Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

Farmers' Knowledge of Pesticide Use and Integrated Pest Management Practices in Garlic (*Allium sativum* L.) Cultivation in Sembalun

Amrullah*, M. Taufik Fauzi, Hery Haryanto
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Article History
Received : October 06th, 2026
Revised : October 19th, 2026
Accepted : October 24th, 2026

*Corresponding Author:
Amrullah, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;
Email: amruldlotoxz12@gmail.com1

Abstract: Appropriate pesticide use is essential for Integrated Pest Management (IPM) in garlic cultivation. This study aimed to describe farmers' characteristics, assess pesticide-use knowledge and IPM implementation, and analyze the relationships of educational attainment and pesticide-use knowledge with IPM implementation. Conducted in Sembalun District, East Lombok Regency, from July to August 2026, this quantitative descriptive study involved 72 garlic farmers selected from a population of 250 using the Slovin formula with a 10% margin of error. Data were collected through questionnaires and analyzed using descriptive statistics and Spearman's rank correlation. The results showed that 64 respondents (88.9%) had high pesticide-use knowledge, while 8 (11.1%) had moderate knowledge. IPM implementation was moderate among 46 respondents (63.9%) and high among 26 (36.1%). Pesticide-use knowledge was strongly and positively associated with IPM implementation (r_s = 0.649, p < 0.001). Extension frequency was also strongly associated with pesticide-use knowledge (r_s = 0.707) and IPM implementation (r_s = 0.653). These findings highlight a gap between knowledge and practice, emphasizing the need for practical training and field-based extension to improve IPM implementation.

Keywords: Agricultural extension; East Lombok; Plant pest organisms; questionnaire; Spearman correlation.

Pendahuluan

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi yang berperan dalam penyediaan pangan dan pemenuhan kebutuhan nasional (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2025). Nusa Tenggara Barat, khususnya Kecamatan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur, merupakan salah satu sentra produksinya. Pada tahun 2024, produksi bawang putih di Kabupaten Lombok Timur mencapai 6.054 ton dari luas tanam 472 ha, sedangkan Kecamatan Sembalun menyumbang sekitar 5.822 kuintal dari luas tanam 411 ha (Asasandi *et al.,* 2025). Potensi tersebut perlu didukung pengelolaan budidaya dan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang efektif serta berkelanjutan.

OPT seperti *Thrips tabaci*, *Spodoptera exigua*, *Fusarium* spp., dan *Alternaria* spp. dapat mengganggu pertumbuhan dan menurunkan hasil bawang putih. Penggunaan pestisida menjadi salah satu metode pengendalian, tetapi aplikasi yang tidak tepat berisiko menimbulkan resistensi, resurgensi, pencemaran lingkungan, dan residu pada hasil pertanian (Carvalho, 2017). Risiko tersebut menegaskan pentingnya penggunaan pestisida secara bertanggung jawab dengan memperhatikan kesehatan manusia dan lingkungan (Lykogianni *et al.,* 2021). Kajian sistematis pada negara berkembang juga menunjukkan bahwa praktik penggunaan pestisida yang aman masih menjadi tantangan sehingga edukasi dan pelatihan diperlukan untuk meningkatkan keselamatan petani (Desye *et al.,* 2024).

Penggunaan pestisida secara tepat memerlukan pengetahuan tentang jenis, dosis, waktu dan cara aplikasi, interval penyemprotan, alat pelindung diri, serta penanganan setelah aplikasi (Putri *et al.,* 2024). Namun, pengetahuan mengenai praktik pertanian yang baik (*Good*

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

© 2026 The Author(s). This article is open access

Agricultural Practices atau GAP) tidak selalu diterapkan secara konsisten dalam penggunaan pestisida yang aman (Istriningsih et al., 2022). Keterbatasan pengetahuan teknis dan praktik pengendalian juga dilaporkan pada petani sayuran di Sri Lanka (Sumudumali *et al.,* 2021). Oleh karena itu, pengetahuan penggunaan pestisida perlu diintegrasikan dengan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT), meliputi budidaya tanaman sehat, pengamatan OPT, konservasi musuh alami, sanitasi, serta penggunaan pestisida secara selektif (Deguine *et al*., 2021).

Penerapan PHT tidak hanya berkaitan dengan pengetahuan penggunaan pestisida, tetapi juga dengan kemampuan petani mengambil keputusan berdasarkan kondisi tanaman dan OPT. Pengetahuan dan praktik penggunaan pestisida yang bertanggung jawab telah dikaji pada petani tanaman komersial di Sri Lanka (Udayanga *et al.,* 2024), sedangkan pendidikan formal, edukasi, pertukaran pengetahuan, dan layanan penyuluhan berkaitan dengan pengetahuan keselamatan pestisida pada petani kecil di Vietnam (Galli *et al.,* 2022). Selain itu, tingkat pendidikan dan pelatihan dilaporkan berkaitan dengan praktik penggunaan pestisida yang lebih aman (Sumudumali *et al.,* 2021; Desye *et al.,* 2024). Meskipun demikian, hubungan tersebut perlu diuji pada konteks komoditas dan wilayah yang berbeda.

Kesenjangan penelitian terletak pada terbatasnya informasi empiris yang secara bersamaan menggambarkan pengetahuan penggunaan pestisida, penerapan PHT, serta hubungan kedua aspek tersebut dengan frekuensi penyuluhan dan tingkat pendidikan petani bawang putih di Kecamatan Sembalun. Kebaruan empiris penelitian ini terletak pada analisis terpadu atas variabel-variabel tersebut dalam konteks lokal sentra produksi bawang putih. Hasilnya diharapkan dapat menjadi dasar untuk mengidentifikasi aspek pengetahuan dan praktik yang perlu diperkuat melalui penyuluhan dan pendampingan. Karena penelitian bersifat observasional, hubungan antarvariabel ditafsirkan sebagai asosiasi, bukan sebagai hubungan sebab-akibat.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik petani bawang putih di Kecamatan Sembalun, mengukur tingkat pengetahuan penggunaan pestisida dan penerapan PHT, serta menganalisis hubungan pengetahuan penggunaan pestisida dengan penerapan PHT dan hubungan frekuensi penyuluhan serta tingkat pendidikan dengan kedua variabel tersebut. Hasil penelitian diharapkan mendukung penguatan penyuluhan dan pendampingan PHT yang sesuai dengan kebutuhan petani.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat, pada Juli–Agustus 2026. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik petani, tingkat pengetahuan mengenai penggunaan pestisida, dan tingkat penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Analisis kuantitatif juga digunakan untuk menguji hubungan antara pengetahuan penggunaan pestisida, penerapan PHT, frekuensi penyuluhan, dan tingkat pendidikan petani.

Populasi dan Penentuan Sampel

Populasi penelitian adalah 250 petani bawang putih yang tergabung dalam salah satu gabungan kelompok tani (*Gapoktan*) sasaran di Kecamatan Sembalun. Data populasi diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis Penyuluhan Pertanian (UPTPP) Kecamatan Sembalun. Pemilihan Gapoktan didasarkan pada relevansinya dengan tujuan penelitian dan keterlibatan anggotanya dalam budidaya bawang putih. Oleh karena itu, kerangka sampel penelitian dibatasi pada daftar petani anggota Gapoktan tersebut, bukan seluruh petani bawang putih di Kecamatan Sembalun.

Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 10% sebagai dasar penetapan jumlah responden. Rumus yang digunakan pada persamaan 1.

$$n = \frac{N}{1+N\,(e)^2} \qquad \textbf{(1)}$$

Keterangan:
n = jumlah sampel
N = jumlah populasi
e = tingkat kesalahan yang ditoleransi

Berdasarkan populasi sebanyak 250 petani dan tingkat kesalahan sebesar 0,10, perhitungan jumlah sampel adalah:

$$n = \frac{250}{1 + 250\ (0{,}10)^2}$$
$$n = \frac{250}{1 + 250\ (0{,}01)}$$
$$n = \frac{250}{1 + 2{,}5}$$
$$n = \frac{250}{3{,}5}$$
$$n = 71{,}43$$

Hasil perhitungan tersebut dibulatkan ke atas menjadi 72 responden.

Pemilihan responden dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu: (1) anggota Gapoktan yang menjadi sasaran penelitian di Kecamatan Sembalun; (2) masih aktif membudidayakan bawang putih; (3) menggunakan atau pernah menggunakan pestisida dalam budidaya bawang putih; (4) memiliki pengalaman bertani minimal tiga tahun; dan (5) bersedia menjadi responden. Kriteria tersebut ditetapkan untuk memastikan bahwa responden memiliki pengalaman yang relevan dalam penggunaan pestisida dan penerapan PHT.

Penggunaan rumus Slovin dalam penelitian ini berfungsi untuk memperkirakan jumlah responden, sedangkan *purposive sampling* digunakan untuk memilih responden berdasarkan kriteria penelitian. Kombinasi tersebut tidak setara dengan pengambilan sampel probabilitas karena peluang setiap anggota populasi untuk terpilih tidak diketahui. Dengan demikian, hasil penelitian ditafsirkan sesuai dengan karakteristik responden yang diteliti dan tidak digeneralisasi secara statistik kepada seluruh petani bawang putih di Kecamatan Sembalun.

Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Kuesioner merupakan instrumen utama untuk memperoleh data mengenai pengetahuan petani tentang penggunaan pestisida dan tingkat penerapan PHT. Data karakteristik responden mencakup informasi yang relevan dengan tujuan penelitian, termasuk tingkat pendidikan dan frekuensi mengikuti penyuluhan.

Kuesioner menggunakan skala Likert lima tingkat yang mengacu pada Budiaji (2018). Setiap butir pertanyaan diberi skor sesuai dengan pilihan jawaban yang tersedia. Untuk butir yang mengukur tingkat persetujuan atau frekuensi, skor diberikan secara berurutan dari tingkat terendah hingga tertinggi. Apabila terdapat pernyataan negatif, pemberian skor dilakukan secara terbalik. Penggunaan skor harus disesuaikan dengan bentuk pertanyaan dan pedoman penskoran instrumen yang sebenarnya.

Variabel pengetahuan penggunaan pestisida (X) dioperasionalkan melalui indikator yang berkaitan dengan pemahaman petani mengenai jenis dan sasaran pestisida, dosis sesuai label, waktu dan cara aplikasi, interval penyemprotan, penggunaan alat pelindung diri, serta penanganan dan penyimpanan pestisida setelah aplikasi. Sementara itu, variabel penerapan PHT (Y) mencakup praktik budidaya tanaman sehat, pengamatan OPT, pemanfaatan atau konservasi musuh alami, sanitasi dan tindakan pengendalian nonkimia, serta penggunaan pestisida secara selektif sesuai kondisi serangan OPT.

Indikator tersebut perlu dipetakan ke dalam kisi-kisi kuesioner yang memuat variabel, indikator, nomor butir, bentuk pertanyaan, dan sistem penilaian. Pemetaan dilakukan berdasarkan butir yang benar-benar digunakan dalam penelitian agar setiap skor mencerminkan aspek variabel yang diukur.

Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi *Pearson Product-Moment* pada taraf signifikansi 5%. Item dinyatakan valid apabila nilai (r) hitung lebih besar daripada (r) tabel dan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) lebih kecil dari 0,05 (Anggraini *et al.,* 2022).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa 10 item pada variabel pengetahuan penggunaan pestisida (X) memiliki nilai (r) hitung antara 0,459 dan 0,736, dengan (r) tabel sebesar 0,444. Seluruh item memiliki nilai (r) hitung lebih besar daripada (r) tabel dan nilai signifikansi di bawah 0,05 sehingga dinyatakan valid. Pada variabel penerapan PHT (Y), nilai (r) hitung 10 item berkisar antara 0,497 dan 0,843. Seluruh item

juga memiliki nilai (r) hitung lebih besar daripada (r) tabel sebesar 0,444 dan nilai signifikansi di bawah 0,05. Dengan demikian, seluruh item pada kedua variabel memenuhi kriteria validitas yang digunakan.

Reliabilitas instrumen diuji menggunakan koefisien *Cronbach's alpha*. Instrumen dinyatakan memiliki konsistensi internal yang memadai apabila nilai *Cronbach's alpha* mencapai 0,70 atau lebih, dengan mempertimbangkan tujuan pengukuran dan konteks penelitian (Taherdoost, 2016). Hasil pengujian menunjukkan nilai *Cronbach's alpha* sebesar 0,769 untuk variabel pengetahuan penggunaan pestisida dan 0,785 untuk variabel penerapan PHT. Kedua nilai tersebut melampaui batas 0,70 sehingga menunjukkan konsistensi internal yang memadai pada masing-masing variabel.

Penskoran dan Kategorisasi Variabel

Tingkat pengetahuan penggunaan pestisida dan penerapan PHT ditentukan berdasarkan persentase skor yang diperoleh responden terhadap skor maksimum yang mungkin dicapai. Persentase dihitung menggunakan rumus:

$$Persentase\ Skor = \frac{Skor\ Aktual\ yang\ Diperoleh}{Skor\ Maksimum}\ x\ 100\% \quad \textbf{(1)}$$

Persentase capaian skor kemudian dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu tinggi (76–100%), sedang (56–75%), dan rendah (≤55%) apabila persentase terlebih dahulu dibulatkan menjadi bilangan bulat. Jika persentase tidak dibulatkan, batas kategorinya harus dirumuskan secara konsisten agar tidak terdapat rentang nilai yang tidak terklasifikasi. Kategorisasi diterapkan secara terpisah pada variabel pengetahuan dan penerapan PHT.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan korelasi *Spearman's rank*. Analisis deskriptif digunakan untuk menyajikan karakteristik responden dalam bentuk frekuensi dan persentase serta menggambarkan distribusi kategori pengetahuan penggunaan pestisida dan penerapan PHT (Arikunto, 2013).

Korelasi *Spearman's rank* digunakan untuk menguji hubungan antara pengetahuan penggunaan pestisida dan penerapan PHT serta hubungan frekuensi penyuluhan dan tingkat pendidikan dengan kedua variabel tersebut. Metode ini digunakan untuk menilai arah dan keeratan hubungan antarvariabel berdasarkan peringkat data, dengan mempertimbangkan skala pengukuran dan karakteristik distribusi data (Prayoga & Suliadi, 2024). Hasil analisis disajikan dalam bentuk koefisien korelasi (r_s) dan nilai signifikansi (p). Hubungan dinyatakan signifikan apabila ($p<0,05$). Interpretasi hasil dibatasi pada hubungan statistik antarvariabel dan tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Berdasarkan pendidikan, kategori terbanyak adalah SMA sebanyak 29 orang (40,3%), sedangkan 10 orang (13,9%) tidak pernah bersekolah. Keragaman pendidikan ini menunjukkan adanya perbedaan latar belakang formal responden. Namun, pendidikan formal saja tidak dapat digunakan untuk menggambarkan keseluruhan pengetahuan petani mengenai pestisida karena informasi juga diperoleh melalui pengalaman dan sumber pembelajaran lain.

Tabel 1. Karakteristik utama Responden

Karakteristik	Kategori	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	68	94,4
	Perempuan	4	5,6
Pendidikan	Tidak sekolah	10	13,9
	SD	8	11,1
	SMP	11	15,3
	SMA	29	40,3
	Diploma	2	2,8
	Sarjana	12	16,7
Sumber informasi Pestisida	Penyuluh	17	23,6
	Toko pertanian	28	38,9
	Sesama petani	18	25,0
	Media sosial/ internet	9	12,5

Ditinjau dari sumber informasi, toko pertanian merupakan sumber terbanyak (28 orang; 38,9%), diikuti sesama petani (18 orang; 25,0%), penyuluh (17 orang; 23,6%), dan media sosial/internet (9 orang; 12,5%). Pola ini sejalan dengan Mohankumar *et al.,* (2024), yang

menemukan bahwa pedagang sarana produksi menjadi sumber komunikasi penting mengenai penggunaan pestisida bagi petani padi di India. Li *et al.*, (2024) juga membahas peran akses informasi berbasis internet dalam pengetahuan teknis dan penggunaan pestisida oleh petani padi di Tiongkok. Temuan tersebut menegaskan pentingnya sumber informasi dalam pengambilan keputusan petani, tetapi kualitas informasi yang diterima tetap perlu diperhatikan. Oleh karena itu, penyuluhan dan komunikasi teknis yang akurat diperlukan untuk mendukung penggunaan pestisida yang tepat dan penerapan PHT.

Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Berdasarkan Tabel 2, skor pengetahuan penggunaan pestisida memiliki rata-rata 41,71 ± 3,429, sedangkan skor penerapan PHT sebesar 35,97 ± 4,497. Standar deviasi yang lebih besar pada penerapan PHT menunjukkan penyebaran skor yang lebih luas dalam satuan skornya masing-masing. Temuan ini sejalan dengan Dunn *et al.,* (2023), yang menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman petani dan praktik pengelolaan hama pada petani padi di Kamboja. Creissen et al. (2024) juga melaporkan bahwa penerapan PHT berkaitan dengan karakteristik petani, jenis usaha tani, dan akses terhadap informasi.

Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pengetahuan dan praktik pengelolaan hama dapat menunjukkan pola yang berbeda. Namun, perbedaan standar deviasi dalam penelitian ini belum cukup untuk membuktikan adanya kesenjangan pengetahuan dan praktik pada masing-masing petani; hal tersebut perlu dikaji melalui analisis hubungan kedua variabel.

Tabel 2. Statistik deskriptif variable penelitian

Variabel	N	Min	Maks	Mean	St.Dev
Pengetahuan Tentang Penggunaan Pestisida (X)	72	35	48	41,71	3,429
Pengetahuan Tentang Penerapan Pht (Y)	72	29	46	35,97	4,497

Kategori Pengetahuan dan Penerapan PHT

Berdasarkan Tabel 3, dari 72 responden, sebanyak 64 orang (88,9%) memiliki pengetahuan penggunaan pestisida dalam kategori tinggi, sedangkan 8 orang (11,1%) berada dalam kategori sedang. Tidak terdapat responden yang termasuk dalam kategori rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memperoleh skor pengetahuan penggunaan pestisida pada kategori tinggi berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 3. Kategori pengetahuan penggunaan pestisida

Kategori	N	%
Rendah	0	0,0
Sedang	8	11,1
Tinggi	64	88,9
Jumlah	72	100,0

Distribusi tersebut menggambarkan bahwa tingkat pengetahuan penggunaan pestisida pada responden cenderung tinggi. Namun, hasil ini merupakan gambaran berdasarkan skor kuesioner dan belum menunjukkan penguasaan yang merata pada setiap aspek penggunaan pestisida. Aspek seperti ketepatan dosis, waktu aplikasi, penggunaan alat pelindung diri, penanganan residu, serta dampak pestisida terhadap lingkungan dan musuh alami perlu dievaluasi berdasarkan skor setiap indikator. Oleh karena itu, penyuluhan tetap relevan untuk memperkuat pemahaman petani mengenai penggunaan pestisida yang tepat dan aman.

Tabel 4. Kategori penerapan PHT

Kategori	N	%
Rendah	0	0,0
Sedang	46	63,9
Tinggi	26	36,1
Jumlah	72	100,0

Berdasarkan Tabel 4, sebanyak 46 responden (63,9%) berada dalam kategori penerapan PHT sedang, sedangkan 26 responden (36,1%) berada dalam kategori tinggi. Tidak terdapat responden yang termasuk kategori rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa kategori penerapan PHT yang paling banyak ditemukan adalah sedang, sementara lebih dari sepertiga

responden telah mencapai kategori tinggi berdasarkan kriteria penilaian penelitian.

Jika kedua distribusi dibandingkan secara deskriptif, terlihat bahwa proporsi responden dengan pengetahuan penggunaan pestisida kategori tinggi (88,9%) lebih besar daripada proporsi responden dengan penerapan PHT kategori tinggi (36,1%). Sebaliknya, kategori sedang mendominasi distribusi penerapan PHT (63,9%), sedangkan hanya 11,1% responden berada dalam kategori pengetahuan sedang. Perbedaan proporsi ini menggambarkan bahwa distribusi skor pengetahuan dan penerapan PHT pada kelompok responden tidak menunjukkan pola kategori yang sama.

Meskipun demikian, perbandingan kedua tabel tersebut belum dapat membuktikan bahwa responden yang memiliki pengetahuan tinggi tidak menerapkan PHT secara optimal. Kesimpulan mengenai kesesuaian pengetahuan dan praktik pada tingkat individu memerlukan analisis silang antara kategori pengetahuan dan kategori penerapan PHT atau analisis hubungan antara skor kedua variabel. Oleh karena itu, temuan dari Tabel 3 dan Tabel 4 perlu dipahami sebagai gambaran awal mengenai distribusi pengetahuan dan penerapan PHT pada responden.

Secara praktis, dominannya kategori penerapan PHT sedang dapat menjadi dasar untuk mengevaluasi aspek penerapan yang masih perlu diperkuat, misalnya pengamatan OPT, pemanfaatan musuh alami, penerapan teknik budidaya yang mendukung pengendalian OPT, dan pengambilan keputusan penggunaan pestisida berdasarkan kondisi lapangan. Namun, aspek yang menjadi prioritas perbaikan perlu ditentukan berdasarkan hasil penilaian setiap indikator kuesioner, bukan hanya berdasarkan distribusi kategori secara keseluruhan.

Hubungan Pengetahuan Penggunaan Pestisida dengan Penerapan PHT

Analisis hubungan antarvariabel dilakukan menggunakan korelasi Spearman Rank untuk menilai arah dan kekuatan hubungan antarvariabel ordinal. Berdasarkan Tabel 5, seluruh hubungan yang diuji menunjukkan korelasi positif dan signifikan secara statistik ($p < 0,001$). Nilai signifikansi 0,000 pada keluaran SPSS ditulis sebagai $p < 0,001$, bukan $p = 0,000$.

Tabel 5. Korelasi Spearman Rank antarvariabel

Hubungan Variabel	Koef Spearman	Sig. 2-Failed	Hub	Ket
Tingkat Pengetahuan Pestisida (X) – Penerapan PHT (Y)	0,649	0,000	Kuat	Signifikan
Tingkat Pengetahuan Pestisida (X) – Frekuensi penyuluhan	0,707	0,000	Kuat	Signifikan
Frekuensi penyuluhan – Penerapan PHT (Y)	0,653	0,000	Kuat	Signifikan
Penerapan PHT (Y) – Pernah Mengikuti Penyuluhan HPT	0,596	0,000	Sedang	Signifikan
Pendidikan – Tingkat pengetahuan pestisida (X)	0,607	0,000	Kuat	Signifikan
Pendidikan – Penerapan PHT (Y)	0,542	0,000	Sedang	signifikan

Hubungan antara pengetahuan penggunaan pestisida dan penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) menghasilkan ($r_s = 0,649$; $p < 0,001$), yang termasuk kategori kuat berdasarkan kriteria penelitian. Hasil ini menunjukkan bahwa responden dengan skor pengetahuan penggunaan pestisida lebih tinggi cenderung memiliki skor penerapan PHT lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan Istriningsih *et al.*, (2022), yang meneliti 298 petani dari lima provinsi di Indonesia dan menemukan adanya kesenjangan antara pengetahuan tentang praktik pertanian yang baik (*Good Agricultural Practices* atau GAP) dan penerapannya dalam penggunaan pestisida yang aman. Udayanga *et al.,* (2024) juga melaporkan hubungan signifikan antara pengetahuan dan praktik perlindungan terkait penggunaan pestisida pada 206 petani tanaman komersial di Sri Lanka. Kedua penelitian tersebut mendukung keterkaitan pengetahuan dengan praktik, meskipun variabel praktik yang diukur tidak sepenuhnya identik dengan penerapan PHT dalam penelitian ini. Dengan demikian,

pengetahuan merupakan aspek yang relevan untuk diperhatikan, tetapi belum cukup untuk memastikan bahwa seluruh prinsip PHT telah diterapkan secara konsisten.

Hubungan frekuensi penyuluhan dengan pengetahuan penggunaan pestisida menunjukkan (r_S= 0,707; p < 0,001), yaitu hubungan terkuat di antara enam pasangan variabel yang dianalisis. Hasil ini menunjukkan bahwa frekuensi penyuluhan yang lebih tinggi berkaitan dengan skor pengetahuan yang lebih tinggi, sepanjang pengkodean frekuensi disusun dari tingkat yang lebih rendah ke lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan Galli *et al.*, (2022), yang melaporkan bahwa paparan program edukasi dan pembelajaran melalui layanan penyuluhan pemerintah berkaitan positif dengan pengetahuan keselamatan pestisida pada petani kecil di Vietnam. Sumudumali *et al.*, (2021) juga menekankan pentingnya pelatihan dan layanan penyuluhan dalam meningkatkan pengetahuan petani mengenai penanganan pestisida. Kesamaan tersebut memperkuat relevansi penyuluhan sebagai sarana pembelajaran petani. Namun, penelitian ini tidak mengukur perubahan pengetahuan sebelum dan sesudah penyuluhan sehingga hubungan yang ditemukan tidak dapat diartikan sebagai bukti efektivitas kausal penyuluhan.

Frekuensi penyuluhan juga berhubungan positif dengan penerapan PHT, dengan (r_S = 0,653; p < 0,001), yang termasuk kategori kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa responden yang lebih sering mengikuti penyuluhan cenderung memperoleh skor penerapan PHT lebih tinggi. Deguine *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa penerapan PHT di lapangan masih menghadapi kesenjangan antara prinsip dan praktik, termasuk keterbatasan pemahaman petani terhadap proses ekologis dan integrasi metode pengendalian. Dalam konteks tersebut, penyuluhan yang menggabungkan materi dengan demonstrasi lapangan berpotensi membantu petani memahami pengamatan OPT, konservasi musuh alami, dan pemilihan metode pengendalian. Meskipun demikian, penelitian ini tidak membandingkan jenis atau kualitas penyuluhan sehingga belum dapat menentukan bentuk penyuluhan yang paling efektif untuk meningkatkan penerapan PHT.

Hubungan antara riwayat mengikuti penyuluhan khusus PHT dan penerapan PHT menghasilkan (r_S = 0,596; p < 0,001), yang termasuk kategori sedang. Apabila pengkodean variabel adalah 0 = tidak pernah dan 1 = pernah, koefisien positif menunjukkan bahwa responden yang pernah mengikuti penyuluhan PHT cenderung memiliki skor penerapan PHT lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan Galli *et al.,* (2022), yang menunjukkan bahwa paparan program edukasi dan layanan penyuluhan berkaitan dengan pengetahuan keselamatan pestisida. Namun, perbandingan tersebut perlu ditafsirkan secara hati-hati karena Galli et al. mengukur pengetahuan keselamatan pestisida, sedangkan penelitian ini mengukur penerapan PHT. Selain itu, keikutsertaan dalam penyuluhan tidak dengan sendirinya menjamin pemahaman dan penerapan materi, karena hasil pembelajaran juga dapat berkaitan dengan relevansi materi, pengalaman petani, dan kesempatan mempraktikkan informasi yang diperoleh.

Hubungan tingkat pendidikan dengan pengetahuan penggunaan pestisida menunjukkan korelasi positif yang kuat (r_s = 0,607; p < 0,001), yang berarti pendidikan lebih tinggi cenderung berkaitan dengan skor pengetahuan yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan Alebachew *et al.*, (2023), yang melaporkan hubungan signifikan antara pendidikan dan praktik penggunaan pestisida yang aman pada petani di Ethiopia. Sharifzadeh dan Abdollahzadeh (2021) juga menunjukkan bahwa strategi edukasi dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik penggunaan pestisida. Namun, hubungan ini tidak membuktikan sebab-akibat karena pengalaman bertani, frekuensi penyuluhan, dan akses informasi juga dapat berperan.

Hubungan tingkat pendidikan dengan penerapan PHT menunjukkan korelasi positif sedang (r_s = 0,542; p < 0,001), lebih rendah daripada hubungannya dengan pengetahuan penggunaan pestisida (r_s = 0,607). Artinya, keeratan hubungan pendidikan dengan pengetahuan lebih besar daripada dengan penerapan PHT. Temuan ini sejalan dengan Shrestha *et al.*, (2024), yang melaporkan bahwa tingkat pendidikan berkaitan signifikan dengan adopsi PHT pada petani sayuran di Nepal. Namun, penerapan PHT juga berkaitan dengan partisipasi pelatihan dan kontak dengan penyuluh. Oleh karena itu, faktor lain mungkin turut menjelaskan hubungan pendidikan dengan

penerapan PHT, meskipun faktor-faktor tersebut tidak diuji secara khusus dalam penelitian ini.

Secara keseluruhan, seluruh hubungan pada Tabel 5 positif dan signifikan secara statistik, dengan koefisien berkisar antara 0,542 dan 0,707. Hubungan terkuat terdapat antara frekuensi penyuluhan dan pengetahuan penggunaan pestisida (0,707), sedangkan hubungan terlemah terdapat antara pendidikan dan penerapan PHT (0,542). Pola ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pengetahuan, pendidikan, dan akses terhadap edukasi berkaitan dengan aspek penggunaan pestisida yang lebih aman. Namun, karena sebagian besar penelitian pembanding menilai praktik penggunaan pestisida, bukan keseluruhan komponen PHT, hasilnya tidak dapat dianggap sepenuhnya setara. Secara praktis, temuan ini mendukung perlunya penyuluhan yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga memberikan latihan pengamatan OPT, pengenalan musuh alami, dan pengambilan keputusan pengendalian sesuai kondisi lapangan. Mengingat desain penelitian bersifat observasional, seluruh temuan harus ditafsirkan sebagai hubungan antarvariabel, bukan bukti sebab-akibat.

Kesimpulan

Mayoritas petani bawang putih di Kecamatan Sembalun memiliki pengetahuan penggunaan pestisida dalam kategori tinggi (88,9%), sedangkan penerapan PHT sebagian besar berada pada kategori sedang (63,9%). Pengetahuan penggunaan pestisida berhubungan positif dan kuat dengan penerapan PHT (rs = 0,649; p < 0,001). Frekuensi penyuluhan juga berhubungan positif dan kuat dengan pengetahuan penggunaan pestisida (r_s = 0,707; p < 0,001) dan penerapan PHT (r_s = 0,653; p < 0,001). Tingkat pendidikan berhubungan positif dengan pengetahuan penggunaan pestisida dan penerapan PHT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan yang tinggi belum sepenuhnya diterjemahkan menjadi penerapan PHT yang tinggi. Oleh karena itu, penguatan PHT perlu diarahkan pada penyuluhan yang aplikatif, peningkatan keterampilan praktis, demonstrasi lapangan, dan pendampingan yang berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh petani responden di Kecamatan Sembalun yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan informasi selama pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada UPTPP Kecamatan Sembalun yang telah memberikan dukungan dan informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Ir. M. Taufik Fauzi, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ir. Hery Haryanto, M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan selama proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian dan artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

Alebachew, F., Azage, M., Kassie, G. G., & Chanie, M. (2023). Pesticide use safety practices and associated factors among farmers in Fogera district wetland areas, south Gondar zone, Northwest Ethiopia. *PLOS ONE*, 18(1), Article e0280185. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280185

Anggraini, F. D. P., Aprianti, A., Setyawati, V. A. V., & Hartanto, A. A. (2022). Pembelajaran Statistika Menggunakan Software SPSS untuk Uji Validitas dan Reliabilitas. *Jurnal Basicedu*, *6*(4), 6491–6504. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3206

Antoro, B. (2024). Analisis penerapan formula Slovin dalam penelitian ilmiah: Kelebihan, kelemahan, dan kesalahan dalam perspektif statistik. *Jurnal Multidisiplin Sosial Dan Humaniora*, *1*(2), 53–63. https://doi.org/10.70585/jmsh.v1i2.38

Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: PT. Rineka Cipta.*

Budiaji, W. (2018). *Skala Pengukuran dan Jumlah Respon Skala Likert*. https://doi.org/10.31227/osf.io/k7bgy

Carvalho, F. P. (2017). Pesticides, environment, and food safety. *Food and Energy Security*, *6*(2), 48–60. https://doi.org/10.1002/fes3.108

Creissen, H. E., Meador, E., & [penulis lainnya]. (2024). IPM messaging: Who, what, how?—Insights from a survey of farmers and agronomists in Scotland. *Journal of Integrated Pest Management,* 15(1), Article 37. https://doi.org/10.1093/jipm/pmae029

Deguine, J.-P., Aubertot, J.-N., Flor, R. J., Lescourret, F., Wyckhuys, K. A. G., & Ratnadass, A. (2021). Integrated pest management: good intentions, hard realities. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *41*(3), 38. https://doi.org/10.1007/s13593-021-00689-w

Desye, B., Tesfaye, A. H., Daba, C., Alemseged, E. A., Angaw, Y., Ebrahim, A. M., Natnael, T., Hassen, S., & Woretaw, L. (2024). Pesticide safe use practice and acute health symptoms, and associated factors among farmers in developing countries: A systematic review and meta-analysis of an epidemiological evidence. *BMC Public Health*, 24, Article 3313. https://doi.org/10.1186/s12889-024-20817-x

Direktorat Jendral Hortikultura. (2025, May 15). *Pengembangan Bawang Putih Hitam di KWT Putri Rinjani, Nusa Tenggara Barat*. Kementrian Pertanian.

Dunn, L., Latty, T., Van Ogtrop, F. F., & Tan, D. K. Y. (2023). Cambodian rice farmers' knowledge, attitudes, and practices (KAPs) regarding insect pest management and pesticide use. *International Journal of Agricultural Sustainability,* 21(1). https://doi.org/10.1080/14735903.2023.2178804

Galli, A., Winkler, M. S., Doanthu, T., Fuhrimann, S., Huynh, T., Rahn, E., Stamm, C., Staudacher, P., Huynh, T. V., & Loss, G. (2022). Assessment of pesticide safety knowledge and practices in Vietnam: A cross-sectional study of smallholder farmers in the Mekong Delta. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 19(9), 509–523. https://doi.org/10.1080/15459624.2022.2100403

Istriningsih, Dewi, Y. A., Yulianti, A., Hanifah, V. W., Jamal, E., Dadang, Sarwani, M., Mardiharini, M., Anugrah, I. S., Darwis, V., Suib, E., Herteddy, D., Sutriadi, M. T., Kurnia, A., & Harsanti, E. S. (2022). Farmers' knowledge and practice regarding good agricultural practices (GAP) on safe pesticide usage in Indonesia. *Heliyon,* 8(1), Article e08708. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08708

Li, S., Sun, S., & Zhang, C. (2024). Internet-based information acquisition, technical knowledge and farmers' pesticide use: Evidence from rice production in China. *Agriculture,* 14(9), Article 1447. https://doi.org/10.3390/agriculture14091447

Mohankumar, L., Thiyaharajan, M., & Venkidusamy, K. S. (2024). Understanding the communication network of farmers to ensure the sustainable use of pesticides. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 14(1), 12–23. https://doi.org/10.1007/s13412-023-00861-6

Prayoga, T. S. (2024). Korelasi Rank-Spearman pada Hubungan Beberapa Variabel Produk Domestik Regional Bruto. *Jurnal Riset Statistika*, 137-144. https://doi.org/10.29313/jrs.v4i2.5162

Putri, S. E.-K. J., Mariani, M., & Firmansyah, H. (2024). Tingkat Pengetahuan Petani Sayuran tentang Penggunaan Pestisida di Kelurahan Landasan Ulin Utara Kecamatan Liang Anggang, Kota Banjarbaru. *Frontier Agribisnis*, *8*(3), 518. https://doi.org/10.20527/frontbiz.v8i3.13585

Sharifzadeh, M., & Abdollahzadeh, G. (2021). The impact of different education strategies on rice farmers' knowledge, attitude and practice (KAP) about pesticide use. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 20(5), 312–323. https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.03.003

Shrestha, S., Amgain, L. P., Pandey, P., Bhandari, T., & Khatiwada, S. (2024). Adoption status of integrated pest management (IPM) practices among vegetable growers of Lamjung district of Nepal. *Heliyon,* 10(18), Article e37999. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37999

Sumudumali, R. G. I., Jayawardana, J. M. C. K., Piyathilake, I. D. U. H., Randika, J. L. P. C., Udayakumara, E. P. N., & Gunatilake, S. K. (2021). What drives the pesticide user practices among farmers in tropical regions? A case study in Sri Lanka. *Environmental Monitoring and Assessment,* 193(12), Article 860. https://doi.org/10.1007/s10661-021-09611-z

Taherdoost, H. (2016). Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3205040

Udayanga, S., Bellanthudawa, B. K. A., & De Zoysa, H. L. S. (2024). Sustainable agriculture and responsible use of pesticides: Commercial crop cultivators' knowledge, attitudes, and practice perspectives regarding pesticide use. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, Article 1490110. https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1490110

Yusuf, M., & Asasandi, I. G. A. (2025). Analisis Finansial Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Bawang Putih Di Kecamatan Sembalun Kabupaten Lombok Timur. *AGROMEDIA: Berkala Ilmiah Ilmu-ilmu Pertanian*, *43*(2), 141-151. https://doi.org/10.47728/ag.v43i2.648