

## ANALISIS FAKTOR RISIKO PAPARAN PESTISIDA TERHADAP KEJADIAN HIPERTENSI PADA PETANI BAWANG MERAH

*Risk Factor Analysis of Pesticide Exposure to Hypertension Incidence in Shallot Farmers*

**Chyntia Nur Aviva Hidayat<sup>1\*</sup>, Onny Setiani<sup>1</sup>, Nikie Astorina Yunita Dewanti<sup>1</sup>,  
Yusniar Hanani Darundiati<sup>1</sup>**

<sup>1\*</sup> Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Email: Chyntianur7@gmail.com

### ABSTRACT

*The high use of pesticides can cause health problems, one of which is disorders of the sympathetic nervous system in regulating blood pressure. The preliminary study on 1-2 June 2022 in Wanasari and Jagalempeni Villages found that farmers use pesticides not according to the dosage set, and 14 out of 20 farmers experienced hypertension. This study aimed to analyze the risk factors of pesticide exposure to hypertension incidence in shallot farmers in Wanasari District, Brebes Regency. The research used a cross-sectional design. The research sample was 101 male shallot farmers in Wanasari and Jagalempeni Villages, taken by consecutive sampling technique. Data analysis used the chi-square test. The results showed that 62 (61,4%) respondents had hypertension, an average length of work of 5,01 hours/day, 3,72 types of pesticides, 2,76 times/week of spraying frequency, and 2,98 types of use of personal protective equipment (PPE). The statistic test showed that proven factors as risk factors of hypertension incidence were the length of work ( $p=0,003$ ; PR = 4,048; 95% CI = 1,650-9,928), pesticide dose ( $p=0,006$ ; PR = 4,219; 95% CI = 1,578-11,281), spraying frequency ( $p=0,007$ ; PR = 3,581; 95% CI = 1,491-8,602), use of PPE ( $p=0,001$ ; PR = 7,212; 95% CI = 2,516-20,678), while the types of pesticides is not a risk factor of hypertension incidence. This research concluded that length of work, pesticide dosage, spraying frequency, and use of personal protective equipment (PPE) are the risk factors of pesticide exposure to hypertension incidence.*

**Keywords:** pesticides, hypertension, shallot farmers

### ABSTRAK

Penggunaan pestisida yang tinggi dapat menimbulkan masalah kesehatan, salah satunya adalah gangguan sistem saraf simpatik dalam mengatur tekanan darah. Studi pendahuluan tanggal 1-2 Juni 2022 di Desa Wanasari dan Jagalempeni menemukan bahwa petani menggunakan pestisida tidak sesuai dosis yang ditetapkan dan 14 dari 20 petani mengalami hipertensi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor risiko paparan pestisida terhadap kejadian hipertensi pada petani bawang merah di Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes. Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional*. Sampel penelitian ini sebanyak 101 petani bawang merah laki-laki di Desa Wanasari dan Jagalempeni Kecamatan Wanasari yang diambil dengan teknik *consecutive sampling*. Analisis data menggunakan uji *chi-square*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 62 (61,4%) responden mengalami hipertensi, rata-rata lama kerja 5,01 jam/hari, 3,72 jenis pestisida, frekuensi penyemprotan 2,76 kali/minggu, dan 2,98 jenis penggunaan alat pelindung diri (APD). Uji statistik menunjukkan bahwa faktor-faktor yang terbukti sebagai faktor risiko kejadian hipertensi adalah lama kerja ( $p=0,003$ ; PR = 4,048; 95% CI = 1,650-9,928), dosis pestisida ( $p=0,006$ ; PR = 4,219; 95% CI =

1,578-11,281), frekuensi penyemprotan ( $p=0,007$ ; PR = 3,581; 95% CI = 1,491-8,602), penggunaan APD ( $p=0,001$ ; PR = 7,212; 95% CI = 2,516-20,678), sedangkan jenis pestisida bukan faktor risiko kejadian hipertensi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa lama bekerja, dosis pestisida, frekuensi penyemprotan, penggunaan APD merupakan faktor risiko paparan pestisida terhadap kejadian hipertensi.

**Kata kunci:** pestisida, hipertensi, petani bawang merah

## PENDAHULUAN

Kecamatan Wanasari adalah kecamatan penghasil bawang merah terbesar di Kabupaten Brebes dengan jumlah produksi tahun 2021 sebesar 78,8 ton dengan luas panen 9.208 Ha.<sup>1</sup> Tekanan melindungi bawang merah dari hama dan penyakit tanaman menyebabkan penggunaan pestisida di Kecamatan Wanasari menjadi berlebihan. Dari 20 desa di Kecamatan Wanasari, Desa Wanasari dan Jagalempeni merupakan dua desa yang terletak di wilayah bagian selatan Kecamatan Wanasari dengan produksi bawang merah lebih besar dibandingkan wilayah bagian utara. Menurut laporan hasil pengujian sampel tanah di Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian dan penelitian yang dilakukan Joko tahun 2018, lahan pertanian di Desa Wanasari (0,2318 ppm) dan Jagalempeni (0,0670 ppm) mengandung residu pestisida berbahaya aktif klorpirifos di atas Batas Maksimum Residu (>0,05 ppm).<sup>2</sup>

Hasil studi pendahuluan pada tanggal 1-2 Juni 2022 terhadap 20 petani bawang merah di Desa Wanasari dan Jagalempeni menunjukkan bahwa pestisida yang paling banyak digunakan pada tanaman bawang merah adalah jenis insektisida, fungisida, dan zat pengatur tumbuh dengan frekuensi penyemprotan 2-3 kali seminggu, tergantung musim dan jumlah populasi hama. Petani mencampurkan 2 sampai 5 jenis pestisida golongan organofosfat, *pyrethroid*, ditio-karbamat, *pyrroles*, dan karbamat tanpa memperhatikan dosis yang dianjurkan.

Penggunaan pestisida tidak tepat aturan dapat menimbulkan kerugian terhadap kesehatan dan lingkungan,

termasuk residu pestisida yang terakumulasi pada hasil pertanian, tanah, perairan, tubuh manusia dan hewan.<sup>3</sup> Dampak kesehatan yang seringkali terjadi akibat paparan pestisida adalah keracunan. Keracunan kronis dapat menimbulkan efek kesehatan seperti gangguan pada sistem saraf, fungsi hati dan ginjal, sistem kardiovaskular, dan hormonal. Keracunan pestisida dapat diidentifikasi dengan pemeriksaan kadar kolinesterase dalam darah.<sup>4</sup> Data Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes tahun 2011 melalui pemeriksaan kolinesterase dalam darah terhadap 457 petani di 11 kecamatan ditemukan 19,25% petani menderita keracunan ringan dan 4,08% keracunan sedang.<sup>5</sup> Kadar kolinesterase yang tidak normal dapat mengganggu sistem saraf simpatik dalam mengatur tekanan darah. Saat pestisida memasuki tubuh, kandungan bahan aktif pestisida akan mengganggu aktivitas enzim asetilkolinesterase. Pestisida akan berikatan dengan enzim asetilkolinesterase untuk membuat enzim menjadi inaktif dan terjadi penumpukan asetilkolin di reseptor muskarinik dan nikotinik pada sistem saraf. Ketika aktivitas enzim terhambat, jumlah asetilkolin akan mengalami peningkatan yang akhirnya merangsang aktivitas saraf simpatik sehingga curah jantung dan tekanan perifer meningkat hingga memicu peningkatan tekanan darah.<sup>3,6</sup> Tekanan darah tinggi (hipertensi) merupakan salah satu penyakit yang seringkali diabaikan namun dapat menyebabkan berbagai komplikasi seperti stroke, penyakit jantung, dan ginjal.

Data Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes menunjukkan kasus hipertensi di

Kabupaten Brebes tahun 2020-2021 mengalami peningkatan dari 164.548 kasus menjadi 272.251 kasus. Hipertensi menempati posisi 10 besar penyakit terbanyak di Kecamatan Wanasaari tahun 2021. Data Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes menunjukkan terjadinya peningkatan kasus hipertensi di Kecamatan Wanasaari dari 7.496 kasus (2020) menjadi 18.623 kasus (2021).<sup>7</sup>

Penelitian ini dilakukan pada subjek laki-laki karena laki-laki pada populasi umum mempunyai angka prevalensi tinggi terhadap hipertensi, sejalan dengan penelitian Amanda tahun 2018 yang menemukan angka prevalensi kejadian hipertensi laki-laki 1,75 kali lebih tinggi daripada wanita.<sup>8</sup> Petani laki-laki umumnya mengerjakan pekerjaan di lahan pertanian yang membutuhkan tenaga ekstra, waktu yang panjang, dan berperan mulai dari mempersiapkan lahan, membuat campuran pestisida, penyemprotan, hingga proses pemanenan.

Hasil studi pendahuluan pada tanggal 1-2 Juni 2022 dengan melakukan pengukuran tekanan darah terhadap petani bawang merah berjenis kelamin laki-laki menunjukkan 14 dari 20 petani (70%) mengalami hipertensi dengan kisaran tekanan sistolik 115-170 mmHg dan rata-rata 141 mmHg, sedangkan kisaran tekanan diastolik 75-106 mmHg dengan rata-rata 91 mmHg. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko paparan pestisida terhadap kejadian hipertensi pada petani bawang merah di Kecamatan Wanasaari, Kabupaten Brebes.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain

*cross sectional*. Populasi terjangkau penelitian ini adalah petani bawang merah laki-laki di Desa Wanasaari dan Jagalempeni Kecamatan Wanasaari, Kabupaten Brebes sebanyak 1.060 petani. Sampel penelitian ini sebanyak 101 petani bawang merah laki-laki di Desa Wanasaari dan Jagalempeni Kecamatan Wanasaari yang ditentukan dengan rumus slovin. Teknik pengambilan sampel menggunakan *consecutive sampling* dengan cara semua subjek yang ditemui oleh peneliti dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian dimasukkan ke dalam penelitian hingga jumlah subjek yang dibutuhkan terpenuhi.

Kriteria inklusi penelitian ini adalah usia responden 15-64 tahun (usia produktif), bersedia menjadi responden dan melakukan pengukuran tekanan darah, dan bersedia mengikuti penelitian dengan mengisi *informed consent*, sedangkan kriteria eksklusi penelitian adalah responden memiliki riwayat keluarga hipertensi. Variabel bebas penelitian ini meliputi lama bekerja, jumlah jenis pestisida, dosis pestisida, frekuensi penyemprotan, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Data primer dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner, observasi, dan pengukuran tekanan darah. Analisis penelitian ini menggunakan analisis univariat dan bivariat. Analisis bivariat menggunakan uji *chi-square* dengan nilai signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05 dan perhitungan *Prevalence Ratio* (PR) dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengukur faktor risiko.

## HASIL

Hasil penelitian terkait karakteristik responden dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 1. Karakteristik Responden di Desa Wanasari dan Jagalempeni Kecamatan Wanasari Tahun 2022**

Variabel	Min	Maks	Mean	Median	SD
Usia (tahun)	25	64	46,16	47,00	10,724
Lama Bekerja (jam/hari)	2	7	5,01	5,00	1,127
Jumlah Jenis Pestisida	1	7	3,72	4,00	1,011
Frekuensi Penyemprotan	1	4	2,76	3,00	0,619
Penggunaan APD	1	5	2,98	3,00	1,077
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	109	200	140,01	142,00	15,381
Tekanan Darah Diastolik (mmHg)	70	124	90,13	91,00	8,913

Data hasil penelitian pada Tabel 1 menyatakan bahwa usia petani bawang merah di Kecamatan Wanasari memiliki nilai rerata 46 tahun dengan usia termuda 25 tahun dan tertua 64 tahun. Lama bekerja petani memiliki nilai rerata 5 jam per hari dengan lama kerja paling singkat 2 jam dan paling lama 7 jam. Jumlah jenis pestisida memiliki nilai rerata 3,72 jenis dengan jumlah jenis pestisida paling sedikit 1 jenis dan paling banyak 7 jenis. Frekuensi penyemprotan pada bawang merah memiliki nilai rerata 2,76 kali seminggu dengan frekuensi paling sedikit 1 kali dan paling banyak 4 kali. Penggunaan APD memiliki nilai rerata 2,98 jenis dengan penggunaan APD paling sedikit

1 jenis dan paling banyak 5 jenis. Rata-rata petani memiliki tekanan darah sistolik sebesar 140,01 mmHg dengan tekanan sistolik terendah 109 mmHg dan tertinggi 200 mmHg, sedangkan rata-rata tekanan darah diastolik sebesar 90,13 mmHg dengan tekanan diastolik terendah 70 mmHg dan tertinggi 124 mmHg.

Keterlibatan petani dalam kegiatan pertanian menyebabkan petani bawang merah di Kecamatan Wanasari berisiko terpapar pestisida. Berikut ini merupakan hasil analisis penelitian untuk mengetahui hubungan faktor risiko paparan pestisida terhadap kejadian hipertensi di Desa Wanasari dan Jagalempeni Kecamatan Wanasari.

**Tabel 2. Hubungan Faktor Risiko Paparan Pestisida terhadap Kejadian Hipertensi pada Petani Bawang Merah di Desa Wanasari dan Jagalempeni Kecamatan Wanasari Tahun 2022**

Faktor Risiko	Kejadian Hipertensi						p-value	PR (95% CI)		
	Hipertensi		Tidak Hipertensi		Total					
	f	%	f	%	f	%				
<b>Lama bekerja</b>										
≥6 jam kerja/hari	34	79,1%	9	20,9%	43	100%	0,003*	4,048 (1,650-9,928)		
<6 jam kerja/hari	28	48,3%	30	51,7%	58	100%				
<b>Dosis pestisida</b>										
Tidak sesuai	54	69,2%	24	30,8%	78	100%	0,006*	4,219 (1,578-11,281)		
Sesuai	8	34,8%	15	65,2%	23	100%				
<b>Jumlah jenis pestisida</b>										
≥2 jenis pestisida	61	62,2%	37	37,8%	98	100%	0,557	3,297 (0,289-37,640)		
<2 jenis pestisida	1	33,3%	2	66,7%	3	100%				

**Frekuensi  
penyemprotan**

>2x seminggu	49	71,0%	20	29,0%	69	100%		
≤2x seminggu	13	40,6%	19	59,4%	32	100%	0,007*	3,581 (1,491-8,602)

**Penggunaan  
APD**

Tidak lengkap	56	71,8%	22	28,2%	78	100%		
Lengkap	6	26,1%	17	73,9%	23	100%	0,001*	7,212 (2,516-20,678)

Keterangan: \* = Signifikan

Data hasil penelitian pada Tabel 2 menyatakan bahwa lama bekerja (*p-value* = 0,003), dosis pestisida (*p-value* = 0,006), frekuensi penyemprotan (*p-value* = 0,007), dan penggunaan alat pelindung diri (*p-value* = 0,001) berhubungan dengan kejadian hipertensi pada petani bawang merah di Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes, sedangkan jumlah jenis

pestisida (*p-value* = 0,557) tidak memiliki hubungan dengan kejadian hipertensi pada petani bawang merah.

Penggunaan pestisida oleh petani bawang merah di Desa Wanasari dan Jagalempeni, Kecamatan Wanasari berdasarkan merek dagang, jenis pestisida, golongan pestisida, dan bahan aktif pestisida disajikan pada tabel berikut ini:

**Tabel 3. Pestisida yang Digunakan Petani Bawang Merah di Desa Wanasari dan Jagalempeni Kecamatan Wanasari Tahun 2022**

Nama Dagang	Jenis	Golongan	Bahan Aktif	Kelas Bahaya
Antracol 70 WP	Fungisida	Ditio-Karbamat	Propineb 70%	III
Sumo 50 EC	Insektisida	Piretroid sintetik	Beta siflutrin 50 g/l	II
Dursban 200 EC	Insektisida	Organofosfat	Klorpirifos 200 g/l	II
Vondozeb 80 WP	Fungisida	Ditio-Karbamat	Mancozeb 80%	III
Arjuna 200 EC	Insektisida	Pyrroles	Klorfenapir 200 g/l	IV
Verimark 200 SC	Insektisida	Diamida	Siantraniliprol 200 g/l	IV
Tamabas 500 EC	Insektisida	Karbamat	Fenobukarb 500 g/l	II
Demolish 18 EC	Insektisida	Avermektin	Abamektin 18 gr/l	II
Dithane M45 80 WP	Fungisida	Ditio-Karbamat	Mancozeb 80%	IV
Metindo 40 SP	Insektisida	Karbamat	Metomil 40%	II
Larvin 75 WP	Insektisida	Karbamat	Tiodikarb 75%	II
Srikandi 160/20 OD	Insektisida	Oxadiazine dan Avermectin	Indoxacarb 160 g/l, Emmamectin benzoat 20 g/l	II
Brofeya 53 SC	Insektisida	Meta-diamida	Broflanilida 53 g/l	III
Abacel 18 EC	Insektisida	Avermektin	Abamektin 18 gr/l	II
Green Mascot	Zat Pengatur Tumbuh	Giberelin	Ga3 (40 gr/l), Auksin (25 gr/l)	III
Sagri-Beat 7/30 WP	Insektisida	Avermektin	Chlorbenzuron 30%, Emmamectine Benzoat 7%	III
Rizotin 100 EC	Insektisida	Piretroid sintetik	Sipermetrin	II
Marshal 200 SC	Insektisida	Karbamat	Karbosulfan 200,11 g/l	II

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3, petani bawang merah di Kecamatan Wanasisi masih ada yang menggunakan pestisida golongan organofosfat dan karbamat. Jenis pestisida golongan organofosfat yang digunakan adalah pestisida dengan merek dagang Dursban 200 EC, sedangkan golongan karbamat yang masih digunakan adalah pestisida dengan merek dagang Tamabas 500 EC, Metindo 40 SP, Larvin 75 WP, dan Marshal 200 SC. Banyaknya pestisida yang digunakan oleh petani bawang merah menyebabkan beragamnya paparan pada tubuh petani yang mengakibatkan terjadinya reaksi sinergis dalam tubuh.

## PEMBAHASAN

Semakin bertambah usia seseorang dapat mempengaruhi penurunan fungsi metabolisme dan aktivitas *cholinesterase* sehingga semakin mudah tubuh mengalami keracunan pestisida. Penurunan fungsi metabolisme tubuh seseorang tampak pada usia tidak produktif ( $>64$  tahun).<sup>10</sup> Petani bawang merah di Kecamatan Wanasisi yang berada pada rentang usia produktif seringkali mengabaikan aturan penggunaan pestisida sehingga berdampak terhadap kesehatan. Paparan pestisida yang disebabkan oleh berbagai faktor dapat mempengaruhi aktivitas enzim *cholinesterase*. Petani bawang merah dengan rerata lama kerja 5 jam per hari termasuk kategori  $<6$  jam per hari sehingga masih dalam anjuran WHO yaitu tidak lebih dari 5 jam per hari, namun petani lebih baik bekerja  $<5$  jam per hari untuk mencegah terjadinya keracunan.<sup>9</sup> Rerata petani bawang merah menggunakan  $\geq 2$  jenis pestisida, namun penggunaan pestisida campuran dapat meningkatkan daya racun pestisida sehingga semakin besar dampak paparan pestisida terhadap petani.<sup>11</sup> Frekuensi penyemprotan

petani termasuk kategori  $>2$  kali seminggu sehingga berisiko terjadi keracunan pestisida karena frekuensi yang dianjurkan WHO adalah 1-2 kali seminggu.<sup>9</sup> Selain itu, rerata petani tidak menggunakan APD lengkap sehingga meningkatkan risiko keracunan pestisida.<sup>12</sup>

Hasil penelitian juga menjelaskan bahwa kejadian hipertensi pada petani bawang merah di Kecamatan Wanasisi cukup tinggi karena tekanan darah  $\geq 140/90$  mmHg. Hipertensi terjadi ketika curah jantung dan tekanan perifer mengalami peningkatan sehingga mempengaruhi tingginya tekanan darah. Tekanan darah sistolik adalah tekanan darah yang dihasilkan saat ventrikel jantung berkontraksi dalam memompa darah ke seluruh tubuh, sedangkan tekanan darah diastolik adalah tekanan darah pada dinding pembuluh darah saat ventrikel jantung berelaksasi.<sup>13</sup> Kejadian hipertensi dipengaruhi 2 faktor risiko yaitu faktor yang dapat diubah seperti kebiasaan merokok dan asupan tinggi natrium (garam), serta faktor yang tidak dapat diubah seperti usia dan riwayat keluarga hipertensi (genetik). Menurut pedoman tatalaksana hipertensi non farmakologis, seseorang dapat mengurangi faktor risiko hipertensi melalui modifikasi gaya hidup menjadi lebih sehat.<sup>14</sup> Selain itu, kejadian hipertensi dapat dipengaruhi oleh paparan zat kimia seperti pestisida yang memiliki kemampuan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase.<sup>6</sup>

Keterkaitan antara paparan pestisida dengan kejadian hipertensi pada petani bawang merah di Kecamatan Wanasisi dibahas secara rinci sebagai berikut:

### 1. Hubungan Lama Bekerja terhadap Kejadian Hipertensi

Hasil wawancara di lapangan menjelaskan bahwa petani bawang merah di Kecamatan Wanasisi umumnya mulai bekerja dari jam 06.00 WIB sampai jam 11.00 atau

12.00 WIB. Petani yang memiliki jam kerja pagi dan sore hari biasanya mulai bekerja jam 07.00 sampai jam 10.00 WIB, dilanjut pada jam 16.00 sampai jam 18.00 WIB. Mayoritas lama kerja petani bawang merah adalah 5 jam/hari dengan lama kerja minimum 2 jam dan maksimum 7 jam. Petani mulai melakukan pekerjaan dari mempersiapkan alat pertanian, membuat campuran pestisida, melakukan penanaman bawang merah dan penyemprotan pestisida.

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami hipertensi dengan lama kerja  $\geq 6$  jam/hari (79,1%), lebih besar terjadi dibandingkan responden dengan lama kerja  $<6$  jam/hari (48,3%). Petani dengan lama kerja  $\geq 6$  jam kerja/hari berisiko 4 kali lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan petani dengan lama kerja  $<6$  jam kerja/hari, sehingga semakin lama petani bekerja di lahan pertanian dalam satu hari maka semakin besar jumlah pestisida yang diterima tubuh petani dan pestisida akan terakumulasi dalam waktu yang lama hingga akhirnya menimbulkan keracunan.<sup>15</sup>

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Istianah tahun 2017 yang menyatakan adanya hubungan lama kerja dengan kejadian keracunan pada petani di Brebes. Peneliti menemukan 46 petani (69,7%) mengalami keracunan akibat lama waktu paparan pestisida yang buruk.<sup>16</sup>

Rata-rata lama kerja petani bawang merah di Kecamatan Wanasisari selama 5 jam/hari telah sesuai dengan ketentuan WHO yang menganjurkan batas maksimal lama bekerja di tempat kerja yang memiliki risiko terjadinya keracunan pestisida selama 5 jam sehari atau 30 jam seminggu.<sup>9</sup> Namun, penelitian ini masih menemukan 43 petani (42,6%) bekerja  $\geq 6$  jam per hari, hal ini mengindikasikan paparan pestisida

pada petani bawang merah masih tinggi dan risiko paparan pestisida akan semakin besar karena petani seringkali mengabaikan penggunaan APD lengkap dan frekuensi penyemprotan, sehingga semakin tinggi risiko petani mengalami hipertensi. Lama petani bekerja juga tergantung pada luas lahan karena semakin luas lahan garapan petani maka semakin lama waktu terpapar pestisida.<sup>17</sup>

Cara mengurangi risiko paparan pestisida adalah mengurangi lamanya aktivitas di area pertanian selama  $<5$  jam per hari dan memperbanyak waktu istirahat setelah melaksanakan aktivitas pertanian karena aktivitas petani yang berlebihan dapat membuat kerja jantung semakin berat sehingga proses pemompaan darah ke seluruh tubuh semakin keras hingga memicu peningkatan tekanan darah.

## 2. Hubungan Dosis Pestisida terhadap Kejadian Hipertensi

Setiap hama dan penyakit tanaman memiliki tingkat ketahanan yang berbeda-beda sehingga pada saat mengaplikasikan pestisida, dosis dan konsentrasi setiap jenis pestisida yang digunakan juga berbeda-beda. Menurut hasil wawancara di lapangan, petani bawang merah laki-laki di Kecamatan Wanasisari yang menggunakan dosis pestisida tidak sesuai pada label kemasan sebanyak 78 petani (77,2%). Petani seringkali menambahkan 2-3 kali lipat dosis pestisida untuk setiap jenis pestisida karena mereka percaya bahwa semakin banyak penggunaan dosis pestisida maka semakin efektif membasi hama dan penyakit tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami hipertensi lebih besar terjadi pada responden yang menggunakan pestisida tidak sesuai dosis pada

label kemasan (69,2%), dibandingkan responden yang menggunakan pestisida sesuai dosis (34,8%). Risiko petani bawang merah yang menggunakan pestisida tidak sesuai dosis pada label kemasan 4,2 kali lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan petani yang menggunakan pestisida sesuai dosis pada label kemasan.

Petani bawang merah di Kecamatan Wanasaki seringkali mencampurkan pestisida dengan dosis tinggi ke dalam ember kemudian menuangkannya ke dalam tangki penyemprotan tanpa menggunakan alat pelindung diri, sedangkan WHO menganjurkan penggunaan dosis atau konsentrasi pestisida yang tepat adalah sesuai dengan informasi yang tercantum pada label kemasan. Selain itu, petani juga tidak memperhatikan cara penyemprotan dengan benar sehingga semakin besar risiko terpapar pestisida. Petani yang menggunakan pestisida tidak sesuai dosis yang tercantum pada label kemasan dapat meningkatkan konsentrasi campuran pestisida yang masuk ke dalam tubuh, hal ini mengganggu aktivitas enzim cholinesterase hingga mengakibatkan keracunan dan tekanan darah tinggi.<sup>18</sup> Secara toksikologi, penggunaan dosis pestisida yang tidak sesuai aturan pada label kemasan akan mengakibatkan efek kesehatan lebih besar dibandingkan penggunaan dosis pestisida yang sesuai pada label kemasan, hal ini disebabkan karena daya racun yang ditimbulkan pestisida menjadi semakin kuat sehingga mengakibatkan efek samping yang semakin besar.<sup>19</sup>

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Yushananta dkk pada tahun 2020 yang menyatakan bahwa ada hubungan dosis pestisida dengan kejadian keracunan, sehingga petani berisiko mengalami

keracunan 4,39 kali lebih besar akibat penggunaan dosis pestisida secara berlebihan.<sup>20</sup> Oleh karena itu, cara mengurangi risiko paparan pestisida dapat dilakukan dengan menggunakan dosis pestisida sesuai aturan yang tercantum di label kemasan karena pestisida dengan daya bunuh tinggi apabila digunakan dalam dosis rendah dapat menimbulkan masalah kesehatan lebih sedikit dibandingkan pestisida dengan daya bunuh rendah tetapi digunakan dalam dosis tinggi. Pada pelaksanaannya, petani membutuhkan bantuan dari petugas penyuluhan pertanian dan petani lain yang paham tentang aturan penggunaan dosis pestisida secara tepat melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan sehingga petani dapat mengubah pola pikir dalam menggunakan dosis pestisida.

### 3. Hubungan Jumlah Jenis Pestisida terhadap Kejadian Hipertensi

Hasil wawancara di lapangan menunjukkan bahwa petani bawang merah di Kecamatan Wanasaki yang menggunakan pestisida  $\geq 2$  jenis sebanyak 98 petani (97%). Rata-rata petani bawang merah menggunakan pestisida sebanyak 4 jenis dalam satu kali penyemprotan dengan jumlah jenis pestisida paling sedikit 1 jenis dan paling banyak 7 jenis. Hal ini disebabkan karena mereka percaya bahwa penggunaan 1 jenis pestisida dinilai tidak efektif dalam membasi hama dan penyakit tanaman.

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa kejadian hipertensi lebih besar terjadi pada responden yang mencampurkan  $\geq 2$  jenis pestisida (62,2%), dibandingkan responden yang menggunakan  $<2$  jenis pestisida (33,3%). Namun, tidak adanya hubungan pada penelitian ini bertentangan dengan teori yang menunjukkan bahwa penggunaan pestisida  $>1$  jenis dapat

mengakibatkan efek keracunan lebih besar dibandingkan penggunaan 1 jenis pestisida.<sup>15</sup>

Pencampuran pestisida yang sering dilakukan oleh petani bawang merah di Kecamatan Wanasari adalah pencampuran pestisida dengan merek dagang Sumo 50 EC, Antracol 70 WP, Dursban 200 EC, dan Vondozeb 80 WP. Pencampuran antara antracol dan vondozeb hanya menimbulkan pemborosan karena memiliki cara kerja yang sama (racun kontak) dan berasal dari golongan yang sama (ditio-karbamat), sedangkan pencampuran antara antracol dan dursban tidak direkomendasikan karena memiliki cara kerja dan pengaruh fisiologis yang sama (menghambat kerja enzim *cholinesterase*).

Golongan organofosfat merupakan pestisida paling toksik dibandingkan golongan pestisida lain yang bekerja dengan cara menghambat aktivitas enzim *cholinesterase*, sehingga dapat menurunkan kadar *cholinesterase* dalam darah.<sup>21</sup> Cara kerja pestisida golongan karbamat dan turunannya juga sama seperti organofosfat melalui penghambatan enzim *cholinesterase*, namun karbamat bersifat *reversible* sehingga kerja enzim dapat pulih kembali dan lebih cepat terurai dibandingkan organofosfat. Hal ini karena waktu paruh pestisida karbamat di dalam tubuh selama 24-48 jam sedangkan waktu paruh organofosfat selama 10-12 hari.<sup>22,23</sup> Ketika pestisida organofosfat maupun karbamat masuk ke dalam tubuh, bahan aktif pestisida berikatan dengan enzim *cholinesterase* untuk menghambat proses pemecahan asetilkolin dan terjadi penumpukan asetilkolin pada sistem saraf sehingga meningkatkan rangsangan aktivitas saraf simpatik yang memicu peningkatan curah jantung dan tekanan perifer hingga akhirnya menyebabkan hipertensi.

Jumlah jenis pestisida tidak ada hubungan dengan kejadian hipertensi dapat disebabkan karena hanya ada 3 petani (3%) yang menggunakan jenis pestisida <2 jenis sehingga proporsinya tidak sesuai. Selain itu, petani bawang merah juga tidak mencampurkan pestisida dari golongan yang sama-sama memiliki toksisitas tinggi seperti pencampuran golongan organofosfat dengan organofosfat lainnya yang dapat menimbulkan reaksi di dalam tubuh.

Faktor lain yang kemungkinan menyebabkan tidak adanya hubungan yaitu adanya 1 petani yang mengalami hipertensi dengan penggunaan pestisida <2 jenis disebabkan penggunaan APD tidak lengkap dan dosis pestisida yang digunakan tidak sesuai aturan pada label kemasan, sedangkan 2 petani yang tidak mengalami hipertensi dengan penggunaan pestisida <2 jenis dapat disebabkan karena penggunaan APD lengkap dan dosis yang digunakan sesuai aturan. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi penggunaan dosis pestisida maka semakin tinggi tingkat toksisitasnya. Namun, petani yang menggunakan dosis pestisida sesuai pada label kemasan akan tetap berisiko mengalami hipertensi apabila petani terpapar pestisida secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama, sedangkan petani yang tidak mengalami hipertensi dengan penggunaan dosis pestisida tidak sesuai aturan dapat disebabkan karena zat kimia pestisida sedang mengalami proses bioakumulasi sehingga efek pestisida tidak dapat dirasakan langsung oleh tubuh dan kemungkinan dipengaruhi oleh faktor internal individu yaitu daya tahan tubuh petani.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Fuadi dkk tahun 2020 yang menemukan tidak adanya hubungan jumlah jenis pestisida dengan kejadian hipertensi, hal tersebut

disebabkan karena setiap jenis pestisida memiliki efek fisiologis yang berbeda-beda mulai dari bahan aktif maupun sifat fisik pestisida sehingga apabila dicampurkan dapat berikan satu sama lain yang menimbulkan konsentrasi pestisida semakin tinggi dan efek racun semakin besar.<sup>24</sup>

Setiap pestisida pada dasarnya bersifat racun sehingga petani perlu memperhatikan praktik penggunaan pestisida dengan benar seperti menggunakan alat pelindung diri lengkap, menghindari pencampuran pestisida yang memiliki toksitas tinggi dari golongan, cara kerja, dan bahan aktif yang sama, serta tidak menggunakan dosis pestisida secara berlebihan. Pencampuran pestisida dapat dilakukan apabila daya racun pestisida rendah dan pencampuran pestisida berasal dari golongan, bahan aktif, dan fungsi pestisida yang berbeda serta mengikuti ketetapan dosis pada label kemasan.

#### 4. Hubungan Frekuensi Penyemprotan terhadap Kejadian Hipertensi

Hasil wawancara di lapangan menjelaskan bahwa petani bawang merah di Kecamatan Wanasaki memiliki rata-rata frekuensi penyemprotan sebanyak 3 kali dalam seminggu sejak awal penanaman sampai pemanenan dengan frekuensi penyemprotan paling sedikit 1 kali dan paling banyak 4 kali dalam seminggu. Sistem penyemprotan pestisida dilakukan setiap 2 atau 3 hari sekali. Frekuensi penyemprotan bawang merah tergantung pada musim dan besarnya serangan hama. Saat musim hujan, petani lebih sering melakukan penyemprotan karena bawang merah lebih rentan terserang hama dan penyakit, sehingga petani seringkali melakukan penyemprotan >2 kali dalam seminggu bahkan penyemprotan dapat dilakukan setiap hari, sedangkan WHO menganjurkan

frekuensi penyemprotan pestisida dilakukan sebanyak 1-2 kali dalam seminggu.<sup>9</sup>

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami hipertensi dengan frekuensi penyemprotan >2x dalam seminggu (71%), lebih besar dibandingkan responden dengan frekuensi penyemprotan ≤2x dalam seminggu (40,6%). Petani bawang merah dengan frekuensi penyemprotan >2x dalam seminggu berisiko 3,6 kali lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan petani dengan frekuensi penyemprotan ≤2x seminggu.

Penelitian ini sesuai dengan teori bahwa semakin sering petani menyemprotkan pestisida, semakin tinggi risiko petani mengalami keracunan.<sup>25</sup> Disamping itu, petani bawang merah di Kecamatan Wanasaki seringkali melakukan penyemprotan pestisida tanpa memperhatikan penggunaan dosis pestisida dengan benar dan tidak menggunakan alat pelindung diri secara lengkap, yaitu petani hanya menggunakan penutup kepala berupa topi atau caping, baju lengan panjang, dan celana panjang. Hal tersebut dapat meningkatkan risiko petani mengalami hipertensi.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian Hidayah dkk tahun 2020 bahwa ada hubungan frekuensi penyemprotan dengan kejadian hipertensi. Peneliti menjelaskan bahwa risiko petani dengan frekuensi penyemprotan >2 kali seminggu 1,7 kali lebih besar menderita hipertensi.<sup>26</sup> Seseorang yang terpapar pestisida dengan frekuensi penyemprotan yang sering dan interval waktu yang pendek menyebabkan semakin tingginya residu pestisida yang masuk ke dalam tubuh, sehingga terjadi ketidakseimbangan aliran darah pada jaringan dan sel saraf yang memicu peningkatan rangsangan

saraf simpatik dalam mengatur tekanan darah.

Cara mengurangi risiko paparan pestisida yang dapat dilakukan petani adalah mengurangi frekuensi penyemprotan dengan mengikuti anjuran (maksimal 2 kali seminggu) karena penyemprotan dengan frekuensi tinggi tanpa dilengkapi penggunaan APD akan mempengaruhi penurunan kadar enzim *cholinesterase*.<sup>27</sup> Selain itu, petani sebaiknya memberikan waktu istirahat pada tubuh agar kadar *cholinesterase* dalam darah kembali normal.

## 5. Hubungan Penggunaan APD dengan Kejadian Hipertensi

Hasil wawancara dan observasi di lapangan menjelaskan bahwa 78 petani bawang merah di Kecamatan Wanasaki (77,2%) tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap. Petani tidak terbiasa menggunakan APD selama bekerja karena dinilai menghambat pekerjaan dan merasa tidak nyaman saat menggunakan. Alat pelindung diri yang banyak digunakan petani sewaktu bekerja adalah topi atau caping (98%) dan baju lengan panjang (95%). Petani tidak ada yang menggunakan sepatu boots sebagai pelindung kaki karena sulit digunakan untuk berjalan di dalam lumpur atau tanah yang basah.

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa responden dengan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) tidak lengkap yang mengalami hipertensi (71,8%), lebih besar dibandingkan responden dengan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap yang mengalami hipertensi (26,1%). Petani bawang merah yang menggunakan APD tidak lengkap berisiko 7,2 kali lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan petani yang menggunakan APD lengkap.

Penelitian ini sehubungan dengan penelitian Sari dkk tahun 2018 bahwa ada hubungan jumlah APD yang digunakan dengan tekanan darah diastolik. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa semakin sedikit jumlah alat pelindung diri yang digunakan maka semakin tinggi tekanan darah diastolik. Hal ini terjadi karena semakin banyak jalur masuk pestisida ke dalam tubuh yang terlindungi maka semakin kecil peluang masuknya pestisida ke dalam tubuh.<sup>18</sup>

Petani yang bekerja di lahan pertanian tanpa menggunakan APD lengkap yang terdiri dari baju lengan panjang, penutup kepala, celana panjang, penutup mulut dan hidung, sarung tangan, kacamata, dan sepatu boots dapat secara langsung terpapar pestisida dengan konsentrasi tinggi sehingga racun akan masuk ke dalam tubuh melalui mulut, kulit, dan pernapasan. Hal ini semakin berisiko apabila tubuh terdapat luka dan keringat saat berkontak dengan pestisida. Selain itu, *International Labour Organization* (ILO) dan *World Health Organization* (WHO) juga menganjurkan penggunaan APD saat bekerja untuk mengurangi paparan pestisida yang dapat mengganggu kondisi kesehatan seperti keracunan.<sup>28</sup>

Cara mengurangi risiko paparan pestisida adalah menggunakan alat pelindung diri lengkap setiap bekerja, namun apabila sulit untuk dilakukan maka petani sebaiknya menerapkan pola hidup bersih dan sehat dengan membersihkan diri (mandi) setelah selesai bekerja di area pertanian dan membiasakan diri untuk cuci tangan menggunakan air bersih setelah beraktivitas.

## SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa lama bekerja, dosis pestisida, frekuensi penyemprotan, dan penggunaan alat pelindung diri merupakan faktor-faktor

risiko paparan pestisida terhadap kejadian hipertensi pada petani bawang merah, sedangkan jumlah jenis pestisida bukan merupakan faktor risiko paparan pestisida terhadap kejadian hipertensi. Faktor paparan pestisida yang paling berisiko terhadap kejadian hipertensi adalah penggunaan alat pelindung diri, dimana petani bawang merah yang menggunakan APD tidak lengkap berisiko 7,2 kali lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan petani bawang merah yang menggunakan APD lengkap. Penelitian ini bermanfaat bagi Dinas Kesehatan dan Puskesmas untuk melakukan monitoring kesehatan para petani, sedangkan bagi para petani dapat meningkatkan pengetahuan terkait pengaruh pestisida bagi kesehatan.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Badan Pusat Statistik Kabupaten Brebes. *Kabupaten Brebes Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Brebes; 2022.
2. Joko T. Pola Sebaran Residu Pestisida Organoklorin dan Organofosfat dengan Analisis Geospasial di Lingkungan Tanah Pertanian Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Kecamatan Wanasarai Kabupaten Brebes. *Disertasi Undip*. Published online 2018.
3. Kalyabina VP, Esimbekova EN, Kopylova K V., Kratasyuk VA. Pesticides: Formulants, Distribution Pathways and Effects on Human Health – a Review. *Toxicol Reports*. 2021;8:1179-1192.  
doi:10.1016/j.toxrep.2021.06.004
4. Zulfania K, Setiani O, Dangiran HL. Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan Tekanan Darah Pada Petani Penyemprot di Desa Ngablak Kabupaten Magelang. *J Kesehat Masy*. 2017;5(3):392-401.
5. Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes. *Rekapitulasi Hasil Kegiatan Pemeriksaan Cholinesterase Darah Petani Yang Kontak Dengan Pestisida*. 2011.
6. Agustina F, Suhartono, Dharminto. Hubungan Pajanan Pestisida dengan Kejadian Hipertensi pada Petani Hortikultura di Desa Gerlang Kecamatan Blado Kabupaten Batang. *J Kesehat Masy*. 2018;6(4):447-452.
7. Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes. *Cakupan Program P2PTM Dan Kesehatan Jiwa Kabupaten Brebes*. 2022.
8. Amanda D, Martini S. The Relationship between Demographical Characteristic and Central Obesity with Hypertension. *J Berk Epidemiol*. 2018;6(1):43-50. doi:10.20473/jbe.v6i12018.43-50
9. World Health Organization. *Generic Risk Assessment Model for Indoor and Outdoor Space Spraying of Insecticides*. World Health Organization; 2018.
10. Tutu CG, Manampiring AE, Umboh A. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Aktivitas Enzim Cholinesterase Darah pada Petani Penyemprot Pestisida. *Indones J Public Heal Community Med*. 2020;1(4):40-53.
11. Utami DP, Setiani O, Dangiran HL, Darundiati YH. Hubungan Paparan Pestisida Organofosfat dengan Laju Endap Darah (LED) pada Petani di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *J Kesehat Masy*. 2017;5(3):359-366.
12. Ipmawati PA, Setiani O, Darundiati YH. Analisis Faktor – Faktor Risiko yang Mempengaruhi Tingkat Keracunan Pestisida pada Petani di Desa Jati, Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. *Kesehat Masy*. 2016;4(1):427-435.
13. Amiruddin MA, Danes VR, Lintong F. Analisa Hasil Pengukuran Tekanan Darah antara Posisi Duduk dan Posisi Berdiri pada Mahasiswa Semester VII (Tujuh) TA. 2014/2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *J e-Biomedik*. 2015;3(April):125-129.
14. Lisiswanti R, Dananda DNA. Hypertension Prevention Efforts. *Majority*. 2016;5(3):50-54.
15. Samosir K, Setiani O, Nurjazuli. Hubungan Pajanan Pestisida dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh Petani

- Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *J Kesehat Lingkung Indones.* 2017;16(2):63-69. doi:10.14710/jkli.16.2.63-69
16. Istianah, Yuniaستuti A. Hubungan Masa Kerja, Lama Menyemprot, Jenis Pestisida, Penggunaan APD dan Pengelolaan Pestisida dengan Kejadian Keracunan pada Petani di Brebes. *Public Heal Perspect J.* 2017;2(2):117-123.
17. Yuantari MGC, Widianarko B, Sunoko HR. Analisis Risiko Pajanan Pestisida Terhadap Kesehatan Petani. *J Kesehat Masy.* 2015;10(2):239-245.
18. Sari AK, Joko T, Astorina Yunita Dewanti N. Influence of Amount of Pesticide and Amount of PPE to Diastolic Blood Pressure of Farmers in Bumen Village, Sumowono District, Semarang Regency. *J Public Heal Trop Coast Reg.* 2018;1(1):1-5. doi:10.14710/jphtcr.v1i1.3552
19. Purba IG, Sunarsih E, Septiawati D, Sitorus RJ, Lionita W. Keluhan Kesehatan Subjektif pada Masyarakat Pengguna Insektisida Antinyamuk di Kecamatan Indralaya. *J Kesehat Lingkung Indones.* 2020;19(1):35-44. doi:10.14710/jkli.19.1.35-44
20. Yushananta P, Melinda N, Mahendra A, Ahyanti M, Anggraini Y. Risk Factors of Pesticide Poisoning in Horticultural Farmers in West Lampung Regency. *Ruwa Jurai J Environ Heal.* 2020;14(1):1-8.
21. Hartini E. Kontaminasi Residu Pestisida dalam Buah Melon (Studi Kasus pada Petani di Kecamatan Penawangan). *J Kesehat Masy.* 2014;10(1):96-102.
22. Braitberg G. Organophosphates. In: *Critical Care Nephrology (3rd Edition)*. Elsevier; 2019.
23. Marbun LH, Nurmaini, Ashar T. Analisis Kadar Residu Pestisida Organofosfat pada Sayuran serta Tingkat Perilaku Konsumen Terhadap Sayuran yang Beredar di Pasar Tradisional Pringgan Kecamatan Medan Baru Tahun 2015. *J Lingkung dan Keselam Kerja.* 2015;4(3):1-6.
24. Fuadi MF, Setiani O, Dewanti NA. Risk of Exposure of Pesticides on the Hipertens of Women Farmers in Shallot Agriculture Banjaratma Village Bulakamba Brebes District. *Int J Heal Educ Soc.* 2020;3(5):46-63.
25. Suparti S, Anies, Setiani O. Beberapa Faktor Risiko yang Berpengaruh terhadap Kejadian Keracunan Pestisida pada Petani. *J Pena Med.* 2016;6(2):125-138.
26. Hidayah F, Alfan A, Lestari IP. Hubungan Paparan Pestisida dengan Kejadian Hipertensi pada Petani di Kecamatan Sumowono. *Unnes J Public Heal.* 2020;5(4):1-14.
27. Saputra DY, Purwati P, Harningsih T. Penentuan Kadar Enzim Kolinesterase pada Petani Pengguna Pestisida Organofosfat Berdasarkan Frekuensi Penyemprotan. *J Farm (Journal Pharmacy).* 2021;9(2):21-25. doi:10.37013/jf.v9i2.106
28. Joko T, Dewanti NAY, Dangiran HL. Pesticide Poisoning and the Use of Personal Protective Equipment (PPE) in Indonesian Farmers. *J Environ Public Health.* 2020;2020(3):1-7. doi:10.1155/2020/5379619