



**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN HIPERTENSI  
PADA PETANI PENYEMPROT BUNGA DI DESA KENTENG,  
KECAMATAN BANDUNGAN**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh :

Sinta Saadatun Nikmah

NIM 6411415041

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2019**

## ABSTRAK

Sinta Saadatun Nikmah

### **Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Petani Penyemprot Bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan**

XV + 106 halaman + 34 tabel + 2 gambar + 11 lampiran

Jumlah penggunaan pestisida di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Peningkatan penggunaan pestisida dapat meningkatkan risiko terpapar pestisida yang dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan salahsatunya hipertensi. Jumlah kejadian hipertensi di Kecamatan Bandungan adalah 1.922 kejadian. Sebagian besar penduduk Kecamatan Bandungan bekerja di sektor pertanian dengan jumlah 5.840 orang. Berdasarkan jumlah tersebut petani memiliki risiko terkena hipertensi sebanyak 32,9%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga.

Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan rancangan pendekatan *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini adalah 77 petani penyemprot bunga yang diambil menggunakan teknik *simple random sampling*. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner terstruktur, panduan wawancara dan tensimeter. Teknik analisis data menggunakan analisis univariat dan bivariat dengan uji *chi square*.

Hasil menunjukkan bahwa faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi adalah pengetahuan (OR=7,380; CI 95%=1,474-36,953), masa kerja (OR=3,600; CI 95%=1,248-10,383), waktu penyemprotan (OR=7,347; CI 95%=2,547-21,189), dan kelengkapan APD (OR=2,667; CI 95%=1,055-6,740).

Saran penelitian ini adalah agar petani menambah pengetahuan tentang bahaya pestisida terhadap kesehatan, melakukan istirahat dari kegiatan yang kontak langsung dengan pestisida, dan menggunakan APD lengkap ketika kontak dengan pestisida.

**Kata kunci :** faktor risiko, paparan pestisida, hipertensi, petani penyemprot.

**Kepustakaan :** 60 (1992-2018)

**ABSTRACT**

Sinta Saadatun Nikmah

***Factors Related to the Incidence of Hypertension among Farmers Spraying Flower in Kenteng Village, Bandungan District***

*XV + 106 pages + 34 tables + 2 images + 11 appendices*

*The numbers of pesticide use in Indonesia have increased every year. Increased use of pesticides can increase the risk of exposure to pesticide which can cause various health problem, one of which is hypertension. The numbers of hypertension incidents in Bandungan Subdistrict were 1.922. Most of the population of Bandungan subdistrict works in the agricultural sector with a total of 5.840 people. Based on this number farmers have a risk of getting hypertension as much as 32,9%. The purpose on this study was to determine the factors associated with hypertension in flowers spray farmers.*

*This research was observational analytic with cross sectional study. The sample in this study were 77 farmers using simple random sampling technique. The instrument was use a stuctured questionnaire, interview guides, and tensimeter. Data analysis techniques using univariate and bivariate analysis with chi square test.*

*Results showed that the factors associated with hypertension are knowlegde (OR=7,380; CI 95%=1,474-36,953), years of service (OR=3,600; CI 95%=1,248-10,383), spraying time (OR=7,347; CI 95%=2,547-21,189), and completness of PPE (OR=2,667; CI 95%=1,055-6,740).*

*This research recommended for farmers to increased knowledge about the dangerous of pesticide to health, take breaks from activities that come in direct contact with pesticides, and use complete PPE when contact with pesticides.*

***Keywords :*** *risk factors, pesticide exposures, hypertension, spray farmers*

***Literatures :*** *60 (1992-2018)*

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam pustaka.

Semarang, 9 September 2019



Penulis,



Sinta Saadatun Nikmah

NIM 6411415041

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Petani Penyemprot Bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan” yang disusun oleh Sinta Saadatun Nikmah, NIM 6411415041 telah dipertahankan dihadapan panitia ujian pada Ujian Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, yang dilaksanakan pada :

Hari, tanggal : Senin, 11 November 2019

Tempat : Ruang Ujian Skripsi IKM B

Panitia Ujian



Prof. Dr. Tandiyo Ranayu, M.Pd  
NIP. 19840320001

Sekretaris,

Mardiana, S.K.M., M.Si  
NIP 198004202005012003

Dewan Penguji

Tanggal

Penguji I

Rudatin Windraswara, S.T., M.Sc  
NIP 198208112008121004

21 Nov 2019

Penguji II

Arum Siwiendrayanti, S.K.M., M.Kes  
NIP 198009092005012002

9-12-2019

Penguji III

Eram Tunggul Pawenang, S.K.M., M.Kes  
NIP 197409282003121001

11/12 2019

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

*Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak (Aldus Huxley).*

*Jika hari ini kau terjatuh, bukan berarti kau kalah. Kau akan kalah kalau kau menyerah.*

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Bapak Supardi dan Ibu Barsih yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayangnya

## **PRAKATA**

Puji Syukur Penulis Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Petani Penyemprot Bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh derajat S-1 pada Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang.

Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tentu saja tidak lepas dari bantuan baik moril maupun materil yang diberikan oleh berbagai pihak. Untuk itu dengan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih yang tulus ikhlas kepada :

1. Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Irwan Budiono, S.KM., M.Kes Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, yang telah memberikan kebijakan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
3. Bapak Eram Tunggal Pawenang, S.KM., M.Kes selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing serta memberikan pengarahan dalam penyusunan proposal skripsi ini.
4. Bapak ibu dosen Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat atas ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
5. Bapak Sungatno, staf Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proposal skripsi ini.

6. Seluruh staf Dinas Kesehatan Kabupaten Semarang, Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Bandungan, dan Pemerintah Desa Kenteng yang telah banyak membantu selama pengambilan data awal.
7. Bapak dan ibu saya yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat yang tiada henti sehingga proposal ini dapat diselesaikan.
8. Mia dan Rizki yang selalu menemani, membantu dan memberi semangat dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
9. Melly, Alikha, Tika, Ulfatun, Erika, Pepi, Fifi, Putri, dan Nurul yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam penyusunan skripsi.
10. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga amal baik dari semua pihak mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Dalam penyusunan skripsi ini disadari masih banyak kekurangan, diharapkan kritik, saran, dan koreksi agar skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, September 2019

Penulis,

Sinta Saadatun Nikmah



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PENGESAHAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	6
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	7
1.4 MANFAAT PENELITIAN .....	8
1.5 KEASLIAN PENELITIAN .....	9
1.6 RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	14
2.1 LANDASAN TEORI .....	14
2.1.1 Pestisida .....	14
2.1.1.1 Klasifikasi Pestisida .....	15
2.1.1.2 Formulasi Pestisida .....	22
2.1.1.3 Jalur Masuk Pestisida .....	27
2.1.1.4 Manfaat dan Dampak Negatif Pestisida .....	29
2.1.1.5 Faktor Risiko Paparan Pestisida.....	32
2.1.2 Hipertensi .....	37
2.1.2.1 Klasifikasi Hipertensi .....	38
2.1.2.2 Faktor Risiko Hipertensi .....	39
2.1.2.3 Pengobatan Hipertensi.....	41

2.1.3	Mekanisme Paparan Pestisida terhadap Tekanan Darah .....	42
2.1.4	Pencegahan Paparan Pestisida.....	42
2.2	KERANGKA TEORI.....	46
BAB III METODE PENELITIAN .....		47
3.1	KERANGKA KONSEP .....	47
3.2	VARIABEL PENELITIAN .....	47
3.3	HIPOTESIS PENELITIAN .....	48
3.4	JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN.....	49
3.5	DEFINISI OPERASIONAL .....	50
3.6	POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN.....	52
3.7	SUMBER DATA .....	54
3.8	INSTRUMEN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	54
3.9	PROSEDUR PENELITIAN .....	56
3.10	TEKNIK ANALISIS DATA .....	57
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		61
4.1	GAMBARAN UMUM.....	61
4.2	HASIL PENELITIAN .....	62
4.2.1	Analisis Univariat .....	62
4.2.2	Analisis Bivariat .....	69
4.2.2.1	Analisis Bivariat Variabel Bebas dengan Variabel Terikat .....	69
4.2.2.2	Analisis Bivariat Variabel Pengganggu dengan Variabel Terikat.....	77
4.2.3	Rekapitulasi Uji Statistik Hasil Penelitian .....	79
4.2.4	Analisis Multivariat .....	79
BAB V PEMBAHASAN .....		85
5.1	ANALISIS HASIL PENELITIAN.....	85
5.1.1	Hubungan Antara Pengetahuan dengan Kejadian Hipertensi .....	85
5.1.2	Hubungan Antara Masa Kerja dengan Kejadian Hipertensi .....	86
5.1.3	Hubungan Antara Jumlah Pestisida dengan Kejadian Hipertensi .....	87
5.1.4	Hubungan Antara Teknik Penyemprotan dengan Kejadian Hipertensi...	89
5.1.5	Hubungan Antara Waktu Penyemprotan dengan Kejadian Hipertensi ...	90
5.1.6	Hubungan Antara Lama Penyemprotan dengan Kejadian Hipertensi .....	91

5.1.7 Hubungan Antara Frekuensi Penyemprotan dengan Kejadian Hipertensi .....	92
5.1.8 Hubungan Antara Kelengkapan APD dengan Kejadian Hipertensi .....	93
5.1.9 Hubungan Antara Penyimpanan dengan Kejadian Hipertensi .....	94
5.1.10 Analisis Variabel Pengganggu .....	98
5.2 HAMBATAN DAN KELEMAHAN PENELITIAN.....	97
BAB VI PENUTUP .....	98
6.1 SIMPULAN .....	98
6.2 SARAN.....	99
DAFTAR PUSTAKA .....	101
LAMPIRAN .....	106

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	9
Tabel 2.1 Gejala Keracunan Organoklorin .....	17
Tabel 2.2 Gejala Keracunan Organofosfat.....	19
Tabel 2.3 Klasifikasi Hipertensi .....	39
Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel .....	50
Tabel 4.1 Karakteristik Jenis Pestisida yang Digunakan Oleh Petani Penyemprot Bunga di Desa Kenteng Kecamatan Bandungan.....	62
Tabel 4.2 Distribusi Tingkat Pendidikan Responden .....	63
Tabel 4.3 Distribusi Usia Responden.....	63
Tabel 4.4 Distribusi Kejadian Hipertensi pada Responden .....	64
Tabel 4.5 Distribusi Pengetahuan Responden .....	64
Tabel 4.6 Distribusi Masa Kerja Responden.....	65
Tabel 4.7 Distribusi Jumlah Pestisida yang Digunakan.....	65
Tabel 4.8 Distribusi Teknik Penyemprotan.....	66
Tabel 4.9 Distribusi Waktu Penyemprotan .....	66
Tabel 4.10 Distribusi Lama Penyemprotan.....	67
Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Penyemprotan .....	67
Tabel 4.12 Distribusi Kelengkapan APD.....	68
Tabel 4.13 Distribusi Penyimpanan Pestisida .....	68
Tabel 4.14 Tabulasi Silang Antara Pengetahuan dengan Kejadian Hipertensi .....	69
Tabel 4.15 Tabulasi Silang Antara Masa Kerja dengan Kejadian Hipertensi.....	70
Tabel 4.16 Tabulasi Silang Antara Jumlah Pestisida dengan Kejadian Hipertensi .....	71
Tabel 4.17 Tabulasi Silang Antara Teknik Penyemprotan dengan Kejadian Hipertensi.....	72
Tabel 4.18 Tabulasi Silang Antara Waktu Penyemprotan dengan Kejadian Hipertensi.....	73
Tabel 4.19 Tabulasi Silang Antara Lama Penyemprotan dengan Kejadian Hipertensi.....	74

Tabel 4.20 Tabulasi Silang Antara Frekuensi Penyemprotan dengan Kejadian Hipertensi.....	75
Tabel 4.21 Tabulasi Silang Antara Kelengkapan APD dengan Kejadian Hipertensi .....	76
Tabel 4.22 Tabulasi Silang Antara Penyimpanan dengan Kejadian Hipertensi....	77
Tabel 4.23 Tabulasi Silang Antara Usia dengan Kejadian Hipertensi .....	78
Tabel 4.24 Rekapitulasi Uji Statistik Hasil Penelitian.....	79
Tabel 4.25 Rekapitulasi Hasil Seleksi Bivariat .....	80
Tabel 4.26 Analisis Regresi Logistik Variabel Kandidat .....	81
Tabel 4.27 Rekapitulasi Hasil Uji Interaksi Variabel Utama dengan Variabel Pengganggu.....	82
Tabel 4.28 Perbedaan OR Sebelum dan Sesudah Uji <i>Confounder</i> .....	83
Tabel 4.29 Model Akhir Regresi Logistik .....	83

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	46
Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Tugas Pembimbing .....	107
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian dari Fakultas .....	108
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian dari Kesbangpolinmas.....	109
Lampiran 4 Salinan Ethical Clearance.....	110
Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	111
Lampiran 6 Instrumen Penelitian.....	112
Lampiran 7 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas.....	118
Lampiran 8 Rekap Data Hasil Penelitian .....	119
Lampiran 9 Hasil Uji Analisis Bivariat.....	127
Lampiran 10 Hasil Uji Multivariat Untuk Mengontrol Variabel Pengganggu ..	137
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian.....	142

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG MASALAH**

Indonesia merupakan negara agraris dengan penduduk yang bekerja di sektor pertanian mencapai 28,23% dari jumlah seluruh tenaga kerja. Pertanian merupakan bidang yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat dan perekonomian nasional. Hasil pertanian sangat beragam antara lain sumber pangan pokok, sumber pangan pelengkap, serta terdapat hasil pertanian yang berupa tanaman hias atau bunga potong. Untuk memperoleh hasil yang baik tentu tidak terlepas dari permasalahan yang dihadapi seperti adanya gangguan hama, penyakit dan gulma. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktifitas pertanian adalah dengan memberantas hama dan penyakit tanaman menggunakan pestisida.

Penggunaan pestisida di negara berkembang yaitu  $\frac{1}{4}$  dari penggunaan pestisida di seluruh dunia, namun dalam hal kematian sebesar 99% dialami oleh negara tersebut (Soedarto, 2013). Berdasarkan data Statistik Prasarana dan Sarana Pertanian Indonesia menyebutkan bahwa jumlah pestisida yang terdaftar dari tahun 2010-2016 selalu mengalami peningkatan tiap tahunnya. Pada tahun 2013 jumlah pestisida yang terdaftar adalah 3.335 merek dagang, tahun 2014 sebanyak 3.541 merek dagang, dan tahun 2015 sebanyak 3.759 merek dagang. Jumlah pestisida yang terdaftar pada tahun 2016 adalah 3.930 merek dagang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pestisida di Indonesia semakin meningkat.



Penggunaan pestisida yang tidak terkendali dapat mempengaruhi kualitas lingkungan dan dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi petani. Masalah kesehatan yang dapat terjadi karena paparan pestisida yaitu keracunan dan penyakit lain, salah satunya adalah hipertensi. Pestisida dapat menyebabkan hipertensi karena pestisida yang masuk ke dalam tubuh manusia akan mengikat enzim asetilkolinesterase (AChE) sehingga terjadi akumulasi asetilkoline pada sambungan klinorjenik efektor neuro (muskarinik) dan ganglion otonom (nikotik). Asetilkolin berperan sebagai neurotransmitter pada ganglion simpatis maupun parasimpatis. Asetilkolin akan berikatan dengan klinorjenik nikotik, sehingga menyebabkan inhibisi pada ganglion simpatis yang akan meningkatkan rangsangan simpatis dengan manifestasi klinis midriasis dan peningkatan curah jantung. Peningkatan curah jantung dan peningkatan tekanan perifer akan mempengaruhi kenaikan tekanan darah yang menyebabkan hipertensi (Baehr & Frotscher, 2005).

Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Harari, et al. (2010) di Ekuador Utara pada sektor pertanian bunga menyebutkan bahwa paparan pestisida dapat mempengaruhi peningkatan tekanan darah sistolik rata-rata 3,6 mmHg dan penurunan indeks massa tubuh sebesar 1,1 kg/m<sup>2</sup>. Penelitian di California juga mendapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang kuat antara paparan pestisida dengan hipertensi pada perempuan usia dibawah 50 tahun (Merrill, et al., 2013). Pada penelitian di Kenya oleh Kipsengeret, et al., (2016) menyebutkan bahwa terdapat sebanyak 24% penyakit hipertensi pada pekerja dan 16% hipertensi pada

keluarga yang dilaporkan terjadi di wilayah pertanian bunga potong dan diduga karena paparan pestisida.

Sedangkan penelitian di Indonesia oleh Zulfania, Setiani, & Dangiran (2017) menyebutkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara riwayat pajanan pestisida dengan tekanan darah, serta terdapat hubungan antara masa kerja dengan tekanan darah petani. Penelitian yang dilakukan Nurkhayati, Nurjazuli, & Joko (2018) menyebutkan terdapat sebanyak 26,7% petani yang memiliki tekanan darah diastolik tidak normal  $>90$  mmHg. Namun hasil lain ditemukan pada penelitian Suarez-Lopez, et.al (2013) menyebutkan bahwa penurunan aktivitas AChE berhubungan dengan penurunan tekanan darah sistolik 2,86 mmHg dan penurunan tekanan darah diastolik 2,89 mmHg.

Selain karena pestisida, hipertensi pada petani juga dapat disebabkan oleh ketinggian tempat. Berdasarkan penelitian Norboo T, Stobdan T, Tsering N, et al (2015) prevalensi hipertensi pada ketinggian tempat 3500-3999 mdpl sebesar 43% dan lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi hipertensi pada ketinggian  $\leq 3500$  mdpl. Kecamatan Bandungan terletak di ketinggian  $\pm 915$  mdpl dengan curah hujan 1.291 Mm. Kecamatan Bandungan adalah salah satu kecamatan yang merupakan penghasil sayuran dan bunga potong terbanyak di Kabupaten Semarang. Bunga krisan merupakan salah satu tanaman hias yang dapat tumbuh dan dibudidayakan dengan baik di daerah tinggi. Salah satu daerah penghasil bunga krisan terbanyak adalah Kecamatan Bandungan. Menurut data BPS Kabupaten Semarang tahun 2016 luas lahan pertanian bunga krisan di Kecamatan Bandungan adalah seluas 1.184.500 m<sup>2</sup> dengan hasil produksi sebanyak 94.368.000 tangkai.

Salah satu desa di Kecamatan Bandungan yang memiliki potensi pada sektor pertanian khususnya pertanian bunga krisan atau bunga potong adalah Desa Kenteng dengan produksi bunga krisan sebanyak 16.640.400 tangkai per hektar. Berdasarkan data Badan Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Bandungan terdapat sebanyak 6 kelompok tani khusus petani bunga krisan dengan jumlah anggota sebanyak 94 orang. Jumlah tersebut merupakan jumlah petani bunga terbanyak diantara desa lain di Kecamatan Bandungan. Luas lahan pertanian bunga krisan di Desa Kenteng adalah 82.575 m<sup>2</sup> (BPP Bandungan, 2018). Jumlah petani bunga saat ini mengalami peningkatan karena petani sayur banyak beralih menjadi petani bunga. Petani bunga memiliki risiko terpapar pestisida lebih tinggi karena bunga krisan dibudidayakan di jenis lahan tertutup (*greenhouse*), sedangkan tanaman sayur dibudidayakan di lahan terbuka. Menurut penelitian Minaka, Sawitri, & Wirawan (2016) ditemukan sebesar 58,3% petani yang menyemprot di lahan *greenhouse* mengalami keluhan kesehatan akibat paparan pestisida.

Hasil studi pendahuluan di Desa Kenteng Kecamatan Bandungan pada tanggal 18 Januari 2019 didapatkan hasil dari 5 petani bunga krisan yang diwawancarai sebanyak 100% petani menggunakan pestisida. Jenis pestisida yang banyak digunakan oleh petani adalah merek dagang Dursban 200 EC dengan bahan aktif klorpirifos yang termasuk golongan organofosfat. Pestisida organofosfat merupakan racun yang salah satu efeknya adalah kenaikan tekanan darah (Soemirat, 2009). Berdasarkan hasil wawancara dengan petani bunga krisan di Desa Kenteng, petani menggunakan dosis tidak sesuai anjuran penggunaan dan mencampur 3-4 jenis pestisida dalam satu tangki. Petani yang menyimpan pestisida didalam rumah

sebanyak 40% dan di sawah sebanyak 60%. Petani tidak menggunakan APD lengkap dan hanya menggunakan pakaian panjang, bahkan 60% petani tidak menggunakan APD sama sekali. Petani membuang kemasan di tempat sampah sebanyak 60%, dibakar 20%, dan dikumpulkan kemudian dijual ke pengepul 20%. Waktu penyemprotan lebih sering dilakukan di pagi hari. Dari hasil wawancara juga didapatkan sebanyak 60% petani mengalami keluhan pusing beberapa jam setelah menyemprot pestisida. Selain itu berdasarkan pemeriksaan terakhir oleh petani terdapat sebanyak 40% petani mengalami hipertensi dengan rentang usia  $\geq 50$  tahun.

Faktor risiko paparan pestisida yang dapat mempengaruhi tekanan darah antara lain pengetahuan, masa kerja, waktu penyemprotan, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan, penggunaan APD, penyimpanan, dan dosis pestisida. Pengetahuan yang buruk dapat mempengaruhi kebiasaan petani dalam menggunakan pestisida, sehingga meningkatkan risiko terpapar pestisida. Penelitian di Tanzania menunjukkan bahwa petani memiliki pengetahuan yang buruk mengenai jalur masuk pestisida ke dalam tubuh manusia, penggunaan APD, penyimpanan, dan tempat pembuangan pestisida sehingga menyebabkan mereka lebih mudah terpapar pestisida (Lekei, Ngowi, & London, 2014). Menurut penelitian Nurkhayati, Nurjazuli, & Joko (2018) terdapat hubungan yang signifikan antara dosis pestisida, penggunaan pestisida, dan penyimpanan pestisida terhadap peningkatan tekanan darah diastolik pada petani hortikultura. Berdasarkan penelitian Zulfania (2017) menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat pajanan pestisida, masa kerja, dan kadar kolinesterase terhadap tekanan darah sistolik maupun diastolik pada petani hortikultura. Penelitian lain menyebutkan

bahwa masa kerja, penggunaan APD, genetik, dan kebiasaan merokok pada petani memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian hipertensi (Louisa, Sulistiyani, & Joko, 2018).

Menurut data Riskesdas (2018) prevalensi hipertensi di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2013 sebesar 25,8% menjadi 34,1% pada tahun 2018. Prevalensi hipertensi di Jawa Tengah pada tahun 2017 adalah sebesar 12,98% (Dinkes Jateng, 2018). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Semarang jumlah kejadian hipertensi atau tekanan darah tinggi di Kabupaten Semarang pada tahun 2017 adalah sebanyak 43.211 kejadian. Pada wilayah Kecamatan Bandungan ditemukan sebanyak 1.922 kejadian hipertensi. Sebagian besar penduduk di Kecamatan Bandungan bekerja di sektor pertanian dengan jumlah 5.840 petani. Berdasarkan jumlah tersebut petani memiliki risiko terkena hipertensi sebesar 32,9%. Risiko menderita hipertensi pada petani disebabkan oleh seringnya kontak langsung dengan pestisida (Soemirat, 2009).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk mengetahui “Faktor Paparan Pestisida yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Petani Penyemprot Bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan”.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan?”

### **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui Faktor yang Berhubungan Kejadian Hipertensi pada Petani Penyemprot Bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- 1) Mengetahui gambaran umum faktor paparan pestisida pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
- 2) Mengetahui hubungan pengetahuan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
- 3) Mengetahui hubungan masa kerja dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
- 4) Mengetahui hubungan jumlah pestisida dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
- 5) Mengetahui hubungan teknik penyemprotan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
- 6) Mengetahui hubungan waktu penyemprotan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
- 7) Mengetahui hubungan lama penyemprotan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
- 8) Mengetahui hubungan frekuensi penyemprotan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.

- 9) Mengetahui hubungan kelengkapan APD dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
- 10) Mengetahui hubungan penyimpanan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.

#### **1.4 MANFAAT PENELITIAN**

##### **1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Penelitian ini bermanfaat sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah didapat selama kuliah di Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat khususnya Kesehatan Lingkungan. Selain itu dapat memberikan pengalaman dalam melaksanakan penulisan karya tulis ilmiah dan melatih kemampuan untuk mengadakan penelitian di masyarakat mengenai faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada petani bunga.

##### **1.4.2 Manfaat Bagi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat**

Dapat menambah kepustakaan dan pengembangan ilmu kesehatan masyarakat khususnya tentang dampak penggunaan pestisida yang dapat mempengaruhi tekanan darah tinggi atau hipertensi.

##### **1.4.3 Manfaat Bagi Petani**

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi serta pengetahuan kepada petani khususnya petani bunga yang rutin melakukan kegiatan menyemprot agar dapat mengetahui bahaya pestisida terhadap peningkatan tekanan darah, sehingga petani menjadi lebih waspada dan menggunakan pestisida secara benar.

#### 1.4.4 Manfaat Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Semarang

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh paparan pestisida terhadap tekanan darah, sehingga dinas kesehatan setempat dapat melakukan pengawasan serta membuat program untuk mencegah dan menanggulangi kejadian keracunan pestisida.

#### 1.4.5 Manfaat Bagi Dinas Pertanian Kabupaten Semarang

Diharapkan pihak dinas pertanian mampu melakukan pengawasan lebih terhadap petani, pengawasan terhadap penjual pestisida untuk memastikan bahwa pestisida yang dipasarkan adalah pestisida yang terdaftar dan membatasi penggunaan jumlah pestisida yang memiliki toksisitas tinggi.

### 1.5 KEASLIAN PENELITIAN

**Tabel 1.1 Keaslian Penelitian**

No	Peneliti	Judul	Rancangan Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
1.	Raul Harari, Jordi Julvez, Katsuyuki Murata, Dana Barr, David C. Bellinger, Frodi Debes, Philippe Grandjean (Harari, et al., 2010)	Neurobehavioral Deficits and Increased Blood Pressure in School-Age Children Prenatally Exposed to Pesticides	<i>Cross Sectional</i>	Usia, jenis kelamin, ras, paritas, sosial ekonomi, merokok selama hamil, minum alkohol selama hamil, ibu menggunakan pestisida ketika bekerja, tingkat pendidikan ibu, tingkat pendidikan ayah, pekerjaan ayah, kondisi rumah, drainase rumah, ketersediaan air minum, paparan	Dari 84 responden terdapat 35 terpapar pestisida selama kehamilan melalui pajanan ibu, dan 23 terpapar langsung dari pekerjaan ayah, 22 anak terdeteksi terpapar pestisida saat ini terlepas dari status paparan prenatal mereka. Hanya anak-anak dengan paparan prenatal dari pekerjaan ibu yang menunjukkan defisit terkait paparan pestisida yaitu kecepatan motorik ( <i>Finger Tapping Task</i> ), koordinasi motorik ( <i>Santa Ana Form Board</i> ), kinerja visuospatial ( <i>Stanford-Binet Copying Test</i> ), dan memori visual ( <i>Stanford-Binet Copying Recall Test</i> ).



				pre-natal, paparan saat ini, neuropsikologis, stunting, IMT, tekanan darah, denyut jantung.	Defisit tersebut berkaitan dengan keterlambatan perkembangan 1,5-2 tahun. Paparan pestisida prenatal juga secara signifikan berhubungan dengan peningkatan tekanan darah sistolik rata-rata 3,6 mmHg dan sedikit penurunan indeks massa tubuh 1,1 kg.
2.	Jose R. Suarez-Lopez, David R. Jacobs Jr., John H. Himes, and Bruce H. Alexander  (Suarez-Lopez, Jacobs Jr., Himes, & Alexander, 2013)	Acetylcholinesterase Activity, Cohabitation with Floricultural Workers, and Blood Pressure in Ecuadorian Children	<i>Cross sectional</i>	Usia, Jenis kelamin, IMT, Tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, Acetylcholinesterase, Haemoglobin, denyut jantung	Rata-rata ( $\pm$ SD) aktivitas AChE adalah $3,14 \pm 0,49$ U/mL. Penurunan 1-U/mL dalam aktivitas AChE berhubungan dengan penurunan tekanan darah sistolik 2,86 mmHg (95% CI: -5,20, -0,53) dan penurunan tekanan darah diastolik 2,89 mmHg (95% CI: -5,00, -0,78). Anak-anak yang hidup dengan orangtua sebagai pekerja bunga memiliki tekanan darah sistolik yang lebih rendah (-1,72 mmHg; 95% CI: -3,53, 0,08) daripada anak-anak lain, dan praktik yang mungkin meningkatkan paparan juga berhubungan dengan tekanan darah sistolik yang lebih rendah. Tidak ada hubungan signifikan yang ditemukan antara paparan dan denyut jantung.
3.	Kusuma Dara Zulfania, Onny Setiani, Hanan Lanang Dangiran (Zulfania, Setiani, & Dangiran, 2017).	Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan Tekanan Darah pada Petani Penyemprot di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang.	Survei analitik dengan menggunakan pendekatan <i>Cross Sectional</i>	Usia, IMT, Lama paparan, Masa kerja, Kadar Kolinesterase, Sistolik, Diastolik, Penggunaan APD.	Responden dengan tekanan darah sistolik tidak normal sebanyak 13 orang (30,2%), dan tekanan darah diastolik tidak normal sebanyak 23 orang (53,5%). Ada hubungan antara riwayat pajanan pestisida dengan tekanan darah sistolik ( $p=0,001$ dan

PR=4,333) dan tekanan darah diastolik ( $p=0,05$  dan PR=2,053), ada hubungan antara masa kerja dengan tekanan darah sistolik ( $p=0,017$  dan PR=0,606) dan tekanan darah diastolik ( $p=0,015$  dan PR=3,182), tidak ada hubungan antara lama kerja dengan tekanan darah sistolik ( $p=0,120$  dan PR=0,485) dan tekanan darah diastolik ( $p=0,67$  dan PR=0,859), tidak ada hubungan antara frekuensi penyemprotan dengan tekanan darah sistolik ( $p=0,960$  dan PR=0,975) dan tekanan darah diastolik ( $p=0,173$  dan PR=0,674), tidak ada hubungan antara penggunaan APD dengan tekanan darah sistolik ( $p=0,864$  dan PR=1,083) dan tekanan darah diastolik ( $p=0,474$  dan PR=0,674), ada hubungan antara kadar kolinesterase dalam darah dengan tekanan darah sistolik ( $p=0,041$  dan PR=2,925), tidak ada hubungan antara kadar kolinesterase dengan tekanan darah diastolik ( $p=0,124$  dan PR=1,625).

4. Siti Nurkhaiyati, Nurjazuli, Tri Joko (Nurkhaiyati, Nurjazuli, & Joko, 2018) Hubungan Paparan Pestisida dengan Tekanan Darah Diastolik pada Petani Hortikultura Desa Kapuhan Kecamatan Sawangan Kabupaten Magelang. Analitik Observasional dengan pendekatan *Cross sectional* Lama Kerja, Masa Kerja, Frekuensi penyemprotan, Dosis Pestisida, Penggunaan APD, Penyimpanan Pestisida. Responden yang memiliki tekanan darah diastol tergolong tidak normal ( $\geq 90$  mmHg) sebanyak 16 orang atau sekitar 26,7%. Ada hubungan antara masa kerja dengan tekanan darah diastolik ( $p=0,000$ ), tidak ada hubungan antara lama kerja dengan tekanan darah diastolik ( $p=0,145$ ), tidak ada hubungan frekuensi penyemprotan dengan tekanan darah diastolik ( $p=0,059$ ), ada perbedaan

					tekanan darah diastolik berdasarkan penggunaan dosis pestisida yang sesuai dan tidak sesuai ( $p=0,005$ ), ada perbedaan tekanan darah diastolik berdasarkan penyimpanan pestisida yang baik dan tidak baik ( $p=0,015$ ), tidak ada perbedaan tekanan darah diastol berdasarkan penggunaan APD ( $p=0,335$ ).
5.	Marda Louisa, Sulistiyani, Tri Joko (Louisa, Sulistiyani, & Joko, 2018)	Hubungan Penggunaan Pestisida dengan Kejadian Hipertensi Pada Petani Padi Di Desa Gringsing Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang	Analitik observasiona 1 dengan pendekatan <i>Cross Sectional</i>	Usia, jenis kelamin, masa kerja, Alat Pelindung Diri (APD), genetik, merokok.	Sebanyak 69,2% petani mengalami hipertensi, ada hubungan antara usia dengan hipertensi ( $p=0,025$ ), ada hubungan antara jenis kelamin dengan hipertensi ( $p=0,014$ ), ada hubungan antara masa kerja dengan hipertensi ( $p=0,017$ ), ada hubungan antara APD dengan hipertensi ( $p=0,015$ ), ada hubungan antara genetik dengan hipertensi ( $p=0,035$ ), ada hubungan antara merokok dengan hipertensi ( $p=0,017$ ).

Beberapa hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena sampel penelitian adalah petani penyemprot bunga yang menggunakan jenis lahan tertutup (*greenhouse*), sedangkan penelitian hubungan paparan pestisida dengan hipertensi sebelumnya dilakukan pada petani sayur dan padi.

2. Lokasi Penelitian berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang.
3. Variabel dalam penelitian ini adalah pengetahuan, masa kerja, jumlah pestisida, teknik penyemprotan, waktu penyemprotan, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan, kelengkapan APD, dan penyimpanan.

## **1.6 RUANG LINGKUP PENELITIAN**

### **1.6.1 Ruang Lingkup Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. Desa Kenteng merupakan desa yang memiliki potensi tanaman bunga krisan terbanyak di Kecamatan Bandungan.

### **1.6.2 Ruang Lingkup Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2019.

### **1.6.3 Ruang Lingkup Keilmuan**

Penelitian ini termasuk dalam bidang ilmu Kesehatan Masyarakat yang termasuk dalam kajian mengenai Kesehatan Lingkungan, khususnya tentang faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga dan paparan pestisida di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 LANDASAN TEORI**

##### **2.1.1 Pestisida**

Pestisida adalah semua zat atau campuran yang berfungsi untuk mengatur pertumbuhan tanaman (Djojsumarto, 2008). Jumlah senyawa kimia yang digunakan untuk membuat pestisida kurang lebih 900 macam dengan tidak kurang dari 45.000 formulasi (Sartono, 2002). Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 24/PERMENTAN/SR.140/4/2011 tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida, yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lainnya serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk :

1. Memberantas atau mencegah hama-hama atau penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian.
2. Memberantas rerumputan rerumputan.
3. Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan.
4. Mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk.
5. Memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan-hewan piaraan dan ternak.
6. Memberantas atau mencegah hama-hama air.

Secara khusus, pestisida yang digunakan dalam bidang pengelolaan tanaman atau pertanian disebut sebagai produk perlindungan tanaman atau pestisida

pertanian. Penyebutan ini bertujuan untuk membedakan jenis pestisida tersebut dengan pestisida yang digunakan di tempat lain (Djojoseumarto, 2008). Menurut Sartono (2002) terdapat beberapa produk pestisida rumah tangga yang digunakan untuk mengendalikan hewan pengganggu di rumah, misalnya lalat dan nyamuk.

#### 2.1.1.1 Klasifikasi Pestisida

##### 2.1.1.1.1 Berdasarkan Organisme Target

Organisme pengganggu tanaman (OPT) berbeda-beda sehingga perlu dilakukan pengendalian yang berbeda pula. Menurut Djojoseumarto (2008) pestisida dapat diklasifikasikan berdasarkan OPT targetnya, yaitu sebagai berikut :

1. Insektisida digunakan untuk mengendalikan hms serangga. Kelompok insektisida dibedakan menjadi dua, yaitu ovisida (mengendalikan telur serangga) dan larvisida (mengendalikan larva serangga).
2. Akarisida digunakan untuk mengendalikan akarina (tungau atau *mites*).
3. Moluskisida digunakan untuk mengendalikan hama dari bangsa siput (moluska).
4. Rodentisida digunakan untuk mengendalikan binatang pengerat.
5. Nematisida digunakan untuk mengendalikan nematoda (cacing).
6. Fungisida digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur atau cendawan.
7. Bakterisida digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman yang disebabkan oleh bakteri.
8. Herbisida digunakan untuk mengendalikan gulma (tumbuhan pengganggu).
9. Algisida digunakan untuk mengendalikan ganggang (*algae*).

10. Piscisida digunakan untuk mrngendalikan ikaan buas.
11. Avisida digunakan untuk meracuni burung perusak hasil pertanian serta pengontrol populasi burung,
12. Repelen adalah pestisida yang tidak bersifat membunuh, tetapi hanya mengusir hama.
13. Atraktan digunakan untuk menarik atau mengumpulkan serangga.
14. ZPT, digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman yang efeknya bisa memacu pertumbuhan atau menekan pertumbuhan.
15. *Plant activator* digunakan untuk merangsang timbulnya kekebalan tumbuhan sehingga tahan terhadap penyakit tertentu.
16. Termisida berfungsi untuk membunuh rayap.

#### 2.1.1.1.2 Berdasarkan Struktur Kimia

Setiap pestisida satu dengan pestisida yang lainnya memiliki struktur kimia yang berbeda-beda. Hal tersebut dikarenakan bahan kimia yang digunakan untuk membuat juga berbeda. Pengelompokan pestisida berdasarkan struktur kimianya adalah sebagai berikut:

##### 1. Pestisida Golongan Organokhlorin

*Organokhlorin* atau *Chlorinated hydrocarbon* adalah senyawa insektisida yang mengandung atom karbon, khlor, dan hidrogen, kadang kala oksigen. Pestisida golongan *organokhlorin* merupakan jenis pestisida yang paling baik digunakan untuk mengendalikan serangga. Senyawa DDT (*dichloro-diphenyl-trichloroethane*) dan BHC (*benzene heksakhlorida*) merupakan senyawa

*organoklorin* yang pertama kali diketahui memiliki sifat sebagai racun serangga (Sastroutomo, 1992).

Insektisida organoklorin bisa dikelompokkan menjadi tiga golongan berikut (Djojoseumarto, 2008):

- a. DDT dan analognya, misalnya BHC, dicofol, klorobenzilat, TDE, dan metoxychlor.
- b. Senyawa siklodien, misalnya aldrin, dieldrin, endrin, endosulfan, dan heptaklor.
- c. Terpena berklor, misalnya toksafen.

Pestisida golongan *organoklorin* pada umumnya merupakan racun perut dan racun kontak yang efektif terhadap larva, serangga dewasa, dan kadang-kadang juga terhadap kepompong dan telurnya. Penggunaan pestisida golongan ini dalam jangka panjang residunya persisten didalam tanah, tubuh hewan, dan tanaman. Keracunan pestisida golongan ini dapat terjadi melalui mulut, inhalasi, dan kulit (Sartono, 2002).

**Tabel 2.1 Gejala Keracunan Organoklorin**

Kelas Insektisida	Gejala Akut	Gejala Kronis
Diklorodifeniletan DDT DDD DMC Dicofol Methoksiklor Klorbenzilat	Paresthesia, ataksia, berjalan tidak normal, pusing, sakit kepala, mual, lemah, tremor.	Berat badan menurun, nafsu makan berkurang, kurang darah, tremor, otot lemah, pola EEG berubah, hipereksibilitas, cemas, tekanan saraf.
Heksaklorosiklohexane Lindane (isomer gamma) Benzene (hexakloride mixed isomer) Siklodin Endrin	Pusing, sakit kepala, mual motor hipereksibilitas hiperefleksia, kejang otot, rasa sakit menyeluruh, kejang-kejang.	Pusing, sakit kepala, hipereksibilitas, hiperrefleksia, kejang otot, psikologis, termasuk insomnia, cemas, iritabilitas, pola EEC



---

Telodrin	berubah, kehilangan kesadaran, epilepsi.
Isodrin	
Endosulfan	
Heptachlor	
Aldrin	
Dieldrin	
Klordane	
Toxafene	
Klordekon (kepone)	Rasa sakit pada dada, arthalgia, iritasi kulit, ataxia, tidak ada koordinasi, bicara kurang jelas, penglihatan terganggu, kehilangan memori terkini, depresi, kelemahan otot, tremor pada tangan, spermatogenesis sangat terganggu.
Hirex	

---

## 2. Pestisida Golongan Organofosfat

Pestisida golongan *organofosfat* biasanya sangat beracun, tetapi mudah diuraikan di alam dan tidak bersifat bioakumulatif. Cara kerja golongan ini selektif, tidak persisten dalam tubuh, dan tidak menyebabkan resistensi terhadap serangga. Bekerja sebagai racun kontak, racun perut, dan juga racun pernafasan. Semua golongan ini merupakan racun saraf yang bekerja dengan cara menghambat *Cholinesterase* (ChE) yang menyebabkan serangga sasaran mengalami kelumpuhan dan akhirnya mati. Beberapa pestisida yang termasuk kedalam golongan *organofosfat* antara lain : *Asefat, Azinfos-etil, Azinfos-metil, Kadusafos, Klorfenvinfos, Klorpirifos, Prefenofos, Kumafos, Diklorvos, Etion, Malation, Paration*, dan masih banyak lainnya (Djojsumarto, 2008).

**Tabel 2.2 Gejala Keracunan Organofosfat**

Jaringan Saraf dan Reseptor	Tempat	Manifestasi
Parasimpatik dan otonom (reseptor muskarinik) paska ganglionik neuron	Kelenjar exocrine mata	Peningkatan kelenjar ludah, kelenjar air mata, berkeringat, miosis, ptosis, penglihatan kabur, conjunctiva merah, air mata berdarah.
	Saluran pencernaan	Mual, muntah, sakit tulang belakang, diare, buang air tidak menentu, pembengkakan dan kram, tenesmus.
	Saluran pernafasan	<i>Excessive bronchial secretion</i> , rhinorrea, wheezing, pembengkakan, dada tertekan, bronchodpasms, bronchoconstriction, batuk, bradypnea, dyspnea.
	Sistem kardiovaskuler	Detak jantung menurun, penurunan tekanan darah.
Saraf otonom parasimpatetik dan simpatetik nikotink, saraf somatik/nervefibers nikotink	Ginjal	Frekuensi pengeluaran urin tidak kontinyu.
	Sistem kardiovaskuler	Tachycardia, pallor, kenaikan tekanan darah.
Otak (reseptor asetikoline)	Otot kerangka	Fasikulasi otot (kelopak mata, otot wajah yang kaku) kram, penurunan refleks pada tendon, kelemahan pada otot, pada perifer dan paralisis otot pernafasan, kaku atau lemas, tidak tenang, reaksi motorik secara umum pada stimuli akustik, tremor, emosi labil, dan ataxia
	Sistem saraf pusat	Mengantuk, lemah, bingung, tidak dapat konsentrasi, sakit kepala, tekanan pada kepala, kelemahan menyeluruh, coma tanpa reflex, tremor, respirasi cheyne-stokes, dispnea, konvulsi, depresi pada pusat pernafasan, sianosis.

### 3. Pestisida Golongan Karbamat

Pestisida golongan *karbamat* bekerja dengan cara menghambat aktivitas enzim *cholinesterase*. Gejala keracunan sama halnya dengan gejala keracunan

akibat pestisida golongan *organofosfat* namun lebih mendadak dan tidak lama karena efeknya terhadap enzim *cholinesterase* tidak persisten. Meskipun efek yang ditimbulkan tidak lama dan gejalanya cepat hilang, namun keracunan pestisida golongan ini sangat fatal dan berbahaya apabila tidak segera mendapat pertolongan yang dapat disebabkan oleh depresi pernafasan. Berikut merupakan pestisida golongan *karbamat* antara lain : *Karbanil*, *Karbofuran*, *Dioksakarp*, *Kartap*, *Bufenkarb*, dan lainnya (Sastroutomo, 1992).

#### 4. Macrolide (Hasil Fermentasi)

Senyawa macrolida dihasilkan dari fermentasi yang melibatkan mikroorganisme. Efikasinya sangat baik untuk mengendalikan nematoda parasit, tungau, dan berbagai serangga. Contoh macrolida antara lain abamektin, emamektin, milbemektin, dan polinaktins. Abamektin termasuk dalam insektisida dan akarisida dan tersusun atas sedikitnya 80% avermektin B<sub>1a</sub> dan 20% avermektin B<sub>1b</sub>. Abamektin sangat efektif untuk mengendalikan tungau pengganggu tanaman. Emamektin dikembangkan dari avermektin B<sub>1</sub>. Pestisida ini sangat efektif untuk mengendalikan berbagai jenis larva serangga hama dari ordo Lepidoptera.

#### 5. Neonikotinoid

Insektisida ini merupakan kelompok yang relatif baru yang mulai dipublikasikan pertama kali tahun 1990-an. Neonikotinoid bersifat sistemik, diserap oleh jaringan tanaman (termasuk akar) dan di translokasikan secara akropetal. Neonikotinoid dibagi menjadi beberapa kelompok, antara lain :

- a. Kloronikotinil, contohnya tiakloprid, imidakloprid, asetamiprid.

- b. Tianikotinil, contohnya tiametoksam
- c. Nitrometilen, contohnya MTI 446.

#### 6. Piretiroid

Insektisida piretroid merupakan insektisida sintetis yang merupakan tiruan dari piretrum. Piretroid memiliki efek sebagai racun kontak yang sangat kuat. Insektisida piretroid dibedakan atas kepekaannya terhadap cahaya, sebagai berikut:

- a. *Light sensitive piretroid* (piretroid yang sensitif terhadap cahaya) contohnya seperti : alletrin, tetrametrin, dan resmetrin.
- b. *Photostable piretroid* (piretroid yang stabil terhadap cahaya), contohnya yaitu : sipermetrin, deltametrin, bifentrin, fenvalerat, dan tau-fluvalinat.

Kelompok ini dibagi lagi menjadi dua kelompok, yaitu :

- *Halovinocyclopropane piretroid* : sipermetrin, deltametrin
- *Non-cyclopropane piretroid* : fenvalerat, tau-fluvalinat.

#### 7. Diphenyl-Ether

Diphenyl-Ether merupakan salah satu jenis herbisida. Contoh dari diphenyl-ether adalah okdifluorfen. Pestisida ini bekerja dengan cara menghambat *protoporphyrinogen oxidase*. Herbisida ini diserap oleh daun dan tunas yang baru tumbuh, sedikit ke akar dan sedikit ditranslokasikan ke bagian lainnya.

#### 8. Nereistoksin

Nereistoksin alami merupakan racun yang dihasilkan oleh semacam cacing laut *Thiocyclam*. Senyawa ini sudah dapat dibuat analognya dan beberapa diantaranya diproduksi sebagai insektisida. Contoh dari nereistoksin adalah

dimehypo. Dimehypo merupakan insektisida sistemik yang bekerja sebagai racun kontak dan racun perut.

#### 2.1.1.2 Formulasi Pestisida

Bahan terpenting yang bekerja aktif dalam pestisida terhadap hama sasaran dinamakan bahan aktif (*Active ingredient* atau bahan teknis). Dalam pembuatan pestisida di pabrik (*manufacturing plant*), bahan aktif tersebut tidak dibuat secara murni tetapi dicampur dengan bahan-bahan lainnya. Bahan teknis dengan kadar bahan aktif yang tinggi tidak dapat digunakan sebelum diubah bentuk dan sifat fisiknya serta dicampur dengan bahan lainnya. Pencampuran dilakukan agar bahan aktif mudah disimpan, diangkut, dan dapat digunakan dengan aman, efektif serta ekonomis. Produk jadi yang merupakan campuran fisik antara bahan aktif dan bahan tambahan yang tidak aktif dinamakan formulasi (*formulated product*) (Afriyanto, 2008).

Formulasi pestisida sangat menentukan bagaimana cara pengaplikasian, dosis yang harus digunakan, frekuensi atau interval penggunaan, dan pestisida tersebut dapat digunakan secara efektif pada sasaran apa. Berdasarkan bentuknya, formulasi pestisida dibedakan menjadi formulasi cair, formulasi padat dan padatan lingkar (Kementan D. P., 2018).

##### 2.1.1.2.1 Formulasi Cair (*EC, SL, AC, OC, A, dan LG*)

Formulasi pestisida bentuk cair biasanya terdiri dari pekatan yang dapat diemulsikan (*EC*), larutan dalam air (*SL*), pekatan dalam air (*AC*), pekatan dalam minyak (*OC*), Aerosol (*A*), dan gas yang dicairkan (*LG*).

a. Pekatan yang diemulsikan (EC)

Formulasi pekatan yang dapat diemulsikan atau *Emulsifiable Concentrate* (yang lazim disingkat EC) merupakan formulasi dalam bentuk cair yang dibuat dengan melarutkan bahan aktif kedalam pelarut tertentu dan ditambah surfaktan atau bahan pengemulsi. Formulasi ini menggunakan *solvent* berbasis minyak, sehingga jika dicampur dengan air akan membentuk emulsi (butiran benda cair yang melayang dalam media cair lain). Penggunaan pestisida ini dengan cara disemprotkan. Pestisida yang termasuk formulasi pekatan yang dapat diemulsikan mempunyai kode EC dibelakang nama dagangnya (Djojsumarto, 2008).

b. Larutan dalam air (SL)

Formulasi yang larut dalam air atau *Soluble Liquid* (SL) merupakan formulasi cair yang terdiri dari bahan aktif yang dilarutkan dalam pelarut tertentu yang dapat bercampur baik dengan air. Formulasi ini sebelum digunakan terlebih dahulu diencerkan dengan air kemudian disemprotkan. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode SL di belakang nama dagangnya (Kementan D. P., 2018).

c. Pekatan dalam air (AC)

Formulasi pekatan dalam air atau *Aqueous Concentrate* (AC) merupakan pekatan pestisida yang dilarutkan dalam air. Biasanya pestisida yang diformulasikan sebagai pekatan dalam air adalah bentuk garam dan herbisida asam yang mempunyai kelarutan tinggi dalam air. Pestisida yang diformulasikan dalam bentuk ini digunakan dengan cara disemprotkan. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode AC di belakang nama dagangnya (Djojsumarto, 2008).

d. Larutan dalam minyak (OL)

Pekatan dalam minyak atau *Oil Miscible Concentrate* (OC) adalah formulasi cair yang mengandung bahan aktif dalam konsentrasi tinggi yang dilarutkan dalam pelarut *hydrocarbon aromatic* seperti *xylene* atau *nafta*. Formulasi ini biasanya digunakan setelah diencerkan dalam *hydrocarbon* yang lebih murah seperti solar kemudian disemprotkan atau dikabutkan (*Fogging*). Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode OL di belakang nama dagangnya (Kementan D. P., 2018).

e. Aerosol (AE)

Formulasi pestisida *aerosol* adalah formulasi cair mengandung bahan aktif yang dilarutkan dalam pelarut organik. Ke dalam larutan ini ditambahkan gas bertekanan dan kemudian dikemas sedemikian rupa sehingga menjadi kemasan yang siap pakai dan dibuat dalam konsentrasi rendah. Pestisida yang termasuk formulasi ini menggunakan kode AE di belakang nama dagangnya.

f. Gas yang dicairkan atau *Liquefied* (LG)

Formulasi ini adalah formulasi pestisida dengan bahan aktif dalam bentuk gas yang dipampatkan pada tekanan dalam suatu kemasan. Formulasi pestisida ini digunakan dengan cara *fumigasi* ke dalam ruangan atau tumpukan bahan makanan atau penyuntikan ke dalam tanah. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode LG dibelakang nama dagangnya.

#### 2.1.1.2.2 Formulasi Padat

Formulasi pestisida padat dapat berbentuk tepung, butiran, debu, pekatan debu, umpan maupun tablet. Formulasi pestisida padat dibagi menjadi :

a. Tepung yang dapat disuspensikan/dilarutkan (WP)

Formulasi tepung yang dapat disuspensikan atau *Wettable Powder* (WP) atau disebut juga *Dispersible Powder* (DP) adalah formulasi yang berbentuk tepung kering yang halus, sebagai bahan pembawa inert (misalnya : tepung tanah liat), yang apabila dicampur dengan air akan membentuk suspensi, dan ditambah bahan aktif atau pestisida. Kedalam formulasi ini juga ditambahkan surfaktan sebagai bahan pembasah atau penyebar. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode WP di belakang nama dagangnya (Kementan D. P., 2018).

b. Tepung yang dapat dilarutkan (SP)

Formulasi yang dapat dilarutkan atau *Soluble Powder* (SP) sama dengan formulasi tepung yang dapat disuspensikan. Formulasi ini berbentuk tepung yang jika dicampur air akan membentuk larutan homogen. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode SP di belakang nama dagangnya (Djojsumarto, 2008).

c. Butiran (G)

Dalam formulasi butiran atau *Granula* (G), bahan aktif pestisida dicampur atau dilapisi oleh penempel pada bagian luar bahan pembawa yang inert, seperti tanah liat, pasir, atau tongkol jagung yang ditumbuk. Konsentrasi bahan aktif formulasi ini rendah berkisar antara 1–40%. Pestisida dengan formulasi ini umumnya digunakan dengan cara ditaburkan. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode G di belakang nama dagangnya.

d. Pekatan Debu (DC)

Pekatan debu atau *Dust Concentrate* (DC) adalah tepung kering yang mudah lepas dengan ukuran  $< 75$  micron, yang mengandung bahan aktif dalam konsentrasi



yang lebih tinggi, berkisar antara 25 % - 75 %. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode DC di belakang nama dagangnya (Kementan D. P., 2018).

e. Debu (D)

Formulasi pestisida dalam bentuk debu atau *Dust* (D) terdiri dari bahan pembawa yang kering dan halus, mengandung bahan aktif dalam konsentrasi antara 1 – 10 %. Ukuran partikel debu kurang dari 70 micron. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode D di belakang nama dagangnya.

f. Umpan (BB)

Formulasi umpan atau Block Bait (BB) adalah campuran bahan aktif pestisida dengan bahan penambah yang inert. Formulasi ini biasanya berbentuk bubuk, pasta atau butiran. Pestisida yang termasuk formulasi ini mempunyai kode BB di belakang nama dagangnya.

g. Tablet (TB)

Formulasi ini ada 2 macam, bentuk yang pertama tablet yang terkena udara akan menguap menjadi fumigant. Bentuk ini digunakan untuk fumigasi di gudang atau perpustakaan. Pestisida dalam formulasi ini mempunyai kode TB (Tablet) di belakang nama dagangnya. Bentuk kedua adalah tablet yang merupakan umpan racun perut untuk membunuh hama (kecoa).

#### 2.1.1.2.3 Padatan Lingkar (MC)

Formulasi padatan lingkar adalah campuran bahan aktif pestisida dengan serbuk gergaji kayu dan perekat yang dibentuk menjadi padatan yang melingkar. Formulasi ini mempunyai kode MC di belakang nama dagangnya.

### 2.1.1.3 Jalur Masuk Pestisida

Jalur masuk pestisida kedalam tubuh manusia berbeda-beda. Pestisida dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tiga cara, yaitu :

#### 1. Kontaminasi Melalui Kulit

Pestisida yang menempel di permukaan kulit dapat meresap masuk ke tubuh dan menimbulkan keracunan. Kontaminasi melalui kulit merupakan kontaminasi yang paling sering terjadi, meskipun tidak seluruhnya berakhir dengan keracunan akut. Lebih dari 90% kasus keracunan pestisida di seluruh dunia disebabkan oleh kontaminasi melalui kulit.

#### 2. Terhisap Melalui Hidung

Pestisida dengan formulasi butiran atau yang diaplikasikan dengan cara semprot dapat masuk ke tubuh manusia karena terhirup. Partikel yang masuk ke paru-paru dapat menimbulkan gangguan fungsi paru-paru. Partikel pestisida yang menempel di selaput lendir hidung dan kerongkongan akan masuk kedalam tubuh melalui kulit hidung dan mulut bagian dalam dan atau dapat menimbulkan gangguan pada selaput lendir itu sendiri (iritasi) (Sartono, 2002).

Pestisida golongan organofosfat dan karbamat dapat terabsorpsi dengan mudah melalui saluran cerna, saluran nafas, dan melalui kulit yang menghambat kinerja kolinesterase pada ujung saraf perifer, ganglion, dan otak, sehingga menimbulkan efek muskarinik dan nikotinik. Gejala keracunan yang timbul akibat efek muskarinik antara lain, miosis, penglihatan kabur, hipersalivasi, mual, muntah, kejang perut, diare, tenesmus, batuk, dada sesak, dan sianosis akibat edema paru.

Sedangkan gejala keracunan yang ditimbulkan oleh efek nikotinik antara lain fascikulasi dan kelemahan otot, termasuk otot mata luar dan otot pernafasan.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi mudah atau tidaknya racun masuk ke tubuh manusia, antara lain (Sartono, 2002) :

1. Bentuk dan cara masuk

Racun dalam bentuk larutan akan bekerja lebih cepat dibandingkan dengan yang berbentuk padat. Sedangkan racun yang masuk ke dalam tubuh secara intravena dan intramuskular akan memberikan efek lebih kuat dibandingkan melalui mulut.

2. Usia

Pada umumnya anak-anak dan bayi lebih mudah terpengaruh oleh efek racun dibandingkan orang dewasa. Seiring dengan bertambahnya usia maka kadar rata-rata kolinesterase dalam darah akan semakin rendah sehingga keracunan akibat pestisida akan semakin cepat terjadi (Runia, 2008).

3. Jenis kelamin

Jenis kelamin sangat mempengaruhi aktivitas kolinesterase dalam darah. Laki-laki memiliki aktivitas kolinesterase lebih rendah daripada perempuan karena kandungan kolinesterase dalam darah lebih banyak pada perempuan.

4. Kebiasaan

Apabila seseorang terbiasa kontak dengan pestisida atau racun dalam jumlah kecil mungkin dapat terjaditoleransi terhadap racun yang sama dalam jumlah relatif besar tanpa menimbulkan gejala keracunan, bahkan juga dapat mengakibatkan ketergantungan.

#### 5. Kondisi kesehatan atau Status gizi

Seseorang yang sedang sakit akan mudah terpengaruh oleh efek racun daripada orang yang sehat. Buruknya keadaan gizi seseorang juga akan berakibat menurunnya daya tahan tubuh dan meningkatnya kepekaan terhadap infeksi. Kondisi gizi yang buruk menyebabkan protein yang ada dalam tubuh sangat terbatas sehingga mengganggu pembentukan enzim kolinesterase.

#### 6. Tingkat pendidikan

Semakin tinggi pendidikan seseorang maka pengetahuan tentang bahaya pestisida, cara pengaplikasian pestisida yang benar, dan cara penanganan keracunan pestisida yang tepat juga baik, sehingga akan semakin kecil peluang terjadinya keracunan.

#### 7. Dosis racun

Dosis merupakan takaran atau jumlah racun yang digunakan sesuai dengan kebutuhan atau sesuai aturan. Efek yang ditimbulkan oleh pestisida tergantung dari jumlah racun yang digunakan. Pada umumnya dosis racun yang besar akan menyebabkan kematian lebih cepat.

#### 2.1.1.4 Manfaat dan Dampak Negatif Pestisida

##### 2.1.1.4.1 *Manfaat Pestisida*

Pengendalian organisme pengganggu dengan pestisida banyak digunakan secara luas oleh masyarakat, karena memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan cara pengendalian yang lain, yaitu :

1. Dapat diaplikasikan dengan mudah menggunakan alat yang relatif sederhana (*sprayer, duster, bak celup, dan sebagainya*), bahkan ada yang dapat diaplikasikan tanpa menggunakan alat (ditaburkan).
2. Dapat diaplikasikan hampir disetiap waktu dan tempat, misalnya setiap waktu (pagi, siang, sore, atau malam) dan setiap tempat, baik tertutup maupun terbuka.
3. Hasilnya dapat dirasakan dalam waktu singkat, misalnya dalam bentuk penurunan populasi organisme pengganggu dapat dirasakan dalam waktu singkat dalam beberapa hal. Hasilnya dapat dirasakan dalam beberapa menit setelah aplikasi.
4. Dapat diaplikasikan dalam areal yang luas dalam waktu singkat. Hal ini sangat diperlukan dalam mengendalikan daerah serangan yang luas dan harus diselesaikan dalam waktu singkat (misalnya dalam kasus eksplosif organisme pengganggu). Misalkan dengan menggunakan alat *mistblower, power sprayer*, bahkan kapal terbang.
5. Mudah diperoleh dan memberikan keuntungan ekonomi terutama jangka pendek. Perhitungan rugi secara ekonomi dalam menggunakan pestisida relatif lebih mudah dilakukan. Semakin langka dan mahal tenaga kerja di sektor pertanian berakibat semakin mendorong masyarakat atau petani untuk menggunakan pestisida.

#### 2.1.1.4.2 Dampak Penggunaan Pestisida

Pestisida pada dasarnya bersifat racun karena terbuat dari bahan-bahan yang bersifat bioaktif. Apabila dalam penggunaannya tidak bijaksana dan tidak sesuai

maka akan menimbulkan dampak yang tidak baik. Beberapa dampak negatif dari penggunaan pestisida adalah sebagai berikut :

#### 1. Dampak Bagi Petani

Kontaminasi pestisida terhadap pengguna dapat terjadi secara langsung sehingga mengakibatkan keracunan pada pengguna. Keracunan akibat paparan pestisida dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keracunan ringan, keracunan berat, dan keracunan kronis. Efek yang ditimbulkan keracunan ringan antara lain pusing, sakit kepala, iritasi kulit ringan, badan terasa sakit, dan diare. Keracunan berat dapat menimbulkan gejala seperti mual, menggigil, kejang perut, sulit bernafas, keluar air liur, pupil mengecil, dan denyut nadi meningkat. Keracunan yang sangat berat atau kronis menimbulkan efek pingsan, kejang-kejang, bahkan dapat menyebabkan kematian pada pengguna.

Keracunan kronis lebih sulit untuk dideteksi karena gejala yang ditimbulkan tidak langsung dirasakan dan gejala tidak spesifik. Namun, keracunan kronis dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti iritasi mata dan kulit, kanker, cacat pada bayi, serta gangguan saraf, hati, ginjal, dan pernafasan (Djojsumarto, 2008).

#### 2. Dampak Bagi Lingkungan

Pestisida dapat berdampak buruk bagi lingkungan. Dampak penggunaan pestisida bagi lingkungan dibagi menjadi dua kategori, yaitu (Djojsumarto, 2008):

##### 1) Lingkungan Umum

Dampak negatif bagi lingkungan umum meliputi : pencemaran lingkungan (air, tanah, dan udara), terbunuhnya organisme non target karena terpapar pestisida

secara langsung, terbunuhnya organisme non target karena masuknya pestisida ke rantai makanan, menumpuknya pestisida dalam jaringan tubuh organisme melalui rantai makanan (bioakumulasi), pestisida persisten (bertahan lama), konsentrasi pestisida dalam tingkat trofik rantai makanan semakin ke atas akan semakin tinggi (biomagnifikasi), dan menimbulkan efek negative terhadap manusia secara tidak langsung melalui rantai makanan.

## 2) Lingkungan Pertanian

Dampak negatif pestisida dalam bidang pertanian meliputi : organisme pengganggu tanaman (OPT) menjadi resisten (kebal) terhadap suatu pestisida, meningkatnya populasi hama setelah penggunaan pestisida (resurjenis), terbunuhnya musuh alami dan fitotoksik (meracuni tanaman).

## 3. Dampak Sosial Ekonomi

Penggunaan pestisida juga dapat menimbulkan dampak bagi sosial dan ekonomi, diantaranya :

- 1) Penggunaan pestisida yang tidak terkendali dan berlebihan dapat menyebabkan biaya produksi menjadi meningkat.
- 2) Menimbulkan hambatan perdagangan karena residu pestisida pada sayuran menjadi tinggi.
- 3) Menyebabkan timbulnya biaya sosial yaitu biaya untuk pengobatan dan hilangnya hari kerja akibat keracunan pestisida.

### 2.1.1.5 Faktor Risiko Paparan Pestisida

Beberapa faktor yang berisiko mempengaruhi paparan pestisida pada tubuh petani antara lain sebagai berikut :

#### *2.1.1.5.1 Pekerjaan yang Berkaitan dengan Pestisida*

Orang yang melakukan pekerjaan berkaitan dengan pestisida atau yang melakukan kontak langsung dengan pestisida sangat berisiko untuk terpapar dan mengalami keracunan. Beberapa pekerjaan yang berkaitan dengan pestisida antara lain petani penyemprot, peracik pestisida, dan penjual pestisida. Petani penyemprot sangat berisiko karena waktu yang digunakan untuk kontak langsung dengan pestisida lama dan dilakukan dalam frekuensi yang sering mulai dari menyiapkan pestisida, mencampur pestisida hingga menyemprot pestisida.

#### *2.1.1.5.2 Pengetahuan*

Pengetahuan merupakan suatu yang dihasilkan seseorang dari proses seseorang melakukan penginderaan terhadap suatu objek. Pengetahuan yang dimaksud dalam hal ini adalah sesuatu yang dipahami dan dimengerti oleh petani penyemprot bunga mengenai pestisida dan bahayanya. Hal tersebut mencakup cara penggunaan pestisida, dosis yang sesuai dengan aturan, jenis pestisida yang digunakan, bahan aktif pestisida, tempat penyimpanan, alat pelindung diri yang harus digunakan untuk mencegah timbulnya dampak negatif dari penggunaan pestisida.

Menurut Arikunto (2010) pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara mengenai isi materi yang akan diukur dari subjek penelitian atau responden ke dalam pengetahuan yang ingin diukur dan disesuaikan dengan tingkatannya. Pengukuran tingkat pengetahuan dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu :



1. Pengetahuan baik, bila responden dapat menjawab 76-100% dengan benar dari total jawaban pertanyaan.
2. Pengetahuan cukup, bila responden dapat menjawab 56-75% dengan benar dari total jawaban pertanyaan.
3. Pengetahuan kurang, bila responden menjawab <56% dari total jawaban pertanyaan.

#### *2.1.1.5.3 Masa Kerja*

Masa kerja adalah lama kerja petani menjadi penyemprot. Semakin lama petani menjadi penyemprot, maka semakin lama pula kontak dengan pestisida sehingga risiko keracunan pestisida semakin tinggi. Penurunan aktifitas kolinesterase dalam plasma darah karena keracunan pestisida akan berlangsung mulai seseorang terpapar hingga 2 minggu setelah melakukan penyemprotan (Afriyanto, 2008).

#### *2.1.1.5.4 Lama Penyemprotan*

Lama penyemprotan merupakan waktu dalam jam yang diperlukan untuk menyemprot tanaman dalam sehari. Orang yang berada di area penyemprotan jika memiliki risiko terpapar pestisida seperti halnya penyemprot, sebaiknya tidak melakukan kegiatan penyemprotan atau berada di area penyemprotan lebih dari 3 jam per hari. Semakin lama melakukan penyemprotan maka akan semakin tinggi intensitas paparan yang terjadi. Apabila harus menyelesaikan pekerjaannya hendaklah istirahat terlebih dahulu selama beberapa saat (Runia, 2008).

#### *2.1.1.5.5 Frekuensi Penyemprotan*

Frekuensi penyemprotan adalah banyak hari yang digunakan untuk melakukan penyemprotan dalam satu minggu. Semakin sering seseorang melakukan penyemprotan, maka semakin tinggi pula resiko keracunannya. Penyemprotan sebaiknya dilakukan sesuai dengan ketentuan. Waktu yang dianjurkan untuk kontak dengan pestisida maksimal 2 kali dalam seminggu (Afriyanto, 2008).

#### *2.1.1.5.6 Penggunaan APD (Alat Pelindung Diri)*

Pestisida merupakan racun yang bersifat kontak yang dapat masuk kedalam tubuh melalui saluran cerna, saluran nafas atau melalui kulit. Oleh karena itu penggunaan alat pelindung diri pada petani ketika menyemprot sangat penting untuk menghindari kontak langsung dengan pestisida. Pemakaian alat pelindung diri lengkap ada 7 macam yaitu : baju lengan panjang, celana panjang, masker, topi, kacamata, kaos tangan, dan sepatu boot (Notoatmodjo, 2003).

#### *2.1.1.5.7 Tempat Penyimpanan Pestisida*

Kurangnya kesadaran petani mengenai bahaya pestisida seringkali menyebabkan petani menyimpan pestisida tidak sesuai aturan. Penyimpanan pestisida di dalam rumah, tidak disimpan dalam kemasan asli, diletakkan di tempat yang terkena sinar matahari, dan tidak diberi tanda peringatan bahaya sering dilakukan oleh sebagian petani. Pestisida sebaiknya disimpan di tempat khusus dan aman bagi siapapun. Ruangan khusus penyimpanan pestisida harus memiliki ventilasi, terdapat air bersih, sabun, pasir atau serbuk gergaji untuk membersihkan

atau menyerap pestisida bila ada yang tumpah, dan sediakan wadah kosong untuk menyimpan kemasan pestisida sebelum dimusnahkan (Priyanto, 2009).

#### *2.1.1.5.8 Jumlah Pestisida*

Jumlah pestisida yang digunakan harus sesuai dengan aturan penggunaan. Pestisida tidak boleh digunakan apabila jumlah campuran lebih dari 3 jenis pestisida yang berbeda. Penggunaan pestisida campuran memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami keracunan dibandingkan dengan penggunaan pestisida tunggal (Sungkawa, 2008). Apabila jumlah pestisida yang digunakan lebih dari satu atau campuran berarti dosis yang digunakan tidak sesuai. Dosis pestisida merupakan takaran pestisida yang harus digunakan berdasarkan aturan pemakaian dalam kemasan. Dosis pestisida berpengaruh langsung terhadap bahaya keracunan pestisida. Apabila penggunaan dosis tidak sesuai aturan akan berbahaya bagi penyemprot maupun lingkungan. Dosis yang tidak sesuai memiliki risiko 4 kali untuk terjadi keracunan dibandingkan penyemprotan yang dilakukan sesuai dengan dosis aturan (Afriyanto, 2008). Dosis pemakaian pestisida yang banyak akan semakin mempercepat terjadinya keracunan pengguna pestisida. Untuk dosis penyemprotan di lapangan, khususnya pestisida golongan organofosfat dosis yang dianjurkan adalah 0,5 – 1,5 kh/Ha (Runia, 2008).

#### *2.1.1.5.9 Teknik Penyemprotan*

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika melakukan penyemprotan agar tidak terjadi paparan pestisida ke tubuh. Ketika melakukan kegiatan penyemprotan perlu memperhatikan arah angin. Tidak diperbolehkan menyemprot ketika kecepatan angin sangat kencang yaitu  $> 6$  km/jam. Kecepatan

angin yang ideal adalah 3-6 km/jam (Litbang Pertanian, 2016). Jangan menyemprot mengikuti arah angin karena butiran pestisida akan terbawa angin dan membalik ke tubuh penyemprot (Djojsumarto, 2008).

#### 2.1.1.5.10 Waktu Penyemprotan

Waktu penggunaan pestisida harus tepat, yaitu ketika OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) mencapai ambang pengendalian. Waktu yang paling tepat untuk melakukan penyemprotan pestisida adalah sore hari yaitu pukul 16.00 – 17.00 ketika suhu udara <math><30^{\circ}</math> dan kelembaban udara 50-80% (Litbang Pertanian, 2016). Apabila penyemprotan dilakukan pada siang hari, kemungkinan petani terpapar pestisida lebih tinggi karena pada saat suhu lingkungan meningkat dapat menyebabkan petani lebih banyak mengeluarkan keringat dan pori-pori kulit terbuka. Sehingga penyerapan pestisida ke dalam kulit akan lebih mudah (Sungkawa, 2008).

### 2.1.2 Hipertensi

Hipertensi adalah keadaan seseorang yang mengalami peningkatan tekanan darah di atas normal (Triyanto, 2014). Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg pada dua kali pengukuran dengan selang waktu lima menit dalam keadaan cukup istirahat atau tenang. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung dalam jangka waktu yang lama (persisten) dapat menimbulkan kerusakan atau gangguan pada organ lain seperti ginjal yang dapat menyebabkan gagal ginjal, jantung menyebabkan penyakit jantung koroner, dan otak yang dapat menyebabkan stroke. Hipertensi merupakan *silent killer* dimana gejala bervariasi

pada tiap individu dan hampir sama dengan penyakit lainnya. Gejalanya antara lain sakit kepala atau rasa berat di tengkuk, pusing (vertigo), jantung berdebar-debar, mudah lelah, penglihatan kabur, telinga berdenging (tinnitus) dan mimisan (Kemenkes, 2014).

Hipertensi adalah keadaan peningkatan tekanan darah yang akan memberi gejala lanjut ke suatu organ target seperti stroke (untuk otak), penyakit jantung koroner (untuk pembuluh darah jantung), dan hipertropi ventrikel kanan atau *left ventricle hypertrophy* (untuk otot jantung) (Bustan, 2015). Menurut Corwin (2009) hipertensi merupakan penyebab utama gagal jantung, stroke, infak miokard, diabetes dan gagal ginjal. Oleh sebab itu hipertensi sering disebut sebagai “pembunuh diam-diam atau *silent killer*” karena orang dengan hipertensi sering tidak menampakkan gejala.

#### 2.1.2.1 Klasifikasi Hipertensi

Hipertensi dikelompokkan menjadi beberapa jenis yaitu berdasarkan kausanya, gangguan tekanan darah dan berat atau tingginya tekanan darah. Berdasarkan kausanya hipertensi dibedakan menjadi dua, yaitu hipertensi essensial (hipertensi primer) dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer merupakan hipertensi yang belum diketahui secara pasti penyebabnya, sedangkan hipertensi sekunder merupakan hipertensi akibat adanya suatu gangguan kesehatan. Hipertensi berdasarkan gangguan tekanan darah yaitu hipertensi sistolik atau terjadi peningkatan tekanan darah sistolik dan hipertensi diastolik yaitu peningkatan tekanan darah diastolik (Bustan, 2015).

Berdasarkan berat atau tingginya hipertensi dibagi menjadi empat kelompok. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, hipertensi dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

**Tabel 2.3 Klasifikasi Hipertensi**

<b>Klasifikasi Tekanan Darah</b>	<b>Tekanan Darah Sistolik (mmHg)</b>	<b>Tekanan Darah Diastolik (mmHg)</b>
Normal	<120	<80
Prehipertensi	120-139	80-89
Hipertensi Stage 1	140-159	90-99
Hipertensi Stage 2	160 atau >160	100 atau >100

Sumber : Kemenkes RI, 2014

#### 2.1.2.2 Faktor Risiko Hipertensi

Faktor risiko hipertensi antara lain obesitas, kebiasaan merokok, mengkonsumsi minuman beralkohol, penyakit diabetes mellitus dan jantung, wanita yang tidak menstruasi, stres dan kurang olahraga, pola makan yang tidak seimbang serta sering mengkonsumsi makanan berlemak atau tinggi kolesterol (Asikin, Nuralamsyah, & Susaidi, 2016).

##### 1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor risiko yang berpengaruh terhadap hipertensi. Dengan bertambahnya usia maka akan semakin tinggi pula risiko mengalami hipertensi. Hal tersebut dikarenakan seiring dengan bertambahnya usia akan menyebabkan perubahan alamiah dalam tubuh manusia yang dapat mempengaruhi pembuluh darah, hormon serta jantung. Pada orang lanjut usia atau > 60 tahun terkadang mengalami peningkatan nadi karena arteri lebih kaku akibat terjadinya arteriosklerosis sehingga menjadi tidak lentur (Guyton, 2008).

## 2. Jenis Kelamin

Hipertensi atau tekanan darah tinggi tinggi lebih banyak pada laki-laki dewasa. Tetapi lebih banyak menyerang pada wanita setelah umur 55 tahun, sekitar 60% penderita hipertensi adalah wanita. Hal ini sering dikaitkan dengan perubahan hormon setelah menopause (Marliani, 2007).

## 3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh yang tidak normal atau obesitas merupakan faktor risiko terjadinya hipertensi. Obesitas merupakan kondisi ketidaknormalan atau kelebihan akumulasi lemak pada jaringan adiposa. Obesitas dianggap sebagai salah satu faktor yang dapat meningkatkan prevalensi hipertensi, intoleransi glukosa, dan penyakit jantung koroner. Penderita obesitas memiliki daya pompa jantung dan sirkulasi volume darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang dengan IMT normal (Triyanto, 2014).

## 4. Riwayat Keluarga

Individu yang memiliki riwayat keluarga menderita hipertensi berisiko tinggi untuk menderita hipertensi. Individu yang memiliki orang tua menderita hipertensi berisiko dua kali lebih besar untuk menderita hipertensi dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki keluarga dengan riwayat hipertensi. Jadi seseorang akan memiliki risiko lebih besar terkena hipertensi apabila orangtuanya merupakan penderita hipertensi (Marliani, 2007).

## 5. Kebiasaan Merokok

Kandungan rokok yaitu nikotin dapat merangsang pelepasan katekolamin. Peningkatan katekolamin dapat menyebabkan peningkatan denyut jantung,

iritabilitas miokardial, serta terjadi vasokonstriksi yang dapat meningkatkan tekanan darah (Ardiansyah, 2012).

### 2.1.2.3 Pengobatan Hipertensi

Jenis-jenis obat yang digunakan untuk hipertensi antara lain :

#### 1. Anti hipertensi nonfarmakologik :

Tindakan pengobatan supoortif sesuai anjuran *Joint National Commitee on Detention, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure* adalah sebagai berikut:

- a. Turunkan Berat Badan pada penderita obesitas.
- b. Pembatasan konsumsi garam dapur.
- c. Kurangi alkohol.
- d. Berhenti merokok.
- e. Olahraga teratur.
- f. Diet rendah lemak jenuh atau kolesterol.
- g. Pemberian kalium dalam bentuk makanan (sayur dan buah).

#### 2. Obat antihipertensi :

Obat yang dapat dikonsumsi untuk mengatasi hipertensi antara lain:

- a. Diuretika.
- b. Penyekat Beta (*Beta-blocker*).
- c. Antagonis kalsium.
- d. Inhibitor ACE (*Anti Converting Enzyme*), misalnya inhibace.
- e. Obat anti hipertensi sentral (simpatolitik).
- f. Obat penyekat Alpha (*alpha-blockers*).



g. Vasodilatator (pengendor pembuluh darah).

### **2.1.3 Mekanisme Paparan Pestisida terhadap Tekanan Darah**

Mekanisme kerja semua jenis pestisida hampir sama. Pestisida bekerja dengan cara mengikat asetilkolinesterase atau sebagai asetilkolinesterase inhibitor. Asetilkolinesterase adalah enzim yang diperlukan untuk menjamin kelangsungan fungsi sistem saraf manusia, vertebrata, dan insekta. Fungsi dari asetilkolinesterase adalah menguraikan asetilkolin (ACh) menjadi asetat dan kolin untuk menjaga keseimbangan antara produksi dan degradasi ACh (Zuraida, 2012).

Pestisida dapat mempengaruhi semua enzim dalam tubuh dan bersifat menetap. Pestisida yang masuk ke dalam tubuh akan mengikat enzim *Acetylcholinesterase* (AChE) sehingga terjadi akumulasi *Acetylcholine* (ACh) pada sambungan kolinergik efektor neuro (muskarinik) pada sambungan *skeletal muscle myoneral* dan ganglion otonom (nikotinik). *Acetylcholine* berperan sebagai neurotransmitter pada ganglion simpatis maupun parasimpatis. *Acetylcholine* akan berikatan dengan kolinergik nikotinik. Inhibisi pada ganglion simpatis akan meningkatkan rangsangan simpatis dengan manifestasi klinis midriasis dan peningkatan curah jantung. Peningkatan curah jantung dan peningkatan tekanan perifer akan mempengaruhi kenaikan tekanan darah yang dapat menyebabkan hipertensi (Baehr & Frotscher, 2005).

### **2.1.4 Pencegahan Paparan Pestisida**

Untuk meminimalkan dampak paparan pestisida maka harus memperhatikan hal-hal berikut ini (Kementan K. P., 2011) :

#### 2.1.4.1 Penggunaan Pakaian dan Peralatan Pelindung

Berikut merupakan alat pelindung diri (APD) yang harus dihunakan saat menyemprot :

1. Pakaian yang menutupi tubuh, terdiri dari baju dengan lengan panjang dan celana panjang.
2. Semacam celemek yang terbuat dari plastik atau kulit, digunakan terutama ketika menyemprot tanaman yang tinggi.
3. Penutup kepala berupa topi atau helm.
4. Pelindung mulut dan lubang hidung, misalnya masker atau sapu tangan.
5. Pelindung mata, misalnya kaca mata.
6. Sarung tangan yang sebaiknya terbuat dari bahan yang tidak tembus air.
7. Sepatu boot untuk menyemprot dilahan basah seperti sawah.

#### 2.1.4.2 Pencampuran Pestisida

Berikut merupakan hal-hal yang harus diperhatikan saat pencampuran pestisida:

1. Menggunakan alat pelindung diri ketika melakukan pencampuran untuk menghindari kontak langsung dengan pestisida akibat percikan saat mencampur.
2. Waktu mencampur dan menggunakan pestisida sebaiknya jangan langsung memasukkan pestisida kedalam tangki. Siapkan ember khusus dan isi air secukupnya, kemudian tuangkan pestisida sesuai dengan takaran yang tertera dalam kemasan dan aduk merata. Pengadukkan hendaknya menggunakan alat pengaduk yang panjang untuk mencegah percikan.

Kemudian larutan tersebut dimasukkan ke dalam tangki dan tambahkan air secukupnya.

3. Apabila bagian tubuh terkena pestisida, maka harus segera dibersihkan dengan air sabun.

#### 2.1.4.3 Ketentuan Aplikasi

Beberapa hal yang perlu diperhatikan selama aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Ketika mengaplikasikan pestisida, petani harus memakai perlengkapan alat pelindung diri.
2. Pada saat mengaplikasikan pestisida jangan berjalan berlawanan dengan arah datangnya angin dan tidak melalui area yang telah disemprot pestisida. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari.
3. Selama penyemprotan tidak diperbolehkan makan, minum atau merokok.
4. Petani yang melakukan penyemprotan sebaiknya sudah berusia dewasa, sehat, tidak terdapat luka pada tubuh, dan dalam keadaan tidak lapar.

#### 2.1.4.4 Sesudah Penyemprotan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan setelah aplikasi antara lain :

1. Sisa campuran pestisida atau larutan semprot tidak dibiarkan/disimpan terus dalam tangki, karena lama-kelamaan akan menyebabkan tangki berkarat atau rusak. Sebaiknya sisa tersebut disemprotkan kembali pada tanaman sampai habis. Tidak membuang sisa cairan semprot di sembarang tempat, karena akan menyebabkan pencemaran lingkungan.

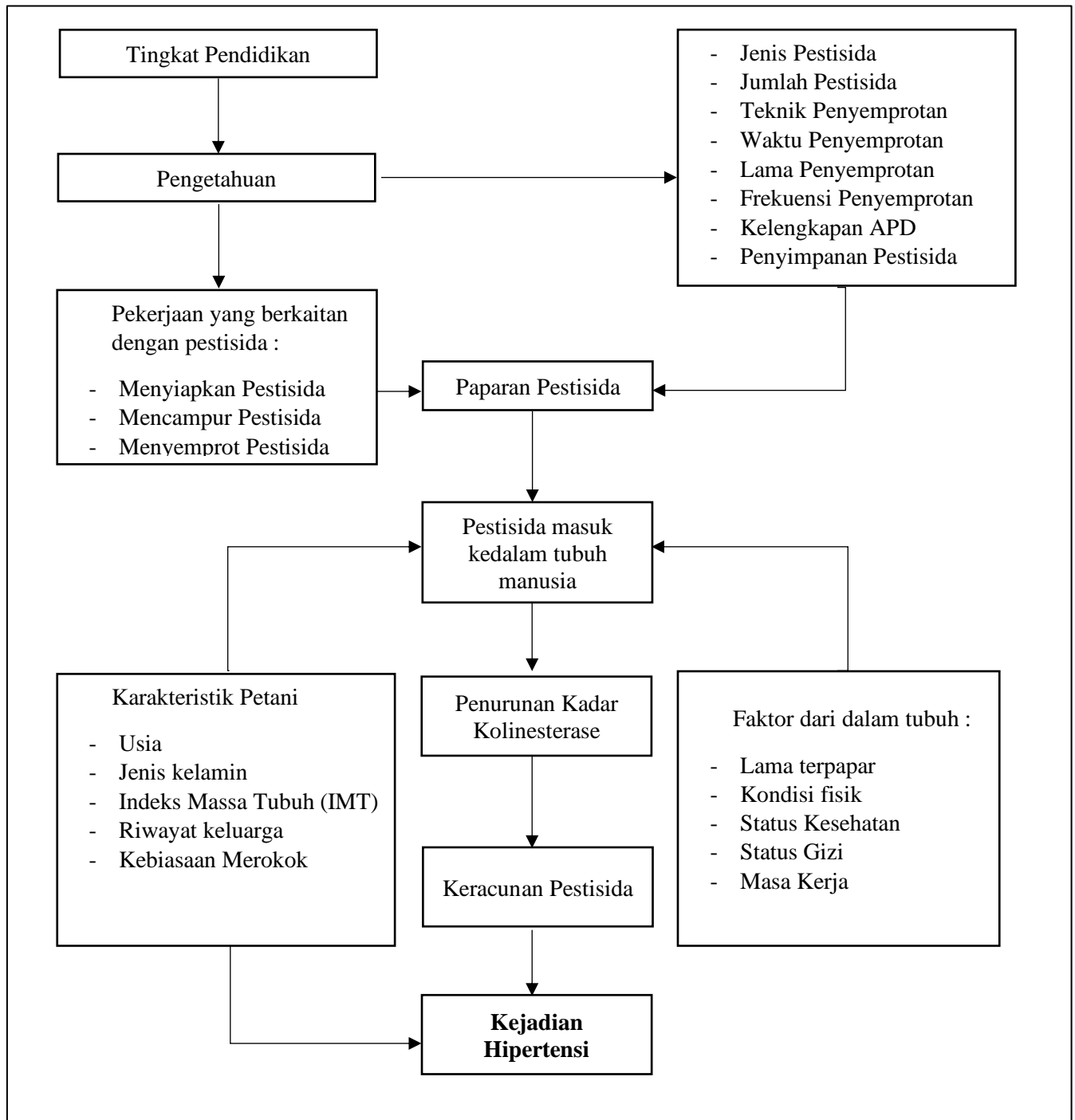
2. Cuci tangki yang telah kosong dan peralatan lainnya sebersih mungkin sebelum disimpan. Simpan peralatan semprot yang telah dicuci terpisah dari dapur, tempat makanan, kamar mandi, dan kamar tidur serta jauhkan dari jangkauan orang yang tidak berkepentingan (terutama anak-anak).
3. Air bekas cucian tidak mencemari saluran air, kolam ikan, sumur, sumber air dan lingkungan perairan lainnya.
4. Cuci pakaian secara terpisah dengan cucian lainnya
5. Memusnahkan/membakar kantong/wadah bekas pestisida atau bekas mencampur benih dengan pestisida, atau dengan cara menguburnya kedalam tanah di tempat yang aman.

#### 2.1.4.5 Penyimpanan Pestisida

Pestisida sebaiknya disimpan di tempat khusus dan aman bagi siapapun, terutama anak-anak. Tempat menyimpan pestisida harus terkunci dan tidak mudah dijangkau oleh anak-anak atau hewan peliharaan. Pestisida harus disimpan di wadah aslinya, bila diganti wadah, harus diberi tanda (nama) yang jelas pada wadah tersebut dan peringatan tanda bahaya. Tempat atau gudang penyimpanan pestisida sebaiknya berukuran besar, kaleng pestisida harus disusun atau diatur sesuai kelompoknya, misalnya insektisida, fungisida, herbisida, dan lain-lain.

Gudang penyimpanan harus berventilasi baik, bila perlu dilengkapi dengan kipas untuk mengeluarkan udara. Di gudang tersebut juga harus disediakan pasir atau serbuk gergaji untuk membersihkan atau menyerap pestisida bila terjadi tumpahan. Siapkan juga sapu dan wadah kosong untuk menampung bekas kemasan pestisida sebelum dimusnahkan.

## 2.2 KERANGKA TEORI



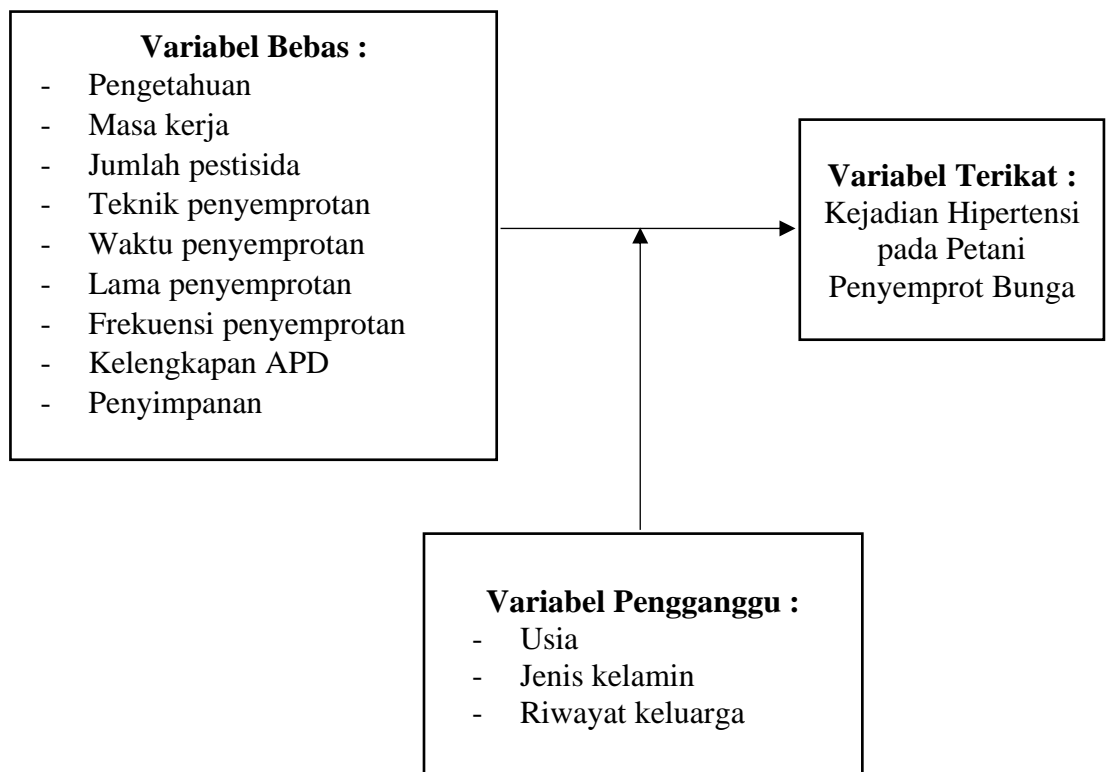
**Gambar 2.1 Kerangka Teori**

Sumber : Rahmawati (2017), Zulfania (2017), Nurkhayati (2018), Agustina (2018).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 KERANGKA KONSEP



**Gambar 3.1 Kerangka Konsep**

#### 3.2 VARIABEL PENELITIAN

##### 3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel risiko atau sebab (Notoatmodjo, a, 2012). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pengetahuan, masa kerja, jumlah

pestisida, teknik penyemprotan, waktu penyemprotan, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan, kelengkapan APD dan penyimpanan.

### **3.2.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat merupakan variabel akibat atau efek. Variabel ini dipengaruhi oleh variabel bebas (Notoatmodjo, a, 2012). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga.

### **3.2.3 Variabel Pengganggu**

Variabel pengganggu adalah variabel yang mengganggu hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah usia, jenis kelamin, dan riwayat keluarga petani yang hipertensi. Variabel jenis kelamin dan riwayat keluarga dikendalikan pada tahap desain penelitian dengan cara restriksi atau membatasi sampel dengan memasukkan kedalam kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel usia dikendalikan pada tahap analisis data dengan cara analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik.

## **3.3 HIPOTESIS PENELITIAN**

Berdasarkan landasan teori diatas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ada hubungan antara pengetahuan dengan hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
2. Ada hubungan antara masa kerja dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.

3. Ada hubungan antara jumlah pestisida dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
4. Ada hubungan antara teknik penyemprotan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
5. Ada hubungan antara waktu penyemprotan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
6. Ada hubungan antara lama penyemprotan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
7. Ada hubungan antara frekuensi penyemprotan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
8. Ada hubungan antara kelengkapan APD dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
9. Ada hubungan antara penyimpanan pestisida dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.

#### **3.4 JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN**

Jenis dan rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Pada penelitian *cross sectional* variabel bebas dan variabel terikat diteliti pada waktu bersamaan untuk mengetahui hubungan antar variabel-variabel tersebut.



### 3.5 DEFINISI OPERASIONAL

**Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel**

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kategori	Skala Data
<b>Variabel Terikat</b>					
1.	Kejadian Hipertensi	Tekanan darah $\geq 140/\geq 90$ mmHg pada petani penyemprot bunga yang diukur dengan menghitung perubahan tekanan darah dari posisi duduk dan berdiri.	<i>Sphygmomano meter</i>	1. Hipertensi, apabila tekanan dara $\geq 140/\geq 90$ mmHg. 2. Tidak Hipertensi, apabila $< 140/90$ mmHg. (Kemenkes, 2014)	Nominal
<b>Variabel Bebas</b>					
2.	Pengetahuan	Pengetahuan petani penyemprot bunga mengenai pestisida dan bahayanya.	Kuesioner	1. Kurang-Cukup, apabila menjawab $\leq 75\%$ dengan benar. 2. Baik, apabila menjawab $> 75\%$ dengan benar (Arikunto, 2010)	Ordinal
3.	Masa kerja	Waktu kerja dalam tahun dimulai sejak petani bunga bekerja sebagai penyemprot sampai dengan dilaksanakan penelitian.	Kuesioner	1. Berisiko, apabila $> 5$ tahun. 2. Tidak berisiko, apabila $\leq 5$ tahun. (Runia, 2008).	Ordinal
4.	Jumlah pestisida	Jumlah jenis pestisida yang digunakan oleh petani berdasarkan kandungan bahan aktifnya.		1. Berisiko, apabila menggunakan $> 3$ jenis atau lebih pestisida. 2. Tidak berisiko, apabila menggunakan $\leq 3$ jenis pestisida. (Zuraida, 2012)	Ordinal
5.	Teknik Penyemprotan	Cara pengaplikasian pestisida yang dilakukan petani ketika melakukan kegiatan penyemprotan.	Kuesioner	1. Buruk, apabila menjawab $\leq 3$ pertanyaan benar.	Ordinal

				2. Baik, apabila menjawab >3 pertanyaan benar. (Zuraida, 2012)	
6.	Waktu penyemprotan	Waktu petani melakukan penyemprotan didalam satu hari.		1. Berisiko, apabila menyemprot pada pagi hari. 2. Tidak berisiko, apabila menyemprot pada sore hari. (Litbang Pertanian, 2016)	Ordinal
7.	Lama penyemprotan	Lama waktu yang digunakan petani bunga untuk melakukan kegiatan menyemprot dalam sehari dihitung dalam jumlah jam.	Kuesioner	1. Berisiko, apabila >2 jam sehari. 2. Tidak berisiko, apabila $\leq 2$ jam sehari. (Kurniasih, Setiani, & Nugraheni, 2013)	Ordinal
8.	Frekuensi penyemprotan	Banyak hari yang digunakan petani bunga untuk menyemprot pestisida dalam satu minggu.	Kuesioner	1. Berisiko, apabila >3 kali dalam satu minggu. 2. Tidak berisiko, apabila $\leq 3$ kali dalam satu minggu. (Kurniasih, Setiani, & Nugraheni, 2013).	Ordinal
9.	Kelengkapan APD	Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan oleh petani ketika melakukan kegiatan menyemprot bunga. Alat yang digunakan antara lain :  - Penutup kepala - Kacamata - Masker - Baju lengan panjang - Sarung tangan - Celana panjang	Kuesioner	1. Buruk, apabila APD yang digunakan tidak lengkap atau <5 jenis. 2. Baik, apabila APD yang digunakan lengkap atau $\geq 5$ jenis. (Runia, 2008)	Ordinal

- Alas kaki.

10.	Penyimpanan	Tempat seorang petani bunga menyimpan pestisida yang digunakan dalam untuk menyemprot bunga.	Kuesioner	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buruk, apabila penyimpanan di dalam rumah dan tidak di ruangan khusus.</li> <li>2. Baik, apabila penyimpanan di luar rumah dan di ruangan khusus.</li> </ol> (Priyanto, 2009)	Ordinal
-----	-------------	--	-----------	---	---------

---

#### Variabel Pengganggu

11.	Usia	Lama hari hidup responden yang dihitung dari tanggal lahir dengan pembulatan.	Kuesioner	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berisiko, apabila lansia atau <math>\geq 46</math> tahun</li> <li>2. Tidak berisiko, apabila usia <math>&lt; 46</math> tahun.</li> </ol> (Depkes RI, 2009)	Ordinal
-----	------	---	-----------	--	---------

---

### 3.6 POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

#### 3.6.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang yaitu sebanyak 94 petani penyemprot bunga.

#### 3.6.2 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini sebanyak 77 responden. Cara perhitungan besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

n = Besar sampel yang dibutuhkan

N = Besar Populasi

d = Tingkat ketepatan (0,05)

Besar sampel yang diperoleh melalui perhitungan sebagai berikut :

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

$$n = \frac{94}{1 + 94(0,05)^2}$$

$$n = \frac{94}{1 + 0,235}$$

$$n = 76,11 = 77 \text{ sampel minimal}$$

Jadi besar sampel minimal dalam penelitian ini adalah 77 responden. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pemilihan *simple random sampling* agar semua petani bunga di Desa Kenteng memiliki kesempatan yang sama. Sampel dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut :

1. Kriteria Inklusi

- a. Bersedia dijadikan responden dalam penelitian.
- b. Rutin melakukan pekerjaan sebagai petani penyemprot bunga pada saat sebelum penelitian hingga waktu penelitian.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Responden memiliki riwayat keluarga yang hipertensi.
- b. Responden tidak bertempat tinggal di Desa Kenteng.
- c. Responden berjenis kelamin perempuan.

### **3.7 SUMBER DATA**

#### **3.7.1 Data Primer**

Data primer dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dari responden melalui wawancara dan observasi langsung.

#### **3.7.2 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari instansi terkait. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari Dinas Pertanian dan Kehutanan Provinsi Jawa Tengah mengenai data penggunaan pestisida di Kabupaten Semarang. Data dari Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Bandungan meliputi jumlah petani di Kecamatan Bandungan, dan data dari Puskesmas Duren meliputi data jumlah kejadian hipertensi di Kecamatan Bandungan.

### **3.8 INSTRUMEN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGAMBILAN**

#### **DATA**

#### **3.8.1 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian merupakan alat-alat yang digunakan untuk mengumpulkan data (Notoatmodjo, 2012). Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan antara lain sebagai berikut :

1. Alat Tulis

Alat tulis digunakan untuk mencatat data saat dilakukan wawancara maupun observasi. Selain itu, alat tulis dapat memudahkan dalam melaporkan hasil penelitian.

## 2. Kuesioner

Kuesioner merupakan daftar pertanyaan yang sudah tersusun dengan baik, sudah matang, dan saat dilakukan penelitian responden hanya menjawab atau memberikan tanda tertentu (Notoatmodjo, 2012). Kuesioner dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi mengenai faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian hipertensi petani bunga.

## 3. *Spygmomanometer* atau Tensimeter

*Spygmomanometer* atau Tensimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tekanan darah. Alat tersebut digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur tekanan darah petani penyemprot bunga.

### **3.8.2 Uji Validitas dan Reliabilitas**

Uji validitas digunakan untuk menunjukkan tingkat validitas atau kesalahan suatu instrumen, sedangkan reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan (Notoatmojo, 2012). Pengujian validitas instrumen yang berupa kuesioner dilakukan dengan uji *Pearson product moment*. Uji validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan di Desa Candi, Kecamatan Bandungan karena memiliki karakteristik hampir sama dengan wilayah yang akan diteliti dengan jumlah sampel 30 sampel dengan kriteria bekerja sebagai petani penyemprot bunga.

Data hasil wawancara dilakukan pengujian menggunakan SPSS kemudian dibandingkan antara  $r$  hasil dengan  $r$  tabel. Apabila  $r$  hasil lebih besar dari  $r$  tabel, maka instrumen dinyatakan valid. Pertanyaan yang tidak valid tidak digunakan tidak digunakan untuk penelitian. Instrumen dikatakan reliabel jika instrumen dapat

menghasilkan data yang sama (konsisten) untuk sebuah objek walaupun digunakan untuk mengukur berulang-ulang dalam waktu yang berbeda. Data wawancara dianalisis menggunakan uji *Pearson product moment* di SPSS. Dasar pengambilan keputusan untuk reliabilitas instrumen adalah jika  $r$  alpha positif dan  $r$  alpha lebih besar dari  $r$  tabel, maka instrumen dinyatakan reliabel.

### **3.8.3 Teknik Pengambilan Data**

#### **1. Wawancara**

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data langsung dari responden. wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab dengan responden menggunakan kuesioner terstruktur sebagai panduan.

#### **2. Observasi**

Observasi dilakukan dengan cara mengamati proses pencampuran pestisida, proses penyemprotan tanaman menggunakan pestisida dalam kegiatan pertanian, dan penyimpanan pestisida.

#### **3. Pengukuran**

Pengukuran tekanan darah pada petani penyemprot dilakukan setelah melakukan wawancara. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tekanan darah petani penyemprot bunga.

## **3.9 PROSEDUR PENELITIAN**

### **3.9.1 Pra penelitian**

Tahap pra penelitian adalah kegiatan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan, meliputi:

1. Menyusun proposal penelitian.
2. Mencari data pendukung dari beberapa instansi terkait.
3. Melakukan studi pendahuluan.
4. Menentukan sampel yang akan diteliti.
5. Menyiapkan instrumen penelitian untuk mengumpulkan data primer.

### **3.9.2 Penelitian**

Tahap penelitaian adalah kegiatan pelaksanaan penelitian, meliputi:

1. Melakukan wawancara dengan responden mengenai karakteristik responden dan faktor paparan pestisida dan mengisi lembar kuesioner.
2. Melakukan pengukuran tekanan darah pada responden.
3. Melakukan pengamatan secara langsung.
4. Mendokumentasikan kegiatan penelitian dalam bentuk foto

### **3.9.3 Pasca penelitian**

Tahap pasca penelitian dilakukan setelah pengambilan data di lapangan.

Kegiatan pasca penelitian meliputi :

1. Mengolah data hasil wawancara dan kuesioner
2. Menyusun hasil penelitian

## **3.10 TEKNIK ANALISIS DATA**

### **3.10.1 Teknik Pengolahan Data**

Tahap dalam pengolahan data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini meliputi :



a. *Editing* (Pemeriksaan Data)

Proses editing dilakukan setelah data dikumpulkan. Proses ini berfungsi untuk mengecek kembali kelengkapan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data yang terkumpul sebaiknya berkesinambungan sehingga validitas data dapat terjamin.

b. *Coding* (Pemberian Kode)

*Coding* merupakan pemberian label atau kode pada data agar memudahkan peneliti dalam mengolah data dan mengelompokkan kategori data dalam penelitian.

c. *Entry Data* (Memasukkan Data)

*Entry data* adalah proses memasukkan data ke dalam program komputer sehingga dapat dengan mudah dianalisis.

d. *Tabulating*

*Tabulating* merupakan tahapan melakukan penyajian data melalui tabel agar mudah dianalisis.

### **3.10.2 Analisis Data**

#### **3.10.2.1 Analisis Univariat**

Analisis univariat digunakan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Analisis univariat dalam penelitian ini dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian dengan menggunakan distribusi frekuensi variabel yang diteliti yaitu tingkat pendidikan, usia petani, pengetahuan, masa kerja, jumlah pestisida, teknik penyemprotan, waktu penyemprotan, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan, kelengkapan APD,

penyimpanan, dan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga. Pada analisa ini menghasilkan distribusi dan persentase dari tiap variabel (Notoatmodjo, 2012).

### 3.10.2.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi. Variabel dalam penelitian ini yang diuji adalah pengetahuan, masa kerja, jenis pestisida, teknik penyemprotan, waktu penyemprotan, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan, kelengkapan APD, penyimpanan, terhadap hipertensi pada petani penyemprot bunga. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji *chi square* dengan rumus sebagai berikut :

$$x^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan :

$x^2$  : *Chi square*

O : frekuensi observasi

E : frekuensi harapan

Menurut Budiarto (2001) dasar pengambilan keputusan penerimaan hipotesis dengan tingkat kepercayaan 95% :

- a. Jika nilai sig  $p > 0,05$  maka hipotesis penelitian diterima.
- b. Jika nilai sig  $p < 0,05$  maka hipotesis penelitian ditolak.

### 3.10.2.3 Analisis Multivariat

Analisis multivariat adalah analisis yang bertujuan untuk mempelajari hubungan beberapa variabel (lebih dari satu variabel) independen dengan satu atau beberapa variabel dependen (umumnya satu variabel dependen) (Riyanto, 2012). Dalam penelitian ini analisis multivariat digunakan untuk mengetahui variabel yang

diduga sebagai variabel pengganggu apakah terbukti sebagai variabel pengganggu atau tidak serta untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel pengganggu dalam penelitian ini. Uji yang digunakan dalam analisis multivariat adalah uji *regresi logistik*. Variabel kandidat yang diikuti dalam analisis harus mempunyai nilai  $p < 0,25$  berdasarkan analisis bivariat.

Menurut Yasril (2009) penentuan uji *confounding* (variabel pengganggu) berdasarkan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menghitung taksiran kasar (*crude estimate*) pengaruh paparan terhadap penyakit pada data penelitian.
- b. Menghitung taksiran pengaruh paparan terhadap penyakit setelah mengontrol variabel luar yang diduga sebagai faktor *confounding* (variabel pengganggu).
- c. Bandingkan taksiran kasar pengaruh paparan terhadap penyakit dengan taksiran pengaruh yang telah dikontrol variabel pengganggu.
- d. Identifikasi variabel pengganggu dengan melihat selisih pada kedua taksiran dengan rumus:

$$OR\ Crude - Adj = \frac{cOR - aOR}{aOR} \times 100\%$$

Keterangan:

cOR = OR hasil taksiran kasar (*crude*)

aOR = OR hasil taksiran yang telah dikontrol (*adjusted*) variabel pengganggu

Apabila selisih yang dihasilkan lebih dari 10%, maka dapat dikatakan bahwa variabel tersebut merupakan variabel perancu.

## BAB VI

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Mayoritas responden memiliki tingkat pendidikan dasar (49,5%), responden yang mengalami hipertensi (55,8%), dan usia dibawah 50 tahun (50,65%).
2. Ada hubungan antara pengetahuan dengan kejadian hipertensi ( $p$  value = 0,007 dan OR = 7,380; CI 95% = 1,474 – 36,953) di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
3. Ada hubungan antara masa kerja dengan kejadian hipertensi ( $p$  value = 0,015 dan OR = 3,600; CI 95% = 1,248-10,383) di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
4. Tidak ada hubungan antara jumlah pestisida dengan kejadian hipertensi ( $p$  value = 0,198 di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
5. Tidak ada hubungan antara teknik penyemprotan dengan kejadian hipertensi ( $p$  value = 0,541) di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
6. Ada hubungan antara waktu penyemprotan dengan kejadian hipertensi ( $p$  value = 0,001 dan OR = 7,347 ; CI 95% = 2,547 – 21,189) di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan

7. Tidak ada hubungan antara lama penyemprotan dengan kejadian hipertensi ( $p\ value = 0,280$ ) di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
8. Tidak ada hubungan antara frekuensi penyemprotan dengan kejadian hipertensi ( $p\ value = 0,050$ ) di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
9. Ada hubungan antara kelengkapan APD dengan kejadian hipertensi ( $p\ value = 0,036$  dan  $OR = 2,667$  ;  $CI\ 95\% = 1,055-6,740$ ) di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
10. Tidak ada hubungan antara penyimpanan dengan kejadian hipertensi ( $p\ value = 0,938$ ) di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan.
11. Usia merupakan variabel pengganggu pada hubungan masa kerja dan waktu penyemprotan terhadap kejadian hipertensi pada petani penyemprot bunga di Desa Kenteng Kecamatan Bandungan.

## **6.2 SARAN**

### **6.2.1 Bagi Petani**

Melakukan pencegahan terhadap paparan pestisida yang dapat menyebabkan hipertensi. Menambah pengetahuan mengenai bahaya pestisida, teknik penyemprotan, waktu penyemprotan, dan jenis-jenis pestisida. Selain itu, perlu beristirahat dari kegiatan yang kontak langsung dengan pestisida untuk mengurangi paparan. Sebaiknya petani mulai membiasakan diri menggunakan APD lengkap ketika menyemprot ataupun melakukan kegiatan yang berhubungan dengan pestisida.

### **6.2.2 Bagi Instansi Terkait**

Melakukan penyuluhan secara rutin 6 bulan sekali kepada petani mengenai bahaya dari penggunaan pestisida terhadap kesehatan. Petani yang berisiko terkena paparan pestisida dikumpulkan dalam satu tempat untuk kegiatan sosialisasi. Dinas kesehatan hendaknya berkoordinasi dengan Dinas Pertanian dalam melakukan sosialisasi. Selain itu juga perlu diadakan cek kesehatan dasar rutin kepada petani, seperti pengukuran tekanan darah, pengukuran berat badan dan lain-lain. Pengecekan kadar kolinesterase juga perlu dilakukan secara berkala.

### **6.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya**

Bagi peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian dengan tema yang sama diharapkan untuk melakukan penelitian lebih mendalam tentang faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi. Terutama pemeriksaan kadar kolinesterase atau parameter lain yang dapat digunakan sebagai indikator keracunan pestisida. Selain itu peneliti selanjutnya dapat menggunakan desain case control untuk mengetahui perbandingan hasil antara sampel kasus dan kontrol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanto. (2008). *Kajian Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Agustina, F., Suhartono, & Dharminto. (2018). Hubungan Paparan Pestisida dengan Kejadian Hipertensi pada Petani Hortikultura di Desa Gerlang Kecamatan Blado Kabupaten Batang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-journal) Volume 6 No. 4*, 447-452.
- Ardiansyah, M. (2012). *Medikal Bedah Untuk Mahasiswa*. Yogyakarta : Diva Press.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arwin, N. M., & Suyud. (2016). Paparan pestisida dan kejadian anemia pada petani hortikultura di Kecamatan Cikajang , Kabupaten Garut tahun 2016. *Berita Kedokteran Masyarakat Vol.32 (7)*, 245-250.
- Asikin, M., Nuralamsyah, M., & Susaidi. (2016). *Keperawatan Medikal Bedah : Sistem Kardiovaskuler*. Jakarta: ERLANGGA.
- Baehr, M., & Frotscher, M. (2005). *Duus' Tropical Diagnosis In Neurology*. New York: Thieme.
- BPOM. (2017, January 31). *Sentra Informasi Keracunan Nasional*. Diambil kembali dari Berita Keracunan Tahun 2017: <http://ik.pom.go.id/v2016/berita-keracunan/berita-keracunan-bulab-juli-september-2017>
- BPP Bandungan, B. (2018). *Data Petani Bunga Krisan Kecamatan Bandungan*. Semarang: Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Bandungan.
- BPS. (2019). *Tenaga Kerja*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS, K. S. (2017, January 2). *Pertanian dan Pertambangan*. Diambil kembali dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang: <https://semarangkab.bps.go.id/>
- Budiawan, A. R. (2013). Faktor Risiko Cholinesterase Rendah pada Petani Bawang Merah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS)*, 198-206.
- Bustan, M. N. (2015). *Manajemen Pengendalian Penyakit Tidak Menular*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Dinkes Kabupaten, S. (2017). *Hasil Pemeriksaan Kolinesterase Tahun 2017*. Semarang: Dinkes Kabupaten Semarang.

- Dinkes Kabupaten, S. (2018). *Profil Kesehatan Kabupaten Semarang Tahun 2017*. Semarang: Dinkes Kabupaten Semarang.
- Djojosumarto, P. (2008). *Pestisida & Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Fatmawati, M., & Windraswara, R. (2016). Faktor Risiko Paparan Pestisida Selama Kehamilan Terhadap Kejadian BBLR pada Petani Sayur. *UJPH (Unnes Journal Of Public Health) Vol. 5 No. 4*, 306-315.
- Guyton, A. (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Harari, R., Julvez, J., Murata, K., Barr, D., Bellinger, D., Debes, F., & Grandjean, P. (2010). Neurobehavioral Deficits and Increased Blood Pressure in School-Age Children Prenatally Exposed to Pesticides. *Environmental Health Perspectives Vol 118 (6)*, 890-896.
- Kemenkes. (2014). *Infodatin Hipertensi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementan, D. P. (2018). *Pedoman Pengawasan Pupuk dan Pestisida*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Kementan, K. P. (2011). *Pedoman Pembinaan Pestisida*. Jakarta : Kementerian Pertanian.
- Kipsengeret, K., Mbaria, J., Muchemi, G., Kitale, P., & Kanja, L. (2016). Occupational exposure to pesticide and associated health problems in Kenya's floriculture industry. *Prudent Journals Vol. 1 (1)*, 1-10.
- Kurniasih, S., Setiani, O., & Nugraheni, S. (2013). Faktor-faktor yang Terkait Paparan Pestisida dan Hubungannya dengan Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura di Desa Gombong Kecamatan Belik Kabupaten Pemalang Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia Vol. 12 (2)*, 132-137.
- Lekei, E., Ngowi, A., & London, L. (2014). Farmers' Knowledge, Practices And Injuries Associated With Pesticide Exposure in Rural Farming Villages in Tanzania. *BMC Public Health 2014 Volume 14, No. 389*, 1-13.
- Litbang Pertanian, L. (2016). *Teknik Penyemprotan Pestisida*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Louisa, M., Sulistiyani, & Joko, T. (2018). Hubungan Penggunaan Pestisida dengan Kejadian Hipertensi pada Petani Padi di Desa Gringsing Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-journal) Volume 6, No. 1*, 654-661.
- Ma'arif, I., Suhartono, & Yunita D, N. A. (2016). Atudi Pevalensi Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Sayur di Desa Mendongan Kecamatan



- Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 4 No. 5*, 35-43.
- Marliani, L., & S, T. (2007). *100 Question & Answers Hipertensi*. Jakarta: PT Elex MediaKomputindo, Gramedia.
- Martiwi, R., Koesyanto, H., & Pawenang, E. (2017). Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja pada Pembangunan Gedung. *HIGEIA Journal Of Public Health Research and Development Vol. 1 No. 4*, 61-71.
- Merrill, M. L., M, P., Terry, M. B., Krigbaum, N. Y., Flom, J., & Cohn, B. (2013). Prenatal Exposure to the Pesticide DDT and Hypertension Diagnosed in Women before Age 50: A Longitudinal Birth Cohort Study. *Environmental Health Perspectives Volume 118, No. 6*, 594-599.
- Minaka, I. D., Sawitri, A., & Wirawan, D. (2016). Hubungan Penggunaan Pestisida dan Alat Pelindung Diri dengan Keluhan Kesehatan pada Petani Hortikultura di Buleleng, Bali. *Public Health and Preventive Medicine Archive Vol. 4 (1)*, 94-103.
- Norboo, T., Stobdan, T., Tsering, N., & al, e. (2015). Prevalence of hypertension at high altitude: cross-sectional survey in Ladakh, Northern India 2007–2011. *BMJ Open Vol 5*, 1-15.
- Notoatmodjo, S. (2003). *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurkhayati, S., Nurjazuli, & Joko, T. (2018). Hubungan Paparan Pestisida dengan Tekanan Darah Diastolik pada Petani Hortikultura Desa Kapuhan Kecamatan Sawangan Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-journal) Volume 5, No. 3*, 335-343.
- Prijanto, Teguh Budi, Nurjazuli, & Sulistiyani. (2009). Analisis Faktor Risiko Keracunan Pestisida Organofosfat Pada Keluarga Petani. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia 8(2)*, 73-78.
- Rahmawati, Y. D. (2017). Pengaruh Faktor Karakteristik Petani dan Metode Penyemprotan Terhadap Kadar Kolinesterase. *The Indonesian Journal Of Occupational Safety and Health Vol.6 (3)*, 343-351.
- Ricco, M., Vezzosi, L., & Gualerzi, G. (2018). Health and Safety of Pesticide Applicators In a High Income Agricultural Setting : A Knowledge, Attitude, Practice, and Toxicity Study From North-Eatern Italy. *J PREV MED HYG vOL. 59*, 200-211.

- Riyanto, A. (2012). *Penerapan Analisis Multivariat dalam Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Runia, Y. A. (2008). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Karbamat dan Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang. *Tesis*, Semarang : UNDIP.
- Rusdita, A. Q. (2016). Hubungan Higiene Perorangan dan Cara Penyemprotan dengan Tingkat Keracunan Pestisida pada Petani di Desa Kembang Kuning Kecamatan Cepogo. *Publikasi Ilmiah*, 1-10.
- Samosir, K., Setiani, O., & Nurjazuli. (2017). Hubungan Paparan Pestisida dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *JKLI (Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia) Vol. 16 No. 2*, 63-69.
- Sari, A. K., Joko, T., & Dewanti, N. A. (2018). Influence of amount of pesticide and amount of PPE to diastolic blood pressure of farmers in Bumen Village, Sumowono District, Semarang Regency. *JPHTR (Journal Of Public Health For Tropical and Coastal Region) Vol.1 No.1*, 1-5.
- Sartono. (2002). *Racun dan Keracunan*. Jakarta: Widya Medika.
- Sastroutomo, S. S. (1992). *Pestisida : Dasar-Dasar dan Penggunaannya*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sembel, D. T. (2015). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: ANDI.
- Siwiendrayanti, A. (2011). Keterlibatan dalam Aktivitas Pertanian dan Keluhan Kesehatan pada Wanita Usia Subur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 7 No. 1*, 73-82.
- Soedarto. (2013). *Lingkungan dan Kesehatan*. Jakarta: Sagung Seto.
- Soemirat, J. (2009). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta.: Gajah Mada University Press.
- Suarez-Lopez, J., Jacobs Jr., D., Himes, J., & Alexander, B. (2013). Acetylcholinesterase Activity, Cohabitation with Floricultural Workers, and Blood Pressure in Ecuadorian Children. *Environmental Health Perspectives Volume 121 Number 5*, 619-624.
- Sungkawa, H. B. (2008). *Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan Kejadian Goiter Pada Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang*. Semarang: Pascasarjana Universitas Diponegoro.

- Suparti, S., Anies, & Setiani, O. (2016). Beberapa Faktor Risiko yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani. *Jurnal Pena Medika Vol. 6 No. 2*, 125-138.
- Triyanto, E. (2014). *Pelayanan Keperawatan Bagi Penderita Hipertensi Secara Terpadu*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Wiadi, I., & Muliarta, I. (2017). Fluktuasi Tekanan Darah dan Efek Performa Neurobehaviour pada Paparan Pestisida Organofosfat Jangka Panjang pada Remaja di Daerah Pertanian. *E-JOURNAL MEDIKA, VOL.6 NO.4*, 63-72.
- Wudianto, R. (2008). *Petunjuk Penggunaan Pestisida Swadaya* . Jakarta: Anggota Ikapi XVII ed. Penerbit.
- Yasril, & Kasjono, Heru Subaris. (2009). *Analisis Multivariat Untuk Penelitian Kesehatan*. Jogjakarta: Mitra Cendikia Offset.
- Yuantari, M., Widianarko, B., & Sunoko, H. (2015). Analisis Risiko Paparan Pestisida Terhadap Kesehatan Petani. *KEMAS (Jurnal Kesehatan Masyarakat) Vol. 10 No.2*, 239-245.
- Zakiah, Setiani, O., & Dewanti, N. A. (2017). Hubungan Paparan Pestisida dengan Gangguan Perkembangan Anak Usia 3-5 Tahun di Desa Girirejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 5 No. 3*, 402-410.
- Zulfania, K. D., Setiani, O., & Dangiran, H. L. (2017). Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan Tekanan Darah pada Petani Penyemprot di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-journal) Volume 6 No. 6*, 392-401.
- Zuraida. (2012). Faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Keracunan Pestisida pada Petani di Desa Srimahi Tambun Utara Bekasi Tahun 2011. *SKRIPSI*, Depok : Universitas Indonesia.