



Evaluation Behavior of Highland Vegetable Farmers on West Bandung Regency To Use Good Pesticide Practices

Siska Rasiska^{1*}, Sudarjat¹, Danar Dono¹, Tarkus Suganda², & Iwan Setiawan³

¹Laboratorium Pestisida dan Toksikologi Lingkungan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Laboratorium Fitopatologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

³Laboratorium Sosiologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21, Jatinangor, 45363

*Corresponding Author: s.rasiska@unpad.ac.id

Received March 03, 2025; revised July 13, 2025; accepted July 14, 2025

ABSTRACT

Synthetic pesticides are one of the pest control substances most widely used by highland vegetable farmers, including insecticides and fungicides. This research aims to evaluate the use of pesticides by highland vegetable farmers in Lembang and Cisarua Districts, West Bandung Regency. The methods used in this research are surveys and observations. Interviews using questionnaires were conducted with 90 highland vegetable farmers, in-depth interviews with extension workers and exporter institutions. Secondary data was obtained from the horticultural crop agriculture service and the Agriculture, Fisheries, and Forestry Extension Center. These data were analyzed descriptively regarding the knowledge, awareness, and skills of highland vegetable farmers in using pesticides. The results of the research show that highland vegetable farmers in Lembang and Cisarua Districts, West Bandung Regency, know the information on labels, especially dosage, target pests, method of application, and type of plant, also know the function of pesticides, dangers, prohibitions on disposing of pesticide waste, and the reasons. Farmers know the SOP for pesticide use from promotional materials, and direct training, as well as from extension workers. Farmers buy and use their own pesticides at agricultural shops, considering the target organisms and efficacy based on information from fellow farmers. Farmers mix two types of pesticides with water as a solvent, put it first in a bucket, and stir with a stirrer. Pesticides are applied at 10.00-15.00 until they are finished, then wash the hands. Pesticides are stored in a locked place, such as a warehouse, and out of reach of children, and the packaging is burned. Farmers need to be given counseling and training on the correct SOPs, starting from preparation to handling spray equipment and waste.

Keywords: highland vegetables, correct use of pesticides, farmer behavior

Evaluasi Perilaku Petani Sayuran Dataran Tinggi Di Kabupaten Bandung Barat Dalam Menggunakan Pestisida Yang Benar

ABSTRAK

Pestisida sintetik menjadi salah satu zat pengendalian hama yang paling banyak digunakan oleh petani sayuran dataran tinggi, diantaranya insektisida dan fungisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan pestisida oleh petani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat. Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah survei dan observasi. Wawancara dengan menggunakan kuesioner dilakukan terhadap 90 orang petani sayuran dataran tinggi, wawancara mendalam terhadap penyuluh, dan lembaga eksportir pada waktu Juli hingga November 2016. Data sekunder diperoleh dari dinas pertanian tanaman hortikultura, dan Balai Penyuluh Pertanian, Perikanan dan Kehutanan. Data-data tersebut dianalisis secara deskriptif terhadap pengetahuan, sikap dan ketrampilan petani sayuran dataran tinggi dalam menggunakan pestisida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten Bandung Barat mengetahui informasi di label terutama dosis, target hama, cara aplikasi dan jenis tanaman, juga mengetahui fungsi pestisida, bahaya, larangan membuang sampah pestisida serta alasannya. Petani mengetahui SOP penggunaan pestisida dari materi promosi dan pelatihan langsung maupun dari penyuluh. Petani membeli dan menggunakan pestisida sendiri di toko saprota dengan pertimbangan organisme target dan kemampuan berdasarkan informasi dari sesama petani. Petani mencampurkan dua jenis pestisida, dengan bahan pelarut air dan dimasukkan terlebih dahulu ke dalam ember dan diaduk dengan alat pengaduk. Pestisida diaplikasikan pukul 10.00-15.00 sampai tidak bersisa, setelah itu mencuci tangan. Pestisida disimpan di tempat terkunci seperti gudang dan jauh dari jangkauan anak-anak, dan kemasannya dibakar. Petani perlu diberi penyuluhan dan pelatihan tentang SOP yang benar mulai dari preparasi sampai penanganan alat semprot dan sampah pestisida.

Kata Kunci: Persepsi, sikap, ketrampilan, aplikasi pestisida.

PENDAHULUAN

Sayuran dataran tinggi seperti kubis, sawi, tomat, wortel, lobak, bawang daun, buncis, dan kentang mengalami peningkatan permintaan, sehingga perlu ditingkatkan produktivitasnya, dengan strategi pemasaran membangun sub-terminal agribisnis yang didukung informasi yang lengkap tentang tataniaga dan pelakunya (Pujiharto & Wahyuni, 2017). Badan Pusat Statistik (2024), menyatakan bahwa Jawa Barat sebagai sentra produksi sayuran dataran tinggi cenderung mengalami peningkatan produksi, walaupun beberapa diantaranya mengalami penurunan. Faktor penentu dari keberhasilan produktivitas sayuran dataran tinggi adalah bibit, luas lahan, pupuk buatan, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida (Sa'diyah & Pudjiastuti, 2017).

Pestisida sintetik merupakan salah satu zat kimia bersifat racun bagi organisme sasaran yang dapat membunuh bahkan memberantasnya dengan mudah, dan menjadi pilihan sebagian besar petani untuk mengatasi gangguan di pertanian, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil dan meningkatkan ketahanan pangan bagi populasi manusia di seluruh dunia. Penggunaan pestisida sintetik terus mengalami peningkatan, seperti di China, Amerika Serikat dan Argentina (Sharma *et al.*, 2019). Zhang *et al.* (2018) menyatakan bahwa penggunaan pestisida sintetik di China terus mengalami peningkatan sejak tahun 1990-2007, namun menurun setelahnya, terutama insektisida, fungisida, herbisida, dan bakterisida, dari golongan karbamat, organofosfat, dithiocarbamat, bipiridils, karena biaya yang semakin meningkat sedangkan manfaat yang diharapkan semakin menurun, sebaliknya dengan triazol/diazol, ZPT, dan metaboli.

Penggunaan pestisida sintetik yang terus meningkat akan menimbulkan resiko dampak yang cukup signifikan, terutama jika tidak digunakan dengan benar, yaitu resiko kerusakan terhadap lingkungan seperti tanah, air, udara, dan gangguan kesehatan pada manusia (Sharma *et al.*, 2019; Mahmood *et al.*, 2016; Bernardes *et al.*, 2015; Kaur *et al.*, 2019; Yadav & Devi, 2017), serta residu pada produk pertanian (Narendran *et al.*, 2020; Hu *et al.*, 2020). Salah satu upaya untuk meminimalisir resiko dampak penggunaan pestisida sintetik yang tidak benar adalah dengan melakukan evaluasi terhadap perilaku petani.

Evaluasi perilaku petani sayuran dataran tinggi dalam penggunaan pestisida sintetik menjadi penting dilakukan untuk melindungi kesehatan petani, lingkungan, dan meningkatkan keberlanjutan pengendalian hama secara kimiawi, serta memahami secara kuantitatif pengendalian hama (Damalas & Koutroubas, 2018). Evaluasi perilaku petani dalam menggunakan pestisida mencakup pengetahuan, sikap dan ketrampilan. Sayangnya, kesadaran, pengetahuan dan ketrampilan petani dalam menggunakan pestisida yang benar dinilai relatif kurang. Desvotovic *et al.* (2019) menyatakan bahwa pengetahuan petani tentang

lingkungan, tingkat pendidikan, dan penggunaan jasa penyuluh tidak berperan penting dalam pengelolaan hama secara terpadu, sehingga perlu diidentifikasi cara yang tepat untuk meningkatkan penerapan praktik penggunaan pestisida yang benar.

Beberapa kajian evaluasi perilaku petani dalam penggunaan pestisida menunjukkan bahwa petani di beberapa negara membuang sisa semprotan pestisida di kebun maupun sungai, sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Seperti halnya petani di Provinsi Ardabil Iran, sebanyak 70% menyimpan sisa larutan pestisida untuk penyemprotan berikutnya dan sebagian membuangnya, 55,3% mencuci alat semprot di pekarangan rumah dan sebagian lainnya mencuci di sungai dan di sumber air dekat lahan pertanian, 64,3% meninggalkan larutan pestisida di lahan pertanian, dan sebagiannya membuangnya ke sungai atau saluran (Bagheri *et al.*, 2021). Petani di Desa Wombo Mpanau, Kabupaten Tanantovea masih membuang sisa pestisidanya dan mencucinya alat semprotnya di sungai, sehingga dapat mencemari badan perairan (Satyani *et al.*, 2019).

Petani di Asia Tenggara, seperti Kamboja (73%), Laos (59%), dan Vietnam (100%) menggunakan pestisida secara berlebihan (penyemprotan), secara ekonomis pengeluaran biaya untuk pestisida melebihi batas optimal (92%, 42%, 96%), dan laki laki yang bertanggungjawab dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan hama berdasarkan informasi dari penjual pestisida, sehingga petani tidak tertarik dengan penggunaan pestisida yang non-kimia (Schreinemachers *et al.*, 2020). Di wilayah selatan Bangladesh, petani menggunakan jenis pestisida berdasarkan rekomendasi pemimpin desa atau tetangga (Ali *et al.*, 2020). Di Yunani, petani membilas wadah kosong dengan air sebanyak tiga kali dan membuang sisa konsentrasinya ke lahan yang tidak ditanami (Karasmanaki *et al.*, 2021).

Mengistie *et al.*, (2017) menyatakan bahwa petani sayuran di Lembah Rift central, Ethiopia tidak menggunakan pestisida secara benar, membuang kemasan sampah secara sembarangan, dan perilakunya ini dipengaruhi oleh sistem penyediaan, gaya hidup petani, dan konteks sehari hari saat pestisida dibeli dan digunakan. Kegiatan penggunaan pestisida yang benar dipengaruhi oleh otoritas lingkungan hidup, pemasok, LSM, dan aktor swasta, serta inovasi sosial dan teknologi. Berbeda dengan petani di Bangladesh yang tidak pernah membuang kemasan pestisida di lahan pertanian, selalu menggunakan pestisida sesuai dengan petunjuk atau buku yang tercantum di kemasan DAE (*Departement of Agricultural Extention*), memilihnya berdasarkan buku DAE terutama yang tingkat toksisitasnya rendah (Ali *et al.*, 2020).

Bagheri (2021) menyatakan bahwa sikap petani di Provinsi Ardabil Iran terhadap penggunaan pestisida yang aman relatif netral (2,91) bahkan cenderung bersikap negatif, dan memiliki motivasi yang rendah (2,28) terhadap penggunaan pestisida yang aman. Niat dapat memengaruhi sikap, sehingga memperbaiki

sikap dan persepsi kontrol perilaku dalam penggunaan pestisida melalui penyuluhan menjadi penting dengan tujuan meningkatkan niat dan perilaku, serta meningkatkan kesadaran dan mendorong petani untuk mengendalikan dan meningkatkan kapasitas (Sharma, 2022; Despotovic *et al.*, 2019). Meningkatnya pengetahuan dan persepsi tingkat keparahan resiko kesehatan akibat penggunaan pestisida dapat meningkatkan kepatuhan (Berni *et al.*, 2021).

Di Tiongkok China, penggunaan pestisida yang berlebihan telah menemukan pemahaman menuju perilaku penggunaan pestisida yang ramah lingkungan (*environmental friendly pesticide application behavior*), diantaranya pengetahuan berpengaruh kuat, sikap petani terhadap residu pestisida, subsidi pemerintah, kesadaran keselamatan produksi, kesadaran pencemaran lingkungan, dan pendapatan keluarga, namun harga pestisida hijau, sikap resiko, publisitas dan pendidikan pemerintah, ukuran rumah tangga, fragmentasi lahan, rasio pendapatan, luas lahan dan kesehatan membatasi perilaku penggunaan pestisida yang ramah lingkungan (Li *et al.*, 2023).

Penelitian mengenai perilaku petani dalam penggunaan pestisida di Indonesia belum banyak dilakukan, namun terdapat beberapa diantaranya, yaitu Minaka *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa sebanyak 54,1% petani hortikultura di Buleleng Bali memiliki pengetahuan cukup baik tentang pestisida dan APD, namun perilakunya masih buruk, dan 60,9% petani memiliki keluhan kesehatan yang spesifik. Situmorang *et al.* (2021) juga menyatakan bahwa petani di Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat menggunakan pestisida untuk mengendalikan OPT tanpa membaca label kemasan, dengan pertimbangan untuk menghindari kerugian akibat kerusakan tanaman padi. Tallo *et al.* (2022) juga menyatakan bahwa petani di Desa Netenan Kabupaten Rotendao, 100% berperilaku kurang baik dalam pencampuran dan penyemprotan pestisida, APD dan mengalami gangguan kesehatan, serta 87,5% berperilaku baik dalam pengamanan pestisida. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perilaku petani berupa pengetahuan, sikap dan ketrampilan petani sayuran dataran tinggi di Kabupaten Bandung Barat dalam menggunakan pestisida secara benar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survey yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif, dan dilaksanakan pada bulan Juli sampai November 2016. Data primer diperoleh dari hasil wawancara terhadap petani sayuran dataran tinggi yang berlokasi di Kecamatan Lembang dan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat dengan yang dipilih berdasarkan pada kriteria: 1) memiliki pengalaman berusahatani sayuran lebih dari 3 tahun, dan 2) petani yang mengelola lahan dan tanamannya sendiri, melalui lahan milik, sewa maupun garap. Untuk penentuan jumlah sampel atau petani responden berdasarkan persamaan yang

dikemukakan oleh Slovin dalam Husein Umar (1999) dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(\lambda)^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel
N = Jumlah Populasi
 λ = Persen kelonggaran ketidaktelitian karena

Berdasarkan pada kriteria tersebut, ditetapkan sebanyak 150 petani per kecamatan yang sudah menerapkan Prima 3. Dengan menggunakan rumus Slovin, diperoleh 60 orang petani responden per kecamatan, dan 120 orang secara keseluruhan. dari 4 kelompok tani yang diwawancarai dan dibantu dengan alat kuesioner semi-terstruktur. Berbagai pertanyaan ditujukan kepada petani dalam upaya untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya tentang pengetahuan, sikap dan ketrampilan petani sayuran dataran tinggi dalam menggunakan pestisida secara benar yang tercantum dalam Undang-Undang No.22 Tahun 2019 tentang prinsip penggunaan pestisida, yaitu 6T (tepat dosis/konsentrasi, tepat cara, tepat sasaran, tepat jenis pestisida, tepat mutu dan tepat waktu). Wawancara secara mendalam dilakukan terhadap penyuluh dan staf eksportir mengenai peransertanya dalam penggunaan pestisida. Parameter yang diperlukan adalah karakteristik internal dan praktik penggunaan pestisida mulai dari persiapan, dan pencampuran pestisida.

Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi yang terkait dengan usahatani sayuran dataran tinggi di Kabupaten Bandung Barat, seperti Dinas Pertanian, BP3K (Balai Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan), dan dua perusahaan eksportir. Data sekunder melengkapi dan mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh petani sayuran dataran tinggi. Data-data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan software SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik petani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten Bandung Barat

Hasil analisis (Tabel 1.) menunjukkan bahwa petani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten Bandung Barat cenderung memiliki umur yang relatif muda (31-40 tahun) yang cukup produktif (35,83%). Sebagian besar petani (63,33%) berpendidikan rendah (SD), dan sebagian mendapatkan pendidikan non-formal seperti penyuluhan (30,83%), jumlah tanggungan keluarga (57,50%) hanya 2 sampai 3 orang, berpengalaman kurang dari 10 tahun (39,17%), dengan pemilikan tanah kurang dari 0,25 ha (54,17%), dan yang

menyewa lahan orang lain (77,50%), dan sebagian besar menjadi pengurus aktif dari kelompok tani (72,50%).

Menurut Permentan No. 07 Tahun 2013, petani muda memiliki kemampuan untuk mengakses teknologi dan informasi, pasar dan manajemen, serta modal dengan mudah serta optimis untuk mengembangkan agribisnis agar sektor pertanian dapat berlanjut (Njeru, 2015; Setiawan *et al.*, 2017). Namun, perlu adanya infrastruktur yang dapat menunjang kondisi tersebut. Yuniarti *et al.* (2020) menyatakan bahwa daya saing pemuda tani di Kabupaten Banjarnegara terkategori tinggi namun dayaandingnya rendah. Keterlibatan petani muda dalam usahatani sayuran dataran tinggi dapat mendorong terciptakan ekosistem yang baik, namun perlu ditunjang oleh tersedianya sarana prasarana seperti teknologi informasi (Yuniarti *et al.*, 2020), dan faktor yang memengaruhi adalah dorongan orangtua dan peluang yang cukup menjanjikan di subsektor hortikultura (Kusumo & Mukti, 2019), sedangkan kompetensi personal, sosial, manajerial dan teknis dapat meningkatkan daya adaptasi pemuda tani dalam berusahatani sayuran dataran tinggi (Yuniarti *et al.*, 2020). Berdasarkan pendidikan non-formal, petani sudah banyak mendapatkan penyuluhan dan pelatihan,

namun yang terkait dengan penggunaan pestisida belum ada, sehingga petani tidak memiliki pengetahuan yang luas tentang penggunaan pestisida yang benar.

Komoditas sayuran dataran tinggi yang dihasilkan oleh petani di Kecamatan Lembang berbeda dengan di Cisarua. Di Kecamatan Lembang, petani lebih banyak menanam komoditas buncis, brokoli, cabai keriting, tomat, sawi, kubis bunga, kubis, paprika, petcay, letuce, sedangkan di Kecamatan Cisarua adalah brokoli, buncis, tomat, kubis bunga, cabai keriting, dan sawi. Jika dilihat dari Kabupaten Bandung Barat, maka komoditas sayuran dataran tinggi yang paling banyak diusahakan oleh petani adalah buncis, brokoli, tomat, cabai keriting dan kubis bunga.

Pestisida yang paling banyak digunakan di Kecamatan Lembang adalah Insektisida, spinetoram, Fungisida, propineb, dithiocarbamat, dan Fungisida, Difenokonazol, ZPT, sedangkan di Kecamatan Cisarua adalah Fungisida propineb, dithiocarbamat, Insektisida, Profenofos, Organofosfat dan Insektisida, klorantraniliprol, organofosfat). Jenis pestisida tersebut termasuk pada pestisida yang memiliki kategori toksisitasnya rendah hingga sedang dan dianggap ramah lingkungan.

Tabel 1. Karakteristik petani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat

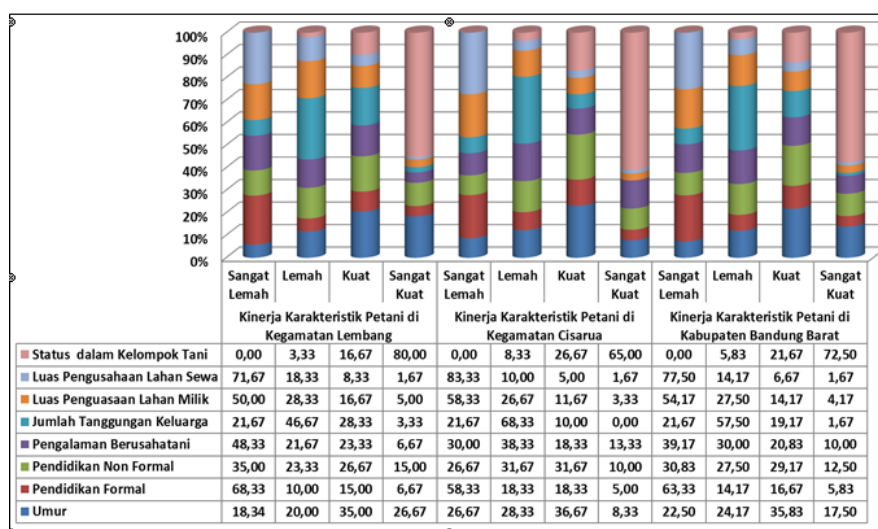
No	Karakteristik Responden	Kecamatan				Kabupaten Bandung Barat	
		Lembang		Cisarua		Barat	
		n	%	n	%	n	%
1	Umur:						
	a. Tua (>51tahun)	11	18,34	16	26,67	27	22,5
	b. Deswasa (41-50 tahun)	12	20	17	28,33	29	24,17
	c. Muda (31-40 tahun)	21	35	22	36,67	43	35,83
	d. Sangat Muda (< 30 tahun)	16	26,67	5	8,33	21	17,5
	Total	60	100,00	60	100,00	120	100,00
	Rataan	39,78		43,12		41,45	
2	Pendidikan Formal:						
	a. Sangat Rendah (SD/MI)	41	68,33	35	58,33	76	63,33
	b. Rendah (SMP/MTs)	6	10,00	11	18,33	17	14,17
	c. Sedang (SMU/SMK/MA)	9	15,00	11	18,33	20	16,67
	d. Tinggi (PT)	4	6,67	3	5,00	7	5,83
	Total	60	100,00	60	100,00	120	100,00
	Rataan	8,50		8,25		8,38	
3	Pendidikan Non Formal:						
	a. Penyuluhan	21	35,00	16	26,67	37	30,83
	b. Pelatihan	14	23,33	19	31,67	33	27,50
	c. Sekolah Lapangan	16	26,67	19	31,67	35	29,17
	d. Magang	9	15,00	6	10,00	15	12,50
	Total	60	100,00	60	100,00	120	100,00
4	Jumlah Tanggungan Keluarga						
	a. < 2 orang	13	21,67	13	21,67	26	21,67
	b. 2-3 orang	28	46,67	41	68,33	69	57,50
	c. 4-5 orang	17	28,33	6	10,00	23	19,17
	d. > 5 orang	2	3,33	0	0,00	2	1,67
	Total	60	100,00	60	100,00	120	100,00
	Rataan	2,72		2,37		2,53	

Lanjutan Tabel 1

No	Karakteristik Responden	Kecamatan				Kabupaten Bandung Barat	
		Lembang		Cisarua		Barat	
5	Pengalaman Berusahatani						
a.	< 10 Tahun	29	48,33	18	30,00	47	39,17
b.	11-20 Tahun	13	21,67	23	38,33	36	30,00
c.	21-30 Tahun	14	23,33	11	18,33	25	20,83
d.	> 30 Tahun	4	6,67	8	13,33	12	10,00
	Total	60	100,00	60	100,00	120	100,00
	Rataan	14,67		19,73		16,60	
6	Luas Penguasaan Lahan Milik						
a.	< 0,25 ha	30	50,00	35	58,33	65	54,17
b.	0,26-0,50 ha	17	28,33	16	26,67	33	27,50
c.	0,51-1,00 ha	10	16,67	7	11,67	17	14,17
d.	> 1,10 ha	3	5,00	2	3,33	5	4,17
	Total	60	100,00	60	100,00	120	100,00
	Rataan	0,32		0,34		0,30	
7	Luas Pengusahaan Lahan Sewa						
a.	< 0,25 ha	43	71,67	50	83,33	93	77,50
b.	0,26-0,50 ha	11	18,33	6	10,00	17	14,17
c.	0,51-1,00 ha	5	8,33	3	5,00	8	6,67
d.	> 1,10 ha	1	1,67	1	1,67	2	1,67
	Total	60	100,00	60	100,00	120	100,00
	Rataan	0,20		0,10		0,14	
8	Keanggotaan Dalam Kelompok Tani						
a.	Anggota Tidak Aktif	0	0,00	0	0,00	0	0,00
b.	Pengurus Tidak Aktif	2	3,33	5	8,33	7	5,83
c.	Anggota Aktif	10	16,67	16	26,67	26	21,67
d.	Pengurus Aktif	48	80,00	39	65,00	87	72,50
	Total	60	100,00	60	100,00	120	100,00

Berdasarkan kinerja karakteristik petani (Gambar 1), umur petani di Kecamatan Lembang dan Cisarua terkategori kuat, sehingga berpotensi untuk ditingkatkan kapasitas kemampuannya, namun pendidikan formalnya terkategori sangat lemah, sehingga perlu ditunjang dengan pendidikan non-formal. Sayangnya, pendidikan non formal di Kecamatan Lembang terkategori sangat lemah,

berbeda dengan petani muda di Kecamatan Cisarua yang terkategori kuat, dengan demikian peran serta penyuluh perlu ditingkatkan. Pengalaman usahatani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang terkategori sangat lemah dibandingkan dengan di Kecamatan Lembang yang terkategori lemah. Jumlah keluarga petani di Kecamatan Lembang dan Cisarua terkategori sangat lemah.



Gambar 1. Kinerja karakteristik petani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten Bandung Barat.

Di usahatani sayuran dataran tinggi, keluarga menjadi sumberdaya utama untuk mengelola tanaman, sehingga semakin sedikit jumlah keluarga tanggungan maka diperlukan tambahan tenaga dari luar untuk mengelola usahatannya. Petani sayuran dataran tinggi sebagian besar tidak memiliki lahan, sehingga terkategori sangat lemah, padahal kepemilikan lahan menjadi pertimbangan penting untuk berusahatani dan mendapatkan penghidupan. Pada akhirnya petani muda memutuskan untuk menyewa lahan agar dapat berusahatani, walaupun kondisi ini terkategori sangat lemah karena petani harus menganggarkan modal yang lebih banyak untuk menyewa lahan, walaupun ada optimisme yang besar mendapatkan keuntungan yang besar dari berusahatani sayuran dataran tinggi yang memiliki harga lebih baik di pasar dibandingkan harga sayuran dataran rendah (Setiawan *et al.*, 2015). Partisipasi petani yang tinggi di kelompok tani dapat memudahkannya untuk mendapatkan informasi dan permodalan.

Pengetahuan Petani Sayuran Dataran Tinggi Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten Bandung Barat dalam Penggunaan Pestisida

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa Kecamatan Cisarua memiliki tingkat pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan di Kecamatan Lembang, walaupun pengetahuan mengenai larangan membuang sampah sembarangan masih kurang. Hal ini menunjukkan bahwa peranan stakeholder, seperti penyuluh, dinas pertanian dan perusahaan pestisida menjadi sangat penting. Tabel 2. menunjukkan bahwa petani mengetahui informasi yang tertera pada label kemasan. Hal ini baik mengingat informasi tersebut menjadi acuan utama petani ketika menggunakan pestisida yang benar. Menurut Peraturan Menteri Pertanian No.24/Permentan/SR.140/4/2011 tentang syarat dan tatacara pendaftaran pestisida, label merupakan tulisan dan gambar yang memberikan keterangan tentang pestisida, namun sebagian besar petani memperhatikan informasi tentang organisme sasaran, dosis dan peruntukannya, sedangkan informasi yang lainnya tidak menjadi perhatian utama. Sebagian besar juga mengetahui fungsi dari pestisida dan bahayanya, dan informasinya diperoleh dari materi promosi produk pestisida yang disampaikan oleh sales marketing perusahaan pestisida secara langsung atau informasi tertulis.

Tabel 2. Pengetahuan petani sayuran dataran tinggi terhadap pestisida

No	Pengetahuan Petani Terkait Pestisida	Kecamatan Lembang		Kecamatan Cisarua		Kabupaten Bandung Barat	
		n	%	n	%	n	%
a	Informasi Label						
	Piktogram penggunaan pestisida secara aman	21	7,75	13	5,33	34	6,60
	Lisensi produk (produksi, pendaftaran, standar produk)	18	6,64	6	2,46	24	4,66
	Peruntukan jenis tanaman	40	14,76	50	20,49	90	17,48
	Target hama/penyakit	46	16,97	54	22,13	100	19,42
	Dosis	51	18,82	51	20,90	102	19,81
	Cara aplikasi	43	15,87	33	13,52	76	14,76
	Peringatan	29	10,70	34	13,93	63	12,23
	Informasi pertolongan pertama dan nomor darurat	23	8,49	3	1,23	26	5,05
	Total	271	100,00	244	100,00	515	100,00
b	Pengetahuan Fungsi Pestisida						
	Mengetahui	53	85,48	58	93,55	111	89,52
	Kurang Mengetahui	6	9,68	3	4,84	9	7,26
	Tidak Terlalu Mengetahui	3	4,84	1	1,61	4	3,23
	Total	62	100,00	62	100,00	124	100,00
c	Pengetahuan Bahaya Pestisida						
	Mengetahui	44	69,84	56	90,32	100	80,00
	Kurang Mengetahui	16	25,40	3	4,84	19	15,20
	Tidak Terlalu Mengetahui	3	4,76	3	4,84	6	4,80
	Total	63	100,00	62	100,00	125	100,00
d	Pengetahuan Larangan Buang Sampah Pestisida						
	Mengetahui	56	90,32	48	77,42	104	83,87
	Kurang Mengetahui	6	9,68	14	22,58	20	16,13
	Total	62	100,00	62	100,00	124	100,00
e	Pengetahuan Alasan Pelarangan Buang Sampah Pestisida						
	Pencemaran Udara	26	17,45	23	17,16	49	17,31
	Pencemaran Tanah	34	22,82	31	23,13	65	22,97
	Pencemaran Air/Saluran Air	42	28,19	38	28,36	80	28,27
	Berdampak Buruk Terhadap Kesehatan	47	31,54	42	31,34	89	31,45
	Total	149	100,00	134	100,00	283	100,00

Lanjutan Tabel 2

No	Pengetahuan Petani Terkait Pestisida	Kecamatan Lembang		Kecamatan Cisarua		Kabupaten Bandung Barat	
		n	%	n	%	n	%
f	Pengetahuan SOP Penggunaan Pestisida						
	Mengikuti Pelatihan Secara Langsung	38	26,76	28	24,14	66	25,58
	Materi Promosi	48	33,80	42	36,21	90	34,88
	Dari Penyuluh Lapangan	31	21,83	32	27,59	63	24,42
	Dari Kios Penjual Pestisida	6	4,23	4	3,45	10	3,88
	Dari Sesama Petani	18	12,68	5	4,31	23	8,91
	Sumber Lainnya	1	0,70	5	4,31	6	2,33
	Total	142	100,00	116	100,00	258	100,00

Pengetahuan petani tentang penggunaan pestisida di Indonesia masih tergolong rendah, akibat dari belum adanya informasi yang luas mengenai cara penggunaan pestisida yang benar, walaupun beberapa petani sudah mengikuti Sekolah Lapang Pengendalian Hama secara Terpadu, namun dalam implementasinya petani kesulitan untuk menerapkannya (Widyaningrum, 2023). Maghfirah *et al.*, (2019) menyatakan bahwa umur, tingkat pendidikan, dan pengalaman usahatani memengaruhi pengetahuan petani mengenai penggunaan pestisida. Mayoritas petani sayuran (56,8%) di Serikat Ganna Jhenaidah memiliki pengetahuan sedang, karena pendidikan, pelatihan dan penyuluhan yang relatif kurang, sedangkan luas lahan, pendapatan, partisipasi organisasi tidak berpengaruh (Nasrin, 2017).

Sikap Petani Sayuran Dataran Tinggi Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten Bandung Barat dalam Penggunaan Pestisida

Tabel 3. menunjukkan bahwa sebagian besar petani (84,13%) sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua selalu menggunakan pestisida untuk mengendalikan hama, penyakit dan gulma (OPT), membeli dan mengaplikasikan sendiri di toko saprota. Pertimbangan dalam memilih pestisida adalah karena OPT yang mengganggu tanaman, dan keampuannya berdasarkan pada informasi dari sesama petani/tetangga. Sebagian petani (59,42%) selalu membaca label, sedangkan sebagian lainnya tidak membaca label.

Sikap petani ini menunjukkan bahwa kesadaran dan niat dalam penggunaan pestisida terkategori rendah. Aplikator pestisida merupakan pekerja yang bertugas untuk mengaplikasikan pestisida secara benar yang memiliki kompetensi untuk memahami undang-undang terkait penggunaan dan penanganan pestisida, jenis dan bahaya pestisida, bekerja secara aman dengan pestisida, mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya dan resiko pestisida, dan APD yang diperlukan saat menggunakan pestisida. Banyaknya syarat yang harus dikuasai oleh aplikator pestisida dapat meminimalisir resiko dampak pestisida.

Penggunaan pestisida oleh aplikator yang tidak terlatih dapat memacu resiko dampak pestisida

terhadap lingkungan dan manusia. Fuk *et al.*, (2023) menyatakan bahwa aplikator pestisida yang berusia >44 tahun di Desa Cibodas prevalensi tekanan darah tinggi adalah 48,9%. Maksuk *et al.*, (2017) juga melaporkan aplikator pestisida mengalami anemia (Susilowati & Muzayanah, 2021), dengan dipengaruhi oleh jenis kelamin, tingkat pendidikan, kegiatan makan/minum saat penyemprotan (Maksuk *et al.*, 2019). Ardiansyah *et al.*, (2024) dan Pratama *et al.* (2021) juga melaporkan gangguan neurologis yang terjadi pada aplikator pestisida.

Petani di Pulau Pinang, Malaysia memiliki tingkat kesadaran yang sedang terhadap penggunaan pestisida, namun kesadaran terhadap larangan penggunaan pestisida berbahaya dengan cara membuang wadah bekas masih rendah, meskipun tingkat pengetahuan mengenai resiko penggunaan pestisida tergolong tinggi, yang dipengaruhi oleh pendidikan, luas lahan, dan pengalaman. Sikap juga dipengaruhi oleh pengetahuan tentang resiko penggunaan pestisida terhadap lingkungan dan kesehatan (Sabran & Abas, 2021). Kesadaran tentang residu pestisida memengaruhi pada penerapan penggunaan pestisida ramah lingkungan oleh petani di Tiongkok China, sehingga sosialisasi penggunaan pestisida ramah lingkungan dan peningkatan kesadaran tentang pencemaran lingkungan dan dampak negatif residu pestisida, diversifikasi saluran pendapatan petani, dan peningkatan subsidi pembelian pestisida ramah lingkungan (Li *et al.*, 2023).

Ketrampilan Petani Sayuran Dataran Tinggi Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten Bandung Barat

Tabel 4. menunjukkan bahwa sebagian besar petani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten Bandung Barat mencampurkan dua jenis pestisida (insektisida-fungisida, insektisida-herbisida), dan bahan pelarut yang paling banyak digunakan adalah air. Petani menarik pestisida dengan menggunakan tutup botol, dan melarutkannya di dalam wadah ember sebelum dimasukkan ke tangki penyemprotan, serta mencampurkannya dengan menggunakan alat pengaduk pestisida. Namun, yang berbeda adalah waktu pengaplikasian pestisida bagi sebagian besar petani di Kec Lembang mengaplikasikan pestisida pada siang hari (>10.00-

12.00), sedangkan di Kecamatan Cisarua pada pagi hari (08.00-10.00). Petani memperlakukan sisa pestisidanya dengan cara disemprotkan lagi ke tanaman sampai tidak tersisa, dan langsung mencuci

tangan. Petani membuang air bekas pestisida di kebun, dan menyimpan pestisida di tempat yang tidak terjangkau anak-anak yang tertutup/terkunci rapat, seperti gudang dan kemasan kosongnya dibakar.

Tabel 3. Sikap petani sayuran dataran tinggi terkait pestisida

No.	Sikap Petani Terkait Pestisida	Kecamatan Lembang		Kecamatan Cisarua		Kabupaten Bandung Barat	
		n	%	n	%	n	%
a	Penggunaan Pestisida						
	Selalu Menggunakan	53	84,13	54	80,60	107	82,31
	Kadang-kadang	10	15,87	13	19,40	23	17,69
	Tidak Pernah	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Total	63	100,00	67	100,00	130	100,00
c	Aplikator Pestisida						
	Sendiri	49	53,85	50	64,10	99	58,58
	Suami/Istri	6	6,59	0	0,00	6	3,55
	Anak	7	7,69	4	5,13	11	6,51
	Saudara	4	4,40	0	0,00	4	2,37
	Kelompok	3	3,30	0	0,00	3	1,78
	Tukang Semprot	22	24,18	24	30,77	46	27,22
	Total	91	100,00	78	100,00	169	100,00
d	Pembeli Pestisida						
	Sendiri	54	69,23	55	82,09	109	75,17
	Suami/Istri	7	8,97	1	1,49	8	5,52
	Anak	9	11,54	2	2,99	11	7,59
	Saudara	2	2,56	0	0,00	2	1,38
	Kelompok	3	3,85	3	4,48	6	4,14
	Tukang Semprot	3	3,85	6	8,96	9	6,21
	Total	78	100,00	67	100,00	145	100,00
e	Tempat Membeli Pestisida						
	Kelompok	7	10,14	5	7,46	12	8,82
	Koperasi	5	7,25	0	0,00	5	3,68
	Pasar	2	2,90	2	2,99	4	2,94
	Toko Saproton	55	79,71	60	89,55	115	84,56
	Formulator	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Total	69	100,00	67	100,00	136	100,00
f	Pertimbangan Memilih Pestisida						
	Hama/Penyakit	49	40,16	56	42,75	105	41,50
	Keampuhan Pestisida	36	29,51	36	27,48	72	28,46
	Harga Pestisida	17	13,93	22	16,79	39	15,42
	Musim	17	13,93	14	10,69	31	12,25
	Keaslian Pestisida	3	2,46	3	2,29	6	2,37
	Total	122	100,00	131	100,00	253	100,00
g	Cara Menentukan Jenis Pestisida						
	Mengikuti Saran Penjual/Kios Saproton	11	9,48	5	4,72	16	7,21
	Mengikuti Saran Tetangga/Sesama Petani	27	23,28	7	6,60	34	15,32
	Mengikuti Anjuran Iklan	1	0,86	1	0,94	2	0,90
	Mengikuti Anjuran PPL	19	16,38	16	15,09	35	15,77
	Berdasarkan Pilihan Sendiri	21	18,10	20	18,87	41	18,47
	Berdasarkan Pengalaman/Pengamatan Sendiri	24	20,69	48	45,28	72	32,43
	Mengikuti Saran Kelompok	12	10,34	5	4,72	17	7,66
	Berdasarkan Informasi dari Internet	1	0,86	4	3,77	5	2,25
	Total	116	100,00	106	100,00	222	100,00
h	Baca label						
	Selalu	41	59,42	44	68,75	85	63,91
	Kadang-Kadang	24	34,78	16	25,00	40	30,08
	Tidak Pernah	4	5,80	4	6,25	8	6,02
	Total	69	100,00	64	100,00	133	100,00

Petani sudah terbiasa untuk mencampurkan dua atau lebih jenis pestisida atau pupuk dengan tujuan

untuk memberantas dua atau tiga target (dan menutrisi tanaman) sekaligus, agar lebih efektif dan efisien.

Namun pada kenyataannya, pencampuran tidak akan mendapatkan hasil yang baik mengingat mencampurkan sesuatu yang berbeda sifatnya. Kemungkinan yang akan terjadi adalah inkompatibilitas yang menimbulkan perubahan fisik (membentuk gel, mengendap atau menggumpal) dan susunan kimia, sehingga tidak sesuai lagi untuk peruntukannya (Galanti & Bloese, 2022. . Gandini *et*

al. (2020) menyampaikan Brazil sebagai konsumen pestisida terbesar sudah terbiasa mencampur jenis pestisida dan atau pupuk ke dalam suatu tank penyemprot, dan terbukti berhasil mengurangi biaya, namun dapat menyebabkan pemadatan tanah, dan keberhasilannya sangat ditentukan oleh alat penyemprotnya. Dengan demikian, petani perlu diberi pengetahuan tentang alat semprot pestisida yang tepat.

Tabel 4. Ketrampilan petani sayuran dataran tinggi terkait pestisida

No	Keterampilan Petani Terkait Pestisida	Kecamatan Lembang		Kecamatan Cisarua		Kabupaten Bandung Barat	
		n	%	n	n	%	n
a	Pencampuran Pestisida						
	Dua Jenis	28	40,58	32	43,24	60	41,96
	Tiga Jenis	28	40,58	22	29,73	50	34,97
	Lebih Tiga Jenis	13	18,84	20	27,03	33	23,08
	Total	69	100,00	74	100,00	143	100,00
b	Bahan Campuran Pestisida						
	Air	51	56,04	57	60,00	108	58,06
	Perekat Pestisida	39	42,86	32	33,68	71	38,17
	Lainnya	1	1,10	6	6,32	7	3,76
	Total	91	100,00	95	100,00	186	100,00
c	Cara Menakar Pestisida						
	Menggunakan Gelas Ukur/Silinder Ukur	11	13,25	20	27,78	31	20,00
	Menggunakan Tutup Botol Pestisida	43	51,81	42	58,33	85	54,84
	Berdasarkan Volume Alat Semprot	4	4,82	4	5,56	8	5,16
	Berdasarkan Banyaknya Air yang Akan Digunakan	17	20,48	5	6,94	22	14,19
	Sesukanya	8	9,64	1	1,39	9	5,81
	Total	83	100,00	72	100,00	155	100,00
d	Cara Melarutkan Pestisida						
	Langsung Didalam Tangki	9	14,06	5	7,81	14	10,94
	Dilarutkan Didalam Ember/Wadah Terlebih Dahulu	55	85,94	59	92,19	114	89,06
	Lainnya	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Total	64	100,00	64	100,00	128	100,00
e	Alat Pengaduk Pestisida						
	Menggunakan	57	91,94	62	100,00	119	95,97
	Kadang-Kadang	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Tidak Menggunakan	5	8,06	0	0,00	5	4,03
	Total	62	100,00	62	100,00	124	100,00
f	Waktu Aplikasi Pestisida						
	Jam 10 Hingga Jam 15	11	16,42	4	6,25	15	11,45
	Sebelum Jam 10 dan atau setelah jam 15	22	32,84	56	87,50	78	59,54
	Lainnya	34	50,75	4	6,25	38	29,01
	Total	67	100,00	64	100,00	131	100,00
g	Perlakuan Atas Sisa Pestisida di Tangki						
	Dibuang	11	16,67	15	23,81	26	20,16
	Disemprotkan	49	74,24	42	66,67	91	70,54
	Disimpan	6	9,09	6	9,52	12	9,30
	Total	66	100,00	63	100,00	129	100,00
h	Tindakan Setelah Aplikasi Pestisida						
	Mencuci Tangan	60	37,97	62	32,46	122	34,96
	Mandi	36	22,78	37	19,37	73	20,92
	Mengganti Pakaian	26	16,46	41	21,47	67	19,20
	Mencuci Alat Semprot	34	21,52	51	26,70	85	24,36
	Tidak Melakukan Apa-Apa	2	1,27	0	0,00	2	0,57
	Total	158	100,00	191	100,00	349	100,00

Lanjutan Tabel 4

No	Keterampilan Petani Terkait Pestisida	Kecamatan Lembang		Kecamatan Cisarua		Kabupaten Bandung Barat	
		n	%	n	n	%	n
i	Tempat Membuang Air Bekas Aplikasi Parit atau Sungai	4	16,00	3	12,50	7	14,29
	Di Kebun	12	48,00	11	45,83	23	46,94
	Membuang di Mana Saja	2	8,00	0	0,00	2	4,08
	Dibuang di Lahan/Kebun yang habis disemprot	7	28,00	10	41,67	17	34,69
	Total	25	100,00	24	100,00	49	100,00
j	Cara Menyimpan Pestisida						
	Selalu Dikunci/Ditutup Rapat	28	31,11	45	41,67	73	36,87
	Tidak Dikunci	7	7,78	5	4,63	12	6,06
	Dijauhkan Dari Jangkauan Anak-Anak	36	40,00	51	47,22	87	43,94
	Disimpan dengan Pakan Ternak (dll) dalam satu tempat	2	2,22	0	0,00	2	1,01
	Disimpan di Mana Saja/Tidak Ada Tempat Khusus	10	11,11	0	0,00	10	5,05
	Tidak Menyimpan/Membeli Pestisida Sesuai Kebutuhan	7	7,78	7	6,48	14	7,07
	Total	90	100,00	108	100,00	198	100,00
k	Tempat Menyimpan Pestisida						
	Gudang	29	41,43	30	42,86	59	42,14
	Lemari	3	4,29	0	0,00	3	2,14
	Dapur	8	11,43	4	5,71	12	8,57
	Saung	10	14,29	28	40,00	38	27,14
	Lainnya	20	28,57	8	11,43	28	20,00
	Total	70	100,00	70	100,00	140	100,00
l	Tempat Membuang Kemasan Pestisida						
	Di Kebun	26	26,26	15	16,13	41	21,35
	Tempat Sampah Umum	3	3,03	1	1,08	4	2,08
	Di Sungai	2	2,02	1	1,08	3	1,56
	Dijual Ke Tukang Rongsokan	16	16,16	10	10,75	26	13,54
	Dijauhkan dari Lahan Pertanian, tetapi tidak Dibilas	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Dibilas 3X, lalu dikumpulkan dan dijauhkan dari lahan	3	3,03	5	5,38	8	4,17
	Dibakar	36	36,36	39	41,94	75	39,06
	Dikubur	7	7,07	8	8,60	15	7,81
	Lainnya	6	6,06	14	15,05	20	10,42
	Total	99	100,00	93	100,00	192	100,00

Pelarut air dapat digunakan untuk melarutkan beberapa jenis pestisida. Namun, Prabaningrum dan Moekasan (2016) menyatakan bahwa air yang memiliki pH tinggi (pH 8) menurunkan efikasi insektisida abamektin+spinosad+fungisida klorotalonil terhadap OPT kentang, sedangkan pelarut air pH 5 menghasilkan ubi yang lebih tinggi dibandingkan kentang.. Waktu aplikasi yang baik adalah antara pukul 08.00-10.00 (Pustaka). Waktu menjadi suatu hal yang penting terkait dengan kecepatan angin, arah angin, hari dan curah hujan, intensitas cahaya matahari, aktivitas hama dan juga polinator (Karbassioon & Stanley, 2023). Selain itu, dapat diprediksi juga nasib pestisida tersebut di tanah (McGrath *et al.*, 2019), air maupun udara.

KESIMPULAN

Pengetahuan petani sayuran dataran tinggi di Kecamatan Lembang dan Cisarua Kabupaten bandung Barat masih dianggap rendah, dan sikapnya terhadap penggunaan pestisida juga rendah, dan ketrampilan juga perlu ditingkatkan. Petani mengetahui informasi di label terutama dosis, target hama, cara aplikasi dan

jenis tanaman, juga mengetahui fungsi pestisida, bahaya, larangan membuang sampah pestisida serta alasannya. Petani mengetahui SOP penggunaan pestisida dari materi promosi dan pelatihan langsung maupun dari penyuluh. Petani membeli dan menggunakan pestisida sendiri di toko saproton dengan pertimbangan organisme target dan kemampuan berdasarkan informasi dari sesama petani. Petani mencampurkan dua jenis pestisida, dengan bahan pelarut air dan dimasukkan terlebih dahulu ke dalam ember dan diaduk dengan alat pengaduk. Pestisida diaplikasikan pukul 10.00-15.00 sampai tidak bersisa, setelah itu mencuci tangan. Pestisida disimpan di tempat terkunci seperti gudang dan jauh dari jangkauan anak anak, dan kemasannya dibakar. Petani perlu diberi penyuluhan dan pelatihan tentang SOP yang benar mulai dari preparasi sampai penanganan alat semprot dan sampah pestisida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat kerjasama dari berbagai pihak, yaitu Tim

Peneliti Unpad, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan dan didanai oleh Croplife Indonesia, dengan no.kerjasama 7200/UN6.E/HK/2015. Dengan demikian, diucapkan terimakasih yang sebesar—besarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aradiansyah RM, Setiani O, & Suhartono S. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Gangguan Neurologis Pada Petani (Studi Pada Petani Di Desa Bumen Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(3), 257-267. <https://doi.org/10.14710/jkli.23.3.257-267>
- Ali MP, Kabir MMM, Haque SS, Qin X, Nasrin S, Landis D, ... & Ahmed N. 2020. Farmer's behavior in pesticide use: Insights study from smallholder and intensive agricultural farms in Bangladesh. *Science of the Total Environment*, 747, 141160. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141160>
- Badan Pusat Statistik. 2024. Produksi tanaman sayuran. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html> (Diakses 01/07/2024)
- Bagheri A, Emami N, & Damalas CA. 2021. Farmers' behavior towards safe pesticide handling: An analysis with the theory of planned behavior. *Science of the total Environment*, 751, 141709. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141709>
- Bernardes MFF, Pazin M, Pereira LC, & Dorta DJ. 2015. Impact of pesticides on environmental and human health. *Toxicology studies-cells, drugs and environment*, 195-233. <http://dx.doi.org/10.5772/59710>
- Berni I, Menouni A, El IG, Duca RC, Kestemont MP, Godderis L, & Jaafari SE. 2021. Understanding farmers' safety behavior regarding pesticide use in Morocco. *Sustainable Production and Consumption*, 25, 471-483. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.11.019>
- Damalas CA, & Koutroubas SD. 2018. Farmers' behaviour in pesticide use: A key concept for improving environmental safety. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 4, 27-30. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.07.001>
- Fuk LJ, Gloria A, Lumanauw E, Sutanti YS, & Hudyono J. 2023. Prevalensi Hipertensi pada Aplikator Pestisida dan Faktor yang Berkontribusi: Studi Potong Lintang. <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v1i2.2510>
- Galanti, Russell & Joanna Bloese. 2022. Pesticide compatibility, jar testing before tank mixing. Extension publication. College of Tropical Agriculture and Human Resource, University of Hawai'i at Manoa <https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PRRE-11.pdf> (diakses 11/07/2025)
- Hu D, Jiang M, Ge T, Liu X, Li Z, Liu J, & Zhu K. 2020. Pesticide residues in vegetables in four regions of Jilin Province. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 1150-1157. <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1784197>
- Li H, Wang C, Chang WY, & Liu H. 2023. Factors affecting Chinese farmers' environment-friendly pesticide application behavior: A meta-analysis. *Journal of Cleaner Production*, 409, 137277. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137277>
- Pratama DA, & Setiani O. 2021. Pesticide exposure factors related to neurological symptoms in farmers spraying pesticides. *International Journal of Health, Education & Social (IJHES)*, 4(11), 83-94. <https://doi.org/10.1234/ijhes.v4i11.205>
- Prabaningrum L, & Moekasan TK. 2016. Pengaruh pH Air Pelarut dan Umur Larutan Semprot terhadap Efikasi Pestisida pada Tanaman Kentang. *Jurnal Hortikultura*, 26(1), 113-120.
- Pujiharto P, & Wahyuni S. 2017. Analisis Swot Tataniaga Sayuran Dataran Tinggi Berbasis Kelembagaan Sub Terminal Agribisnis (Sta). *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 17(1), 11-23. <https://dx.doi.org/10.30595/agritech.v17i1.1342>
- Maghfirah G, Dadang D, & Putri EIK. 2019. The Correlation between Sociodemographic Characteristics and Chili Farmers' Knowledge on Pesticide Application in Tegal Regency. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 7(1), 41-46.
- Mahmood I, Imadi SR, Shazadi K, Gul A, & Hakeem KR. 2016. Effects of pesticides on environment. *Plant, soil and microbes: volume 1: implications in crop science*, 253-269. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-27455-3_13
- Maksuk PA, & Suzanna MA. 2017. Analisis Faktor Risiko Kejadian Anemia Pada Aplikator Herbisida (Studi Kasus Di Perkebunan Kelapa Sawit PT. S Kabupaten Banyuasin). *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 1, 34-42.
- Maksuk M, Pratiwi D, Amin M, & Suzzana S. 2019. Kadar Hemoglobin Pekerja Penyemprot Gulma Akibat Paparan Pestisida Di Perkebunan Kelapa Sawit. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 14(1), 45-52.
- McGrath G, Rao PSC, Mellander PE, Kennedy I, Rose M, & van Zwieten L. 2019. Real-time forecasting of pesticide concentrations in soil. *Science of the Total Environment*, 663, 709-717. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.401>

- Minaka IADA, Sawitri AAS, & Wirawan DN. (2016). Hubungan penggunaan pestisida dan alat pelindung diri dengan keluhan kesehatan pada petani hortikultura di buleleng, bali. *Public Health and Preventive Medicine Archive*, 4(1), 74-81.
- Narendaran ST, Meyyanatha SN, & Babu BJFRI. 2020. Review of pesticide residue analysis in fruits and vegetables. Pre-treatment, extraction and detection techniques. *Food Research International*, 133, 109141. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109141>
- Nasrin MS. (2017). *Farmers'knowledge on pesticide application in vegetable cultivation* (doctoral dissertation, dept. Of agricultural extension & information system).
- Karasmanaki E, Dimopoulou P, Vryzas Z, Karipidis P, & Tsantopoulos G. 2021. Is the environmental behavior of farmers affecting their pesticide practices? A case study from Greece. *Sustainability*, 13(3), 1452. <https://doi.org/10.3390/su13031452>
- Karbassoon A, & Stanley DA. 2023. Exploring relationships between time of day and pollinator activity in the context of pesticide use. *Basic and Applied Ecology*, 72, 74-81. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2023.06.001>
- Kaur R, Mavi GK, Raghav S, & Khan I. 2019. Pesticides classification and its impact on environment. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci*, 8(3), 1889-1897 <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.803.224>
- Sabran SH, & Abas A. 2021. Knowledge and awareness on the risks of pesticide use among farmers at Pulau Pinang, Malaysia. *Sage Open*, 11(4), 21582440211064894. <https://doi.org/10.1177/21582440211064894>
- Sa'diyah AA, & Pudjiastuti AQ. 2017. Faktor Penentu Produksi Sayuran Daerah Dataran Tinggi di Kecamatan Sukapura Kabupaten Probolinggo. *Agriekonomika*, 6(2), 186-196.
- Sarma PK. 2022. Farmer behavior towards pesticide use for reduction production risk: A Theory of Planned Behavior. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.clcb.2021.100002>
- Satyani T, Arfan A, & Sayani S. 2019. Evaluasi Penggunaan Pestisida Pada Petani Bawang Merah Di Desa Wombo Mpanau Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala. *Jurnal Agrotech*, 9(1), 26-32. <https://doi.org/10.31970/agrotech.v9i1.30>
- Schreinemachers P, Grovermann C, Praneetvatakul S, Heng P, Nguyen TTL, Buntong B, ... & Pinn T. 2020. How much is too much? Quantifying pesticide overuse in vegetable production in Southeast Asia. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118738. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118738>
- Setiawan I, Nugraha A, & Rahadian I. 2017. The role of brain gain actors in self reliance in the social system and rural agribusiness ecosystem. In *Proceeding of International Symposium for Sustainable Humanosphere* (pp. 132-140).
- Susilowati DA, & Muzayanah S. 2021. Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Hemoglobin Pada Petani Bawang Merah. *Indonesian Journal of Health Community*, 2(2), 46-50. <https://doi.org/10.31331/ijheco.v2i2.1686>
- Widyaningrum R. 2023. The Phenomenon of Farmer Behavior in Using Chemical Pesticides. *ENVIBILITY: Journal of Environmental and Sustainability Studies*, 1(1), 47-54. <https://doi.org/10.55381/envibility.v1i1.101>
- Yadav IC, & Devi NL. 2017. Pesticides classification and its impact on human and environment. *Environmental science and engineering*, 6, 140-158.
- Yuniarti W, Sumardjo, Widiatmaka, Wibawa WD (2021). Daya adaptasi pelaku brain gain dalam berusaha hortikultura di Dataran Tinggi Dieng Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 24(2), 187-201.
- Zhang W. 2018. Global pesticide use: Profile, trend, cost/benefit and more. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 8(1), 1.

