

BIMBINGAN TEKNIS PEMBUATAN PESTISIDA ORGANIK UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT TANAMAN SAYUR DATARAN TINGGI RAMAH LINGKUNGAN

**Eni Sumarni¹, Loekas Soesanto², Okti Herliana², Ni Wayan Anik Leana², Lutfi Zulkifli³
Priswanto⁴, Widhiatmoko Herry Purnomo⁴**

¹Prodi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

²Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

³Prodi Sosial Ekonomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

⁴Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

Email: lukassusanto26@gmail.com²

Abstract. *Secondary metabolites are organic compounds by-products of organisms metabolism. The use of antagonistic microbial secondary metabolites has been applied and can control several plant diseases. However, the socialization of antagonistic microbial secondary metabolites and their production among farmers has not been carried out. The aim of the activity was to increase farmers' knowledge about safe and environmentally friendly control of vegetable plant diseases, farmers' skills in effective, efficient, environmentally friendly plant disease control, the quantity and quality of crop production, and farmers' income through increasing farming efficiency. The target of this activity is the Rahayu Makmur Farmer Group Association (Gapoktan), Bansari District, Temanggung Regency. Gapoktan Rahayu Makmur, which consists of 21 farmer groups, is a highland horticultural crop farmer. Transfer of environmentally friendly plant disease management technology is carried out through education in the form of providing materials and discussions and practice. Technical guidance activities are able to increase farmers' knowledge regarding the manufacture of organic pesticides and the independence of farmers to produce organic pesticides. This is evidenced by the follow-up of two farmer groups who practice the manufacture of organic pesticides after the guidance.*

Keywords: *organic pesticides, secondary metabolites, technical guidance, vegetables.*

Abstrak. Metabolit sekunder merupakan senyawa organik hasil samping dari metabolisme organisme. Metabolit sekunder mikroba antagonis sudah diaplikasikan dan dapat mengendalikan beberapa penyakit tanaman. Akan tetapi, sosialisasi tentang metabolit sekunder mikroba antagonis dan pembuatannya di kalangan petani belum dilakukan, sehingga perlu diadakan bimbingan teknis (Bimtek) pembuatan pestisida organik berbasis metabolit sekunder mikroba antagonis untuk mengendalikan penyakit tanaman. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan pengetahuan petani tentang pengendalian penyakit tanaman sayur aman dan ramah lingkungan, ketrampilan petani tentang pengendalian penyakit tanaman yang efektif, efisien, ramah lingkungan, kuantitas dan kualitas produksi tanaman, serta pendapatan petani melalui peningkatan efisiensi usahatani. Sasaran kegiatan adalah Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Rahayu Makmur, Kecamatan Bansari, Kabupaten Temanggung. Gapoktan Rahayu Makmur yang terdiri dari 21 kelompok tani merupakan petani tanaman hortikultura dataran tinggi. Transfer teknologi pengelolaan penyakit tanaman ramah lingkungan dilakukan melalui pendidikan berupa pemberian materi dan diskusi serta praktik pembuatan. Kegiatan Bimtek mampu meningkatkan pengetahuan petani mengenai pembuatan pestisida organik. Selain peningkatan pengetahuan petani, Bimtek juga meningkatkan kemandirian petani untuk memproduksi pestisida organik. Hal ini dibuktikan dengan adanya tindak lanjut dari dua kelompok tani yang mempraktekkan

pembuatan pestisida organik berbasis metabolit sekunder pasca Bimtek. Pestisida organik berbasis metabolit sekunder tersebut mereka gunakan untuk mengendalikan hama penyakit pada tanaman yang dibudidayakan.

Kata kunci: bimbingan teknis, metabolit sekunder, pestisida organik, sayuran

PENDAHULUAN

Tanaman sayur dataran tinggi dapat berupa tanaman seperti cabai, tomat, dan bawang putih, yang ditanam di dataran tinggi. Tanaman sayur berperan penting di dalam kehidupan manusia karena tanaman sayur mengandung nutrisi, vitamin, energi, dan senyawa kimia lain, yang berperan penting bagi kehidupan manusia (Ülger *et al.*, 2018; Cisneros-Zevallos, 2020). Produksi tanaman sayur selalu berfluktuasi sehingga berpengaruh terhadap pasokan sayur di pasar (Timsina & Shivakoti, 2018). Misalnya, produksi cabai rawit dan tomat tahun 2021 masing-masing sebesar 1.386.447 dan 1.114.399 ton, sedangkan produksi tanaman yang sama di tahun 2022 masing-masing sebesar 1.508.404 dan 1.084.993 ton dan di tahun 2019 masing-masing sebesar 1.374.217 dan 1.020.333 ton (Badan Pusat Statistik, 2022).

Kondisi tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, terutama faktor penyakit tanaman. Hal ini mengingat kondisi dataran tinggi dengan curah hujan tinggi yang menyebabkan kelembapan tinggi dan sangat mendukung terhadap keberadaan penyakit tanaman (Colhoun, 1973; Tho *et al.*, 2017). Penyakit tanaman sayur umumnya disebabkan oleh jamur, bakteri, dan virus tanaman. Keberadaan penyakit tanaman dapat menurunkan produksi tanaman sayur, bahkan berpengaruh terhadap kesehatan manusia (Al-Sadi, 2017).

Pengendalian penyakit tanaman telah banyak dilakukan petani dan pada umumnya petani menggunakan fungisida kimia sintetis (Situmorang *et al.*, 2021). Akan tetapi, penggunaan fungisida kimia sintetis yang kurang bijaksana dan digunakan terus menerus akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan petani, dan kesehatan konsumen (Curl *et al.*, 2020). Oleh karenanya, perlu dicari alternatif pengendalian penyakit tanaman yang ramah lingkungan, salah satunya dengan menggunakan agensia hayati (Soesanto *et al.*, 2008; Collinge *et al.*, 2022). Beberapa petani telah mengikuti

pelatihan mengenai pemanfaatan agensia hayati untuk mengendalikan penyakit tanaman. Namun, penggunaan agensia hayati juga menemui kendala di lapangan, terutama kemampuan agensia hayati untuk beradaptasi dengan lingkungan yang baru (Velivelli *et al.*, 2014).

Kendala tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metabolit sekunder agensia hayati. Metabolit sekunder merupakan senyawa organik hasil samping dari metabolisme organisme yang tidak berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan organisme (Bills & Gloer, 2016). Pemanfaatan metabolit sekunder mikroba antagonis sudah diaplikasikan dan dapat mengendalikan beberapa penyakit tanaman (Soesanto *et al.*, 2019). Akan tetapi, sosialisasi tentang metabolit sekunder mikroba antagonis dan pembuatannya di kalangan petani belum dilakukan, sehingga perlu diadakan bimbingan teknis pembuatan pestisida organik berbasis metabolit sekunder mikroba antagonis untuk mengendalikan penyakit tanaman hortikultura dataran tinggi.

Tujuan kegiatan adalah meningkatkan pengetahuan petani tentang pengendalian penyakit tanaman sayur aman dan ramah lingkungan, meningkatkan ketrampilan petani tentang pengendalian penyakit tanaman yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan, meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman, meningkatkan pendapatan petani melalui peningkatan efisiensi usaha tani. Sasaran kegiatan ini adalah Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Rahayu Makmur, Kecamatan Bansari, Kabupaten Temanggung. Gapoktan Rahayu Makmur yang terdiri dari 21 kelompok tani ini merupakan petani tanaman hortikultura dataran tinggi. Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah mengurangi residu pestisida dalam produk tanaman sayur, motivasi untuk pengembangan usaha meningkat, terjadinya efisiensi usaha yang signifikan, penyerapan tenaga kerja meningkat, dan penguatan kelompok tani.

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan bimbingan teknis (bimtek) dilaksanakan pada bulan November 2022 di Desa Bansari, Kecamatan Bansari, Kabupaten Temanggung. Petani yang hadir dalam bimtek ini adalah petani muda atau petani milenial dari beberapa kelompok tani sayur di Desa Bansari dengan jumlah 50 orang. Tahapan pelaksanaan meliputi persiapan bahan dan alat, pemberian materi melalui ceramah, praktek langsung produksi metabolit sekunder (Gambar 1).

dampak negatifnya, pengendalian hayati serta kelemahannya, dan pengetahuan dasar tentang metabolit sekunder jamur dan bakteri antagonis. Selanjutnya diberikan pelatihan berupa praktik pembuatan pestisida organik berbasis metabolit sekunder tersebut kepada petani untuk meningkatkan keterampilan petani. Petani yang ikut dalam bimtek diharapkan dapat menguasai dahulu dan kemudian memberikan contoh kepada petani lain di sekitarnya atau di wilayahnya (Oduro-ofori *et al.*, 2014).



Gambar 1. Tahapan Bimtek

Persiapan bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah mikroba antagonis berupa isolat jamur *Trichoderma sp.*, dan bakteri *Pseudomonas fluorescens*, yang didapat dari Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Kedu, bahan yang mudah dicari berupa limbah rumah tangga, yaitu air cucian beras ditambah gula pasir dan air kelapa tua, serta keong mas dan terasi; dan juga larutan pemutih baju untuk mensterilkan alat. Alat yang disiapkan untuk dipakai berupa kompor dan seperangkat alat merebus beserta pengaduk kayu, corong dan saringan, jerigen, dan kapas.

Pelaksanaan Bimtek

Tansfer teknologi pengelolaan penyakit tanaman ramah lingkungan dilakukan melalui pendidikan berupa pemberian materi dan diskusi berupa ceramah sebagai media alih informasi yang interaktif (Giorgdze & Dgebuadze, 2017). Cara ini digunakan dengan harapan petani terbuka wawasan dan pengetahuannya tentang berbagai kendala penyakit (dan hama) tanaman sayur dan pengetahun akan pestisida kimia serta

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alih Informasi Interaktif

Materi tentang pestisida organi berbasis metabolit sekunder mikroba antagonis diberikan secara langsung kepada para petani (Gambar 2). Semua petani sangat memperhatikan ketika material diberikan karena materi tersebut merupakan materi yang masih baru buat petani. Beberapa istilah ilmiah disampaikan dengan bahasa petani sehingga mudah dimengerti. Hal ini sesuai dengan pendapat Lodge *et al.* (2018), bahwa penyampaian materi dengan istilah yang sukar dimengerti akan menjadi kendala transfer informasi. Selain itu, keberhasilan penyampaian materi yang sukar dimengerti oleh peserta sangat dipengaruhi oleh emosi dan karakter peserta ketika materi disampaikan. Sesuai dengan pendapat Graesser & D'Mello (2012), bahwa emosi yang berpusat pada pembelajaran yang dominan adalah kebingungan, frustrasi, kebosanan, keterlibatan/aliran, rasa ingin tahu, kecemasan, kegembiraan, dan kejutan. Kerangka ketidakseimbangan

kognitif memberikan penjelasan yang masuk akal tentang mengapa dan bagaimana emosi ini muncul selama menerima materi yang sukar. Peserta berada dalam keadaan disequilibrium kognitif ketika menghadapi kebuntuan dan rintangan, yang meluncurkan lintasan proses afektif-kognitif sampai keseimbangan dipulihkan, disequilibrium dikurangi, atau peserta melepaskan diri dari perhatian ke materi tersebut. Oleh karenanya, perlu disiapkan emosi peserta sebelum menerima

materi dengan perkenalan dan melakukan kebiasaan peserta, seperti merokok dan minum. Perkenalan diri diperlukan untuk dapat lebih mengenal satu dengan lainnya, terutama kepada pembawa materi, agar peserta (petani) tidak merasa takut atau rendah diri. Selain itu, juga dapat dibangkitkan motivasi untuk mengikuti kegiatan sampai selesai (Gavin *et al.*, 2014).



Gambar 2. Penyampaian materi dan diskusi (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Motivasi itu tampak dari diskusi yang dilakukan selama dan setelah penyampaian materi. Perhatian petani peserta bimtek dapat dibangkitkan dan ini sebagai motivasi mereka untuk mendapatkan tambahan wawasan dan pengetahuan baru. Motivasi peserta (petani) merupakan keadaan kritis keberhasilan alih informasi (McGonagle, 2015).

Alih Teknologi Praktis

Peserta sangat antusias saat diberikan penjelasan teknis tentang urutan langkah yang harus dilakukan di dalam membuat pestisida berbasis metabolit sekunder mikroba antagonis (Gambar 3). Semangat para petani di dalam mengikuti penjelasan teknis tersebut menandakan

bahwa para petani haus akan wawasan dan pengetahuan baru. Selain itu, para petani sudah putus asa di dalam mengatasi masalah penyakit tanaman sayurnya dan ingin beralih mengatasi masalah penyakit tanaman sayur dengan teknologi praktis yang ramah lingkungan. Pelatihan atau bimtek merupakan cara meningkatkan penyesuaian wawasan dan pengetahuan petani (Zeweld *et al.*, 2017).



Gambar 3. Penjelasan sebelum praktik (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Keingin-tahuan petani akan teknologi baru yang lebih praktis, mudah, aman, dan ramah lingkungan untuk mengatasi masalah penyakit tanaman sangat besar. Hal ini karena para petani sudah mendapatkan materi dan dari materi tersebut disampaikan informasi keberhasilan aplikasi teknologi tersebut di berbagai tanaman

dan dari berbagai wilayah di Indonesia. Petani ingin segera mempraktikkan hasil pelatihan ini ke tanaman sayur mereka sehingga produk sayurnya juga organik, dan hal inilah yang menyebabkan petani bersemangat. Semangat untuk mengerjakan menyebabkan pelatihan terasa lebih cepat selesai (Bettencourt *et al.*, 1983).



Gambar 4. Petani memanen isolat jamur *Trichoderma* sp. (kiri) dan mempersiapkan media perbanyakan (kanan) (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Teknik penyiapan media perbanyakan dan pembuatan pestida berbasis metabolit sekunder mikroba antagonis diikuti oleh petani dengan semangat dan baik (Gambar 4), semua dapat berjalan dengan baik. Petani mengikuti kegiatan dari awal hingga selesai (Gambar 5). Petani yang awalnya tidak tahu bentuk morfologi mikroba yang digunakan serta bagaimana cara menyiapkannya, setelah diberikan penjelasan singkat, petani dapat melakukannya. Begitu juga dengan kegiatan lainnya, seperti menyiapkan media perbanyakan, menyiapkan jeriken steril,

menyaring, dan kemudian mencampurkan isolat mikroba antagonis ke dalam media perbanyakan. Semua kegiatan dapat dilakukan dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa wawasan dan pengetahuan petani meningkat. Peningkatan pengetahuan peserta akan berpengaruh kepada meningkatnya semangat kerja dan ketrampilan mereka (Nda & Fard, 2013).



Gambar 5. Peserta Pelatihan Bimtek

Bimtek berhasil jika keterampilan petani meningkat. Hal ini penting bagi keberlanjutan materi yang dipraktikkan dalam bimtek. Keberlanjutan kegiatan bimtek sangat tergantung kepada motivasi dan semangat kerja petani (Rosen, 2012), selain tergantung kepada harapan yang besar akan teknologi untuk mengendalikan penyakit tanaman sayur secara organik. Semangat kerja petani akan berpengaruh kepada petani lain dan pada akhirnya akan menguatkan kelompok tani (Shoraj & Llaci, 2015). Selain peningkatan pengetahuan petani mengenai pestisida organik berbasis metabolit sekunder, bimtek juga meningkatkan kemandirian petani dalam memproduksi pengendalian penyakit tanamannya. Keberhasilan bimtek salah satunya dibuktikan dengan adanya tindak lanjut dari dua kelompok tani yang mempraktekkan pembuatan pestisida organik berbasis metabolit sekunder pasca Bimtek. Pestisida organik berbasis metabolit sekunder tersebut mereka gunakan untuk mengendalikan hama penyakit pada tanaman yang dibudidayakan.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Kegiatan Bimtek mampu meningkatkan pengetahuan petani mengenai pembuatan pestisida organik berbasis metabolit sekunder.
2. Kegiatan Bimtek meningkatkan kemandirian petani untuk memproduksi pestisida organik. Hal ini dibuktikan

dengan adanya tindak lanjut dari dua kelompok tani yang mempraktekkan pembuatan pestisida organik berbasis metabolit sekunder pasca Bimtek. Pestisida organik berbasis metabolit sekunder tersebut mereka gunakan untuk mengendalikan hama penyakit pada tanaman yang dibudidayakan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Program Matching Fund Kedaireka tahun 2022, Gapoktan Rahayu Makmur Kecamatan Bansari, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sadi, A. (2017). Impact of plant diseases on human health. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases* 7(2), 21-22. DOI: 10.4103/ijnpnd.ijnpnd_24_17.
- Badan Pusat Statisti. (2022). Produksi Tanaman Sayuran 2019-2021. On-line <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/4/produksi-tanaman-sayuran.html> [2 Desember 2022].
- Bettencourt, E.M., Gillett, M.H., Gall, M.D., & Hull, R.E. (1983). Effects of teacher enthusiasm training on student on-task behavior and achievement. *American Educational Research Journal*,

- 20(3), 435–450. DOI: <https://doi.org/10.3102/00028312020003435>.
- Bills, G.F. & Gloer, J.B. (2016). Biologically active secondary metabolites from the fungi. *Microbiol Spectr.* 4(6). DOI: 10.1128/microbiolspec.FUNK-0009-2016.
- Cisneros-Zevallos, L. 2020. The power of plants: how fruit and vegetables work as source of nutraceuticals and supplements. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 72(5), 660-664. DOI: 10.1080/09637486.2020.1852194.
- Colhoun, J. (1973). Effect of environmental factors on plant disease. *Annual Review of Phytopathology* 11, 343-364. <https://doi.org/10.1146/annurev.py.11.090173.002015>.
- Collinge, D.B., Jensen, D.F., Rabiey, M., Sarrocco, S., Shaw, M.W., & Shaw, R.H. (2022). Biological control of plant diseases – What has been achieved and what is the direction? *Plant Pathology* 71(5), 1024-1047. DOI: <https://doi.org/10.1111/ppa.13555>.
- Curl, C.L., Spivak, M., Phinney, R., & Montrose, L. (2020). Synthetic pesticides and health in vulnerable populations: Agricultural workers. *Curr Environ Health Rep.*, 7(1), 13-29. DOI: 10.1007/s40572-020-00266-5.
- Gavin, J., Keough, M., Abravanel, M., Moudrakovski, T., & Mcbreart, M. (2014). Motivations for participation in physical activity across the lifespan. *International Journal of Wellbeing* 4(1), 46-61. DOI: 10.5502/ijw.v4i1.3.
- Giorgdze, M. & Dgebuadze, M. (2017). Interactive teaching methods: Challenges and perspectives. *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education*, III(9), 544-548 DOI: 10.18768/ijaedu.370419
- Graesser, A.C. & D’Mello, S. (2012). Chapter Five - Emotions during the learning of difficult material. *Psychology of Learning and Motivation* 57, 183-225. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394293-7.00005-4>.
- Lodge, J.M., Kennedy, G., Lockyer, L., Arguel, A., & Pachman, M. (2018). Understanding difficulties and resulting confusion in learning: An integrative review. *Frontiers in Education* 28 June 2018, Sec. Educational Psychology. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2018.00049>.
- McGonagle, A.K. (2015). Participant motivation: A critical consideration. *Industrial and Organizational Psychology* 8(02), 208-214. DOI: 10.1017/iop.2015.27.
- Nda, M.M. & Fard, R.Y. (2013). The impact of employee training and development on employee productivity. *G.J.C.M.P. - Global Journal of Commerce & Management Perspective*, 2(6), 91-93.
- Oduro-ofori, E., Anokye, P.A., Naa, A., & Elfreda, A. (2014). Effects of education on the agricultural productivity of farmers in the Offinso Municipality. *International Journal of Development Research* 4(9): 1951-1960.
- Rosen, M.A. (2012). Engineering sustainability: A technical approach to sustainability. *Sustainability* 4, 2270-2292. DOI: 10.3390/su4092270.
- Shoraj, D., & Llaci, S. (2015). Motivation and its impact on organizational effectiveness in Albanian businesses. *SAGE Open*, 5(2). DOI: <https://doi.org/10.1177/2158244015582229>.
- Situmorang, H., Noveri, Putrina, M., & Fitri, E.R. 2021. Perilaku petani padi sawah dalam menggunakan pestisida kimia di Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, Indonesia. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 4(3), 418-424. DOI: 10.37637/ab.v4i3.743.
- Soesanto, L., Rokhlani, & N. Prihatiningsih. (2008). Penekanan beberapa mikroorganisme antagonis terhadap penyakit layu *Fusarium gladiol*. *Agrivita* 30(1):75-83. <http://www.jurnal.ub.ac.id/index.php/agrivita/article/view/36>.
- Soesanto, L., Mugiaštuti, E., & Manan, A. (2019). Raw secondary metabolites of two *Trichoderma harzianum* isolates towards vacular streak dieback on cocoa seedlings.

Pelita Perkebunan 35(1): 22-32. <https://ccrjournal.com/index.php/ccrj/article/view/346/363>.

- Soesanto, L., Mugiastuti, E., Suyanto, A., & Rahayuniati, R.F. (2020). Application of raw secondary metabolites from two isolates of *Trichoderma harzianum* against anthracnose on red chili pepper in the field. *Jurnal HPT Tropika* 20(1): 19-27. DOI: 10.23960/j.hptt.12019-27. <http://jhpttropika.fp.unila.ac.id/index.php/jhpttropika/article/view/399>.
- Tho, K.E., Brisco-McCann, E., Wiriyajitsomboon, P., & Hausbeck, M.K. (2017). Effects of temperature, relative humidity, and plant age on bacterial disease of onion plants. *Plant Health Progress* 20(4), 200-206. DOI: <https://doi.org/10.1094/PHP-05-19-0038-RS>.
- Timsina, K.P. & Shivakoti, G.P. (2018). Vegetables production and marketing: practice and perception of vegetable seed producers and fresh growers in Nepal. *Agriculture & Food Security* 7(11). DOI: 10.1186/s40066-018-0161-9.
- Ülger, T.G., Songur, A.N., Çırak, O., & Çakıroğlu, F.P. (2018). Role of vegetables in human nutrition and disease prevention. Intechopen book. DOI: 10.5772/intechopen.77038.
- Velivelli, S.L.S., Vos, P.D., Kromann, P., Declerck, S., & Preštwich, B.D. (2014). Biological control agents: from field to market, problems, and challenges. *Trends Biotechnol.*, 32(10), 493-6. DOI: 10.1016/j.tibtech.2014.07.002.
- Zeweld, W., van Huylenbroeck, G., Tesfay, G., & Speelman, S. (2017). Smallholder farmers' behavioural intentions towards sustainable agricultural practices. *Journal of Environmental Management* 187, 71-81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.014>.