pemberian bakteri ini, diharapkan bahan-bahan aktif yang ada di dalam kulit lidah buaya menjadi lebih cepat tersedia. Untuk memenuhi kebutuhan energi dari *starter* bakteri, molase diberikan karena mengandung gula dengan kadar yang tinggi. Selanjutnya, seluruh bahan difermentasikan dalam waktu 3 minggu di dalam tong ukuran 50 L secara aerob dengan membuka tutup tong setiap hari selama 5 menit.



Gambar 2. Pembuatan bakterisida oleh anggota KWT Sumber Rejeki



Gambar 3. Pengaplikasian bakterisida oleh anggota KWT Sumber Rejeki

Sebelum kegiatan praktik pembuatan bakterisida, tim pengabdian telah membuat sampel bakterisida untuk diaplikasikan. Dari pembuatan bakterisida ini diperoleh hasil berupa bakterisida dari kulit lidah buaya yang sudah dilakukan fermentasi selama tiga minggu. Dalam proses fermentasinya rutin dilakukan pengecekan suhu dan pH, sehingga diperoleh suhu akhir yang diperoleh yaitu sekitar 30-31°C dan pH sekitar 3,6 (Gambar 4). Kemudian bakterisida yang telah mengalami fermentasi selama tiga minggu tersebut sudah dapat diaplikasikan pada tanaman cabai yang dibudidayakan oleh KWT Sumber Rejeki. Kondisi tanaman cabai di kebun produksi KWT Sumber Rejeki sebelum dilakukan pengaplikasian terdapat 6 tanaman yang mengalami layu bakteri. Seluruh anggota KWT sebelumnya telah diarahkan untuk mengecek apakah layu tanaman cabai hanya terjadi di siang hari atau sepanjang hari. Layu akibat bakteri akan menghasilkan gejala layu sepanjang hari. Selanjutnya, setelah

dilakukan pengecekan tanaman, partisipan dari salah satu anggota KWT membuat larutan semprot bakterisida dengan dosis 20 mL/L lalu diaplikasikan langsung ke tanaman dengan cara dikocor (Gambar 3).



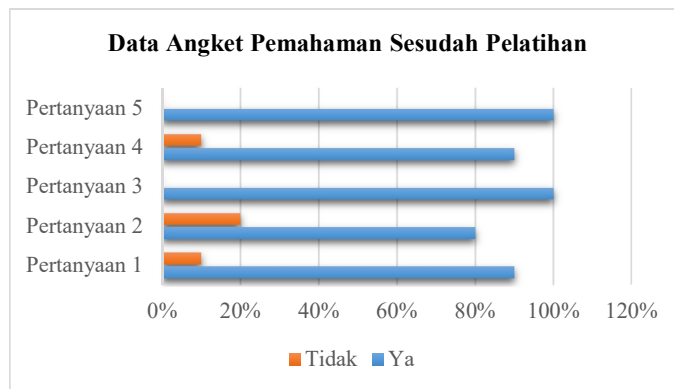
Gambar 4. Pengecekan pH Sampel Bakterisida



Gambar 5. Foto bersama anggota KWT Sumber Rejeki

Tim pengabdian kemudian memberikan kembali penjelasan mekanisme kerja bakterisida dari kulit lidah buaya kepada peserta (Gambar 5). Kulit lidah buaya yang digunakan dalam membuat bakterisida memiliki kandungan senyawa saponin, flavonoid, tanin, polifenol, glukomanan dan lignin. Aloin dan saponin bekerja dengan merusak membran sel bakteri, menyebabkan kebocoran isi sel dan kematian bakteri (Dewi et al., 2023). Antrakuinon mengganggu replikasi DNA bakteri, sehingga menghambat proses pembelahan dan pertumbuhan (Friedman et al., 2020). Fenol dan flavonoid menghambat enzim metabolik bakteri dan meningkatkan stres oksidatif di dalam sel, yang berujung pada kerusakan protein, lipid, dan asam nukleat (Akbar et al., 2023). Kombinasi mekanisme ini membuat kulit lidah buaya efektif dalam menekan populasi *R. solanacearum*, sekaligus merusak struktur dan fungsi vital bakteri. Selain itu, bakteri pengurai *Bacillus* spp. juga memiliki kemampuan sebagai bakteri yang dapat menekan pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*. Menurut Muhammad et al. (2023), bakteri *Bacillus* spp. merupakan bakteri endofit yang mampu mengurangi kepadatan bakteri patogen di dalam tanah maupun masuk ke dalam tanaman. Bakteri ini dapat mengurangi intensitas serangan *R. solanacearum* hingga 98,72 % dan dapat juga berperan mempercepat pertumbuhan tanaman cabai (Avianto et al., 2024).

Dari Gambar 6 mengenai pemahaman anggota dapat dilihat bahwa dengan adanya kegiatan pelatihan pembuatan bakterisida terjadi peningkatan pemahaman anggota KWT Sumber Rejeki baik dalam pengetahuan maupun praktik pembuatannya. Dari 20 anggota, sebanyak 18 orang telah memahami definisi dari bakterisida (Pertanyaan 1). Dari pertanyaan 2, mengenai manfaat dari bakterisida, 80% peserta telah memahami manfaat bakterisida. Kemudian, seluruh peserta juga telah memahami bahwa limbah lidah buaya berupa kulit pelepah dapat dimanfaatkan sebagai bakterisida. Untuk pembuatan bakterisida dari kulit pelepah lidah buaya, masih terdapat orang yang belum memahami tekniknya. Mengenai teknik pengaplikasian bakterisida, seluruh peserta telah memahami cara kerjanya karena mirip seperti pengaplikasian pestisida yang telah biasa dilakukan.



Gambar 5. Grafik persentase pemahaman anggota sesudah pelatihan

Keaktifan peserta selama kegiatan sangat baik, baik dalam sesi diskusi maupun praktik. Hal ini menunjukkan bahwa penyuluhan dan pelatihan yang diadakan tidak hanya memberikan pengetahuan teori. Peserta juga mendapatkan keterampilan praktis yang dapat diterapkan di lapangan. Setelah mengikuti kegiatan pelatihan, anggota KWT mulai mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam budidaya tanaman cabai. Selain itu, dengan adanya pelatihan ini berguna untuk mendukung dan memberikan semangat kepada anggota KWT untuk lebih inovatif dalam memanfaatkan limbah dari lidah buaya untuk tujuan yang produktif dan ramah lingkungan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yaitu pelatihan pembuatan bakterisida alami dari limbah kulit lidah buaya berhasil menunjukkan hasil peningkatan pengetahuan KWT Sumber Rejeki dalam memanfaatkan limbah lidah buaya sebagai produk bernilai tambah. Berdasarkan data yang diperoleh, pelatihan ini menghasilkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan kemampuan anggota KWT mengenai konsep, manfaat, hingga penerapan pembuatan bakterisida alami. Selain mendukung pertanian organik, kegiatan ini diharapkan berkontribusi pada keberlanjutan sosial dan ekonomi masyarakat, khususnya pada sektor hortikultura. Dengan demikian, diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut seperti penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas bakterisida ini pada jenis tanaman hortikultura lain untuk memperluas manfaatnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. U., Aqeel, M., Shah, M. S., Jeelani, G., Iqbal, N., Latif, A., Elnour, R. O., Hashem, M., Alzoubi, O. M., Habeeb, T., Qasim, M., & Noman, A. (2023). Molecular regulation of antioxidants and secondary metabolites act in conjunction to defend plants against pathogenic infection. *South African Journal of Botany*, 161, 247–257. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2023.08.028>
- Ananta, I. G. B. T., & Anjasmara, D. G. A. (2022). Antioxidant and Antibacterial Potency of Red Chillies Extract (*Capsicum annum* var. Longum). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 8(1), 48–55. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v8i1.3170>
- Avianto, Y., Sari, N. K., & Pratama, A. B. (2024). Synergistic Effects of Photosynthetic Bacteria and Endophytes: A Novel Approach to Enhance Cayenne Pepper Productivity. *JURNAL AGRONOMI TANAMAN TROPIKA (JUATIKA)*, 6(3). <https://doi.org/10.36378/juatika.v6i3.3673>
- BPS. (2023). *Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik DIY.
- Danish, P., Ali, Q., Hafeez, M., & Malik, A. (2020). Antifungal and Antibacterial Activity of Aloe Vera Plant Extract. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*, 2020(1). <https://doi.org/10.54112/bcsrj.v2020i1.4>
- Devianto, Y., Dwiasnati, S., Sukowo, B., Fauzi, A., & Baihaqi, K. A. (2023). Penerapan Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk Mendiagnosa Penyakit Bercak Daun Cabai. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 136–142. <https://doi.org/10.57152/malcom.v3i2.850>
- Dewi, S. R., Ressandy, S. S., Handoko, L., & Pratiwi, J. (2023). *Antibacterial activities emulgel citronella oil (Cymbopogon nardus (L) Rendle) and extract aloe vera (Aloe vera. (L) Brum.F.) against staphylococcus epidermidis*. 050007. <https://doi.org/10.1063/5.0123770>
- Fiqri, A., Wuryandari, Y., & Rahmadhini, N. (2023). EFEKTIVITAS BAKTERI PSEUDOMONAD FLUORESCENT ISOLAT PF-142 DAN PUPUK HAYATI MIKORIZA DALAM MENGHAMBAT PENYAKIT LAYU BAKTERI *Ralstonia solanacearum* PADA TANAMAN CABAI. *Agrifor*, 22(2), 203. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v22i2.6630>
- Friedman, M., Xu, A., Lee, R., Nguyen, D. N., Phan, T. A., Hamada, S. M., Panchel, R., Tam, C. C., Kim, J. H., Cheng, L. W., & Land, K. M. (2020). The Inhibitory Activity of Anthraquinones against Pathogenic Protozoa, Bacteria, and Fungi and the Relationship to Structure. *Molecules*, 25(13), 3101. <https://doi.org/10.3390/molecules25133101>
- Hastuti, P. B., Bimantio, M. P., Cahyono, S. T., Krisdiarto, A. W., Kristalisasi, E. N., Suryanti, S., Avianto, Y., Supriyanto, G., Widyasaputra, R., & Adisetia, E. (2024). Pelatihan teknologi

- budidaya sayuran organik di desa Ngestiharjo, kasihan, Bantul. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2, 1770–1780.
- Mamphogoro, T. P., Babalola, O. O., & Aiyegoro, O. A. (2020). Sustainable management strategies for bacterial wilt of sweet peppers (*Capsicum annuum*) and other Solanaceous crops. *Journal of Applied Microbiology*, 129(3), 496–508. <https://doi.org/10.1111/jam.14653>
- Mfarrej, M. F. B., & Rara, F. M. (2019). Competitive, Sustainable Natural Pesticides. *Acta Ecologica Sinica*, 39(2), 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2018.08.005>
- Muhammad, S. S., Avianto, Y., Anindita, N. S., & Nugrahaeni, I. A. (2023). Potensi bakteri endofit dari tanaman cabai dan batang ketimun sebagai agen biokontrol terhadap jamur *Fusarium* sp. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1, 338–345.
- Sholeh, A., Yulianah, I., & Purnamaningsih, L. (2017). Penampilan Sifat Ketahanan Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) dan Produktivitas Tinggi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) pada 24 Famili F5. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(6), 957–964.
- Sumaryati, E., & Sudiyono. (2015). KAJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ANGKAK TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Bacillus cereus* DAN *Bacillus stearothermophilus*. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(1). <https://doi.org/10.35891/tp.v6i1.461>