

PEMANFAATAN MINYAK SEREH SEBAGAI PENGENDALI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN KOPI ROBUSTA DI DESA BELATUNGAN, TABANAN

Gusti Ngurah Alit Susanta Wirya¹, Ida Bagus Gde Pranatayana^{2*}, Ni Luh Made Indah Murdyani Dewi³, I Wayan Diksa Gargita²

¹Magister Bioteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Udayana

²Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

³Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Jl. P.B. Sudirman, Dauh Puri Klod, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar, Bali 80234

*Email Korespondensi: pranatayana@unud.ac.id

ABSTRAK

Program pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan petani kopi Robusta di Desa Belatungan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan, dengan mengatasi masalah hama dan penyakit tanaman kopi. Produksi kopi di wilayah ini mengalami penurunan yang signifikan akibat serangan hama *Hypothenemus hampei* Ferr dan penyakit tanaman yang tidak tertangani dengan baik. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan minyak sereh sebagai pengendali hama dan penyakit. Penyuluhan dan pelatihan lapangan dilakukan untuk memperkenalkan penggunaan minyak sereh sebagai pestisida alami yang ramah lingkungan dan efektif. Metode pelaksanaan terdiri dari penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan lapangan. Penyuluhan diberikan untuk meningkatkan pemahaman petani tentang jenis hama dan penyakit kopi serta manfaat minyak sereh sebagai pestisida nabati. Pelatihan lapangan mencakup demonstrasi pembuatan dan aplikasi minyak sereh pada tanaman kopi, sedangkan pendampingan lapangan dilakukan untuk memantau efektivitas penggunaan minyak sereh oleh petani. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan petani dalam mengatasi serangan hama, serta peningkatan produktivitas tanaman kopi yang lebih sehat.

Kata Kunci: minyak sereh, hama kopi, pengendalian hama alami, kopi robusta

Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama di Indonesia. Salah satu varietas kopi yang banyak dibudidayakan di Bali adalah kopi robusta. Desa Belatungan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan dikenal sebagai daerah penghasil kopi robusta yang berkualitas. Namun, pada beberapa tahun terakhir, terjadi penurunan signifikan dalam produksi kopi robusta di desa tersebut. Data dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Bali (2023) menunjukkan bahwa pada tahun 2022, produksi kopi robusta di Kabupaten Tabanan mengalami penurunan sebesar 18,25% dibandingkan tahun sebelumnya. Penurunan ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk serangan hama dan penyakit tanaman, perawatan yang kurang intensif, serta kondisi cuaca yang tidak menentu.

Salah satu tantangan terbesar dalam budidaya kopi robusta di Desa Belatungan adalah serangan hama, terutama hama *Hypothenemus*

hampei Ferr, yang dikenal sebagai penggerek buah kopi. Hama ini sering menyerang buah kopi yang masih muda dan menyebabkan kerusakan yang signifikan saat buah kopi memasuki musim panen. Selain itu, penyakit yang disebabkan oleh jamur, nematoda, dan bakteri juga turut berkontribusi terhadap penurunan kualitas dan kuantitas produksi kopi. Tanaman kopi yang tidak terawat, terutama yang sudah tua, semakin rentan terhadap serangan hama dan penyakit tersebut.

Minimnya pengetahuan dan informasi yang dimiliki oleh petani mengenai pengendalian hama dan penyakit tanaman menjadi salah satu penyebab utama kurang efektifnya upaya penanganan masalah ini. Sebagian besar petani masih mengandalkan metode pengendalian hama secara konvensional, yang tidak selalu ramah lingkungan dan sering kali tidak efektif dalam jangka panjang.

Dalam upaya mengatasi permasalahan ini, pengabdian kepada masyarakat yang berjudul

"Pemanfaatan Minyak Sereh untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman Kopi Robusta di Desa Belatungan Kecamatan Pupuan Kabupaten Tabanan" diinisiasi. Minyak sereh telah dikenal memiliki sifat insektisida alami yang dapat digunakan sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman. Penggunaan minyak sereh sebagai pestisida nabati diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dan ramah lingkungan bagi petani kopi di Desa Belatungan. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam pengabdian masyarakat ini diantaranya (1) bagaimana pemanfaatan minyak sereh dapat membantu petani kopi robusta di Desa Belatungan dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman kopi (2) sejauh mana minyak sereh efektif dalam mengurangi intensitas serangan hama *Hypothenemus hampei* Ferr pada tanaman kopi robusta (3) bagaimana tingkat pemahaman dan keterampilan petani kopi dalam menerapkan teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman menggunakan minyak sereh (4) apakah penggunaan minyak sereh dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kopi robusta di Desa Belatungan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pemanfaatan minyak sereh dapat membantu petani kopi robusta di Desa Belatungan dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman kopi?
2. Sejauh mana minyak sereh efektif dalam mengurangi intensitas serangan hama *Hypothenemus hampei* Ferr pada tanaman kopi robusta?
3. Bagaimana tingkat pemahaman dan keterampilan petani kopi dalam menerapkan teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman menggunakan minyak sereh?
4. Apakah penggunaan minyak sereh dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kopi robusta di Desa Belatungan?

Tujuan Pengabdian

Program ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani kopi Robusta di Desa Belatungan dalam mengidentifikasi dan mengendalikan hama serta penyakit tanaman menggunakan minyak sereh sebagai pestisida alami. Selain itu, program ini

mendukung peningkatan produktivitas kopi dan membantu menjaga stabilitas pendapatan petani melalui praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Program pengabdian kepada masyarakat ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu:

1. Meningkatkan pemahaman petani kopi robusta di Desa Belatungan tentang jenis-jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman kopi serta cara pengendaliannya.
2. Meningkatkan keterampilan petani dalam memanfaatkan minyak sereh sebagai pestisida alami yang ramah lingkungan untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman kopi.
3. Meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kopi robusta melalui pengendalian hama dan penyakit tanaman yang lebih efektif.
4. Membantu petani dalam menjaga stabilitas pendapatan mereka dengan meningkatkan hasil produksi yang lebih sehat dan berkualitas.

Konsep Teori

Pengendalian hama dan penyakit tanaman secara alami semakin mendapat perhatian dalam beberapa dekade terakhir. Pertanian berkelanjutan yang menekankan pada pengelolaan hama terpadu (integrated pest management, IPM) menjadi salah satu pendekatan utama dalam mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia. Menurut Lumbanraja et al. (2020), pengetahuan petani mengenai jenis-jenis hama dan penyakit tanaman merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam mengurangi intensitas serangan hama, terutama pada tanaman kopi robusta.

Minyak sereh, yang berasal dari tanaman *Cymbopogon nardus*, memiliki sifat insektisida alami yang disebabkan oleh kandungan zat aktif seperti sitronelal dan geraniol. Zat-zat ini dikenal efektif dalam mengganggu sistem pernapasan dan saraf serangga, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai jenis hama tanaman, termasuk *Hypothenemus hampei* Ferr, yang sering menyerang buah kopi robusta. Penggunaan minyak sereh sebagai pestisida alami tidak hanya efektif dalam mengendalikan hama, tetapi juga aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia, sebagaimana diungkapkan oleh Sari (2023).

Dalam konteks pemberdayaan petani, teori pemberdayaan masyarakat yang diusung

oleh Suharto (2005) menjadi landasan penting dalam pelaksanaan program ini. Pemberdayaan masyarakat bertujuan untuk meningkatkan kapasitas individu atau kelompok agar mereka dapat mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Melalui program ini, diharapkan petani kopi robusta di Desa Belatungan dapat memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup untuk mengatasi permasalahan hama dan penyakit tanaman secara mandiri dan berkelanjutan.

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan program ini melibatkan beberapa tahapan yang dirancang untuk memberdayakan petani kopi Robusta di Desa Belatungan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan. Pendekatan yang digunakan mencakup penyuluhan, demonstrasi, praktik lapangan, serta pendampingan berkelanjutan. Seluruh rangkaian kegiatan ini difokuskan pada pengendalian hama dan penyakit tanaman kopi dengan memanfaatkan minyak sereh sebagai pestisida alami. Materi dan metode yang digunakan dalam program ini dirancang dengan mengacu pada penelitian dan praktik terbaik yang relevan di bidang pengendalian hama terpadu (IPM) dan pertanian berkelanjutan. Kompetensi keilmuan tim pengabdian didasarkan pada pengalaman riset dalam penggunaan pestisida nabati serta pendekatan yang partisipatif dalam memberdayakan masyarakat.

a) Persiapan Pelaksanaan

Tahap persiapan dimulai dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi lahan kopi robusta di Desa Belatungan serta permasalahan utama yang dihadapi oleh petani, khususnya terkait serangan hama *Hypothenemus hampei* dan penyakit tanaman. Informasi ini dikumpulkan melalui wawancara dengan petani dan observasi langsung di kebun. Data yang diperoleh digunakan untuk merancang materi penyuluhan dan praktek yang sesuai dengan kebutuhan petani.

Persiapan materi juga mencakup pengadaan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pelatihan, termasuk minyak sereh sebagai bahan aktif pestisida alami, bahan pengemulsi (*tween*), serta alat-alat penyemprot. Semua materi dirancang sedemikian rupa agar petani dapat dengan mudah memahaminya dan menerapkan secara mandiri di kebun mereka.

b) Penyuluhan dan Demonstrasi

Penyuluhan dilakukan untuk memberikan pemahaman dasar kepada petani tentang pentingnya pengendalian hama dan penyakit tanaman kopi dengan menggunakan pestisida alami, khususnya minyak sereh. Penyuluhan ini melibatkan metode ceramah, diskusi interaktif, dan demonstrasi.

1. Materi Penyuluhan:

- Penjelasan tentang hama *Hypothenemus hampei* Ferr yang sering menyerang buah kopi, serta penyakit tanaman lainnya.
- Pengenalan minyak sereh sebagai bahan alami yang memiliki sifat insektisida dan fungisida.
- Manfaat penggunaan pestisida nabati dibandingkan dengan pestisida kimia, baik dari sisi kesehatan petani maupun keberlanjutan lingkungan.

2. Demonstrasi Formulasi Pestisida Alami:

- Demonstrasi dilakukan untuk memperlihatkan cara mencampur minyak sereh dengan bahan pengemulsi dan air, sehingga menghasilkan larutan pestisida alami yang siap diaplikasikan. Campuran ini harus diukur dengan cermat agar mencapai efektivitas maksimal, sekaligus menghindari risiko fitotoksisitas pada tanaman.
- Dosis yang dianjurkan adalah 10 ml minyak sereh yang dicampur dengan 1 liter air dan sedikit bahan pengemulsi. Petani akan belajar langsung dalam proses pencampuran ini agar dapat mengulangi langkah-langkah tersebut secara mandiri di kebun mereka.

3. Teknik Aplikasi:

- Setelah formulasi pestisida selesai, tim pengabdian akan memandu petani dalam proses aplikasi di lapangan. Petani diajarkan cara menyemprotkan larutan minyak sereh secara merata pada bagian-bagian tanaman yang rawan terserang hama, terutama buah, batang, dan daun.
- Penggunaan alat penyemprot yang tepat juga akan didemonstrasikan untuk memastikan aplikasi pestisida dilakukan secara efektif.

Hasil dan Pembahasan

Program pengabdian kepada masyarakat ini telah mencapai tujuannya dalam memberdayakan petani kopi Robusta di Desa Belatungan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten

Tabanan. Para petani telah diberikan pengetahuan dan keterampilan mengenai penggunaan minyak sereh sebagai pestisida alami untuk mengendalikan hama tanaman kopi. Pengetahuan ini sangat berharga, mengingat sebelumnya mayoritas petani belum mengenal atau menggunakan metode ramah lingkungan ini. Berdasarkan hasil pre-test yang dilakukan, hanya 3 petani (10%) yang pernah mendengar tentang minyak sereh, dan hanya 1 petani (3,33%) yang pernah menggunakannya sebagai pestisida.

Tabel 4.2 Hasil *Pre Test*

Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Pernah Mendengar Minyak Sereh (Ya)	3	10,00
Tahu Minyak Sereh Mengendalikan Hama (Ya)	2	6,67
Pernah Menggunakan Minyak Sereh (Ya)	1	3,33
Efektivitas (Sangat Efektif)	0	00,00
Metode (Pestisida Kimia)	27	90,00
Tertarik Belajar Minyak Sereh (Ya)	5	16,67

Setelah pelatihan, terjadi peningkatan pemahaman yang signifikan, dengan 24 petani (80%) menyatakan memahami cara kerja minyak sereh sebagai pestisida, dan 26 petani (85%) berniat untuk menggunakannya di masa mendatang.

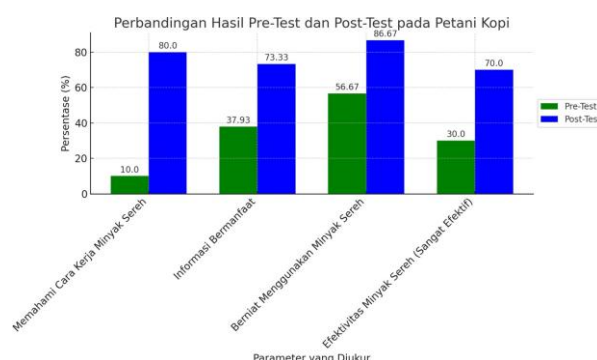
Tabel 4.2 Hasil *Post Test*

Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Memahami Cara Kerja Minyak Sereh (Ya)	24	80
Informasi Bermanfaat (Sangat Bermanfaat)	22	75
Berniat Menggunakan Minyak Sereh (Ya)	26	85
Efektivitas (Sangat Efektif)	21	70
Keuntungan Utama (Lebih Mudah Digunakan)	19	65
Masukan Pengabdian (Ya)	21	70

Dalam konteks pemberdayaan masyarakat, program ini sesuai dengan teori pemberdayaan Suharto (2005), yang menekankan peningkatan kapasitas individu atau kelompok dalam mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Dengan kemampuan untuk memproduksi dan menerapkan pestisida alami, para petani kopi diharapkan mampu meningkatkan hasil produksi sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Selain itu, program ini juga berkontribusi terhadap peningkatan solidaritas sosial di antara petani melalui pelatihan dan pendampingan, sejalan dengan konsep yang diutarakan oleh Effendi (2009) mengenai pentingnya partisipasi aktif dalam memperkuat ikatan sosial.

a) Analisis Perbandingan Hasil Pre-Test dan Post-Test

Grafik berikut ini menunjukkan hasil perbandingan antara pre-test dan post-test yang dilakukan kepada petani kopi di Desa Belatungan terkait penggunaan minyak sereh sebagai pestisida alami.



Dari grafik ini, dapat dilihat adanya peningkatan yang signifikan dalam berbagai parameter yang diukur setelah pelatihan dan pendampingan. Pemahaman Mengenai Cara Kerja Minyak Sereh Pada pre-test, hanya 10% petani yang memahami cara kerja minyak sereh sebagai pengendali hama. Setelah pelatihan, terjadi peningkatan yang signifikan, di mana 80% petani menyatakan memahami cara kerja minyak sereh. Peningkatan ini menunjukkan efektivitas pelatihan dalam memberikan informasi teknis yang sebelumnya tidak diketahui petani. Manfaat Informasi Manfaat Informasi yang Diterima Sebelum pelatihan, hanya 37,93% petani yang merasa bahwa informasi yang mereka ketahui bermanfaat. Setelah pelatihan, angka ini meningkat menjadi 73,33%, yang menunjukkan

bahwa informasi yang disampaikan melalui Pengabdian sangat membantu mereka dalam mempelajari teknik pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan. Niat Menggunakan Minyak Sereh Niat Menggunakan Minyak Sereh di Masa Mendatang Pada pre-test, 56,67% petani menyatakan berniat menggunakan minyak sereh di masa mendatang. Namun, setelah mendapatkan pelatihan, jumlah ini melonjak menjadi 86,67%. Ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan minat petani untuk beralih ke metode pengendalian hama yang lebih alami. 4. Persepsi Efektivitas Minyak Sereh Efektivitas Minyak Sereh Sebelum pelatihan, hanya 30% petani yang menilai minyak sereh sangat efektif. Setelah mereka diberikan penjelasan lebih lanjut dan melakukan uji coba lapangan, angka ini meningkat menjadi 70%. Hal ini menandakan bahwa semakin banyak petani yang merasakan langsung manfaat minyak sereh dalam mengendalikan hama kopi setelah pelatihan. Secara keseluruhan, hasil Pengabdian menunjukkan dampak yang signifikan dalam hal pemahaman dan niat menggunakan minyak sereh. Namun, meskipun sebagian besar petani telah memahami manfaat minyak sereh, hasil ini menunjukkan bahwa perlu ada tindak lanjut untuk lebih mendorong adopsi teknologi ini dan meningkatkan kepercayaan petani terhadap efektivitasnya. Peningkatan pendekatan praktis dan bimbingan lapangan dapat lebih memperkuat hasil Pengabdian ini.

b) Deskripsi Proses Pelaksanaan

Pelaksanaan program ini melibatkan beberapa tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan pengabdian, dan pendampingan lapangan, yang dilakukan secara terstruktur untuk memastikan keberhasilan implementasi.

c) Tahap Persiapan

Pada tahap ini, tim pengabdian bekerja sama dengan kelompok tani setempat untuk mengidentifikasi permasalahan utama, yaitu serangan hama pada tanaman kopi. Setelah melakukan survei lapangan, tim menyusun materi pelatihan yang berfokus pada penggunaan minyak sereh sebagai pestisida nabati, serta mempersiapkan logistik seperti formulasi minyak sereh dan media pembelajaran.



Gambar 4.1: Produk Pestisida Organik Minyak Sereh (Sumber: Dokumentasi Peneliti)

d) Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanaan pengabdian melibatkan metode ceramah, diskusi, dan demonstrasi yang interaktif. Para petani diberikan pengetahuan dasar tentang hama kopi dan cara pengendaliannya dengan minyak sereh. Menurut Rogers (2003), metode pengabdian yang partisipatif seperti ini mampu mengubah persepsi dan meningkatkan pengetahuan peserta dengan lebih efektif.



Gambar 4.2: Pelaksanaan Pengabdian di Desa Belatungan (Sumber: Dokumentasi Peneliti)

e) Pelatihan dan Pendampingan Lapangan

Setelah pengabdian, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan sanitasi lahan kebun dan produksi serta aplikasi pestisida berbahan minyak sereh. Sanitasi lahan dilakukan untuk memastikan lahan bebas dari sumber hama, sementara aplikasi pestisida ditujukan untuk melindungi tanaman kopi dari hama yang merugikan.

f) Produksi dan Aplikasi Pestisida Alami Berbahan Minyak Sereh

Petani diajarkan cara memproduksi pestisida alami menggunakan minyak sereh, tween sebagai pengemulsi, dan air steril sebagai pelarut. Komposisi ini memungkinkan minyak sereh diaplikasikan secara efektif pada tanaman. Para petani juga dilatih untuk memantau dosis yang tepat guna mencegah kerusakan pada tanaman.

Kesimpulan

Program pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani kopi robusta di Desa Belatungan dalam mengatasi serangan hama dan penyakit tanaman kopi menggunakan minyak sereh sebagai pestisida alami. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan pada tingkat pemahaman petani terkait penggunaan minyak sereh, serta peningkatan niat untuk mengadopsi metode ini di masa mendatang. Selain itu, penggunaan minyak sereh terbukti efektif dalam mengurangi intensitas serangan hama, meningkatkan kualitas tanaman, dan mendukung upaya keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, program ini tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil panen tetapi juga memperkuat kapasitas petani dalam menerapkan pertanian yang ramah lingkungan secara mandiri.

Ucapan Terima Kasih

- Kami mengucapkan terima kasih kepada:
1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Udayana, yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui skema Program Udayana Mengabdi.
 2. Desa Belatungan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan, Bali, atas partisipasi aktif dan kerja sama yang sangat baik selama pelaksanaan program ini.
 3. Mahasiswa KKN PPM Universitas Udayana Periode XXIX Kabupaten Tabanan, yang telah membantu dengan dedikasi dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Dukungan dari semua pihak sangat berkontribusi terhadap keberhasilan program ini. Semoga hasil dari kegiatan ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi petani kopi di Desa Belatungan dan menjadi contoh penerapan teknologi ramah lingkungan di sektor pertanian lainnya.

Daftar Pustaka

- Amanah, S. (2007). Makna Penyuluhan dan Transformasi Perilaku Manusia. *Jurnal Penyuluhan*, 3(1).
- Azhar dan Matsumura, K. (2010). A Study of 'Kenry' in Japanese and "Hak" in Indonesian. *Jurnal Humaniora*, 22, 22-30

Babbie, E. (2010). *The Practice of Social Research*. Belmont: Wadsworth.

BPTP Jawa Timur. (2023). *Penanaman & Pemeliharaan Kopi Robusta*. In BPTP. Jawa Timur. Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Kappa Delta Pi.

Effendi, M. (2009). *Pemberdayaan Masyarakat dalam Perspektif Sosiologi*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Hariance, R., Hakimi, R., Astuti, N. B., Hidayat, R., & Yulinda. (2023). Counseling on Improving The Quality of Robusta Coffee Plants in Kups Payuang Sirukam, Payung Sekaki District, Solok Regency. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 6(3). <http://hilirisasi.lppm.unand.ac.id/>

Masnilah, R., & Pradana, A. P. (2019). *Penyakit Pada Tanaman Kopi*. Universitas Jember. https://www.academia.edu/40591975/Penyakit_Pada_Tanaman_Kakao_dan_Teknik_Pengendaliannya

Mustafa, Z. (2011). Pengaruh Aplikasi *Trichoderma spp* Terhadap Penyakit Rebah Batang *Rhizoctonia solani* pada Persemaian Bibit Kopi Robusta [Universitas Jember]. In Fakultas Pertanian Universitas Jember. http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/377/4/Muoz_Zapata_Adr_iana_Patricia_Artculo_2011.pdf

Patton, M. Q. (2008). *Utilization-Focused Evaluation*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Pretty, J. (2008). *Sustainable Agriculture and Food: Four Volume Set*. Routledge.

Putri, A., Yusmarni, Paloma, C., & Zakir, Z. (2018). Kinerja Faktor Produksi Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(3), 189–197.

R. Lumbanraja, F., Rosdiana, S., Sudarsono, H., & Junaidi, A. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode Breadth First Search (BFS) Berbasis Web. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 11(1). <https://doi.org/10.36448/jsit.v11i1.1452>

- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
- Saptana, Panaji, T., Tarigan, H., & Setianto, A. (2009). Analisis Kelembagaan Pengendalian Hama Terpadu Mendukung Agribisnis Kopi Rakyat Dalam Rangka Otonomi Daerah. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Bogor*, 5(2).
- Sari, S. (2023). Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr) dan Upaya Pengendaliannya. *Agribios*, 21(1). <https://doi.org/10.36841/agribios.v21i1.2896>
- Suharto, E. (2005). *Membangun Masyarakat Memberdayakan Rakyat: Kajian Strategis Pembangunan Kesejahteraan Sosial dan Pekerjaan Sosial*. Bandung: Refika Aditama.
- Saefurrohman. (2005). *Pengembangan database spasial untuk pembuatan aplikasi berbasis gis*. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik*. 133-142.
- United States Department of Housing and Urban Development. (2008). *Indiana income limits* [Data file]. Retrieved from http://www.huduser.org/Datasets/IL/IL08/in_fy2008.pdf
- Soekanto, S. (2012). *Sosiologi suatu pengantar* (Edisi 7). Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.