



PENGGUNAAN PESTISIDA DAN HUBUNGAN TERHADAP KEJADIAN *MILD COGNITIVE IMPAIRMENT* (MCI) (STUDI PADA PETANI JERUK DI DESA SUKORENO KECAMATAN UMBULSARI KABUPATEN JEMBER)

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh :

**Resti Mei Vita Dewi
NIM 132110101078**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESELAMATAN
KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYRAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya ibu Luluk Mahmubah dan bapak Ach.Dumyati (almarhum) yang selalu memberikan dukungan serta doa serta kasih sayang tiada batas sehingga saya dapat menjalani kehidupan ini dengan baik.
2. Dosen serta civitas akademika di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu yang tidak ternilai harganya, menasehati, membimbing dan juga menginspirasi saya mengenai masa depan nantinya.
3. Almamater tercinta Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

MOTTO

Dan infaqkanlah (hartamu) di jalan Allah dan janganlah kamu jatuhkan (diri sendiri) dalam kebinasaan dengan tangan sendiri, dan berbuat baiklah. Sesungguhnya, Allah menyukai orang yang berbuat baik. (QS. Al Baqarah: 195)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Resti Mei Vita Dewi

NIM : 132110101078

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *“Penggunaan Pestisida dan hubungan terhadap Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI) (Studi pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember)”* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 September 2017

Yang Menyatakan,

Resti Mei Vita Dewi

NIM. 112110101141

PEMBIMBING

SKRIPSI

**PENGGUNAAN PESTISIDA DAN HUBUNGAN TERHADAP KEJADIAN
MILD COGNITIVE IMPAIREMENT (MCI) (STUDI PADA PETANI
JERUK DI DESA SUKORENO KECAMATAN UMBULSARI
KABUPATEN JEMBER)**

Oleh :

Resti Mei Vita Dewi

NIM. 132110101078

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Isa Ma'rufi, S. KM., M. Kes.
Dosen Pembimbing Anggota : dr. Ragil Ismi Hartanti, M. Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Penggunaan Pestisida dan Hubungan Terhadap Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI) (Studi pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 21 November 2017

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing Tim Penguji Tanda Tangan

1. DPU: Dr Isa Ma'rufi, S.KM, M.Kes (.....)
NIP. 197509142008121002
2. DPA: dr Ragil Ismi Hartanti, M.Sc (.....)
NIP. 198110052006042002

Penguji

1. Ketua : Dr Elfian Z, S.KM, M.Kes (.....)
NIP. 197306042001121003
2. Sekretaris : Prehatin T.N, S.KM, M.Kes (.....)
NIP. 198505152010122003
3. Anggota : Erwan Widiyatmoko, ST (.....)
NIP. 197802052000121003

Mengesahkan

Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes

NIP. 198005162003122002

RINGKASAN

Penggunaan Pestisida dan Hubungan terhadap Kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI) (Studi pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember; Resti Mei Vita Dewi; 132110101078; 2017; 88 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember.

Sektor pertanian merupakan salah satu penopang perekonomian nasional di Indonesia. Indonesia mencanangkan beberapa program intensifikasi pertanian yang ditunjang dengan perbaikan teknik budaya salah satunya pengendalian hama dengan pestisida. Paparan pestisida dapat menyebabkan peningkatan disfungsi kognitif, perilaku dan psikomotorik. Sebagai contoh, organofosfat, yang menghambat Asetilkolinesterase. Asetilkolin adalah media kimia yang fungsinya meneruskan rangsangan saraf atau impuls ke reseptor sel-sel otot dan kelenjar. Demensia merupakan stadium akhir perjalanan penyakit degeneratif otak, sebelum demensia ada lampu kuning yang disebut dengan *Mild Cognitive Impairment (MCI)*. Desa Sukoreno merupakan salah satu desa yang hampir keseluruhan petaninya mengusahakan budidaya jeruk dan 34,8% petani di Desa Sukoreno memiliki kadar kolinesterase yang tidak normal. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan, 5 dari 10 petani mengalami tanda MCI seperti mengulang-ulang pembicaraan, susah berkonsentrasi dan cepat lupa. Berdasarkan fakta tersebut, peneliti tertarik untuk membahas mengenai hubungan penggunaan pestisida terhadap kejadian *Mild Cognitive Impairment*.

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah petani jeruk di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember. Jumlah sampel sebanyak 64 responden dengan pengambilan sampel menggunakan teknik *Proportionate Stratified Random Sampling*. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu melalui dokumentasi, studi observasi dan wawancara yang terdiri

dari umur, pengetahuan, masa kerja, keikutsertaan pelatihan/ penyuluhan, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan, cara penyemprotan, waktu penyemprotan, higiene personal, penggunaan alat pelindung diri (APD), dosis, toksisitas dan jenis pestisida yang digunakan. Analisis pada penelitian ini yaitu menggunakan uji *chi-square* ($\alpha = 0,05$).

Mild Cognitive Impairment (MCI) dapat diketahui dengan menggunakan *Montreal Cognitive Assessment (MoCa)*. MoCa terdiri dari 30 poin yang diujikan dengan menilai beberapa domain kognitif yaitu fungsi eksekutif, visiopasional, bahasa, delayed recall, atensi, abstraksi, dan orientasi. Berdasarkan hasil penelitian, petani jeruk di Desa Sukoreno kecamatan Umbulsari kabupaten Jember yang mengalami *Mild Cognitive Impairment (MCI)* sebanyak 39,1%. Hasil analisis menggunakan uji *chi-square*, diketahui bahwa pada faktor internal, terdapat hubungan antara umur, higiene personal dan penggunaan APD dengan *Mild Cognitive Impairment (MCI)* ($p\text{-value} < 0,05$). Pada faktor eksternal keikutsertaan pelatihan/penyuluhan menunjukkan tidak ada hubungan dengan *Mild Cognitive Impairment (MCI)* ($p\text{-value} > 0,05$), sementara variabel masa kerja dan cara penyemprotan berhubungan dengan *Mild Cognitive Impairment (MCI)* ($p\text{-value} < 0,05$). Pada pestisida, yaitu dosis dan toksisitas pestisida berhubungan dengan *Mild Cognitive Impairment (MCI)* ($p\text{-value} < 0,05$).

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara umur responden, higiene personal, penggunaan APD, masa kerja, cara penyemprotan, dosis pestisida dan toksisitas pestisida, dan tidak terdapat hubungan antara keikutsertaan pelatihan/penyuluhan dengan *Mild Cognitive Impairment (MCI)*.

SUMMARY

The Use of Pesticide in Relation to Mild Cognitive Impairment (MCI) (Study on Citrus Farmers in Sukoreno Village, Umbulsari District, Jember); Resti Mei Vita Dewi; 132110101078; 2017; 88 pages; Department of Environmental Health and Occupational Safety Health, Faculty of Public Health, University of Jember.

Agricultural sector is one of the national economic pillars in Indonesia. Indonesian government launched several agricultural intensification programs, many of which are supported by the development of farming techniques such as pest control with pesticides. Pesticide exposure may lead to the increase of cognitive, behavioral and psychomotor dysfunction. Such phenomena is exhibited in organophosphates, which inhibit Acetylcholinesterase. Acetylcholine is a chemical medium which function to deliver the nerve simulation or impulses to muscles and glands receptors. Dementia is the final stage in degenerative brain disease. Stage prior to dementia is called Mild Cognitive Impairment (MCI). Sukoreno village is one of the villages which has a high number of citrus farmer, and 34.8% of farmers in Sukoreno Village exhibit abnormal levels of cholinesterase. Previous studies shows that, 5 out of 10 farmers shows MCI signs such as repeated conversations, difficulty in concentration, and forgetting early. Based on these, the researcher attempts to investigate the relationship between pesticide use to the incidences of Mild Cognitive Impairment.

This research was an observational analytic research using cross sectional approach. The population in this study were citrus farmers in Sukoreno Village, Umbulsari District, Jember District. The number of samples were 64 respondents taken with Proportionate Stratified Random Sampling technique. The data was collected by documentation, observation study and interview with the following questions: age, knowledge, tenure, training participation, spraying duration, spraying frequency, spraying method, spraying time, personal hygiene, use of personal protective equipment (PPE), and the dose, toxicity and type of pesticide used. The data was analysed using Chi Square test ($\alpha = 0,05$).

Mild Cognitive Impairment (MCI) can be identified through the Montreal Cognitive Assessment (MoCa). MoCa consists of 30 points tested by assessing several cognitive domains of executive function, visuospatial, language, delayed recall, attention, abstraction, and orientation. Based on the results of the research, 39.1 % citrus farmers in Sukoreno village, Umbulsari district, Jember experienced Mild Cognitive Impairment (MCI). The results of analysis using chi-square test, it is revealed there was a relationship among age, personal hygiene and the use of PPE with Mild Cognitive Impairment (MCI) (p -value < 0.05) as the internal factor. On the other hand, the result of data analysis also shows that there was no correlation between Mild Cognitive Impairment (MCI) and (p -value > 0.05) in the training participation variable. Furthermore, in working period and spraying method variable, a correlation with Mild Cognitive Impairment (MCI) is revealed (p -value $< 0, 05$). Finally, in pesticides, the dose and pesticide toxicity are associated with Mild Cognitive Impairment (MCI) (p -value < 0.05).

From the data analysis, it can be concluded that there were a correlation between respondent's age, personal hygiene, PPE use, working period, spraying method, pesticide dose and pesticide toxicity, and there is no corelation between training participation and Mild Cognitive Impairment (MCI).

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Penggunaan Pestisida dan Hubungan terhadap Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI) (Studi pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember)*”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Kami menyampaikan terima kasih yang dalam kepada Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang selalu memberikan masukan, saran, dan juga koreksi dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak berikut:

1. Ibu Irma Prasetyowati S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
2. Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
3. Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik selama penulis menjadi mahasiswa di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
4. Dr. Elfian Zulkarnain, S.KM., M.Kes., Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes. dan Erwan Widiyatmoko, ST selaku Tim Penguji. Terima kasih banyak atas saran, masukan dan membantu penulis memperbaiki skripsi ini.
5. Bapak Gunawan selaku pegawai kelurahan Desa Sukoreno yang telah membantu kelancaran selama proses pengambilan data hingga penelitian berlangsung.
6. Petani jeruk di Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember yang membantu

dalam proses penelitian.

7. Kedua Orang tua saya, Ibu Luluk dan Bapak Dumyati (alm) dan keluarga besar di Jember yang telah memberikan dukungan dan doanya demi terselesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja angkatan 2013 FKM UJ, kelompok PBL 12 terima kasih atas kerjasamanya dan pengalaman yang sudah diberikan selama ini.
9. Serta semua pihak yang membantu dalam penyusunan proposal skripsi ini. Skripsi ini telah kami susun dengan optimal namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh karena itu kami dengan tangan terbuka menerima saran dan masukan yang membangun. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi berbagai pihak.

Jember, 4 September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
RINGKASAN	vi
PRAKATA	ix
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pestisida	7
2.1.1 Pengertian Pestisida	7
2.1.2 Jenis Pestisida	7
2.1.3 Golongan Pestisida	9

2.1.4 Toksisitas Pestisida	14
2.1.5 Cara Masuk Pestisida Kedalam Tubuh	15
2.1.6 Keracunan Pestisida	15
2.1.7 Efek Pestisida Pada Sistem Tubuh	18
2.2 Sistem Saraf Manusia.....	20
2.2.1 Pengertian	20
2.2.2 Klasifikasi Saraf.....	21
2.2.3 Efek Bahan Toksik pada Sistem Saraf.....	21
2.2.4 Gejala Efek Neurobehavioral.....	23
2.3 Mekanisme Keracunan Pestisida dalam Tubuh	24
2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi Aktivitas Enzim Kolinesterase.....	25
2.5 Faktor Risiko Keracunan Pestisida	27
2.6 Efek bahan-bahan toksik pada sistem saraf	30
2.7 <i>Mild Cognitive Impairment</i> (MCI)	31
2.7.1 Faktor Risiko <i>Mild Cognitive Impairment</i> (MCI)	33
2.8 Jenis Alat Pelindung Diri	34
2.9 Kerangka Teori.....	36
2.10 Kerangka Konsep	38
2.11 Hipotesis	39
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	40
3.1 Jenis Penelitian.....	40
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	42
3.4 Variabel dan Definisi Operasional.....	44
3.4.1 Variabel Penelitian.....	44

3.4.2 Definisi Operasional	45
3.5 Sumber Data.....	48
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	49
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	50
3.7 Teknik Pengolahan dan Analisis Data	51
3.7.1 Teknik Pengolahan Data.....	51
3.8 Validitas dan Reliabilitas	52
3.8.1 Validitas.....	52
3.8.2 Reliabilitas	53
3.9 Teknik Pengolahan dan Analisis Data	53
3.9.1 Teknik Pengolahan Data.....	53
3.9.2 Analisis Data	54
3.10 Alur Penelitian	55
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Hasil Penelitian	56
4.1.1 Kejadian <i>Mild Cognitive Impairment</i> (MCI) pada Petani Jeruk.....	56
4.1.2 Distribusi Faktor Internal, Eksternal dan Faktor Pestisida.....	57
4.1.3 Hubungan antara Faktor Internal dengan Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI) pada Petani Jeruk	61
4.1.4 Hubungan antara Faktor Eksternal dengan Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI) pada Petani Jeruk	63
4.1.5 Hubungan antara Faktor Pestisida dengan Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI) pada Petani Jeruk	65
4.2 Pembahasan.....	66
4.2.1 Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI) Petani Jeruk.....	66

4.2.2 Faktor Internal, Eksternal, Penggunaan Pestisida	67
4.2.3 Faktor Eksternal.....	70
4.2.4 Faktor pestisida.....	73
4.2.5 Hubungan Antara Faktor Internal dengan Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI).....	75
4.2.6 Hubungan Antara Faktor Eksternal dengan Kejadian Mild Cognitive Impairment (MCI).....	79
4.2.7 Hubungan Antara Faktor Pestisida dengan Kejadian <i>Mild Cognitive Impairment</i> (MCI) Petani Jeruk.....	82
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	88

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Sampel Masing Masing Sub Populasi.....	44
Tabel 3. 2 Variabel dan Definisi Operasional.....	45
Tabel 4. 1 Kejadian MCI.....	56
Tabel 4. 2 Distribusi Responden Berdasarkan Umur.....	57
Tabel 4. 3 Distribusi Higiene Personal	58
Tabel 4. 4 Penggunaan APD	58
Tabel 4. 5 Masa Kerja	58
Tabel 4. 6 Keikutsertaan Pelatihan/Penyuluhan.....	59
Tabel 4. 7 Cara Penyemprotan	59
Tabel 4. 8 Dosis Pestisida	60
Tabel 4. 9 Toksisitas Pestisida	60
Tabel 4. 10 Hubungan Antara Umur dengan MCI.....	61
Tabel 4. 11 Hubungan Antara Higiene Personal Dengan MCI.....	62
Tabel 4. 12 Hubungan antara penggunaan APD dengan MCI.....	62
Tabel 4. 13 Hubungan antara masa kerja dengan MCI.....	63
Tabel 4. 14 Hubungan antara cara penyemprotan dengan MCI.....	64
Tabel 4. 15 Hubungan antara cara penyemprotan dengan MCI.....	64
Tabel 4. 16 Hubungan antara dosis dengan MCI.....	65
Tabel 4. 17 Hubungan antara toksisitas dengan MCI.....	66

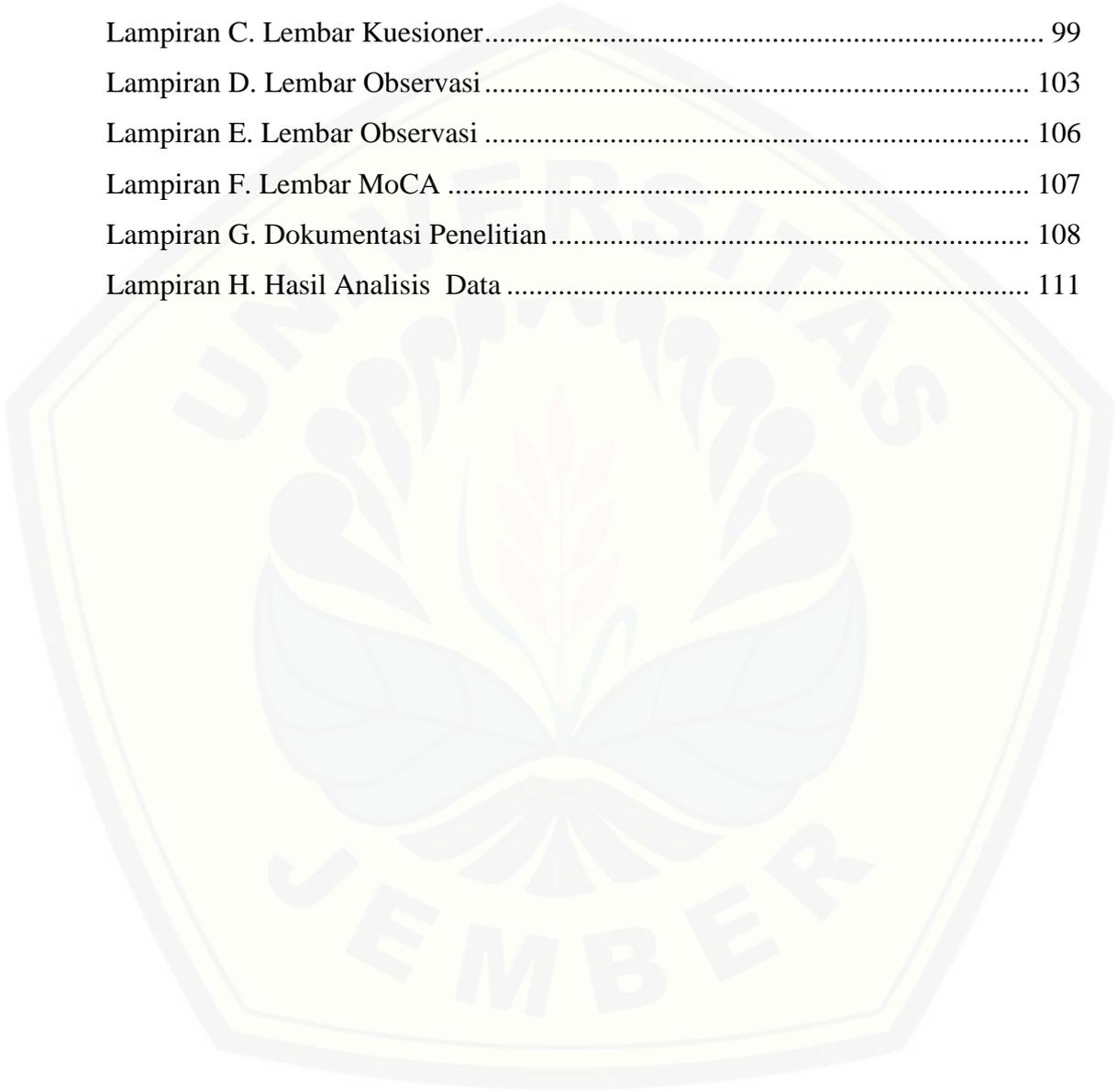
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka teori	36
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep	38
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Lembar Persetujuan Responden (<i>Informed Consent</i>).....	96
Lampiran B. Lembar Kuesioner.....	97
Lampiran C. Lembar Kuesioner.....	99
Lampiran D. Lembar Observasi.....	103
Lampiran E. Lembar Observasi.....	106
Lampiran F. Lembar MoCA.....	107
Lampiran G. Dokumentasi Penelitian.....	108
Lampiran H. Hasil Analisis Data.....	111



DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

Daftar Arti Lambang

>	= Lebih dari
\geq	= Lebih dari sama dengan
<	= Kurang dari
%	= Persentase
α	= Alpha
n	= Besar sampel minimum
nh	= Besar sampel yang diperlukan
N	= Besar populasi
p	= Proporsi variabel yang dikehendaki
q	= $(1 - p)$
z	= Nilai distribusi normal baku (tabel Z)
d	= Kesalahan sampling yang masih dapat ditoleransi 5%
Ni	= total masing-masing sub populasi
ni	= besarnya sampel untuk sub populasi

Daftar Singkatan

BPS	= Badan Pusat Statistik
MCI	= <i>Mild Cognitive Impairment</i>
MoCA	= <i>Montreal Cognitive Assesment</i>
OPT	= Organisme Pengganggu Tanaman
FAO	= <i>Food and Agriculture Organization</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>
PAN	= <i>Pesticide Action Network</i>
APD	= Alat Pelindung Diri
DDT	= <i>Dichloro Diphenyltrichloroethan</i>
LD50	= <i>Lethal Doses 50</i>

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai petani. Sektor pertanian merupakan salah satu penopang perekonomian nasional di Indonesia sekaligus menyerap paling banyak tenaga kerja yaitu sebanyak 30,27 % dari total tenaga kerja pada tahun 2014. Sekitar 35,76 juta orang bekerja di sektor pertanian dari 118,2 jutaan angkatan kerja (BPS, 2013). Pertumbuhan penduduk yang terus bertambah membuat kebutuhan pangan yang semakin besar termasuk kebutuhan terhadap hasil pertanian berupa buah, hal tersebut membuat tingginya penyerapan tenaga kerja di bidang pertanian. Indonesia mencanangkan beberapa program intensifikasi pertanian untuk mencukupi kebutuhan pangan. Program ini tentu ditunjang dengan perbaikan teknologi pertanian, penggunaan varietas lahan, perbaikan teknik budaya yang meliputi pengairan, pemupukan, dan pengendalian hama dengan pestisida (Wudianto, 2007:2).

WHO memperkirakan ada 317 kasus keracunan pestisida, 600.000 kasus dan 60.000 kematian terjadi di India yang paling rentan adalah anak-anak, perempuan, pekerja di sektor informal dan petani miskin. Dampak akut dari keracunan pestisida pada tahun 2013 terjadi di negara Kamboja sebanyak 88% petani, sedangkan di China terjadi 53.000 hingga 123.000 kasus keracunan pestisida setiap tahunnya. Kasus kematian diakibatkan oleh keracunan pestisida akut di Indonesia diperkirakan 12.000 per tahun. WHO memperkirakan bahwa minimal 300.000 orang meninggal setiap tahun karena keracunan pestisida (WHO, 2008).

Kejadian keracunan pestisida di Indonesia dari tahun ke 1996-1998 ada 820 kasus dan menyebabkan kematian sebanyak 125 orang sedangkan tahun 1999-2001 ada sebanyak 868 kasus dan menyebabkan kematian 134 orang. Sementara itu kejadian keracunan akut karena pestisida dari tahun 2001 sampai tahun 2005 tercatat yang menderita 4867 orang dan yang meninggal sebanyak 3789 orang

(Depkes RI, 2007 dalam Ma'rufi 2012). Penelitian yang dilakukan Osang pada tahun 2016 menjelaskan banyaknya kejadian keracunan akut di Indonesia akibat pestisida. Dari 35 responden petani di Kecamatan Pasi Timur, semua responden mengalami keracunan organofosfat. Di Kecamatan Cepogo menunjukkan 33 responden dari 37 responden mengalami keracunan (Zulmi, 2016:7). Penggunaan pestisida organofosfat secara luas berdampak pada meningkatnya kasus keracunan, yakni sebanyak 80% kasus keracunan pestisida merupakan kasus keracunan pestisida organofosfat.

Paparan pestisida menyebabkan penekanan terhadap fungsi enzim *cholinesterase*, satu enzim yang diperlukan dalam sistem *neurotransmitter* pada manusia. Cara kerja pestisida pada manusia berhubungan sebagai penekanan *cholinesterase* yang "irreversible", sehingga dalam waktu yang lama akan terjadi stimulasi yang berlebihan pada saraf *cholinergis* dan susunan saraf pusat (SSP), karena adanya stimulasi asetilkolin. Pestisida akan mengadakan ikatan yang kuat dengan fosfat, sehingga menjadi rusak dan hilang kemampuannya untuk menghidrolisa asetilkolin. *Cholinesterase* adalah suatu enzim yang terdapat pada cairan seluler, yang fungsinya menghentikan aksi dari pada Asetilkolin dengan jalan menghidrolisa menjadi kolin dan asam asetat. Asetilkolin adalah suatu neuro hormon yang terdapat antara ujung-ujung saraf dan otot, sebagai media kimia yang fungsinya meneruskan rangsangan saraf atau impuls ke reseptor sel-sel otot dan kelenjar. Apabila rangsangan ini berlangsung terus-menerus akan menyebabkan gangguan pada tubuh (Lumempaw, 2009:23).

Penelitian yang dilakukan *Loannis et al* (2013) menemukan prevalensi peningkatan disfungsi kognitif, perilaku dan psikomotorik pada individu terpajan terhadap pestisida. Bukti penelitian terbaru menunjukkan hubungan antara paparan pestisida kronis dan peningkatan prevalensi demensia, termasuk penyakit *Alzheimer Demensia* (AD). Pada tingkat seluler dan molekuler, mekanisme kerja dari banyak kelas pestisida menunjukkan bahwa senyawa ini bisa, setidaknya sebagian, bertanggung jawab atas *neurodegeneration* menyertai AD dan demensia lainnya. Sebagai contoh, organofosfat, yang menghambat Asetilkolinesterase seperti halnya obat yang digunakan dalam mengobati gejala AD, juga telah

terbukti menyebabkan *derangements mikrotubulus* dan *tau hyperphosphorylation* yang merupakan salah satu ciri-ciri AD. Asosiasi yang sangat penting dalam perkembangan program kesehatan masyarakat, mengingat adanya peningkatan prevalensi demensia seiring dengan pestisida digunakan (Loannis *et al.*, 2013:3). Sebuah meta-analisis yang melibatkan 14 studi dan lebih dari 1.600 peserta, mengungkapkan bahwa sebagian besar penelitian yang dirancang dengan baik dilakukan selama 20 tahun terakhir telah menemukan hubungan yang signifikan antara paparan tingkat rendah untuk organofosfat dan gangguan fungsi kognitif. Penurunan kecil sampai sedang, dan terutama berkaitan dengan kecepatan psikomotor, fungsi eksekutif, kemampuan visuospatial, memori kerja, dan memori visual (Ross *et al.*, 2013:21).

Otak sebagai organ kompleks, pusat pengaturan sistem tubuh dan pusat kognitif, merupakan salah satu organ tubuh yang sangat rentan terhadap proses penuaan atau degeneratif. Berbagai penyakit degeneratif di otak, seperti demensia Alzheimer, demensia vaskular, dan Parkinson, sampai saat ini pengobatannya belum memberikan hasil yang diharapkan. Hampir semua obat tidak dapat menghentikan proses penyakit. Semua mengarah pada pengobatan mengurangi keluhan, tanpa bisa mengatasi akar permasalahan penyakit. Demensia merupakan stadium akhir perjalanan penyakit degeneratif otak, sudah lampu merah. Namun sebelum terjadinya lampu merah, ada lampu kuning yang disebut dengan *Mild Cognitive Impairment (MCI)* atau Gangguan Kognitif Ringan. Gangguan kognitif ringan adalah suatu kondisi gangguan kognitif obyektif berdasarkan tes neuropsikologis dengan gejala klinis menuju terjadinya demensia. Mengetahui adanya gangguan kognitif ringan sangat penting untuk mengidentifikasi tahap prodromal penyakit Alzheimer (AD) dan demensia lainnya. Lebih dari separuh kasus gangguan kognitif ringan berkembang menjadi demensia dalam waktu 5 tahun. Selain itu, orang tua dengan gangguan kognitif ringan berada pada risiko negatif lainnya seperti terjadinya kematian dan tidak mandiri (Manuba, 2008:39).

Jeruk merupakan jenis pertanian yang menggunakan pestisida sangat banyak. Hal tersebut dikarenakan banyaknya serangan hama dan penyakit utama atau organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang menyerang jeruk. Lalat buah

(*Bactrocera spp*), penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD)* dan penyakit busuk oleh jamur *Diplodia* merupakan salah satu hama terbanyak pada jeruk. Kerusakan yang ditimbulkan oleh larvanya akan menyebabkan gugurnya buah sebelum mencapai kematangan yang diinginkan (Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Sub Tropika, 2016). Hal ini sangat merugikan karena dapat menghambat peningkatan produksi dan mutu buah, sehingga banyak petani jeruk yang menggunakan pestisida untuk meningkatkan hasil pertanian.

Jeruk semenjak pembibitan mutlak memerlukan penyemprotan pestisida. Penggunaan pestisida pada jeruk ini dilakukan sejak jeruk berumur 1 bulan hingga siap panen yang memerlukan waktu kurang lebih 1-2 tahun lamanya. Hal ini bertujuan untuk melawan hama perusak tanaman yang sejak dini sudah dapat menyerang tanaman dikarenakan serangan hama pada tanaman jeruk sangat tinggi dan juga merugikan apabila tidak dilakukan penanganan dengan baik dan benar sehingga hal ini akan berdampak pada kualitas produk tanaman yang dihasilkan. Penambahan jumlah yang digunakan juga akan bertambah seiring dengan pertambahan masa usia jeruk.

Kabupaten Jember merupakan salah satu daerah penghasil jenis komoditi pertanian misalnya tebu, pisang, kopi, tembakau dan jeruk. Dari berbagai komoditi pertanian di Kabupaten Jember, jeruk merupakan salah satu komoditi utama selain tembakau. Kecamatan Umbulsari terdiri dari 10 desa salah satunya Desa Sukoreno yang merupakan desa pusat perkebunan jeruk di lingkup kecamatan jika dibandingkan dengan desa lainnya sehingga penggunaan pestisidanyapun sangat tinggi. Desa Sukoreno merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Umbulsari yang hampir keseluruhan petaninya mengusahakan budidaya jeruk. Sebanyak 34,8% petani di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember memiliki kadar kolinesterase yang tidak normal (Putri, 2016:8). Penelitian yang dilakukan Soetedjo tahun 2002 menyebutkan penderita gangguan kognitif ringan berpotensi untuk terkena demensia dengan rata-rata tiga tahun setelah menderita gangguan kognitif ringan dan berpotensi menjadi *Alzheimer* sebesar 10-15%. Apabila gangguan kognitif ringan berlanjut menjadi

demensia atau *Alzheimer* mengakibatkan tidak mandiri dalam hidup (Soetedjo, 2002:28).

Hubungan penggunaan pestisida terhadap kesehatan petani terutama kesehatan kognitif sudah seharusnya menjadi perhatian dan perlu adanya upaya khusus yang dilakukan untuk menjaga kesehatan kognitif petani. Hasil studi pendahuluan menunjukkan terdapat beberapa petani yang menggunakan pestisida secara tidak aman. Petani Jeruk di Desa Sukoreno menggunakan pestisida jenis organofosfat dengan berbagai jenis merk antara lain *Paration*, *Curacron*, *Kaliandra*, dan *Cypermethrin*. Rata-rata responden telah bekerja di bidang penyemprotan selama >11 tahun, jika paparan pestisida ini berlangsung >11 tahun maka akan menyebabkan gangguan saraf. Petani melakukan penyemprotan di pagi hari dengan durasi 3-5 jam per hari, dalam satu minggu petani melakukan penyemprotan satu sampai dua kali. 5 dari 10 petani mengalami tanda MCI seperti suka mengulang pembicaraan, susah berkonsentrasi dan cepat lupa. Berdasarkan fakta tersebut, peneliti tertarik untuk membahas mengenai hubungan penggunaan pestisida terhadap kejadian *Mild Cognitive Impairment*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang, dapat dirumuskan masalah bahwa “Apakah terdapat hubungan penggunaan pestisida dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI) pada petani di Desa Sukoreno?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis hubungan penggunaan pestisida dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI) pada petani Jeruk di Desa Sukoreno.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kejadian MCI Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember.
2. Mengidentifikasi faktor internal (umur, pengetahuan, higiene personal, dan penggunaan APD), faktor eksternal (masa kerja, keikutsertaan pelatihan/

penyuluhan, dan cara penyemprotan) dan faktor pestisida (dosis, toksisitas, jenis pestisida, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan) pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember.

3. Menganalisis hubungan faktor internal (umur, pengetahuan, higiene personal, penggunaan APD) dengan MCI pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember.
4. Menganalisis hubungan faktor eksternal (masa kerja, keikutsertaan pelatihan/ penyuluhan yang pernah diikuti, dan cara penyemprotan) dengan MCI Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember.
5. Menganalisis hubungan faktor pestisida (dosis, toksisitas, jenis pestisida, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan) dengan MCI Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil penelitian dijadikan sebagai referensi untuk memperkaya ilmu dibidang kesehatan, khususnya pengetahuan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja terutama mengenai dampak penggunaan pestisida terhadap kejadian *Mild Cognitive Impairment* pada petani di Desa Sukoreno, Kabupaten Jember.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Dinas Kesehatan dan Dinas Pertanian Jember

Penelitian dapat dijadikan bahan masukan untuk mengantisipasi dan mengatasi permasalahan terkait dampak penggunaan pestisida.

2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Menambah wawasan dan pengetahuan baru serta menambah referensi bagi civitas akademika di lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

3. Bagi Petani

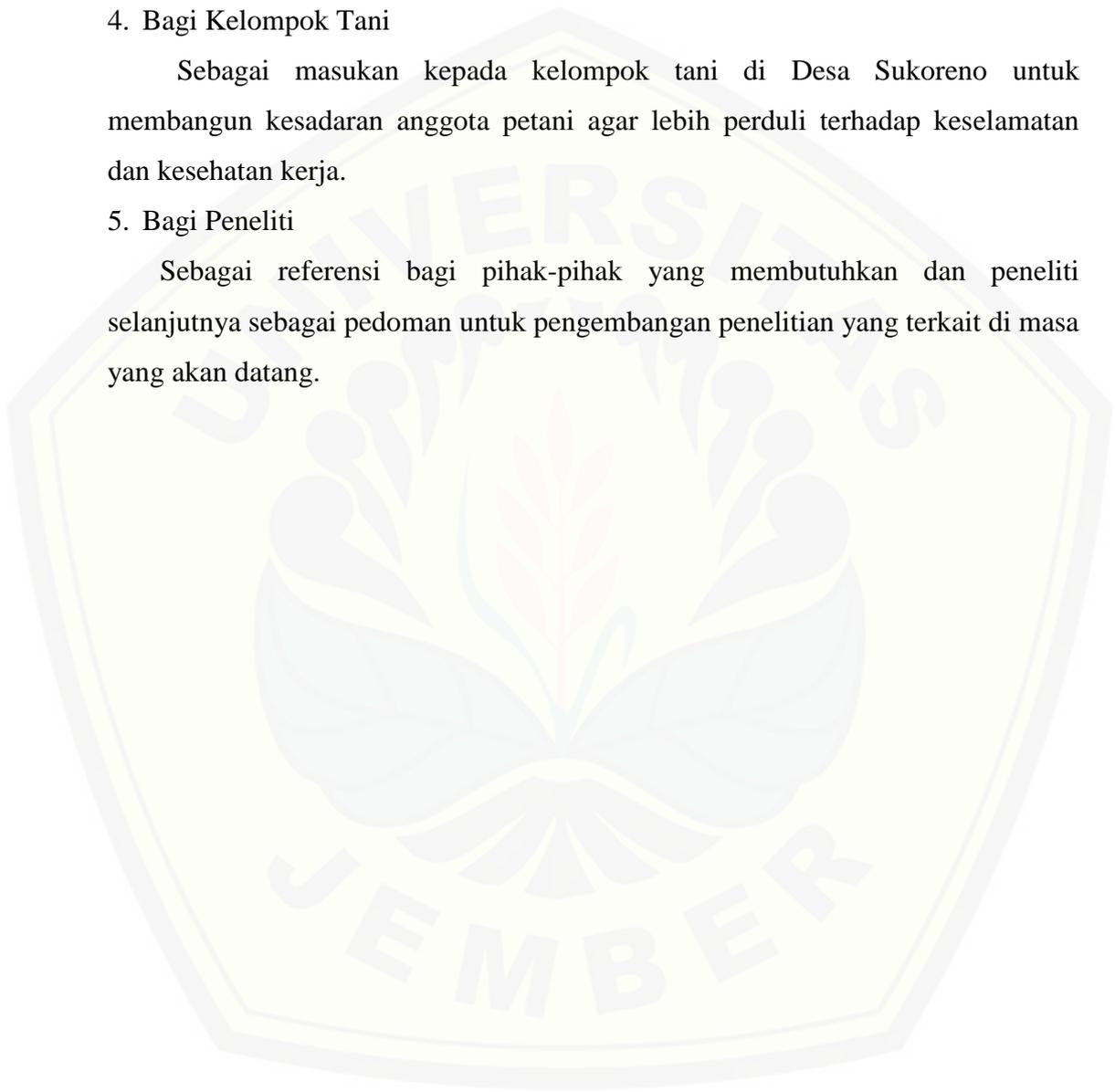
Sebagai masukan kepada petani Jeruk di Desa Sukoreno untuk lebih baik dan benar dalam mengaplikasikan pestisida sehingga mengurangi dampak dari penggunaan pestisida.

4. Bagi Kelompok Tani

Sebagai masukan kepada kelompok tani di Desa Sukoreno untuk membangun kesadaran anggota petani agar lebih peduli terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.

5. Bagi Peneliti

Sebagai referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan peneliti selanjutnya sebagai pedoman untuk pengembangan penelitian yang terkait di masa yang akan datang.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pestisida

2.1.1 Pengertian Pestisida

Menurut Depkes RI (1999), kata pestisida berasal dari rangkaian kata *pest* yang berarti hama dan *cida* atau *sida* yang berarti membunuh. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1973 yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk beberapa tujuan yakni memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian, memberantas gulma, mematikan daun dan mencegah pertumbuhan tanaman yang tidak diinginkan, mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian tanaman, kecuali yang tergolong pupuk, memberantas atau mencegah hama luar pada hewan peliharaan dan ternak, memberantas atau mencegah hama air, memberantas atau mencegah binatang dan jasad renik dalam rumah tangga, dan memberantas atau mencegah binatang yang bisa menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang dilindungi, dengan penggunaan pada tanaman, tanah dan air.

2.1.2 Jenis Pestisida

Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Direktorat Bina Perlindungan Tanaman (1993) menyatakan bahwa dari banyaknya jasad pengganggu yang mengakibatkan fatalnya hasil pertanian, pestisida ini diklasifikasikan lagi menjadi beberapa macam:

a. Insektisida

Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun dan bisa mematikan jenis serangga. Binatang yang tergolong jenis serangga antara lain belalang, kepik, wereng, kumbang, ulat, dan sebagainya.

b. Herbisida

Herbisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun dan digunakan untuk mematikan tanaman pengganggu atau gulma. Gulma ini ada bermacam-macam, antara lain gulma berdaun lebar, rerumputan, alang-alang, eceng gondok, dan lain-lain.

c. Fungisida

Fungisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun dan bisa digunakan untuk memberantas dan mencegah fungi/cendawan. Jadi tidak hanya bahan yang mematikan saja, melainkan termasuk juga bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan cendawan untuk sementara waktu.

d. Bakterisida

Bakterisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun yang bisa digunakan untuk mematikan bakteri atau virus yang bisa menimbulkan penyakit pada tanaman.

e. Nematisida

Nematisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun yang digunakan untuk mematikan cacing (nematoda) yang merusak tanaman. Bagian tanaman yang diserang terletak didalam tanah, misalnya akar, umbi, dan sebagainya. Serangga oleh cacing sering dijumpai pada tanaman kentang, tomat, jeruk, lada, dan sebagainya.

f. Akarisida

Akarisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun yang bisa digunakan untuk mematikan jenis-jenis tungau. Jenis tungau ini memang tidak begitu banyak, tapi kalau tidak dimusnahkan bisa merusak dan mengganggu pertumbuhan tanaman. Jenis pestisida ini biasanya mempunyai fungsi ganda, yaitu sebagai pembunuh tungau, dan juga sebagai pembunuh serangga. Karena tungau kadang-kadang digolongkan kedalam jenis serangga.

g. Rodentisida

Rodentisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun yang digunakan untuk mematikan jenis binatang pengerat, seperti tikus. Tikus

merupakan hama di lahan maupun di gudang. Rodentisida ini kebanyakan bersifat anti koagulan, artinya bisa mematikan karena pembekuan darah terhambat.

h. Moluskisida

Moluskisida adalah pestisida untuk membunuh moluska, yaitu siput telanjang, siput setengah telanjang, sumpil, bekicot, serta trisipan yang banyak terdapat di tambak.

2.1.3 Golongan Pestisida

Kemampuan pestisida untuk dapat menimbulkan terjadinya keracunan dan bahaya injuri tergantung dari jenis dan bentuk zat kimia yang dikandungnya. Menurut Menurut Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Direktorat Bina Perlindungan Tanaman (1993:4), pestisida juga diklasifikasikan berdasarkan pengaruh fisiologisnya yang disebut farmakologis, atau klinis, sebagai berikut :

1. Organofosfat

Organofosfat berasal dari H_3PO_4 (asam fosfat). Pestisida golongan organofosfat merupakan golongan insektisida yang cukup besar, menggantikan kelompok *chlorinated hydrocarbon* yang mempunyai sifat:

- a. Efektif terhadap serangga yang resisten terhadap *chlorinated hydrocarbon*.
- b. Tidak menimbulkan kontaminasi terhadap lingkungan untuk jangka waktu yang lama.
- c. Kurang mempunyai efek yang lama terhadap non target organisme.
- d. Lebih toksik terhadap hewan-hewan bertulang belakang, jika dibandingkan dengan organoklorin.

Mempunyai cara kerja menghambat fungsi dari aktivitas enzim. Organofosfat disintesis pertama di Jerman pada awal perang dunia ke II. Bahan tersebut digunakan untuk gas saraf sesuai dengan tujuannya sebagai insektisida. Pada awal sintesisnya diproduksi senyawa *tetraethyl pyrophosphate* (TEPP), parathion dan schordan yang sangat efektif sebagai insektisida, tetapi juga cukup toksik terhadap mamalia. Penelitian berkembang terus dan ditemukan, komponen

yang poten terhadap insekta tetapi kurang toksik terhadap orang (malathion), tetapi masih sangat toksik terhadap insekta.

Organofosfat adalah insektisida yang paling toksik diantara jenis pestisida lainnya dan sering menyebabkan keracunan pada manusia. Pestisida yang termakan hanya dalam jumlah sedikit saja dapat menyebabkan kematian, tetapi diperlukan lebih dari beberapa mg untuk dapat menyebabkan kematian pada orang dewasa. Organofosfat menghambat asetilkolin. Enzim tersebut secara normal menghidrolisis asetilkolin menjadi asetat dan kholin. Pada saat enzim dihambat, mengakibatkan jumlah asetilkolin meningkat dan berikatan dengan reseptor muskarinik dan nikotinik pada sistem saraf pusat dan perifer. Hal tersebut menyebabkan timbulnya gejala keracunan yang berpengaruh pada seluruh bagian tubuh. Penghambatan kerja enzim terjadi karena organophospat melakukan fosforilasi enzim tersebut dalam bentuk komponen yang stabil. Pada bentuk ini enzim mengalami fosforilasi.

Seseorang yang keracunan pestisida organophospat akan mengalami gangguan fungsi dari saraf-saraf tertentu. Sebagai bagian vital dalam tubuh, susunan saraf dilindungi dari toksikan dalam darah oleh suatu mekanisme protektif yang unik, yaitu sawar darah otak dan sawar darah saraf. Meskipun demikian, susunan saraf masih sangat rentan terhadap berbagai toksikan. Hal ini dapat dikaitkan dengan kenyataan bahwa neuron mempunyai suatu laju metabolisme yang tinggi dengan sedikit kapasitas untuk metabolisme anaerobik.

Neuron cenderung lebih mudah kehilangan integritas membran sel karena dapat dirangsang oleh listrik. Panjangnya akson juga memungkinkan susunan saraf menjadi lebih rentan terhadap efek toksik, karena badan sel harus memasok aksornya secara struktur maupun secara metabolisme. Pestisida yang termasuk dalam golongan organofosfat antara lain:

- a. Asefat, diperkenalkan pada tahun 1972. Asefat berspektrum luas untuk mengendalikan hama-hama penusuk-penghisap dan pengunyah seperti aphids, thrips, larva Lepidoptera (termasuk ulat tanah), penggorok daun dan wereng. LD50 (tikus) sekitar 1.030-1.147 mg/kg; LD50 dermal (kelinci) > 10.000 mg/kg menyebabkan iritasi ringan pada kulit (kelinci).

- b. Kadusafos, merupakan insektisida dan nematisida racun kontak dan racun perut. LD50 (tikus) sekitar 37,1 mg/kg; LD50 dermal (kelinci) 24,4 mg/kg tidak menyebabkan iritasi kulit dan tidak menyebabkan iritasi pada mata.
- c. Klorfenvinfos, diumumkan pada tahun 1962. Insektisida ini bersifat nonsistemik serta bekerja sebagai racun kontak dan racun perut dengan efek residu yang panjang. LD50 (tikus) sekitar 10 mg/kg; LD50 dermal (tikus) 31-108 mg/kg. Klorpirifos, merupakan insektisida non-sistemik, diperkenalkan tahun 1965, serta bekerja sebagai racun kontak, racun lambung, dan inhalasi. LD50 oral (tikus) sebesar 135-163 mg/kg; LD50 dermal (tikus) > 2.000 mg/kg berat badan. Kumafos, ditemukan pada tahun 1952. Insektisida ini bersifat non-sistemik untuk mengendalikan serangga hama dari ordo Diptera. LD50 oral (tikus) 16-41 mg/kg; LD50 dermal (tikus) > 860 mg/kg.
- d. Diazinon, pertama kali diumumkan pada tahun 1953. Diazinon merupakan insektisida dan akarisisida non-sistemik yang bekerja sebagai racun kontak, racun perut, dan efek inhalasi. Diazinon juga diaplikasikan sebagai bahan perawatan benih (*seed treatment*). LD50 oral (tikus) sebesar 1.250 mg/kg.
- e. Diklorvos (DDVP), dipublikasikan pertama kali pada tahun 1955. Insektisida dan akarisisida ini bersifat non-sistemik, bekerja sebagai racun kontak, racun perut, dan racun inhalasi. Diklorvos memiliki efek *knockdown* yang sangat cepat dan digunakan di bidang-bidang pertanian, kesehatan masyarakat, serta insektisida rumah tangga. LD50 (tikus) sekitar 50 mg/kg; LD50 dermal (tikus) 90 mg/kg.
- f. Malation, diperkenalkan pada tahun 1952. Malation merupakan pro-insektisida yang dalam proses metabolisme serangga akan diubah menjadi senyawa lain yang beracun bagi serangga. Insektisida dan akarisisida non-sistemik ini bertindak sebagai racun kontak dan racun.lambung, serta memiliki efek sebagai racun inhalasi. Malation juga digunakan dalam bidang kesehatan masyarakat untuk mengendalikan vektor penyakit. LD50 oral (tikus) 1.375-2.800 mg/lg; LD50 dermal (kelinci) 4.100 mg/kg.
- g. Paration, ditemukan pada tahun 1946 dan merupakan insektisida pertama yang digunakan di lapangan pertanian dan disintesis berdasarkan *lead-structure* yang

disarankan oleh G. Schrader. Paration merupakan insektisida dan akarisisida, memiliki *mode of action* sebagai racun saraf yang menghambat kolinesterase, bersifat non-sistemik, serta bekerja sebagai racun kontak, racun lambung, dan racun inhalasi. Paration termasuk insektisida yang sangat beracun, LD50 (tikus) sekitar 2 mg/kg; LD50 dermal (tikus) 71 mg/kg.

- h. Profenofos, ditemukan pada tahun 1975. Insektisida dan akarisisidanon-sistemik ini memiliki aktivitas translaminar dan ovisida. Profenofos digunakan untuk mengendalikan berbagai serangga hama (terutama Lepidoptera) dan tungau. LD50 (tikus) sekitar 358 mg/kg; LD50 dermal (kelinci) 472 mg/kg.
- i. Triazofos, ditemukan pada tahun 1973. Triazofos merupakan insektisida, akarisisida, dan nematisida berspektrum luas yang bekerja sebagai racun kontak dan racun perut. Triazofos bersifat non-sistemik, tetapi bisa menembus jauh ke dalam jaringan tanaman (translaminar) dan digunakan untuk mengendalikan berbagai hama seperti ulat dan tungau. LD50 (tikus) sekitar 57-59 mg/kg; LD50 dermal (kelinci) > 2.000 mg/kg.

2. Karbamat

Insektisida karbamat telah berkembang setelah organofosfat. Insektisida ini daya toksisitasnya rendah terhadap mamalia dibandingkan dengan organofosfat, tetapi sangat efektif untuk membunuh insekta. Struktur karbamat seperti physostigmin, ditemukan secara alami dalam kacang Calabar (calabar bean). Bentuk *carbaryl* telah secara luas dipakai sebagai insektisida dengan komponen aktifnya adalah *Sevino R*. Mekanisme toksisitas dari karbamat adalah sama dengan organofosfat, dimana enzim ACHE dihambat dan mengalami karbamilasi. Dalam bentuk ini enzim mengalami karbamilasi.

Karbamat juga merupakan insektisida yang banyak anggotanya. Beberapa jenis insektisida karbamat antara lain (Djojoseumarto, 2008:38):

- a. Aldikarb, merupakan insektisida, akarisisida, serta nematisida sistemik yang cepat diserap oleh akar dan ditransportasikan secara akropetal. Aldikarb merupakan insektisida yang paling toksik, dengan LD50 (tikus) sekitar 0,93 mg/kg; LD50 dermal (kelinci) > 20 mg/kg.

- b. Benfurakarb, merupakan insektisida sistemik yang bekerja sebagai racun kontak dan racun perut serta diaplikasikan terutama sebagai insektisida tanah. LD50 (tikus) 205,4 (jantan)-222,6 (betina) mg/kg; LD50 dermal (kelinci) > 2.000 mg/kg.
- c. Karbaril, merupakan karbamat pertama yang sukses di pasaran. Karbaril bertindak sebagai racun perut dan racun kontak dengan sedikit sifat sistemik. Salah satu sifat unik karbaril yaitu efeknya sebagai zat pengatur tumbuh dan sifat ini digunakan untuk menjarangkan buah pada apel. LD50 (tikus) sekitar 500 (b)-850 (j) mg/kg; LD50 dermal (tikus) > 4.000 mg/kg.
- d. Fenobukarb (BPMC), merupakan insektisida non-sistemik dengan kerja sebagai racun kontak. Nama resmi insektisida ini adalah fenobukarb, tetapi di Indonesia lebih dikenal dengan BPMC yang merupakan singkatan dari nama kimianya, yaitu *buthylphenylmethyl carbamate*. LD50 (tikus) sekitar 623 (j)-657 (b) mg/kg; LD50 dermal (kelinci) 10.250 mg/kg.
- e. Metiokarb, nama umum lainnya adalah merkaptodimetur. Insektisida ini digunakan sebagai racun kontak dan racun perut. LD50 (tikus) sebesar 20 mg/kg; LD50 dermal (tikus) > 5.000 mg/kg.
- f. Propoksur, merupakan insektisida yang bersifat non-sistemik dan bekerja sebagai racun kontak serta racun lambung yang memiliki efek *knock down* sangat baik dan residu yang panjang. Propoksur terutama digunakan sebagai insektisida rumah tangga (antara lain untuk mengendalikan nyamuk dan kecoa), kesehatan masyarakat, dan kesehatan hewan. LD50 (tikus) sekitar 50 mg/kg; LD50 dermal (tikus) > 5.000 mg/kg.

3. Organoklorin

Organoklorin atau disebut "*Chlorinated hydrocarbon*" terdiri dari beberapa kelompok yang diklasifikasi menurut bentuk kimianya. Yang paling populer dan yang untuk pertama kali disintesis ialah adalah "*Dichloro-diphenyltrichloroethan*" atau disebut DDT. Mekanisme toksisitas dari DDT masih dalam perdebatan, walaupun komponen kimia ini sudah disintesis sejak tahun 1874. Tetapi pada dasarnya pengaruh toksiknya terfokus pada neurotoksin dan pada otak. Saraf sensorik dan serabut saraf motorik serta kortek motorik adalah merupakan target

toksisitas tersebut. Dilain pihak bila terjadi efek keracunan perubahan patologiknya tidaklah nyata. Bila seseorang menelan DDT sekitar 10mg/Kg akan dapat menyebabkan keracunan, hal tersebut terjadi dalam waktu beberapa jam. Perkiraan LD50 untuk manusia adalah 300-500 mg/Kg.

DDT dihentikan penggunaannya sejak tahun 1972, tetapi penggunaannya masih berlangsung sampai beberapa tahun kemudian, bahkan sampai sekarang residu DDT masih dapat terdeteksi. Gejala yang terlihat pada intoksikasi DDT adalah sebagai berikut:

- a. Nausea, vomitus
- b. Paresthesis pada lidah, bibir dan muka
- c. Iritabilitas
- d. Tremor
- e. Convulsi
- f. Koma
- g. Kegagalan pernafasan
- h. Kematian

2.1.4 Toksisitas Pestisida

Peraturan Menteri Pertanian No: 24/Permentan/SR.140/4/2011 tentang Syarat Dan Tata cara Pendaftaran Pestisida, menyatakan bahwa toksisitas adalah kapasitas atau kemampuan suatu zat dalam menimbulkan kerusakan pada sistem biologi. Termasuk sistem biologi adalah tubuh manusia, bagian tubuh (jantung, paru-paru, ginjal), hewan atau bagian dari hewan, tumbuhan dan mikroorganisme. Efek toksik pestisida sangat tergantung pada banyak faktor, yang terpenting adalah dosis. Sesuai pernyataan Paracelsus bahwa yang membedakan antara zat toksik dengan zat non toksik adalah dosis atau takaran yang masuk ke dalam tubuh. Dosis menunjukkan berapa banyak dan berapa sering suatu zat masuk ke dalam tubuh.

Tiga rute masuknya pestisida ke dalam tubuh manusia yaitu melalui sistem pernafasan, sistem pencernaan dan masuk melalui permukaan kulit. Pestisida

digunakan karena daya racunnya (toksisitasnya) yakni membunuh hama. Oleh sebab itu, penggunaan pestisida dilapangan memiliki potensi bahaya kesehatan kerja. Dalam melakukan penilaian (assessment) aspek kesehatan kerja pestisida, ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu toksisitas, sifat dan karakteristik pestisida, dan aspek penggunaannya (Sujoso, 2012:66).

2.1.5 Cara Masuk Pestisida Kedalam Tubuh

Pestisida dapat masuk melalui kulit, mulut dan pernafasan. Keracunan pestisida terjadi bila ada bahan pestisida yang mengenai dan/atau masuk ke dalam tubuh dalam jumlah tertentu. Keracunan akut atau kronik akibat kontak dengan pestisida dapat melalui mulut, penyerapan melalui kulit dan saluran pernafasan. Pada petani pengguna pestisida keracunan yang terjadi lebih banyak terpapar melalui kulit dibandingkan dengan paparan melalui saluran pencernaan dan pernafasan. Rute/jalan masuk pestisida (Djojoseumarto, 2008:146).

- a. Dermal, absorpsi melalui kulit atau mata. Absorpsi akan berlangsung terus, selama pestisida masih ada di kulit.
- b. Oral, absorpsi melalui mulut (tertelan) karena kecelakaan, kecerobohan atau sengaja (bunuh diri), akan mengakibatkan keracunan berat hingga kematian. Di USA yg paling sering terjadi karena pestisida dipindahkan ke wadah lain tanpa label.
- c. Inhalasi, melalui pernafasan, dapat menyebabkan kerusakan serius pada hidung, tenggorokan jika terhisap cukup banyak. Pestisida yang masuk secara inhalasi dapat berupa bubuk, droplet atau uap.

2.1.6 Keracunan Pestisida

Menurut Kardinan (2004:11) menyatakan bahwa pada dasarnya tidak ada batas yang tegas tentang penyebab dari keracunan berbagai macam zat kimia, karena setiap zat kimia mungkin menjadi penyebab dari keracunan tersebut, yang membedakannya adalah waktu terjadinya keracunan dan organ target yang terkena.

1. Cara Terjadinya Keracunan

a. *Self poisoning*

Pada keadaan ini petani menggunakan pestisida dengan dosis yang berlebihan tanpa memiliki pengetahuan yang cukup tentang bahaya yang dapat ditimbulkan dari pestisida tersebut. *Self poisoning* biasanya terjadi karena kurang hati-hatian dalam penggunaan, sehingga tanpa disadari bahwa tindakannya dapat membahayakan dirinya.

b. *Attempted poisoning*

Dalam kasus ini, pasien memang ingin bunuh diri dengan pestisida, tetapi bisa berakhir dengan kematian atau pasien sembuh kembali karena salah tafsir dalam penggunaan dosis.

c. *Accidental poisoning*

Kondisi ini jelas merupakan suatu kecelakaan tanpa adanya unsur kesengajaan sama sekali. Kasus ini banyak terjadi pada anak di bawah 5 tahun, karena kebiasaannya memasukkan segala benda ke dalam mulut dan kebetulan benda tersebut sudah tercemar pestisida.

d. *Homicidal poisoning*

Keracunan ini terjadi akibat tindak kriminal yaitu seseorang dengan sengaja meracuni seseorang. Masuknya pestisida dalam tubuh akan mengakibatkan aksi antara molekul dalam pestisida dengan molekul dari sel yang bereaksi secara spesifik dan non spesifik. Formulasi dalam penyemprotan pestisida dapat mengakibatkan efek bagi penggunaannya yaitu efek sistemik dan efek lokal. Efek Sistemik, terjadi apabila pestisida tersebut masuk keseluruh tubuh melalui peredaran darah sedangkan efek lokal terjadi dimana senyawa pestisida terkena dibagian tubuh.

2. Mekanisme Fisiologis Keracunan

Bahan-bahan racun pestisida masuk ke dalam tubuh organisme (jasad hidup) berbeda-beda menurut situasi paparan. Mekanisme masuknya racun pestisida tersebut dapat melalui melalui kulit luar, mulut dan saluran makanan, serta melalui saluran pernapasan. Melalui kulit, bahan racun dapat memasuki pori-pori

atau terserap langsung ke dalam sistem tubuh, terutama bahan yang larut minyak (*polar*).

Tanda dan gejala awal keracunan organofosfat adalah stimulasi berlebihan kolinergenik pada otot polos dan reseptor eksokrin muskarinik yang meliputi miosis, gangguan perkemihan, diare, defekasi, eksitasi, dan salivasi. Keracunan organofosfat pada sistem respirasi mengakibatkan bronko konstiksi dengan sesak nafas dan peningkatan sekresi bronkus. Pada umumnya gejala ini timbul dengan cepat dalam waktu 6-8 jam, tetapi bila pajanan berlebihan dapat menimbulkan kematian dalam beberapa menit. Ingesti atau pajanan sub kutan umumnya membutuhkan waktu lebih lama untuk menimbulkan tanda dan gejala.

a. Racun Kronis

Racun kronis menimbulkan gejala keracunan setelah waktu yang relatif lama karena kemampuannya menumpuk (akumulasi) dalam lemak yang terkandung dalam tubuh. Racun ini juga apabila mencemari lingkungan (air, tanah) akan meninggalkan residu yang sangat sulit untuk dirombak atau dirubah menjadi zat yang tidak beracun, karena kuatnya ikatan kimianya. Ada di antara racun ini yang dapat dirombak oleh kondisi tanah tapi hasil rombakan masih juga merupakan racun.

Demikian pula halnya, ada yang dapat terurai di dalam tubuh manusia atau hewan tapi menghasilkan metabolit yang juga masih beracun. Misalnya sejenis insektisida organoklorin, Dieldrin yang disemprotkan dipermukaan tanah untuk menghindari serangan rayap tidak akan berubah selama 50 tahun sehingga praktis tanah tersebut menjadi tercemar untuk berpuluh-puluh tahun. Dieldrin ini bisa diserap oleh tumbuhan yang tumbuh di tempat ini dan bila rumput ini dimakan oleh ternak misalnya sapi perah maka dieldrin dapat menumpuk dalam sapi tersebut yang kemudian dikeluarkan dalam susu perah. Manusia yang minum susu ini selanjutnya akan menumpuk dieldrin dalam lemak tubuhnya dan kemudian akan keracunan. Jadi dieldrin yang mencemari lingkungan ini tidak akan hilang dari lingkungan, mungkin untuk waktu yang sangat lama.

b. Racun Akut

Racun akut kebanyakan ditimbulkan oleh bahan-bahan racun yang larut air dan dapat menimbulkan gejala keracunan tidak lama setelah racun terserap ke dalam tubuh jasad hidup. Contoh yang paling nyata dari racun akut adalah “Baygon” yang terdiri dari senyawa organofosfat (insektisida atau racun serangga) yang seringkali disalahgunakan untuk meracuni manusia, yang efeknya telah terlihat hanya beberapa menit setelah racun masuk ke dalam tubuh. Walaupun semua racun akut ini dapat menyebabkan gejala sakit atau kematian hanya dalam waktu beberapa saat setelah masuk ke dalam tubuh, namun sifatnya yang sangat mudah dirombak oleh suhu yang tinggi, pencucian oleh air hujan dan sungai serta faktor-faktor fisik dan biologis lainnya menyebabkan racun ini tidak memegang peranan penting dalam pencemaran lingkungan.

2.1.7 Efek Pestisida Pada Sistem Tubuh

Bahan kimia dari kandungan pestisida dapat meracuni sel-sel tubuh atau mempengaruhi organ tertentu yang mungkin berkaitan dengan sifat bahan kimia atau berhubungan dengan tempat bahan kimia memasuki tubuh atau disebut juga organ sasaran. Efek racun bahan kimia atas organ-organ tertentu dan sistem tubuh (Sembel, 2015:58):

1. Paru-Paru Dan Sistem Pernafasan

Efek jangka panjang terutama disebabkan iritasi (menyebabkan bronkhitis atau pneumonitis). Pada kejadian luka bakar, bahan kimia dalam paru-paru yang dapat menyebabkan edema pulmoner (paru-paru berisi air), dan dapat berakibat fatal. Sebagian bahan kimia dapat mensensitisasi atau menimbulkan reaksi alergi dalam saluran nafas yang selanjutnya dapat menimbulkan bunyi sewaktu menarik nafas, dan nafas pendek. Kondisi jangka panjang (kronis) akan terjadi penimbunan debu bahan kimia pada jaringan paru-paru sehingga akan terjadi fibrosis atau pneumokoniosis.

2. Hati

Bahan kimia yang dapat mempengaruhi hati disebut hipototoksik. Kebanyakan bahan kimia mengalami metabolisme dalam hati dan oleh karenanya maka banyak bahan kimia yang berpotensi merusak sel-sel hati. Efek bahan kimia jangka pendek terhadap hati dapat menyebabkan inflamasi sel-sel (hepatitis kimia), nekrosis (kematian sel), dan penyakit kuning. Sedangkan efek jangka panjang berupa sirosis hati dari kanker hati.

3. Ginjal Dan Saluran Kencing

Bahan kimia yang dapat merusak ginjal disebut nefrotoksin. Efek bahan kimia terhadap ginjal meliputi gagal ginjal sekonyong-konyong (gagal ginjal akut), gagal ginjal kronik dan kanker ginjal atau kanker kandung kemih.

4. Sistem Saraf

Bahan kimia yang dapat menyerang saraf disebut neurotoksin. Pemaparan terhadap bahan kimia tertentu dapat memperlambat fungsi otak. Gejala-gejala yang diperoleh adalah mengantuk dari hilangnya kewaspadaan yang akhirnya diikuti oleh hilangnya kesadaran karena bahan kimia tersebut menekan sistem saraf pusat. Bahan kimia yang dapat meracuni sistem enzim yang menuju ke saraf adalah pestisida. Akibat dari efek toksik pestisida ini dapat menimbulkan kejang otot dan paralisis (lumpuh). Di samping itu ada bahan kimia lain yang dapat secara perlahan meracuni saraf yang menuju tangan dan kaki serta mengakibatkan mati rasa dan kelelahan.

5. Darah Dan Sumsum Tulang

Sejumlah bahan kimia seperti arsen, benzen dapat merusak sel-sel darah merah yang menyebabkan anemia hemolitik. Bahan kimia lain dapat merusak sumsum tulang dan organ lain tempat pembuatan sel-sel darah atau dapat menimbulkan kanker darah.

6. Jantung Dan Pembuluh Darah (Sistem Kardiovaskuler)

Sejumlah pelarut seperti halnya trikloroetilena dan gas yang dapat menyebabkan gangguan fatal terhadap ritme jantung. Bahan kimia lain seperti karbon disulfida dapat menyebabkan peningkatan penyakit pembuluh darah yang dapat menimbulkan serangan jantung.

7. Kulit

Banyak bahan kimia bersifat iritan yang dapat menyebabkan dermatitis atau dapat menyebabkan sensitisasi kulit dan alergi. Bahan kimia lain dapat menimbulkan jerawat pada kulit, hilangnya pigmen (vitiligo), mengakibatkan kepekaan terhadap sinar matahari atau kanker kulit.

8. Sistem reproduksi

Banyak bahan kimia bersifat teratogenik dan mutagenik terhadap sel kuman dalam percobaan. Disamping itu ada beberapa bahan kimia yang secara langsung dapat mempengaruhi ovarium dan testis yang mengakibatkan gangguan menstruasi dan fungsi seksual.

9. Sistem Yang Lain

Bahan kimia dapat pula menyerang sistem kekebalan, tulang, otot dan kelenjar tertentu seperti kelenjar tiroid. Petani yang terpapar pestisida akan mengakibatkan peningkatan fungsi hati sebagai salah satu tanda toksisitas, terjadinya kelainan hematologik, meningkatkan kadar SGOT dan SGPT dalam darah juga dapat meningkatkan kadar ureum dalam darah.

2.2 Sistem Saraf Manusia

2.2.1 Pengertian

Sistem saraf manusia merupakan suatu rangkaian jaringan saraf yang kompleks, sangat khusus dan saling berhubungan satu dengan yang lain (Pearce, 2006). Sistem saraf mengkoordinasi, menafsirkan dan mengontrol interaksi antara individu dengan lingkungan sekitarnya. Sistem tubuh yang penting ini juga mengatur kebanyakan aktivitas sistem-sistem tubuh lainnya. Karena pengaturan saraf tersebut maka terjalin komunikasi antar berbagai sistem tubuh hingga menyebabkan tubuh berfungsi sebagai unit yang harmonis. Dalam sistem inilah berasal segala fenomena kesadaran, pikiran, ingatan, bahasa, sensasi, dan gerakan.

2.2.2 Klasifikasi Saraf

Sistem saraf manusia terbagi menjadi dua bagian yaitu sistem saraf serebrospinal dan otonom. Sistem saraf serebrospinal terdiri dari susunan saraf pusat dan tepi atau *periferi*. Selain itu, terdapat tiga jenis batang saraf yang dibentuk oleh saraf serebrospinal yaitu (Pearce, 2006):

- a. Saraf motorik atau juga yang disebut saraf *eferen* merupakan saraf yang menghantarkan impuls dari otak dan sumsum tulang belakang ke saraf periferi.
- b. Saraf sensorik atau saraf *aferen* merupakan saraf yang menghantarkan impuls yang berasal dari periferi menuju otak.
- c. Batang saraf campuran merupakan saraf yang terdiri dari saraf motorik dan sensorik sehingga berfungsi menghantarkan impuls dari otak ke saraf periferi dan sebaliknya.

Sistem saraf otonom terkadang disebut saraf tidak sadar karena berfungsi mengendalikan organ-organ dalam secara tidak sadar. Berdasarkan fungsinya maka saraf otonom dibagi menjadi dua yaitu:

- a. Susunan saraf simpatik yang merupakan saraf otonom yang berhubungan dan bersambung dengan sumsum tulang belakang melalui serabut-serabut saraf. Saraf ini terletak di depan *kolumna vertebra*.
- b. Susunan saraf parasimpatik yang terbagi menjadi dua bagian yaitu saraf otonom kranial dan sakral.

2.2.3 Efek Bahan Toksik pada Sistem Saraf

Sistem saraf sangat penting dalam kehidupan manusia karena semua indra dan organ dikendalikan oleh saraf. Susunan dan mekanisme saraf sangat kompleks dalam mengatur gerak tubuh, penglihatan, pendengaran, pernafasan, hormon, dan sistem kerja organ lainnya. Namun demikian, saraf manusia sangatlah rentan terhadap kerusakan. Selain diakibatkan oleh proses penuaan, saraf dapat mengalami gangguan akibat penetrasi bahan-bahan kimia yang bersifat toksik (U.S. Congress, 1990). Penetrasi bahan kimia memiliki potensi pada setiap organ manusia dan tidak jarang mengakibatkan keracunan. Dibandingkan dengan organ-

organ lainnya, saraf merupakan bagian tubuh manusia yang paling rentan terhadap keracunan akibat zat toksik. Banyaknya jenis zat toksik yang dapat merusak saraf diakibatkan mudahnya penetrasi zat toksik yaitu melalui peredaran darah. Peter S. Spencer dalam buku “*Neurotoxicity: Identifying and Controlling Poisons of the Nervous System*” mengemukakan alasan kerentanan sistem saraf terhadap zat-zat toksik sebagai berikut (U.S. Congress, 1990):

- a. Sel-sel saraf tidak dapat mengalami regenerasi ketika sudah rusak.
- b. Sel saraf mati dan mengalami perkembangan mundur seiring proses penuaan.
- c. Pada bagian saraf tertentu, zat toksik secara langsung berinteraksi dengan saraf akibat peredaran darah.
- d. Banyak zat toksik dapat dengan mudah menembus membran saraf.
- e. Tingginya kandungan lemak pada bagian tertentu dari sistem saraf seperti mielin dapat menimbulkan penumpukan dan menahan zat toksik yang bersifat lipofilik.
- f. Permukaan yang luas dari sistem saraf dapat meningkatkan pajanan terhadap zat toksik.
- g. Transmisi elektrokimia pada sinaps membuka peluang pada zat toksik untuk berlaku dengan cara selektif untuk merusak fungsi sinaps.
- h. Saraf sensitif terhadap kekurangan oksigen dan kebutuhan energi tinggi.
- i. Beberapa sel saraf khusus memiliki kebutuhan energi yang unik.

Pada umumnya, efek *neurobehavioral* didefinisikan sebagai gangguan fungsional saraf baik sistem saraf pusat maupun saraf tepi yang diakibatkan oleh paparan suatu bahan kimia, agent fisik, maupun biologis yang lebih dikenal dengan zat neurotoksik. Gangguan fungsional meliputi perubahan yang merugikan pada somatik, sensorik, motorik, dan fungsi kognitif. Selain itu, gangguan saraf juga dapat terjadi secara struktural yaitu berupa perubahan neuroanatomi. Selanjutnya, baik perubahan secara fungsional maupun struktural, keduanya dapat diakibatkan oleh neurotoksikan seperti pestisida, logam berat, dan pelarut organik (Ampulembang, 2004:56).

2.2.4 Gejala Efek Neurobehavioral

Efek *neurotoksik* akibat agen kimia (zat neurotoksik) ditandai oleh disfungsi neurologis atau perubahan kimiawi dan struktur sistem saraf. Umumnya bermanifestasi sebagai gejala yang berkelanjutan, tergantung dari dosis dan durasi pajanan serta faktor yang bersifat individual. Gangguan dapat terjadi pada sistem saraf baik sentral maupun perifer serta juga organ sensoris. Secara umum sistem saraf bereaksi dengan cara yang sama terhadap pajanan bahan neurotoksik. Manifestasi yang timbul terutama adalah *ensefalopati* dan *polineuropati*. Kerusakan pada fungsi saraf motorik dan sensorik mengakibatkan kelemahan pada otot-otot, *paresis* di *distal ekstremitas*, dan *parastesia*. Sedangkan *ensefalopati* menyebabkan kegagalan difusi otak sehingga terjadi gangguan memori, proses belajar, dan kemampuan berkonsentrasi. Selain itu, sering juga disertai peningkatan frekuensi sakit kepala, vertigo, perubahan pola tidur, dan berkurangnya aktivitas seksual.

Sementara WHO (1986) menyebutkan gejala-gejala gangguan saraf akibat zat toksik adalah sebagai berikut:

- a. Rasa lelah berlebihan setelah bekerja dan ketika bangun tidur.
- b. Sering mengantuk saat siang hari.
- c. Perubahan pola tidur seperti insomnia.
- d. Sering terbangun pada malam hari (diluar kebiasaan).
- e. Mimpi buruk.
- f. Demensia atau sulit mengingat.
- g. Kehilangan ide.
- h. Sulit berkonsentrasi.
- i. Merasa tertekan atau stress.
- j. *State* mudah berubah.
- k. Sakit kepala dan vertigo.
- l. Jantung berdebar-debar.
- m. Berkeringat berlebihan.
- n. Tremor dan mati rasa pada jemari.

2.3 Mekanisme Keracunan Pesticida dalam Tubuh

Menurut Purba (2009) mekanisme keracunan pestisida dalam tubuh ada 2, yaitu:

1. Farmakokinetik

Inhibitor kolinesterase diabsorpsi secara cepat dan efektif melalui oral, inhalasi, mata, dan kulit. Setelah diabsorpsi sebagian besar diekskresikan dalam urin, hampir seluruhnya dalam bentuk metabolit. Metabolit dan senyawa aslinya di dalam darah dan jaringan tubuh terikat pada protein. Enzim-enzim hidrolitik dan oksidatif terlibat dalam metabolisme senyawa organofosfat dan karbamat. Selang waktu antara absorpsi dengan ekskresi bervariasi.

2. Farmakodinamik

Asetilkolin (ACh) adalah penghantar saraf yang berada pada seluruh sistem saraf pusat (SSP), saraf otonom (simpatik dan parasimpatik), dan sistem saraf somatik. Asetilkolin bekerja pada ganglion simpatik dan parasimpatik, reseptor parasimpatik, simpangan saraf otot, penghantar sel-sel saraf dan medulla kelenjar suprarenal. Setelah masuk dalam tubuh, golongan organofosfat dan karbamat akan mengikat enzim asetilkolinesterase (AChE), sehingga AChE menjadi inaktif dan terjadi akumulasi asetilkolin. Enzim tersebut secara normal menghidrolisis asetilkolin menjadi asetat dan kolin. Pada saat enzim dihambat, mengakibatkan jumlah asetilkolin meningkat dan berikatan dengan reseptormuskarinik dan nikotik pada sistem saraf pusat dan perifer. Hal tersebut menyebabkan timbulnya gejala keracunan yang berpengaruh pada seluruh bagian tubuh. Keadaan ini akan menimbulkan efek yang luas.

Organofosfat menghambat aksi pseudokolinesterase dalam plasma dan kolinesterase dalam sel darah merah dan pada sinapsisnya. Penghambatan kerja enzim terjadi karena organofosfat melakukan fosforilasi enzim tersebut dalam bentuk komponen yang stabil. Potensiasi aktivitas parasimpatik post-ganglionik, mengakibatkan kontraksi pupil, stimulasi otot saluran cerna, stimulasi saliva dan kelenjar keringat, kontraksi otot bronkial, kontraksi kandung kemih, nodus sinus jantung dan nodus atrio-ventrikular dihambat. Mula-mula stimulasi disusul dengan depresi pada sel sistem saraf pusat (SSP) sehingga menghambat pusat

pernafasan dan pusat kejang. Stimulasi dan blok yang bervariasi pada ganglion dapat mengakibatkan tekanan darah naik atau turun serta dilatasi atau miosis pupil. Kematian disebabkan karena kegagalan pernafasan dan blok jantung. Pada pestisida golongan organofosfat dengan bahan aktif 2,4- dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), toksisitas akut pada manusia dapat menyebabkan neurotoksik pada paparan melalui inhalasi dan oral, serta timbulnya kudis dan dermatitis pada kontak melalui kulit. Toksisitas kronik pada manusia belum dilaporkan, namun toksisitas kronik (non kanker) pada hewan uji melalui paparan oral dapat menyebabkan penurunan kadar Hb, gangguan fungsi hati dan kelainan pada ginjal.

Golongan organofosfat dapat dikelompokkan menjadi sebuah grup berdasarkan gejala awal dan tanda-tanda yang mengikuti seperti anoreksia, sakit kepala, pusing, cemas berlebihan, tremor pada mulut dan kelopak mata, miosis, dan penurunan kemampuan melihat. Tingkat paparan yang sedang menimbulkan gejala dan tanda seperti keringat berlebihan, mual, air ludah berlebih, lakrimasi, kram perut, muntah, denyut nadi menurun, dan tremor otot. Tingkat paparan yang berlebihan akan menimbulkan kesulitan pernafasan, diare, edema paru-paru, sianosis, kehilangan kontrol pada otot, kejang, koma, dan hambatan pada jantung. Efek keracunan pestisida organofosfat dan karbamat pada sistem saraf pusat (SSP) termasuk pusing, ataksia, dan kebingungan. Ada beberapa cara pada responden kardiovaskular, yaitu penurunan tekanan darah dan kelainan jantung serta hambatan pada jantung secara kompleks dapat mungkin terjadi.

2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi Aktivitas Enzim Kolinesterase

Menurut Soewasti seperti yang ditulis dalam Achmdi (1992) mengatakan bahwa berdasarkan berbagai penelitian yang pernah dijalankan, kepekaan manusia terhadap zat beracun dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

1. Keadaan Gizi

Orang yang status gizinya jelek akan mengakibatkan malnutrisi dan anemia, keadaan ini dapat mengakibatkan turunnya kadar kolinesterase.

2. Keadaan kesehatan atau penyakit yang diderita

Menurut Davidson dan Henry, penyakit dapat menurunkan aktivitas kolinesterase dalam serum ialah hepatitis, *abcess*, *metastatic carcinoma* pada hati, dan *dermatomyosis*.

3. Pengobatan

Diisopropyl fluorophosphate yang digunakan sebagai pengobatan myastenia graves, paralytic ileus, glaukoma, dan obat Physostigmin, prostigmin merupakan penghambat antikolinesterase yang dapat menurunkan aktivitas kolinesterase.

4. Umur

Aktivitas kolinesterase pada anak-anak dan orang dewasa atau umur di atas 20 tahun mempunyai perbedaan, baik dalam keadaan tidak bekerja dengan pestisida organofosfat maupun selama bekerja dengan organofosfat. Umur yang masih muda di bawah 18 tahun, merupakan kontra indikasi bagi tenaga kerja dengan organofosfat, karena akan dapat memperberat terjadinya keracunan atau menurunnya aktivitas kolinesterase.

5. Jenis kelamin

Menurut diagnosa dari merck, jenis kelamin antara laki-laki dan wanita mempunyai angka normal aktivitas kolinesterase yang berbeda. Pekerja wanita yang berhubungan dengan pestisida organofosfat, lebih lagi dalam keadaan hamil akan mempengaruhi derajat penurunan aktivitas kolinesterase. Disini wanita lebih banyak menyimpan lemak dalam tubuhnya.

6. Suhu

Suhu lingkungan yang tinggi akan mempermudah penyerapan pestisida ke dalam tubuh melalui kulit dan atau ingesti.

7. Kebiasaan merokok

Adanya senyawa-senyawa tertentu diantaranya nikotin yang pengaruhnya mirip dengan pengaruh anticholinesterase terhadap serabut otot sehingga mampu menginaktifkan kolinesterase yang menyebabkan dalam keadaan sinaps, tidak akan menghidrolisis Asetilkolinesterase yang dilepaskan pada lempeng akhiran.

8. Kebiasaan memakai alat pelindung diri (APD)

Alat pelindung diri yang dipakai pada waktu bekerja akan mempengaruhi tingkat pemajanan pestisida, karena dengan memakai alat pelindung diri akan terhindar atau terminimasi pestisida yang terabsorpsi

2.5 Faktor Risiko Keracunan Pestisida

Hasil pemeriksaan aktivitas kolinesterase darah dapat digunakan sebagai penegas (konfirmasi) terjadinya keracunan pestisida pada seseorang. Sehingga dengan demikian dapat dinyatakan pula bahwa faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya aktivitas kolinesterase darah. Menurut Afriyanto (2008), faktor yang berpengaruh terhadap kejadian keracunan pestisida adalah faktor dalam tubuh (internal) dan faktor dari luar tubuh (eksternal), faktor-faktor tersebut adalah :

2.5.1 Faktor di dalam tubuh (internal) antara lain :

a. Usia

Usia merupakan fenomena alam, semakin lama seseorang hidup maka usiapun akan bertambah. Seseorang dengan bertambah usia maka kadar rata-rata kolinesterase dalam darah akan semakin rendah sehingga akan mempermudah terjadinya keracunan pestisida

b. Jenis Kelamin

Kadar kolinesterase bebas dalam plasma darah laki-laki normal rata-rata 4,4 µg/ml. Analisis dilakukan selama beberapa bulan menunjukkan bahwa tiap-tiap individu mempertahankan kadarnya dalam plasma hingga relatif konstan dan kadar ini tidak meningkat setelah makan atau pemberian oral sejumlah besar kolin. Ini menunjukkan adanya mekanisme dalam tubuh untuk mempertahankan kolin dalam plasma pada kadar yang konstan.

c. Tingkat pendidikan

Pendidikan formal yang diperoleh seseorang akan memberikan tambahan pengetahuan bagi individu tersebut, dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi diharapkan pengetahuan tentang pestisida dan bahayanya juga lebih baik jika di

bandingkan dengan tingkat pendidikan yang rendah, sehingga dalam pengelolaan pestisida, tingkat pendidikan tinggi akan lebih baik.

d. Pengetahuan

Sikap dan praktik (tindakan), seseorang telah setuju terhadap obyek, maka akan terbentuk pula sikap positif terhadap obyek yang sama. Apabila sikap positif terhadap suatu program atau obyek telah terbentuk, maka diharapkan akan terbentuk niat untuk melakukan program tersebut. Bila niat itu betul-betul dilakukan, hal ini sangat bergantung dari beberapa aspek seperti tersediannya sarana dan prasarana serta kemudahan-kemudahan lainnya, serta pandangan orang lain disekitarnya. Niat untuk melakukan tindakan, misalnya menggunakan alat pelindung diri secara baik dan benar pada saat melakukan penyemproan pestisida, seharusnya sudah tersedia dan praktis sehingga petani mau menggunakannya. Hal ini merupakan dorongan untuk melakukan tindakan secara tepat sesuai aturan kesehatan sehingga risiko terjadinya keacunan pestisida dapat dicegah atau dikurangi.

2.5.2 Faktor di luar tubuh (eksternal)

Menurut Afriyanto (2008), faktor dari luar tubuh (eksternal), faktor-faktor tersebut adalah:

a. Dosis

Semua jenis pestisida adalah racun, dosis semakin besar semakin mempermudah terjadinya keracunan pada petani pengguna pestisida. Dosis pestisida berpengaruh langsung terhadap bahaya keracunan pestisida, hal ini ditentukan dengan lama pemajanan.

b. Masa kerja

Semakin lama bekerja menjadi petani akan semakin sering kontak dengan pestisida sehingga risiko keracunan pestisida semakin tinggi. Penurunan aktivitas kolinesterase dalam plasma darah karena keracunan pestisida akan berlangsung mulai seseorang terpapar hingga 2 minggu setelah melakukan penyemprotan. Menurut Tulus (1992 : 121) masa kerja dikategorikan menjadi 3 yaitu:

1. Masa kerja baru <6 tahun

2. Masa kerja sedang 6-10 tahun

3. Masa kerja lama >10 tahun

c. Tindakan penyemprotan pada arah angin

Arah angin harus diperhatikan oleh penyemprot saat melakukan penyemprotan. Penyemprotan yang baik bila searah dengan arah angin dengan kecepatan tidak boleh melebihi 750 m per menit. Petani pada saat menyemprot yang melawan arah angin akan mempunyai risiko lebih besar bila dibanding dengan petani yang saat menyemprot tanaman searah dengan arah angin.

d. Waktu penyemprotan

Perlu diperhatikan dalam melakukan penyemprotan pestisida, hal ini berkaitan dengan suhu lingkungan yang dapat menyebabkan keluarnya keringat lebih banyak terutama pada siang hari. Sehingga waktu penyemprotan semakin siang akan mudah terjadi keracunan pestisida terutama penyerapan melalui kulit.

e. Frekuensi penyemprotan

Semakin sering melakukan penyemprotan, maka semakin tinggi pula risiko keracunannya. Penyemprotan sebaiknya dilakukan sesuai dengan ketentuan. Waktu yang dibutuhkan untuk dapat kontak dengan pestisida maksimal 5 jam perhari.

f. Jumlah jenis pestisida yang digunakan, jumlah jenis pestisida yang digunakan dalam waktu penyemprotan akan menimbulkan efek keracunan lebih besar bila dibanding dengan penggunaan satu jenis pestisida karena daya racun atau konsentrasi pestisida akan semakin kuat sehingga memberikan efek samping yang semakin besar.

g. Penggunaan Alat Pelindung Diri, penggunaan alat pelindung diri dalam melakukan pekerjaan bertujuan untuk melindungi dirinya dari sumber bahaya tertentu, baik yang berasal dari pekerjaan maupun lingkungan kerja. Alat pelindung diri berguna dalam mencegah atau mengurangi sakit atau cedera. Pestisida umumnya adalah racun bersifat kontak, oleh sebab itu penggunaan alat pelindung diri pada petani waktu menyemprot sangat penting untuk menghindari kontak langsung dengan pestisida.

1. Pestisida

a. Dosis pestisida

Semua jenis pestisida adalah racun, dosis yang semakin besar maka akan semakin besar terjadinya keracunan pestisida. Apabila dosis penggunaan pestisida bertambah, maka efek dari pestisida juga akan bertambah. Dosis pestisida yang tidak sesuai dosis berhubungan dengan kejadian keracunan pestisida organofosfat petani penyemprot. Dosis yang tidak sesuai mempunyai risiko 4 kali untuk terjadi keracunan dibandingkan penyemprotan yang dilakukan sesuai dengan dosis aturan.

b. Jenis Pestisida

Masing-masing pestisida mempunyai efek fisiologis yang berbeda-beda tergantung dari kandungan zat aktif dan sifat fisik dari pestisida tersebut. Pada saat penyemprotan penggunaan pestisida >3 jenis dapat mengakibatkan keracunan pada petani. Banyaknya jenis pestisida yang digunakan menyebabkan beragamnya paparan pada tubuh petani yang mengakibatkan reaksi sinergik dalam tubuh.

c. Toksisitas Senyawa Pestisida

Merupakan kesanggupan pestisida untuk membunuh sasarannya. Pestisida yang mempunyai daya bunuh tinggi dalam penggunaan dengan kadar yang rendah menimbulkan gangguan lebih sedikit bila dibandingkan dengan pestisida dengan daya bunuh rendah tetapi dengan kadar tinggi. Toksisitas pestisida dapat diketahui dari LD 50 oral dan dermal yaitu dosis yang diberikan dalam makanan hewan-hewan percobaan yang menyebabkan 50% dari hewan-hewan tersebut mati.

2.6 Efek bahan-bahan toksik pada sistem saraf

1. Perubahan Struktural

Efek neurotoksik struktural merupakan perubahan neuroanatomi yang terjadi pada sistem saraf (Amplumbang, 2004). Perubahan struktural membuat perubahan pada morfologi sel dan struktur subselular. Perubahan selular seperti

akumulasi, proliferasi, dan penyusunan ulang struktur elemen (*filament intermediate* dan *mikrotubulus*) atau *organelle* (mitokondria).

2. Perubahan Fungsional/ *Neurobehavioral*

Bahan-bahan toksik dapat menyebabkan perubahan fungsional sel saraf yang meliputi modifikasi motorik dan mengganggu aktivitas sensorik. Perubahan fungsi saraf dapat mengakibatkan terganggunya sistem organ yang lain. Banyak sistem yang akan mengalami gangguan misalnya sistem endokrin dimana beberapa hormon dan enzim akan mengalami gangguan dalam proses sekresi (Williams dkk, 2000). Efek *neurobehavioral* didefinisikan sebagai gangguan fungsional saraf baik sistem saraf pusat maupun saraf tepi yang diakibatkan oleh paparan suatu bahan kimia, agent fisik, maupun biologis yang lebih dikenal dengan zat neurotoksik.

Efek ini dapat diukur dengan melalui pengamatan timbulnya gejala yaitu dengan kuesioner maupun tes yang tervalidasi. Perubahan perilaku mungkin menjadi indikasi pertama terjadinya kerusakan sistem saraf. Seseorang yang terpajan zat toksik biasanya akan mengalami perasaan yang tidak menentu, penurunan daya ingat, konsentrasi, dan kemampuan belajar .

2.7 *Mild Cognitive Impairment* (MCI)

Mild Cognitive Impairment (MCI) bisa disebut sebagai fase peralihan antara yang masih dianggap normal dan yang benar-benar telah sakit. Berbagai hasil riset di berbagai negara prevalensi MCI berkisar antara 6,5 - 30% pada golongan usia di atas 60 tahun. Kriteria diagnosis MCI adalah adanya gangguan daya ingat (memori) yang tidak sesuai dengan usianya namun belum demensia. Fungsi kognitif secara umum relatif normal, demikian juga aktivitas hidup sehari – hari. Bila dibandingkan dengan orang-orang yang usianya sebaya serta orang-orang dengan pendidikan yang setara, maka terdapat gangguan yang jelas pada proses belajar (learning) dan “*delayed recall*”. Bila dikur dengan *Clinical Demensia Rating* (CDR), diperoleh hasil 0,5.

MCI merupakan faktor risiko untuk terjadinya demensia. Rasio konversi dan MCI menjadi penyakit Alzheimer adalah 12% per tahun dalam waktu 4 tahun, dibanding populasi normal yang hanya 1-2% pertahun dalam waktu 10 tahun. Bila terdapat gangguan memori berupa gangguan memori tunda (*delayed recall*) atau mengalami kesulitan mengingat kembali sebuah informasi walaupun telah diberikan bantuan isyarat padahal fungsi kognitif secara umum masih normal, maka perlu dipikirkan diagnosis MCI. Pada umumnya pasien MCI mengalami kemunduran dalam memori baru. Namun diagnosis MCI tidak boleh diterapkan pada individu-individu yang mempunyai gangguan psikiatrik lain, kesadaran yang berkabut atau minum obat-obatan yang mempengaruhi sistem saraf pusat (Soetedjo, 2002:28).

Pasien dengan gangguan kognitif ringan berisiko tinggi berkembang menjadi demensia dalam waktu dekat. Tingkat transisi dari penurunan kognitif ringan (didefinisikan secara sempit, seperti di atas) menjadi demensia diperkirakan berkisar 10% -15% per tahun, mencapai paling sedikit 50% dalam 5 tahun. Transisi biasanya menjadi demensia Alzheimer, bukan untuk demensia vaskular. Berdasarkan penelitian ini, beberapa peneliti berpendapat bahwa penurunan kognitif ringan merupakan masa prodromal dari penyakit Alzheimer dan bukan entitas diagnostik yang terpisah. Namun, dalam studi berbasis populasi, terdapat sebanyak 20-25 % pasien MCI yang mengalami perbaikan ke fungsi kognitif yang normal. Pasien dengan gangguan kognitif ringan yang dirujuk ke psikiater umum memiliki dua kemungkinan yang ekstrem. Dengan demikian, pasien dengan gangguan kognitif ringan merupakan kelompok risiko tinggi terhadap penyakit Alzheimer, tetapi sebagian akan kembali ke fungsi kognitif yang normal. Pasien harus memahami bahwa penurunan kognitif ringan bukan merupakan diagnosis definitif dari penyakit neurodegeneratif (Paul, 2006). Pada periode saat ini dapat dipergunakan sebagai pemahaman perjalanan penyakit Alzheimer secara *slow motion*. Tampak jelas bahwa perjalanan penyakit Alzheimer secara kronik melalui sebuah “continuum” (rangkaiian kesatuan) mulai dari *Benign Senescent Forgetfulness* (BSF) pada usia lanjut melalui *Mild Cognitive Impairment* (MCI, Gangguan Kognitif Ringan) masuk ke penyakit

Alzheimer (AD) (Salmon, 2012). Pada umumnya diagnosis MCI dibuat apabila pada seseorang ditemukan kriteria berikut ini:

- a. Ada gangguan memori (mudah lupa).
- b. Fungsi memori abnormal untuk usia dan pendidikan.
- c. Aktivitas sehari-hari normal.
- d. Fungsi kognisi umum normal.
- e. Tidak ada demensia (kepikunan).

Penderita MCI terutama mengalami gangguan memori jangka pendek (recent memory). Mereka masih mampu berfungsi normal dalam kehidupan sehari-hari, mampu memperoleh kemampuan kognisi seperti berpikir, pemahaman dan membuat keputusan. Fenomena MCI terutama dipergunakan sebagai “peringatan”. bahwa penyandanginya mempunyai risiko tinggi untuk mengidap demensia (Alzheimer) dan merupakan fase transisi antara gangguan memori fisiologis dan patologis.

2.7.1 Faktor Risiko *Mild Cognitive Impairment* (MCI)

Penyakit atau kelainan pada otak dapat mengakibatkan kelainan atau gangguan fungsi kognitif, antara lain (Astuti, 2006) :

1. Cedera kepala
2. Obat-obat Toksik
3. Infeksi Susunan Saraf Pusat
4. Epilepsi
5. Penyakit Serebrovaskular
6. Tumor otak
7. Degenerasi
8. Kebiasaan minum kopi

Faktor-faktor risiko telah diteliti oleh beberapa ilmuwan dalam 4 tahun terakhir ini. Mereka membagi faktor-faktor risiko itu dalam 4 kategori :

1. Faktor demografi, termasuk diantaranya adalah usia lanjut, ras dan etnis (Asia, Africo-American), jenis kelamin (pria), pendidikan yang rendah, daerah rural.

2. Faktor aterogenik, termasuk diantaranya adalah hipertensi, merokok cigaret, penyakit jantung, diabetes, hiperlipidemia, bising karotis, menopause tanpaterapi penggantian estrogen dan gambaran EKG yang abnormal.
3. Faktor non-aterogenik, termasuk diantaranya adalah genetik, perubahan pada hemostatis, konsumsi alkohol yang tinggi, penggunaan aspirin, stres psikologik, paparan zat yang berhubungan dengan pekerjaan (pestisida, herbisida, plastik), sosial ekonomi.
4. Faktor yang berhubungan dengan stroke yang termasuk diantaranya adalah volume kehilangan jaringan otak, serta jumlah dan lokasi infark.

2.8 Jenis Alat Pelindung Diri

Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1350/MENKES/SK/XII/2001 tentang pengelolaan pestisida menyatakan bahwa untuk melindungi badan dari pemaparan pestisida dapat dipergunakan pakaian pelindung diri terdiri dari:

a. Pakaian Kerja (*body covering*)

Adapun syarat pakaian kerja yang baik jika baju berlengan tidak memiliki lipatan terlalu banyak, demikian juga celana panjang, tidak memiliki lipatan yang terlalu banyak karena dapat sebagai tempat untuk menyimpan partikel-partikel pestisida. Sedangkan yang baik adalah mempergunakan pakaian terusan (*workpark*) yang merupakan pakaian kerja yang dianjurkan.

b. Sarung Tangan (*gloves*)

Adapun sarung tangan yang berfungsi baik hendaknya harus panjang sehingga menutupi pergelangan tangan, bahan tidak terbuat dari kulit atau katun, dan cara pemakaian menutupi lengan baju bagian bawah.

c. Topi (*hat*)

Beberapa persyaratan topi yang perlu diperhatikan adalah topi yang terbuat dari bahan kedap cairan dan sedapat mungkin dapat melindungi bagian-bagian kepala (tengkuk, mulut dan muka).

d. Sepatu Bot (*Boot*)

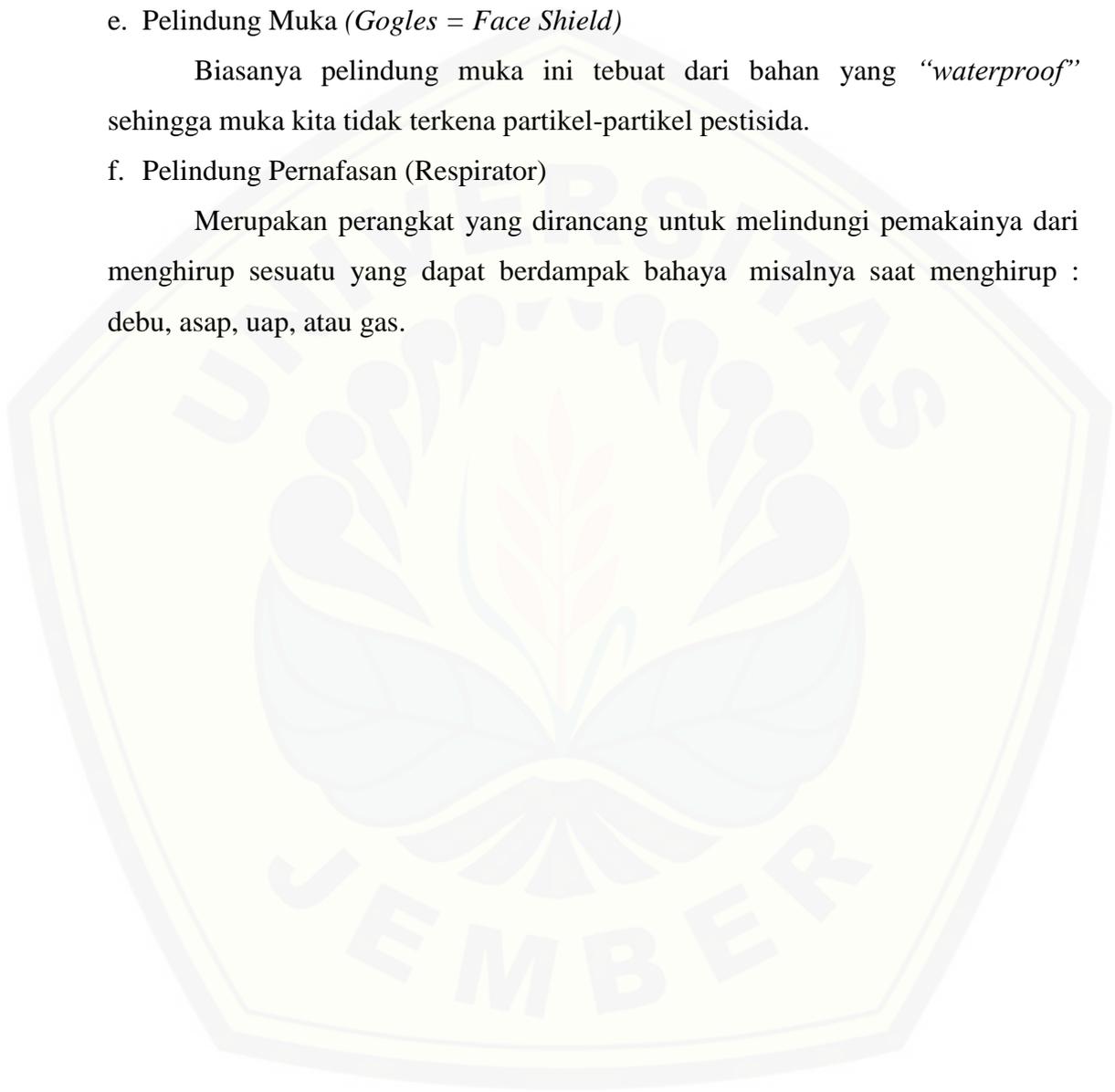
Sepatu bot ini dapat terbuat dari bahan neoprene namun ada kalanya kita harus berhati-hati karena ada jenis fumigant tertentu yang dapat melelehkan neoprene tersebut.

e. Pelindung Muka (*Goggles = Face Shield*)

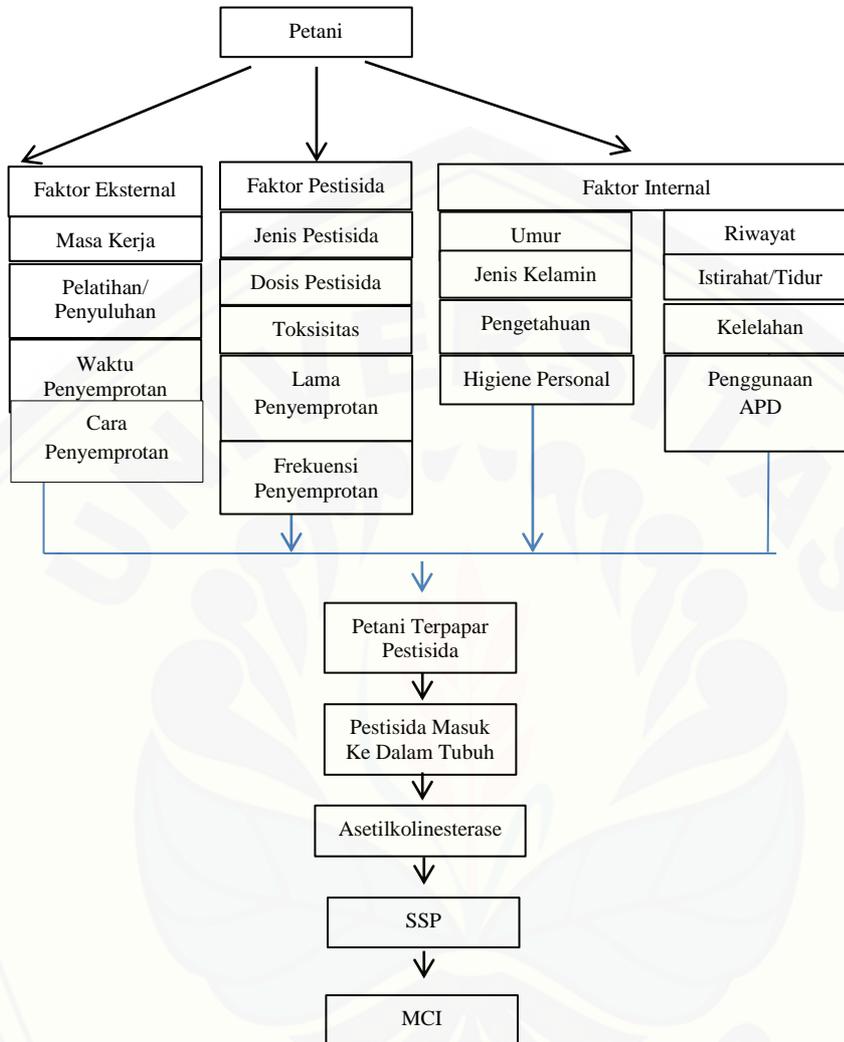
Biasanya pelindung muka ini terbuat dari bahan yang “*waterproof*” sehingga muka kita tidak terkena partikel-partikel pestisida.

f. Pelindung Pernafasan (*Respirator*)

Merupakan perangkat yang dirancang untuk melindungi pemakainya dari menghirup sesuatu yang dapat berdampak bahaya misalnya saat menghirup : debu, asap, uap, atau gas.



2.9 Kerangka Teori



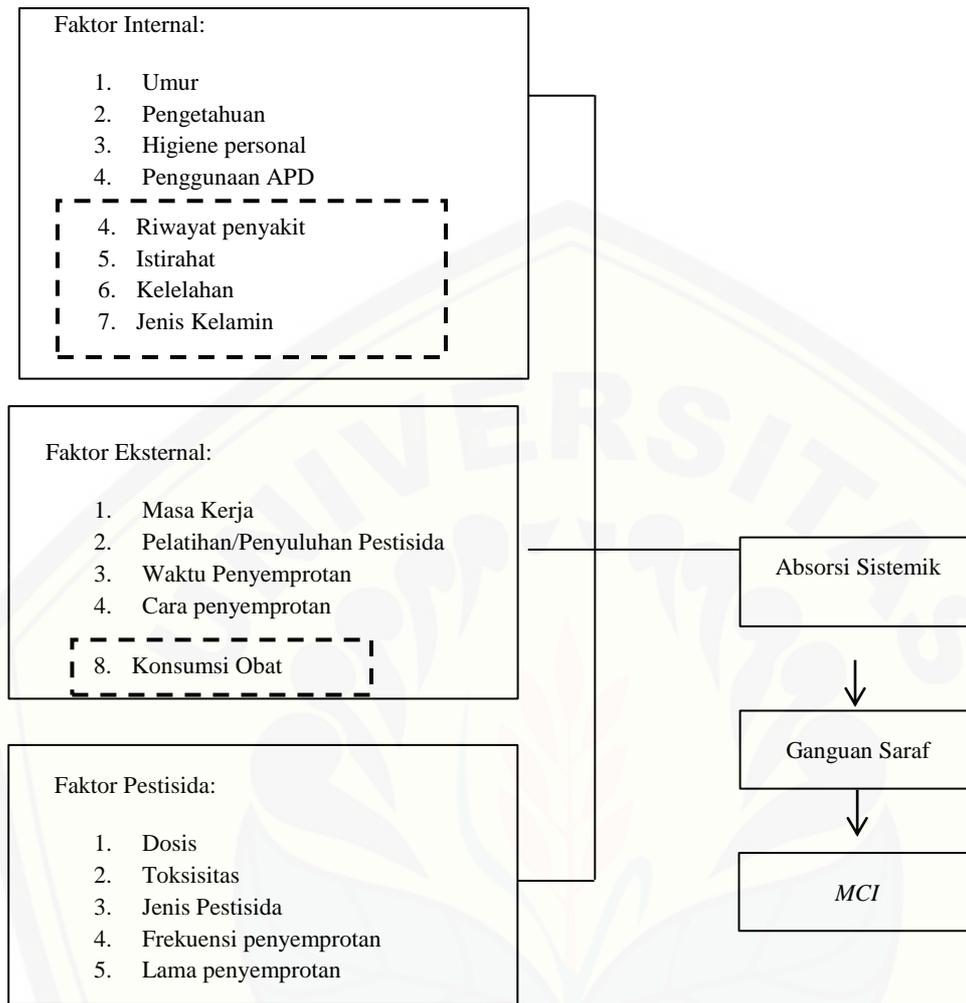
Gambar 2. 1 Kerangka teori

modifikasi dari Runia (2008), Afriyanto (2008), dan Zuraida (2012)

Risiko petani mengalami kejadian *Mild Cognitive Impairment* dapat dipengaruhi 3 faktor yaitu faktor pestisida terdiri dari jenis pestisida, dosis pestisida, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan dan toksisitas pestisida. Faktor internal terdiri dari umur, jenis kelamin, pengetahuan, riwayat penyakit, istirahat, higiene personal, penggunaan APD dan kelelahan. Faktor eksternal terdiri dari masa kerja yaitu semakin lama bekerja maka akan sering kontak dengan pestisida, keikutsertaan pelatihan yaitu peningkatan pengetahuan tentang penggunaan dan bahaya pestisida sehingga petani lebih berhati-hati dalam menggunakan pestisida, cara penyemprotan yaitu teknik petani dalam mengaplikasikan pestisida, waktu penyemprotan yaitu apabila petani melakukan penyemprotan di siang hari akan. Faktor eksternal, faktor pestisida dan faktor internal yang tidak diperhatikan dapat menyebabkan petani terpapar pestisida. Pestisida masuk ke dalam tubuh melalui kulit, pernafasan dan oral.

Jika aktivitas asetilkolinesterase turun atau berkurang karena adanya pestisida dalam darah yang akan membentuk senyawa *phosphorilated cholinesterase*, sehingga enzim tersebut tidak dapat berfungsi lagi. Akibatnya kadar yang aktif dari enzim Asetilkolinesterase akan berkurang. Dalam waktu yang lama akan terjadi stimulasi yang berlebihan pada saraf kolinergis dan susunan saraf pusat (SSP) karena adanya stimulasi asetilcholin. Efek keracunan pestisida organofosfat dan karbamat pada sistem saraf pusat (SSP) termasuk pusing, ataksia, kebingungan, dan gangguan daya ingat yang merupakan salah satu diagnostik dari MCI.

2.10 Kerangka Konsep



Keterangan:

————— : Diteliti

----- : Tidak diteliti

Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

Faktor yang mempengaruhi kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)* pada petani jeruk di desa Sukoreno dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor internal, faktor eksternal dan faktor pestisida. Faktor internal meliputi umur, pengetahuan, riwayat penyakit, istirahat, kelelahan, higiene Personal, Penggunaan APD dan jenis kelamin. Faktor eksternal meliputi masa kerja, keikutsertaan pelatihan/penyuluhan pestisida, waktu penyemprotan dan konsumsi obat. Faktor pestisida meliputi dosis pestisida, toksisitas pestisida dan jenis pestisida, cara penyimpanan pestisida, frekuensi penyemprotan dan lama penyemprotan. Peneliti meneliti faktor-faktor yang ada didalam kotak dan bergaris lurus, sedangkan yang tidak bergaris putus-putus. Pada faktor internal, variabel jenis kelamin tidak diteliti karena semua sampel penelitian berjenis kelamin laki-laki. Selain itu, variabel istirahat, kelelahan dan riwayat penyakit juga tidak diteliti karena ketiga variabel tersebut merupakan variabel perancu yang bukan termasuk faktor langsung. Pada faktor eksternal, variabel konsumsi obat tidak diteliti karena variabel ini juga sebagai variabel perancu.

2.11 Hipotesis

Berdasarkan pada kerangka konsep yang diajukan, maka hipotesis penelitian sebagai berikut :

- a. Tidak terdapat hubungan faktor internal (umur, pengetahuan, higiene personal, penggunaan APD) dengan MCI Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember.
- b. Tidak terdapat hubungan faktor eksternal (masa kerja, keikutsertaan penyuluhan/pelatihan, cara penyemprotan dan penyuluhan) dengan MCI Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember.
- c. Tidak terdapat hubungan faktor pestisida (dosis, toksisitas, jenis pestisida, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan) dengan MCI Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik. Penelitian analitik menurut Nazir (2009:108) adalah penelitian yang bertujuan untuk menguji hipotesis dan mengadakan interpretasi yang lebih dalam, tentang hubungan-hubungan variabel bebas dengan variabel terikat. Peneliti hanya mengamati subjek penelitian dan mencari data yang berkaitan dengan penelitian, sehingga berdasarkan keterlibatan tersebut penelitian ini dapat digolongkan ke dalam penelitian observasional. Data yang dikumpulkan selanjutnya diolah dan disajikan untuk diinterpretasikan sesuai dengan tujuan penelitian.

Berdasarkan waktu penelitiannya, peneliti ini termasuk dalam penelitian *cross sectional* karena menggunakan variabel terikat (*dependent*) yaitu kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)* pada petani jeruk dan variabel bebas (*independen*) yaitu umur, pengetahuan, masa kerja, pelatihan dan penyuluhan, lama penyemprotan, dosis dan toksikan, usia, masa kerja, penggunaan APD dalam waktu yang bersamaan. Rancangan *survey cross sectional* adalah suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi, atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*), artinya setiap subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja (Notoatmodjo, 2012:146).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Sukoreno, Kecamatan Umbulsari, Kabupaten Jember. Alasan peneliti memilih tempat tersebut sebagai lokasi penelitian karena berdasarkan observasi studi pendahuluan diperoleh peneliti,

wilayah tersebut merupakan wilayah pertanian penghasil jeruk dan banyak petani jeruk yang memiliki faktor risiko keracunan pestisida. Sebanyak 34,8% petani di



Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember memiliki kadar kolinesterase yang tidak normal (Putri, 2016:8).

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai September tahun 2017. Kegiatan ini dimulai dengan persiapan penelitian, yaitu penyusunan proposal, pelaksanaan kegiatan, hasil analisis penelitian, penyusunan sampai hasil dapat diseminarkan.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.3 Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012:80). Populasi dalam penelitian ini adalah Petani Jeruk di Desa Sukoreno, Kabupaten Jember sebanyak 686 orang.

3.2.4 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2012:81). Untuk menentukan jumlah sampel pekerja yang diperlukan untuk penelitian ini dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Snedecor dan Cochran sebagai berikut (Budiarto, 2003:121)

$$n = \frac{(Z\alpha)^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 0,05 \cdot 0,95}{0,05^2}$$

$$n = 72$$

$$nh = \frac{n}{1+n/N}$$

$$nh = \frac{72}{1+72/686}$$

$$nh = 64$$

Berdasarkan rumus tersebut maka besar sampel (n) dalam penelitian ini sebanyak 64 petani jeruk di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember.

Keterangan:

n	= Besar sampel minimum
nh	= Besar sampel yang diperlukan
N	= Jumlah populasi adalah 686
p	= Proporsi variabel yang dikehendaki 0,05
q	= (1-p) = (1-0,05) = 0,95
z	= Nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada $\alpha=5\%$ adalah 1,96
d	= Kesalahan sampling yang masih dapat ditoleransi 5% (0,05)

3.3.1 Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Proportionate Stratified Random Sampling*. Teknik pengambilan sampel ini digunakan karena mengambil sampel dari tiap-tiap sub-populasi dengan memperhitungkan besar kecilnya sub-sub populasi itu. Dari perhitungan sampel diatas didapatkan hasil yaitu sebesar 64 orang petani jeruk. Selanjutnya untuk menentukan banyaknya anggota sampel dari setiap *Proportionate Stratified Random Sampling* dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$n_i = \frac{N_i}{N} n$$

Keterangan :

n_i	= total masing-masing sub populasi
N	= total populasi keseluruhan
n	= besar sampel

berdasarkan rumusan diatas, diperoleh sampel tiap dusun di Desa Sukoreno yaitu dengan jumlah total sampel sebesar 64 orang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. 1 Sampel Masing Masing Sub Populasi

No	Nama Dusun	Kelompok Tani	Ni	N	N	$ni = \frac{Ni}{N} n$
1	Dusun Krajan Lor	Sumber makmur 1	76	686	65	7
		Sumber makmur 2	79	686	65	7
2	Dusun Krajan Kidul	Sumber rejeki 1	86	686	65	8
		Sumber rejeki 2	87	686	65	8
		Sumber rejeki 3	76	686	65	7
3	Dusun Kandang Rejo	Lestari I	99	686	65	10
		Lestari II	98	686	65	9
		Lestari III	85	686	65	8
Total			686			64

Kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan peneliti yaitu :

a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari suatu populasi terjangkau yang akan diteliti (Notoadmodjo, 2010:163). Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah :

1. Bersedia menjadi responden.
2. Tidak memiliki gangguan mental

b. Kriteria eksklusi

Kriteria eklusi adalah mengeluarkan atau menghilangkan subjek yang tidak memenuhi kriteria dari inklusi karena berbagai sebab (Notoadmodjo, 2010:164). Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah :

1. Lansia usia >55 tahun
2. Riwayat penyakit (pasien pasca stroke, gondok, dan pernah mengalami gegar otak)

3.4 Variabel dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian terdapat dua variabel penelitian yaitu :

1. Variabel Bebas (*Independent Variabel*)

Variabel bebas (*independent variabel*) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel dependen

(Sugiyono, 2015:59). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah umur, pengetahuan, masa kerja pelatihan penggunaan pestisida secara benar dan penyuluhan, lama penyemprotan, dosis dan toksikan, Usia, Masa Kerja, dan penggunaan APD.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Variabel terikat (*dependent variabel*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2015:59). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)* Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno.

3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasioanal adalah uraian tentang batasan yang dimaksud atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan (Notoatmodjo, 2010:125). Berikut adalah definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Variabel dan Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengambilan Data	Skala Data
Variabel Dependent					
1.	<i>Mild Cognitive Impairment (MCI)</i>	Gangguan daya ingat (memori) yang tidak sesuai dengan usianya namun belum demensia (suatu sindroma penurunan kemampuan intelektual progresif yang menyebabkan deteriorasi kognisi dan fungsional, sehingga mengakibatkan gangguan fungsi sosial, pekerjaan dan aktivitas sehari-hari.)	1. Normal : 27-30 2. Penurunan kognitif ringan : <26 (Husein, 2009:4).	MoCA (Terdiri dari 30 point yang diujikan oleh peneliti)	Ordinal
Variabel Independent					
1. Faktor Internal					
a.	Umur	Lama waktu hidup sejak dilahirkan sampai dilakukan penelitian	1. 15-24 tahun 2. 25-34 tahun 3. 35-44 tahun 4. 45-54 tahun	Wawancara dengan kuesioner	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengambilan Data	Skala Data
(BPS, 2015)					
b.	Tingkat Pengetahuan Pesticida	Sesuatu yang dipahami oleh responden yang berhubungan dengan pestisida, gejala keracunan, cara penyimpanan, cara penanganan pestisida pasca penyemprotan, serta penggunaan APD.	Skoring : 0. Jika jawaban salah 1. Jika jawaban benar Kategori: a. Kurang : 0-10 b. Baik : 11-20	Wawancara dengan kuesioner (20 pertanyaan)	Ordinal
c.	Higiene personal	Perilaku menjaga kebersihan diri mulai dari persiapan, penyemprotan sampai selesai penyemprotan yang meliputi mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sesudah kontak langsung dengan pestisida, mandi dengan air yang mengalir menggunakan sabun setelah melakukan penyemprotan dan mengganti pakaian.	Skoring: 0. Tidak 1. Ya Kategori: a. <i>Higiene personal</i> buruk (0-7) b. <i>Higiene personal</i> baik (8-15)	Wawancara dan observasi (15 pertanyaan)	Ordinal
d.	Penggunaan APD	Bentuk pengendalian menggunakan alat pelindung diri berupa: Pakaian kerja, pelindung tangan, pelindung kepala, pelindung kaki, pelindung mata, pelindung pernafasan.	Skoring: 0. Tidak menggunakan 1. Menggunakan Kategori: 1. Baik: Jika responden menggunakan minimal 3 macam APD (masker, topi, pakaian, sarung tangan, dan sepatu) 2. Kurang baik: Jika responden menggunakan kurang dari 3 macam APD (masker, topi, pakaian, sarung tangan, dan sepatu)	Observasi	Nominal

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengambilan Data	Skala Data
2. Faktor Eksternal					
a.	Masa Kerja	Jumlah lama kerja dalam tahun, yang dihitung sejak pertama bekerja sebagai petani jeruk.	1. 0 – 5 tahun 2. 6 – 10 tahun 3. > 10 tahun (Budiono, 2003)	Wawancara dengan kuesioner	Ordinal
b.	Keikutsertaan pelatihan/penyuluhan	Ikut terlibat dalam bentuk penyampaian saran, pendapat, dan keterampilan.	Skoring : 0. Tidak pernah mendapatkan pelatihan/penyuluhan 1. Pernah mendapatkan pelatihan/penyuluhan	Wawancara dengan kuesioner	Nominal
c.	Waktu penyemprotan	Waktu yang menunjukkan saat dilakukannya penyemprotan.	1. Pagi (07.00-09.00) 2. Siang (11.00-13.00) 3. Sore (15.00-17.00) (Moekasan dan Prabaningrum, 2011:6)	Wawancara dengan kuesioner	Interval
d.	Cara penyemprotan pestisida	Perilaku petani saat mengaplikasikan pestisida (saat melakukan penyemprotan)	Skoring: 0. Tidak 1. Ya Kategori: a. cara penyemprotan tidak aman (0-1) b. cara penyemprotan aman (2-3) (Waxman, 1998)	Observasi	Nominal
3. Faktor Pestisida					
a.	Dosis pestisida	Dosis ml atau gram pestisida yang dicampur dalam pelarut	0. Tidak sesuai dosis 1. Sesuai dosis	Observasi (melihat langsung saat petani melakukan pencampuran pestisida)	Nominal
b.	Toksistas pestisida	Tingkat bahaya yang terkandung di dalam pestisida berdasarkan bahan aktif yang terkandung di dalamnya. Setiap bahan aktif memiliki tingkat toksistas yang berbeda yang dilihat	Oral : 1. Toksistas tinggi: LD50 oral (Padat <50 dan cair <200) 2. Toksistas sedang: LD50 oral (Padat 50-500 dan cair 200-	Observasi	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengambilan Data	Skala Data
		berdasarkan LD50 pada masing-masing jenis pestisida.	2000) 3. Toksisitas rendah: LD50 oral (Padat >500 dan cair >2000) (Raini, 2007:13) Dermal : 1. Toksisitas tinggi: LD50 dermal (Padat <100 dan cair <400) 2. Toksisitas sedang: LD50 dermal (Padat 100-1000 dan cair 400-4000) 3. Toksisitas rendah: LD50 oral (Padat >1000 dan cair >4000) (Raini, 2007:13)		
c.	Jenis Pestisida	Pestisida yang digunakan petani sesuai dan efektif terhadap hama dan penyakit jeruk	1. Insektisida 2. Fungisida 3. Herbisida 4. Bakterisida (Moekasan dan Prabaningrum, 2011:4)	Observasi	Nominal
d.	Frekuensi penyemprotan	Jumlah penyemprotan yang dilakukan petani per bulan.	1. 1-2x/bulan 2. 3-4x/bulan 3. 5-6x/bulan 4. >6x/bulan (Komisi pestisida, 2014)	Wawancara dengan kuesioner	Ordinal
e.	Lama penyemprotan	Rata-rata waktu yang sering dilakukan oleh responden saat melakukan penyemprotan.	1. >2 jam 2. ≤ 2 jam (Komisi pestisida, 2014)	Wawancara dengan kuesioner	Ordinal

3.5 Sumber Data

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama, baik dari individu atau perorangan, biasanya seperti hasil wawancara atau hasil pengisian kuesioner yang biasa dilakukan oleh peneliti (Widoyoko, 2012:22). Data primer

dalam penelitian ini dengan melakukan observasi dan wawancara langsung terhadap petani jeruk di Desa Sukoreno. Data yang diambil meliputi umur, pengetahuan, masa kerja pelatihan penggunaan pestisida secara benar dan penyuluhan, lama penyemprotan, dosis dan toksikan, Usia, Masa Kerja, dan penggunaan APD. Pengukuran *Mild Cognitive Impairment (MCI)* dilakukan dengan menggunakan instrument *MoCA-Ina*.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain atau data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pengumpul data primer atau oleh pihak lain yang pada umumnya disajikan dalam bentuk tabel atau diagram (Sugiyono, 2014:38). Data sekunder dalam penelitian ini data sekunder didapatkan dari data Kecamatan Sumberjambe dan dari kantor desa Sukoreno. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik wilayah, jumlah penduduk, serta buku referensi yang berhubungan dengan penelitian

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data, tiap responden dalam penelitian diberi informed consent sebagai persetujuan responden untuk dijadikan subjek penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

a. Wawancara

Pada metode wawancara, penulis mendapatkan keterangan atau informasi secara lisan dari seorang sasaran penelitian (responden), atau bercakap-cakap berhadapan muka (*face to face*) dengan orang tersebut (Notoatmodjo, 2012:139). Metode ini digunakan dalam studi pendahuluan dan pengumpulan sampel dari keseluruhan populasi yang bersedia untuk dijadikan sampel. Jenis wawancara yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah wawancara

terpimpin yang dilakukan berdasarkan pedoman-pedoman berupa kuesioner yang telah disiapkan sebelumnya menggunakan instrumen *MoCA-Ina*.

b. Observasi

Observasi atau pengamatan adalah suatu prosedur yang berencana yang antara lain meliputi melihat, mendengar, dan mencatat sejumlah dan taraf aktivitas tertentu atau yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti (Notoatmodjo, 2012:140). Dalam penelitian ini observasi dilakukan untuk mengetahui mengenai dosis, cara pemakaian pestisida, toksikan dan penggunaan APD.

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2010:274). Teknik dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data awal sebagai latar belakang penelitian.

3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan dalam pengumpulan data (Notoatmodjo, 2012:147). Instrumen tersebut digunakan sebagai alat untuk mendapatkan informasi tentang variabel yang diteliti. Dalam penelitian ini, instrumen pengumpulan data yang digunakan antara lain :

a. Kuesioner

Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang diketahui (Arikunto, 2010:135). Instrumen penelitian yang kan digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner untuk mendapatkan data mengenai umur, pengetahuan, masa kerja, lama penyemprotan, waktu penyemprotan, frekuensi penyemprotan, pelatihan dan tingkat *Mild Cognitive Impairment* (MCI).

b. Lembar Observasi

Lembar observasi adalah lembar untuk mendukung penelitian yang berisi mengenai dosis pestisida, toksisitas pestisida, jenis pestisida, higiene personal dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

c. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini berupa kamera dan hp sebagai alat rekam yang digunakan untuk mendokumentasikan hasil wawancara dan pengamatan

3.7 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan salah satu langkah yang penting dalam suatu penelitian. Hal ini disebabkan karena data yang diperoleh langsung dari penelitian masih mentah, belum memberikan informasi apa-apa, dan belum siap untuk disajikan. Untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik, diperlukan pengolahan data (Notoatmodjo, 2012:171). Seluruh data yang terkumpul baik data primer maupun data sekunder akan diolah melalui tahap-tahap sebagai berikut:

a. Mengkode Data (*data coding*)

Sebelum dimasukkan ke komputer, setiap variabel yang telah diteliti diberi kode untuk memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya.

b. Menyunting Data (*data edit*)

Data yang telah terkumpul diperiksa kelengkapannya terlebih dahulu, yaitu kelengkapan jawaban kuesioner, konsistensi atas jawaban dan kesalahan jawaban pada kuesioner. Data ini merupakan data input utama dalam penelitian ini.

c. Memasukkan Data (*data entry*)

Setelah dilakukan penyuntingan data, kemudian memasukkan data hasil kuesioner yang sudah diberikan kode masing-masing variabel. Setelah itu dilakukan analisis data dengan memasukkan data-data tersebut dengan *software* statistik untuk dilakukan analisis univariat (untuk mengetahui gambaran secara umum) dan bivariat (untuk mengetahui variabel yang berhubungan).

d. Membersihkan Data (*data cleaning*)

Tahap terakhir yaitu pengecekan kembali data yang telah dimasukkan untuk memastikan data tersebut tidak ada yang salah, sehingga dengan demikian data tersebut telah siap di analisis.

3.8 Validitas dan Reliabilitas

Kuesioner penelitian perlu diuji validitas dan reliabilitasnya agar dapat digunakan sebagai alat ukur penelitian. Agar dapat diperoleh distribusi nilai hasil pengukuran mendekati normal, maka sebaiknya jumlah responden untuk uji coba. Pertanyaan yang tidak sesuai dengan nilai yang telah ditentukan (tidak valid) harus diganti atau direvisi di “*drop*” atau dihilangkan (Notoatmodjo, 2012:164). Uji validitas dan reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan software pengolah statistik. Kuesioner yang diuji validitas dan reliabilitasnya adalah lembar kuesioner pengetahuan, lembar observasi dan kuesioner MoCA-Ina.

3.8.1 Validitas

Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang diukur. Uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah kuesioner yang telah disusun mampu mengukur apa yang akan di ukur (Notoadmodjo, 2012:164). Pertanyaan yang tidak valid dilakukan validitas isi dengan dengan cara memperbaiki pertanyaan yang tidak jelas sesuai dengan isi atau makna pertanyaan, validitas isi dilakukan dengan berkonsultasi kepada pembimbing dan membaca literatur atau kepustakaan. Untuk menguji validitas butir-butir instrument maka di uji cobakan dan dianalisis dengan analisis item . Analisis item dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor butir instrument dengan skor total. Uji validitas yang digunakan adalah korelasi person, nilai validitas Moca Ina $r = 0,529$ dan $p = 0,046$ dengan demikian instrumen MoCa-Ina dinyatakan valid (Panentu, 2013:55).

3.8.2 Reliabilitas

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Hal ini berarti menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran itu tetap konsisten bila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama, dengan menggunakan alat ukur yang sama (Notoatmodjo, 2012:168). Pengujian reliabilitas menggunakan uji test-retest instrument Moca-Ina dengan menghitung nilai total *MoCA*-Ina pada observasi I dan nilai total Moca-Ina pada observasi II. Uji reliabilitas Moca-Ina dengan test retest menggunakan uji korelasi person didapatkan nilai $r = 0,963$ dan $p = 0,000$ dengan demikian *MoCA*-Ina dinyatakan reliabel untuk digunakan (Panentu, 2013:55).

3.9 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.9.1 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan salah satu langkah yang penting dalam suatu penelitian. Hal ini disebabkan karena data yang diperoleh langsung dari penelitian masih mentah, belum memberikan informasi apa-apa, dan belum siap untuk disajikan. Untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik, diperlukan pengolahan data (Notoatmodjo, 2012:171). Seluruh data yang terkumpul baik data primer maupun data sekunder akan diolah melalui tahap-tahap sebagai berikut:

a. Mengkode Data (*data coding*)

Sebelum dimasukkan ke computer, setiap variabel yang telah diteliti diberi kode untuk memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya.

b. Menyunting Data (*data edit*)

Data yang telah terkumpul diperiksa kelengkapannya terlebih dahulu, yaitu kelengkapan jawaban kuesioner, konsistensi atas jawaban dan kesalahan jawaban pada kuesioner. Data ini merupakan data input utama dalam penelitian ini.

c. Memasukkan Data (*data entry*)

Setelah dilakukan penyuntingan data, kemudian memasukkan data hasil kuesioner yang sudah diberikan kode masing-masing variabel. Setelah itu

dilakukan analisis data dengan memasukkan data-data tersebut dengan *software* statistik untuk dilakukan analisis univariat (untuk mengetahui gambaran secara umum) dan bivariat (untuk mengetahui variabel yang berhubungan).

d. Membersihkan Data (*data cleaning*)

Tahap terakhir yaitu pengecekan kembali data yang telah dimasukkan untuk memastikan data tersebut tidak ada yang salah, sehingga dengan demikian data tersebut telah siap di analisis.

3.9.2 Analisis Data

1. Analisis Univariat

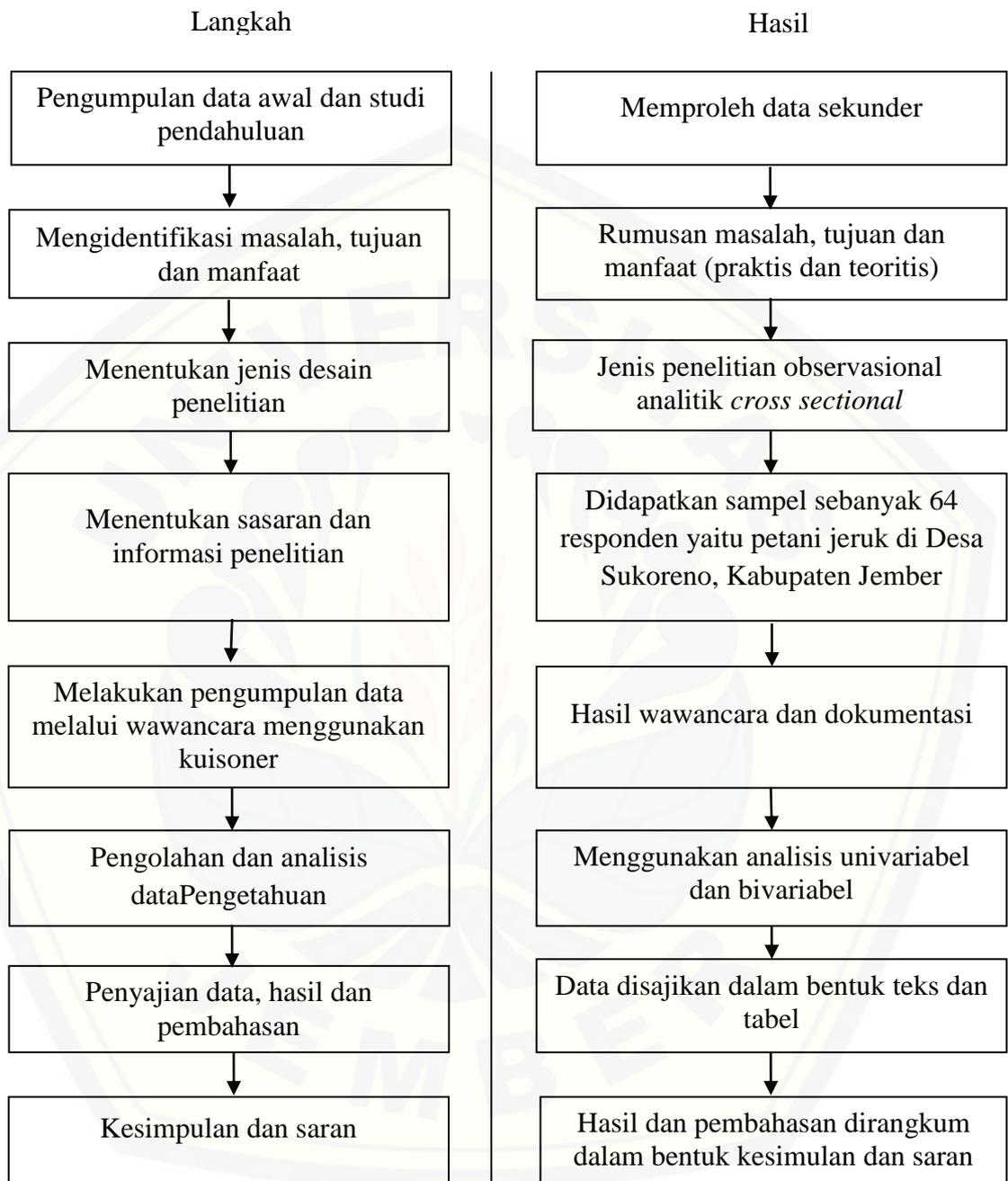
Analisis Univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian (Notoatmodjo, 2012:182). Dalam penelitian ini variabel yang akan dianalisis secara deskriptif adalah faktor internal petani (umur, higiene personal, penggunaan APD dan pengetahuan), faktor eksternal (masa kerja, keikutsertaan pelatihan/penyuluhan, cara penyemprotan dan waktu penyemprotan), faktor pestisida (dosis, toksisitas, frekuensi penyemprotan, lama penyemprotan dan jenis pestisida) dan tingkat *Mild Cognitive Impairment (MCI)*.

b. Analisis Bivariat

Apabila telah dilakukan analisis univariat hasilnya akan diketahui karakteristik atau distribusi setiap variabel, dan dapat dilanjutkan analisis bivariat (Notoatmodjo, 2012:183). Analisis Bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel ordinal kategorikal dengan dilakukan analisis *Chi Square* Untuk mengetahui hubungan antara variabel ordinal kategorikal dengan variabel nominal kategorikal dilakukan analisis *Chi Square*. Analisis data dengan $\alpha = 0,05$.

Dimana, H_0 menyatakan tidak ada hubungan antara variabel tergantung dengan variabel bebas dalam penelitian ini. H_0 diterima dalam hipotesis penelitian, atau dinyatakan tidak ada hubungan jika nilai signifikansi ($p \geq \alpha$ (0,05)). Sedangkan, H_0 ditolak atau dinyatakan ada hubungan jika nilai signifikansi ($p \leq \alpha$ (0,05))

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai hubungan penggunaan pestisida dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI) pada petani jeruk di Desa Sukoreno, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Rata-rata petani di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari tidak mengalami kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI) atau dapat dikatakan normal.
- b. Terdapat hubungan antara umur responden, higiene personal dan penggunaan APD dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI).
- c. Tidak terdapat hubungan antara keikutsertaan pelatihan/penyuluhan dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI) dan terdapat hubungan antara masa kerja dan cara penyemprotan dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI).
- d. Faktor pestisida, terdapat hubungan antara dosis pestisida dan toksisitas pestisida dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Dinas Pertanian dan Dinas Kesehatan

- a. Bagi dinas pertanian, perlu dilakukan penyuluhan mengenai cara penyemprotan, pengaplikasian pestisida, cara mengenali dosis dan toksisitas pestisida secara baik dan benar minimal setiap enam bulan sekali. Perlu diadakan evaluasi dan pengecekan terhadap hasil dari evaluasi.
- b. Bagi dinas kesehatan, perlu dilakukan pengecekan kadar *Cholinesterase* petani secara berkala minimal satu tahun sekali .

2. Bagi Petani Jeruk

- a. Perlu memperhatikan dan meningkatkan kesadaran terhadap *higiene personal* baik sebelum penyemprotan dan pasca penyemprotan.
- b. Mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki sehingga mampu meminimalisir masuknya pestisida ke dalam tubuh.
- c. Meningkatkan kesadaran pentingnya penggunaan APD seperti masker, sarung tangan, sepatu, baju lengan panjang dan celana lengan panjang.
- d. Memperhatikan informasi yang ada di label kemasan pestisida yang berkaitan dengan anjuran dosis dan toksisitas pestisida.

3. Bagi Kelompok Tani

- a. Membentuk pos Unit Kesehatan Kerja (UKK) dalam upaya promotif dan preventif untuk melindungi pekerja dari gangguan kesehatan.
- b. Membuat peraturan yang harus disetujui semua anggota kelompok terkait perilaku aman dalam mengaplikasikan pestisida dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya dapat memodifikasi penelitian ini dan mencari faktor lain yang berhubungan dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI)

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, UF. 1992. *Aspek Kesehatan Kerja Sektor Informal* . Jakarta: Depkes RI.
- Afriyanto. 2008. Kajian Keracunan Pestisida Pada Petani Penyemprot cabe di Desa Candi Kecamatan Bandung Kabupaten Semarang. *Tesis*. Semarang : Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Ampulembang, J. 2004. Hubungan pajanan Pelarut organik metil etil keton terhadap timbulnya gejala dini neurotoksik pada pekerja di perusahaan X (dengan menggunakan kuesioner Swedish Q16). *Tesis*. Depok: UI.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi Revisi V*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Astuti. 2006. *Prognosis gangguan kognitif dan mild cognitive impairment pada usialanjut. Dalam: Muhartomo H, Trianggoro B, eds. Update management of neurological disorders in elderly*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Jumlah Petani Menurut Sektor/Subsektor dan Jenis Kelamin Tahun 2013 di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik [Serial Online] [Http://St2013.Bps.Go.Id/](http://St2013.Bps.Go.Id/).
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. 2007. *Riset Kesehatan Dasar Laporan Nasional 2007*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Budiawan, R. 2013. Faktor Risiko Cholinesterasee Rendah Pada Petani Bawang Merah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8 (2) 198-206. [Serial Online]. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>
- Cole, D.C. et al., 1999. Consulting the community for environmental health indicator development : the case of air quality. *Health Promotion International*, 14(2).

- Departemen Kesehatan RI. 1999. *Pengenalan dan Penatalaksanaan Keracunan Pestisida*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 1993. *Prinsip-prinsip Pemahaman Pengendalian Hama Terpadu, Konsep Pengendalian Hama Terpadu*. Jakarta: Dirjen TP dan BPT.
- Djojosumarto, P. 2000. *Teknik Aplikasi Pestisida Tanaman*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Dobbs, Michael R. 2009. *Clinical Neurotoxicology: Syndromes, Substances, Environments*. Philadelphia: Elsevier Inc.
- Fadilah, Z. 2013. Efek Neurobehavioral dan Faktor Determinannya pada Petani Penyemprot Tanaman Sayur dengan Pestisida di Desa Perbawati Kabupaten Sukabumi Tahun 2013. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- Faidah Dan Sunarno. 2016. Gambaran Praktek Pengelolaan Pestisida Pada Petani Kentang Di Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi*. Vol.1 No.1.
- Fani, M. 2014. *Belajar Aktif dengan Otak Teraktif*. Bekasi : Gramata Publishing.
- Farahat, M T. 2013. Neurobehavioural effects among workers occupationally exposed to organophosphorous pesticides. Faculty of Medicine Menoufiya University: Occupational Environment Med.. *Skripsi*. Jakarta: UIN Jakarta.
- Ferdiansyah, Farhan. 2012. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Pestisida Organofosfat Berdasarkan Pengukuran Enzim Kholinesterase Pada Petani Penyemprot Tanaman Sayur di Desa Perbawati Kec. Sukabumi Kab. Sukabumi Tahun 2012. *Skripsi*. Jakarta: UIN Jakarta.

- Gaikwad, Karunamoorthy, Kondhalkar, Ambikapathy, dan Beerappa. et al. 2015. Assessment of Hematological, Biochemical Effects and Genotoxicity Among Pesticide Sprayers in Grape Garden. India : 1Industrial Hygiene and Toxicology Division, Regional Occupational Health Centre. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, (2015) 10: 11 DOI 10.1186.
- Ginting, Rafael. 2011. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani Penyemprot Jeruk Di Desa Cinta Rakyat Kecamatan Merdeka Kabupaten Karo. *Skripsi*. Medan : USU
- Gusti dan Ira Desnizar. 2017. Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Gejala Neurotoksik Akibat Paparan Pestisida pada Petani Sayuran di Kenagarian Alahan Panjang Kabupaten Solok. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. Vol.1 No.16:17 – 21
- Green, L, W. dan Kreuter, M, W. 2005. Health Program Planning: An Educational and Ecological Approach. Fourth Edition. New York: McGraw-Hill.
- Kandel, Eric R, James H. Schwartz, dan Thomas M Jessell. 2000. *Principle of Neural Science*. New York: McGraw-Hill
- Kardinan, A. 2004. *Pestisida Nabati Ramuan Dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kementerian Kesehatan. 2001. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomer 1350/MENKES/SK/XII/ 2001 tentang pengelolaan pestisida. Jakarta: Kemenkes RI.
- Loannis Z, Hines PJ, Vignieri SN, Wigginton NS and Yeston JS. *Emerging health issues from chronic pesticide exposure: Innovative methodologies and effects on molecular cell and tissue level* Linking pesticide exposure and dementia: What is the evidence? *Toxicology*. Volume 307, 10 May 2013, Pages 3–11.
- Lumempaw. 2009. *Pemeriksaan Neuropsikologi Pada Gangguan Kognitif Dan Depresi Pada Penyakit Pembuluh Darah Otak*. Dalam Sjahrir H, Anwar Y, KadriA: *Neurologi Update II. Pertemuan Ilmiah Tahunan*. 19-21 Juli 2009. Medan: Badan Penerbit USU.

- Manuaba, I. B. Putra, 2008, Cemaran Pestisida FOSFAT-ORGANIK Di Air Danau Buyan Buleleng Bali. *Jurnal Kimia* Vol. 2 No. 1 Januari 2008.
- Manyilizu, Andrew, dan Liana. 2016. Association of Long Term Pesticide Exposure and Biologic Parameters in Female Farm Workers in Tanzania: A Cross Sectional Study. *MDPI Journal*. Vol. 4 No. 25.
- Ma'rufi, I. 2012. Perilaku Penggunaan Pestisida dan Kadar Acetil Cholenesterase Dalam Darah Petani Tembakau di Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. *Jurnal Artocarppus Media Pharmaceutica Indonesia* Vol 9. No 2 Desember 2012.
- Moekasan, T. K., Prabaningrum, L. 2011. *Penggunaan Pestisida Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Lembang: Yayasan Bina Tani Sejahtera.
- National Academy of Sciences (NAS). 2003. *Gulf War and Health Volume 2: Insecticides and solvents*. Washington DC: The Natinal Academis Press.
- Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Osang, A, Lampus, B, Wutu, A. 2016. Hubungan Antara Masa Kerja dan Arah Angin dengan Kadar Kolinesterase Darah pada Petani Padi Pengguna Pestisida di Desa Pagian Tengah Kecamatan Passi Timur kabupaten Bolaang Mongodow. *Jurnal Ilmiah Farmasi* Volume 5 No 2 :151-157. [Serial Online]. <http://ejournal.unsrat.ac.id>.
- Panentu D, dan Irfan M. 2013. Uji Validitas dan Reabilitas Butir Pemeriksaan dengan Cognitive Assesment Versi Indonesia (Moca-Ina) pada Insan Pasca Stroke Fase Recovery. *Jurnal Fisioterapi* Vol.13 No 1 April 2013.
- Paul, Johnston, dan Lyketsos. 2006; A Clinical Approach to Mild Cognitive Impairment, *The American Journal of Psychiatry* Volume 163 Number 11 November 2006 .

- Pearce, Evelyn C. 2006. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Pemerintah Republik Indonesia. 1973. PP Nomor 7 Tahun 1973 Tentang: Pengawasan Atas Peredaran, Penyimpanan Dan Penggunaan Pestisida.
- Permenkes No. 258/ MENKES/PER/III/1992 .Persyaratan Penggunaan Pestisida
- Purba, IG. 2009. Analisis Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Kolinesterase Pada Perempuan Usia Subur Di Daerah Pertanian. *Tesis*. Semarang : Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro .
- Putri, Anindyka. 2016. Kadar Kolinesterase darah Pada Petani Jeruk Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Quazi S. & Jamal F. 2012. Effect of Organophosphorus on Biochemical Parameters on Agricultural Workers. *Asian J Biochem*, 7: 37-45.
- Raini, M. 2007. *Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida*. Media Litbang Kesehatan 17(3).
- Rambe AY. 2012. Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Petani Sayuran di Kecamatan Cibungbulang, Kabupaten Bogor dalam Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Skripsi* . Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Ross, S. M., McManus I. C., Harrison V., & Mason O. 2013. *Neurobehavioral Problems Following Low-Level Exposure to Organofosphate Pesticides: A Systematic and Meta-Analytic Review*. *Critical Reviews in Toxicology* 43(1), 21 - 44. [Serial Online]. Source: <http://www.eurekalert.org/> . (25 Februari 2017)
- Salmon D; Advances in Research on Mild Cognitive Impairment, Shiley-Marcos Alzheimer's Research Centre: Current Updates in Research and Resources, Spring 2012, UC San Diego School of Medicine; *National Institute on Aging grant P50 AG05131*.

Sherlock S. & Dooley J. 2002. *Diseases of the Liver and Biliary System*. United State Of America: Blackwell Publishing.

Sembel, Dantje Terno 2015. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta

Sigit dan Untung. 2006. Hama permukiman: Pengenalan, Biologi Dan Pengendalian. *Skripsi*. Bogor (ID): Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.

Sujoso, A. D. 2012. *Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.

Suparti, Anies, Dan Onny Setiani. 2016. Beberapa Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani. *Jurnal Pena Medika*, ISSN : 2086-843x Vol. 6, No. 2: 125 – 138

Suyanto. 2005. *Metodologi Penelitian Sosial Berbagai Alternatif Pendekatan*. Jakarta: Prenanda Media.

Soetedjo, D. 2002. *Cognitive Problem In Elderly. Temu Regional Neurologi Jateng – DIY Ke XIX*. Badan Penerbit UNDIP. Semarang.

Starks, Sarah Elizabeth. 2010. Neurological outcomes among pesticide applicators. *Dissertation*, University of Iowa.

Tampudu, S, Russeng, S, Rahim, R. 2010. Gambaran Kadar Colinesterase Darah Petani Penyemprot Pestisida di Desa Minasa Baji Kabupaten Maros. *Jurnal MKMI*, Vol 6 No 2:102-107. [Serial Online].

Tulus, MA. 1992. *Manaemen Sumber Daya Manusia*. Gramedia Jakarta Pustaka :Jakarta.

US. Congress, Office of Tegnology Assessment. 1990. *Neurotoxicity: Identifying and Controlling Poisons of the Nervous System*. Washington DC: US Goverment Printing Office.

US EPA. 1998. *Guidelines for Neurotoxicity risk Assement*. Washington DC: The National Academies Press.

Waxman, Michael. F. 1998. *Agrochemical and pesticide safety handbook. Florida*.. CRC Press LLC

WHO, Prevention of Suicidal Behavior: Feasibility Demonstration Project on Community Interventions for Safer Access to Pesticides, 2008. Available at http://www.who.int/mental_health/prevention/suicide/pesticides_safer_access.pdf, diakses 5 Januari 2017.

Widoyoko, E.P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

Williams, Phillip L, Robert C, James , Stephen M, Roberts. 2000. *Principles Of Toxicology-Environmental and Industrial Applications 2nd ed*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Wudianto, R. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. Jakarta: Penebar swadaya.

Zulkarnain, I., 2010. *Aplikasi Pestisida dan Analisa Residu Pestisida*. Universitas Sumatera Utara, Medan. Hlm. 1-26

Zulmi. N. 2016. Hubungan Frekuensi dan Lama Penyemprotan dan Interval Kontak Pestisida dengan Aktivitas Choilinerse Petani di Desa Kembang Kuning Kecamatan Cepogo. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta

Zuraida. 2012. Faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Keracunan Pestisida pada petani di Desa Srimari Tambun Utara, Bekasi Tahun 2012. *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia.



Lampiran A. Lembar Persetujuan Responden (*Informed Consent*)



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER**

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember (68121)

Telp. (0331) 322995 Fax.(0331)337878 – Faksimal: (0331) 322995

Laman: www.fkm-unej.ac.id

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN

(Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Instansi :

Jabatan :

Menyatakan persetujuan untuk membantu dengan menjadi objek penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Resti Mei Vita Dewi

Judul : Penggunaan Pestisida dan Hubungan Terhadap Risiko *Mild Cognitive Impairment* (MCI) Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Jember Kecamatan Umbulsari

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan risiko apapun terhadap saya dan profesi saya serta kedinasan. Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal tersebut diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar. Hal-hal yang terkait untuk pengambilan sampel yaitu pengambilan darah.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela dan tanpa tekanan untuk ikut sebagai objek dalam penelitian ini.

Jember,.....2017

(.....)

Lampiran B. Lembar Kuesioner



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember (68121)
Telp. (0331) 322995 Fax.(0331)337878 – Faksimal: (0331) 322995
Laman: www.fkm-unej.ac.id

**Penggunaan Pestisida Sebagai Faktor Risiko *Mild Cognitive Impairment*
(MCI) Pada Petani Jeruk di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Jember**

Nomor Responden :

Tanggal wawancara :

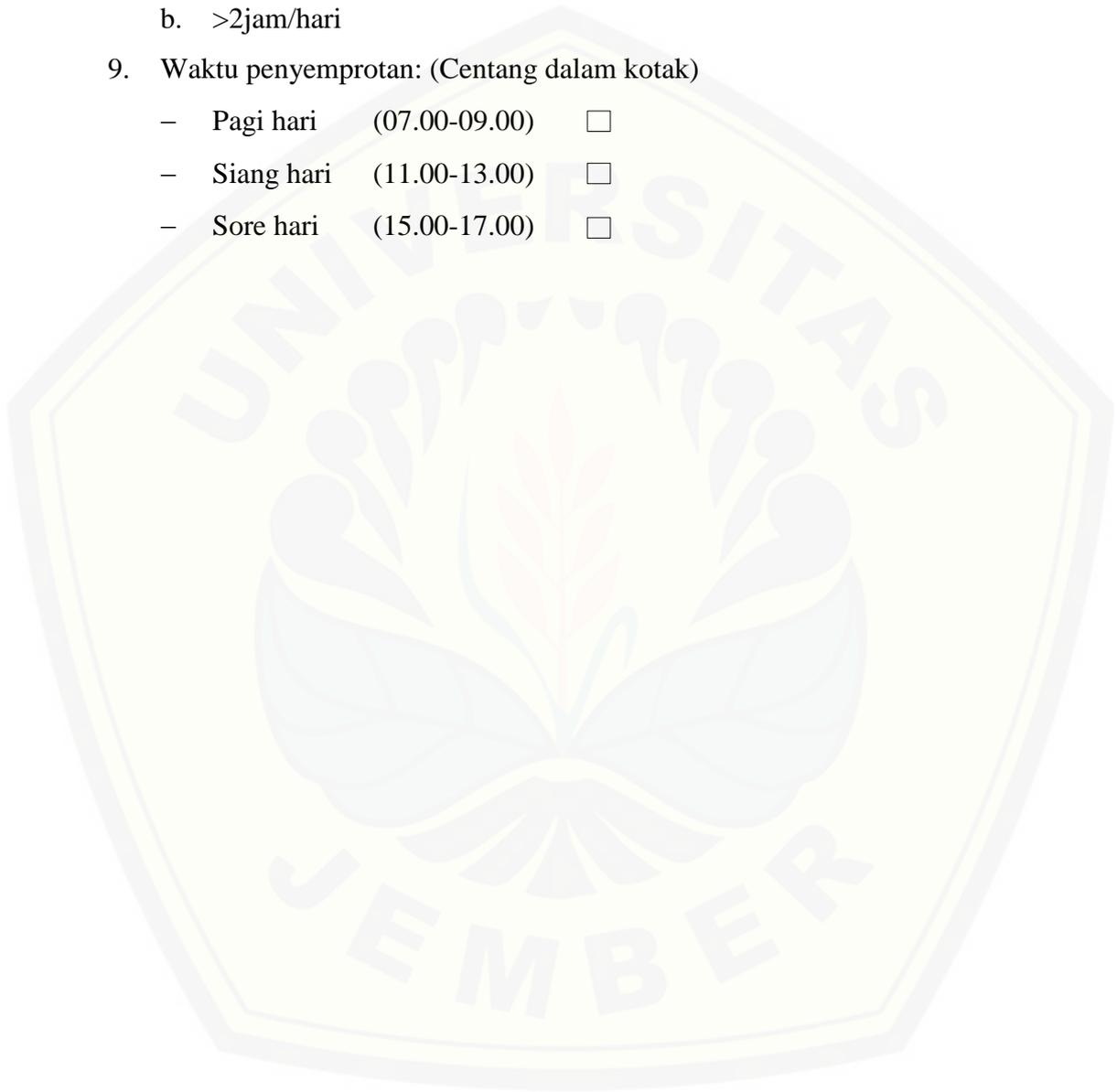
Alamat : Dusun

Ds. Sukoreno, Kec. Umbulsari, Kab. Jember

A. Identifikasi Responden

1. Nama :
2. Umur : Tahun
3. Pekerjaan :
4. Pendidikan :
5. Berapa tahun masa kerja sebagai petani jeruk:
 - a. < 5 th
 - b. 5 - 10th
 - c. 10 - 15 th
6. Pernah mengikuti pelatihan/penyuluhan tentang penggunaan pestisida:
 - a. Pernah
 - b. Tidak pernah
7. Frekuensi Penyemprotan:
 - a. 1-2kali/bulan
 - b. 3-4kali/bulan

- c. 5-6kali/bulan
 - d. >6kali/bulan
8. Lama penyemprotan rata-rata:
- a. ≤ 2 jam/hari
 - b. >2jam/hari
9. Waktu penyemprotan: (Centang dalam kotak)
- Pagi hari (07.00-09.00)
 - Siang hari (11.00-13.00)
 - Sore hari (15.00-17.00)



Lampiran C. Lembar Kuesioner



MENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember (68121)

Telp. (0331) 322995 Fax.(0331)337878 – Faksimal: (0331) 322995

Laman: www.fkm-unej.ac.id

B. Pengetahuan Tentang Pestisida

Pilihlah jawaban yang paling benar menurut Anda dengan memberikan tanda (x) pada jawaban yang tersedia.

1. Menurut saudara apa yang dimaksud dengan pestisida ?
 - a. Senyawa kimia yang bersifat racun yang digunakan untuk memberantas atau membasmi hama dan penyakit pengganggu tanaman yang berbahaya bagi manusia
 - b. Obat yang digunakan sebagai pemberantas hama dan penyubur tanaman yang tidak berbahaya bagi manusia
2. Apakah bahaya/dampak negatif dari penggunaan pestisida ?
 - a. Dapat mengakibatkan keracunan bagi penggunanya dan mencemari lingkungan
 - b. Membahayakan bagi lingkungan dan binatang pengganggu tanaman
3. Melalui apa saja pestisida dapat masuk kedalam tubuh manusia?
 - a. Kulit, mulut dan pernafasan
 - b. Luka
4. Menurut saudara informasi penting apa yang tercantum pada label kemasan wadah pestisida ?
 - a. Informasi teknis, cara penggunaan, tindakan pencegahan dan pertolongan pertama
 - b. Merk pestisida atau nama dagang dan harga
5. Menurut saudara apa yang harus diperhatikan pada saat melakukan penyemprotan ?
 - a. Searah dengan arah angin
 - b. Berlawanan dengan arah angin

6. Menurut saudara bagaimanakah cara penanganan bekas wadah pestisida yang benar ?
 - a. Dikubur/ditimbun dengan tanah dan jauh dari sumber air
 - b. Dibuang kesungai atau tempat sampah
7. Apakah tanda-tanda keracunan pestisida?
 - a. Penglihatan kabur, sakit kepala, mual-mual, sesak napas dan muntah-muntah
 - b. Pingsan
8. Apakah manfaat/kegunaan dari pakaian pelindung diri bagi penyemprot?
 - a. Mengurangi masuknya racun kedalam tubuh penyemprot
 - b. Menghindari sengatan matahari dan gangguan serangga
9. Apakah pertolongan pertama bagi petani yang mengalami keracunan pestisida ?
 - a. Pindahkan petani jauh dari sumber kontaminasi, longgarkan pakaiannya, gerakkan tangannya, segera hubungi petugas kesehatan
 - b. Dibiarkan hingga sadar sendiri kemudian diberi air putih.
10. Apakah akibat jika bekas wadah pestisida, digunakan kembali sebagai wadah untuk kepentingan lain (misal: tempat air, minyak dll)
 - a. Akan menyebabkan kontak dan keracunan dengan pestisida yang masih tersisa di wadah
 - b. Menyebabkan bau pada air atau minyak
11. Bagaimanakah cara saudara menentukan dosis pestisida yang diformulasikan/dicampur?
 - a. Mengikuti petunjuk pada label atau petugas setempat
 - b. Mengira-ngira takaran untuk setiap jenis pestisida yang dicampur
12. Apakah saudara melakukan penyemprotan dengan cara bergerak mundur
 - a. Ya
 - b. Tidak

13. Apakah boleh melakukan penyemprotan sambil merokok dan diselingi makan dan minum?

- a. Ya
- b. Tidak

14. Apa saja alat pelindung diri yang wajib digunakan saat melakukan penyemprotan (minimal petani menyebutkan 3) ?

Jawab :

15. Bagaimana penanganan baju yang dipakai pada saat penyemprotan ?

- a. Mencuci bersamaan dengan baju kotor keluarga.
- b. Langsung dicuci setelah penyemprotan dan tidak mencampur dengan baju kotor keluarga

16. Kapan APD digunakan ?

- a. Saat melakukan penyemprotan.
- b. Waktu menyemprot, mencuci peralatan, dan mencampur pestisida

17. Apa yang seharusnya dilakukan dalam mencampur pestisida?

- a. Dicampur dengan tangan tanpa menggunakan sarung tangan
- b. Dicampur dengan alat khusus dan petani menggunakan sarung tangan

18. Apakah pestisida dapat dibawa bersama makanan atau minuman?

- a. Ya
- b. Tidak

19. Menurut Anda apa yang harus diperhatikan saat menggunakan pestisida?

- a. Khasiatnya membunuh hama
- b. Label yang terdapat pada kemasan

20. Menurut Anda apa yang harus dilakukan jika setelah menyemprot anda sakit kepala dan tidak kunjung sembuh?

- a. Berhenti kontak dengan pestisida
- b. Minum obat sakit kepala/ penghilang nyeri

C. Penyuluhan penggunaan pestisida

1. Apakah pemerintah pernah memberikan bimbingan atau penyuluhan kepada petani dalam dua tahun terakhir?

2. Apa isi penyuluhan tersebut ?
3. Dalam penyuluhan apakah dijelaskan tentang bahaya dari pestisida ?
4. Apa manfaat penyuluhan tersebut ditinjau dari segi kesehatan ?
5. Berapa kali penyuluhan tersebut dilakukan ?
6. Apakah pada saat penyuluhan selalu dijelaskan mengenai pentingnya melakukan pemeriksaan darah/ cholinesterasee petani secara berkala?



Lampiran D. Lembar Observasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember (68121)

Telp. (0331) 322995 Fax.(0331)337878 – Faksimal: (0331) 322995

Laman: www.fkm-unej.ac.id

1. Penggunaan APD

No.	Jenis APD	Ya	Tidak
1.	Masker		
2.	Topi		
3.	Pelindung badan (baju dan celana panjang)		
4.	Sarung tangan		
5.	Sepatu		

2. Pestisida

a. Dosis Pestisida

Jenis Pestisida	Dosis Pada Kemasan	Dosis Yang Digunakan

Kriteria:

Penggunaan dosis:

- a. Sesuai dosis
- b. Tidak sesuai dosis

b. Toksisitas

Merk Pestisida	Bahan Utama	Toksisitas

Kriteria:

1. Oral :

a. Toksisitas tinggi:

LD50 oral (Padat <50 dan cair <200)

b. Toksisitas sedang:

LD50 oral (Padat 50-500 dan cair 200-2000)

c. Toksisitas rendah:

LD50 oral (Padat >500 dan cair >2000)

2. Dermal :

a. Toksisitas tinggi:

LD50 dermal (Padat <100 dan cair <400)

b. Toksisitas sedang:

LD50 dermal (Padat 100-1000 dan cair 400-4000)

c. Toksisitas rendah:

LD50 oral (Padat >1000 dan cair >4000)

c. Jenis Pestisida

No.	Jenis Pestisida	Ket.
1.	Insektisida	
2.	Fungisida	
3.	Herbisida	
4.	Bakterisida	

3. Higiene Personal

No.	Higiene Personal	Ya	Tidak
	Tahap Persiapan		
1.	Penutup rambut dengan topi atau head cap		
2.	Kuku tangan dan kaki Anda dalam keadaan pendek dan bersih		
	Tahap penyemprotan		
1.	Makan saat melakukan penyemprotan		
2.	Minum saat melakukan penyemprotan		
3.	Merokok saat melakukan penyemprotan		

	Pasca Penyemprotan		
1.	Mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir setelah kontak langsung dengan pestisida.		
2.	Mandi dengan air yang mengalir menggunakan sabun setelah melakukan penyemprotan.		
3.	Mengganti pakaian setelah melakukan penyemprotan.		
4.	Mencuci rambut dengan shampo dan air mengalir setelah melakukan penyemprotan		
5.	Langsung mencuci bagian tubuh yang terkena percikan pestida		
6.	Mencuci tangan sebelum makan setelah melakukan penyemprotan		
7.	Mencuci tangan sebelum merokok setelah melakukan penyemprotan		
8.	Mencuci tangan sebelum minum setelah melakukan menyemprotan.		
9.	Mencuci alat pelindung yang digunakan untuk menyemprot pestisida.		

Lampiran E. Lembar Observasi



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER**

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember (68121)

Telp. (0331) 322995 Fax.(0331)337878 – Faksimal: (0331) 322995

Laman: www.fkm-unej.ac.id

Cara penyemprotan Pestisida

No	Cara penyemprotan Pestisida	Ya	Tidak
1.	Arah semprotan sesuai dengan arah angin		
2.	Petani penyemprot pestisida berjalan sesuai arah angin dan diusahakan untuk tidak melalui daerah yang telah disemprot.		
3.	Kecepatan jalan pada saat penyemprotan 6 km/jam.		
4.	Jarak nozzle atau spuyer dengan tanaman ± 30 cm.		

Lampiran F. Lembar MoCA



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER**

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember (68121)

Telp. (0331) 322995 Fax.(0331)337878 – Faksimal: (0331) 322995

Laman: www.fkm-unej.ac.id

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT-Versi Indonesia (MoCA-Inda)		NAMA:		Tgl Lahir:		POIN			
		Pendidikan:		Tgl Pemeriksaan:					
VISUOSPASIAL/EKSEKUTIF		salin gambar		Gambar jam (11 lebih 10 menit) (3 poin)	/5			
		[]		[] [] bentuk [] angka [] jarum jam					
PENAMAAN				[] [] []	/3			
MEMORI		Baca kata berikut dan minta subjek mengulanginya. lakukan 2 kali, meski berhasil pada percobaan ke-1. lakukan recall setelah 5 menit		wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah/2
		ke-1							
		ke-2							
ATENSI		Baca daftar angka (1 angka/detik)		Subjek harus mengulangi dari awal		[] 2 1 8 5 4	/2	
				Subjek harus mengulangi dari belakang		[] 7 4 2			
		Baca daftar huruf. subjek harus mengetuk dengan tangannya setiap kali huruf A muncul. poin nol jika ≥ 2 kesalahan		[] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B			/1	
		Pengurangan berurutan dengan angka 7. Mulai dari 100		[] 93	[] 86	[] 79	[] 72	[] 65/3
		4,5 hasil benar: 3 poin, 2 atau 3 benar: 2 poin; 1 benar: 1 poin, 0 benar: 0 poin							
BAHASA		Ulangi: Wati membantu saya menyapu lantai hari ini.		[]			/2	
		Tikus bersembunyi di bawah dipan ketika kucing datang.		[]					
		Sebutkan sebanyak mungkin kata yang dimulai dengan huruf S		[] (N ≥ 11 kata)			/1	
ABSTRAKSI		Kemiripan antara, contoh pisang - jeruk = buah		[] kereta - sepeda	[] jam tangan - penggaris		/2	
DELAYED RECALL		Harus mengingat kata TANPA PETUNJUK		wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah	poin untuk recall tanpa petunjuk
		petunjuk kategori		[]	[]	[]	[]	[]	
Opsional		petunjuk pilihan ganda						/5
ORIENTASI		[] Tanggal		[] Bulan	[] Tahun	[] Hari	[] Tempat	[] Kota/6
				Normal ≥ 26 / 30		Total	/30	
Dilakukan oleh.....						Tambahkan 1 poin jika pend. ≤12 tahun			

Lampiran G. Dokumentasi Penelitian



Wawancara responden terkait data diri dan test *MoCA*-Ina



Papan identitas kelompok tani Lestari I di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari



Merk pestisida yang paling banyak digunakan petani



Proses melarutkan pestisida cair dengan menggunakan tutup botol sebagai ukurannya.



Proses pengadukan pestisida tanpa menggunakan sarung tangan



Proses penyemprotan pestisida dari bawah pohon jeruk, sehingga butiran pestisida jatuh ke arah petani.



Petani melakukan penyemprotan tanpa APD yang lengkap (tanpa sepatu, celana panjang, dan sarung tangan)



Petani melakukan penyemprotan tanpa APD yang lengkap (tanpa masker dan sarung tangan)



Struktur organisasi Gabungan Kelompok tani dari 8 kelompok tani di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari



Pertemuan dengan ketua dan anggota kelompok tani di Desa Sukoreno Kecamatan Umbulsari Jember

Lampiran H. Hasil Analisis Data

1. Analisis Faktor Internal

a. Hubungan antara umur petani dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skorMCI * Umur	64	100,0%	0	0,0%	64	100,0%

skorMCI * Umur Crosstabulation

			Umur				Total
			15-24 tahun	25-34 tahun	35-44 tahun	45-54 tahun	
skorMCI	normal	Count	2	2	12	23	39
		% within Umur	28,6%	16,7%	66,7%	85,2%	60,9%
		% of Total	3,1%	3,1%	18,8%	35,9%	60,9%
	ringan	Count	5	10	6	4	25
		% within Umur	71,4%	83,3%	33,3%	14,8%	39,1%
		% of Total	7,8%	15,6%	9,4%	6,2%	39,1%
Total	Count		7	12	18	27	64
		% within Umur	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	10,9%	18,8%	28,1%	42,2%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19,878 ^a	3	,000
Likelihood Ratio	20,880	3	,000
Linear-by-Linear Association	16,586	1	,000
N of Valid Cases	64		

a. 3 cells (37,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,73.

- b. Hubungan antara higiene personal dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skorMCI * HigienePersonal	64	100,0%	0	0,0%	64	100,0%

skorMCI * HigienePersonal Crosstabulation

			HigienePersonal		Total
			baik	buruk	
skorMCI normal	Count		32	7	39
	% within HigienePersonal		80,0%	29,2%	60,9%
	% of Total		50,0%	10,9%	60,9%
ringan	Count		8	17	25
	% within HigienePersonal		20,0%	70,8%	39,1%
	% of Total		12,5%	26,6%	39,1%
Total	Count		40	24	64
	% within HigienePersonal		100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		62,5%	37,5%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	16,283 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	14,218	1	,000		
Likelihood Ratio	16,629	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	16,029	1	,000		
N of Valid Cases	64				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,38.

b. Computed only for a 2x2 table

- c. Hubungan antara penggunaan APD dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skorMCI * penggunaanAPD	64	100,0%	0	0,0%	64	100,0%

skorMCI * penggunaanAPD Crosstabulation

		penggunaanAPD		Total
		baik	buruk	
skorMCI normal	Count	28	11	39
	% within penggunaanAPD	82,4%	36,7%	60,9%
	% of Total	43,8%	17,2%	60,9%
ringan	Count	6	19	25
	% within penggunaanAPD	17,6%	63,3%	39,1%
	% of Total	9,4%	29,7%	39,1%
Total	Count	34	30	64
	% within penggunaanAPD	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	53,1%	46,9%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13,975 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	12,121	1	,000		
Likelihood Ratio	14,518	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	13,756	1	,000		
N of Valid Cases	64				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,72.

b. Computed only for a 2x2 table

2. Analisis faktor eksternal
 - a. Hubungan antara masa kerja dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skorMCI * MasaKerja	64	97,0%	2	3,0%	66	100,0%

skorMCI * MasaKerja Crosstabulation

			MasaKerja			Total
			0-5	6-10	>10	
skorMCI normal	Count		14	11	14	39
	% within skorMCI		35,9%	28,2%	35,9%	100,0%
	% within MasaKerja		82,4%	68,8%	45,2%	60,9%
	% of Total		21,9%	17,2%	21,9%	60,9%
ringan	Count		3	5	17	25
	% within skorMCI		12,0%	20,0%	68,0%	100,0%
	% within MasaKerja		17,6%	31,2%	54,8%	39,1%
	% of Total		4,7%	7,8%	26,6%	39,1%
Total	Count		17	16	31	64
	% within skorMCI		26,6%	25,0%	48,4%	100,0%
	% within MasaKerja		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		26,6%	25,0%	48,4%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,927 ^a	2	,031
Likelihood Ratio	7,232	2	,027
Linear-by-Linear Association	6,698	1	,010
N of Valid Cases	64		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,25.

- b. Hubungan antara keikutsertaan pelatihan/penyuluhan personal dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skorMCI * Pelatihan	64	97,0%	2	3,0%	66	100,0%

skorMCI * Pelatihan Crosstabulation

			Pelatihan		Total
			pemah	belum	
skorMCI normal	Count		33	6	39
	% within Pelatihan		61,1%	60,0%	60,9%
	% of Total		51,6%	9,4%	60,9%
ringan	Count		21	4	25
	% within Pelatihan		38,9%	40,0%	39,1%
	% of Total		32,8%	6,2%	39,1%
Total	Count		54	10	64
	% within Pelatihan		100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		84,4%	15,6%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,004 ^a	1	,947		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,004	1	,947		
Fisher's Exact Test				1,000	,605
Linear-by-Linear Association	,004	1	,948		
N of Valid Cases	64				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,91.

b. Computed only for a 2x2 table

- c. Hubungan antara cara penyemprotan dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skorMCI * carapenyemprotan	64	97,0%	2	3,0%	66	100,0%

skorMCI * carapenyemprotan Crosstabulation

		carapenyemprotan		Total
		aman	tidak	
skorMCI normal	Count	24	15	39
	% within carapenyemprotan	85,7%	41,7%	60,9%
	% of Total	37,5%	23,4%	60,9%
ringan	Count	4	21	25
	% within carapenyemprotan	14,3%	58,3%	39,1%
	% of Total	6,2%	32,8%	39,1%
Total	Count	28	36	64
	% within carapenyemprotan	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	43,8%	56,2%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	12,838 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	11,054	1	,001		
Likelihood Ratio	13,767	1	,000		
Fisher's Exact Test				,001	,000
Linear-by-Linear Association	12,637	1	,000		
N of Valid Cases	64				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,94.

b. Computed only for a 2x2 table

3. Analisis faktor pestisida

a. Hubungan antara dosis pestisida dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skorMCI * Dosis	64	97,0%	2	3,0%	66	100,0%

skorMCI * Dosis Crosstabulation

			Dosis		Total
			tidak sesuai	sesuai	
skorMCI normal	Count		16	23	39
	% within Dosis		47,1%	76,7%	60,9%
	% of Total		25,0%	35,9%	60,9%
ringan	Count		18	7	25
	% within Dosis		52,9%	23,3%	39,1%
	% of Total		28,1%	10,9%	39,1%
Total	Count		34	30	64
	% within Dosis		100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		53,1%	46,9%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,869 ^a	1	,015		
Continuity Correction ^b	4,691	1	,030		
Likelihood Ratio	6,023	1	,014		
Fisher's Exact Test				,021	,014
Linear-by-Linear Association	5,778	1	,016		
N of Valid Cases	64				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,72.

b. Computed only for a 2x2 table

- b. Hubungan antara toksisitas pestisida dengan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skorMCI * toksisitas	64	97,0%	2	3,0%	66	100,0%

skorMCI * toksisitas Crosstabulation

			toksisitas			Total
			tinggi	sedang	rendah	
skorMCI	normal	Count	6	13	20	39
		% within toksisitas	60,0%	38,2%	100,0%	60,9%
		% of Total	9,4%	20,3%	31,2%	60,9%
	ringan	Count	4	21	0	25
		% within toksisitas	40,0%	61,8%	0,0%	39,1%
		% of Total	6,2%	32,8%	0,0%	39,1%
Total	Count	Count	10	34	20	64
		% within toksisitas	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	15,6%	53,1%	31,2%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	20,186 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	26,941	2	,000
Linear-by-Linear Association	9,090	1	,003
N of Valid Cases	64		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,91.