

**HUBUNGAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI  
DENGAN HASIL PEMERIKSAAN AKTIVITAS ENZIM  
CHOLINESTERASE PADA PETANI PENGGUNA PESTISIDA  
DI DESA KERTA BUANA KECAMATAN TENGGARONG  
SEBERANG**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA**

**SAMARINDA**

**2017**

HALAMAN PENGESAHAN

HUBUNGAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI DENGAN HASIL PEMERIKSAAN AKTIVITAS ENZIM CHOLINESTERASE PADA PETANI PENGGUNA PESTISIDA DI DESA KERTA BUANA KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Oleh :

DIYANTI FEROLA  
14.1338.570.03

Telah Di Pertahankan Didepan Dewan Penguji  
Pada Tanggal 4 Mei 2017

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. dr.Hary Nugroho, M.Kes  
NIP: 197402252006041001

(.....)

2. Siti Raudah, S.Si  
NIK: 113072.85.10.012

(.....)

3. Zaenal Adi Susanto, S.T  
113072.90.11.028

(.....)

Mengesahkan,

Mengetahui,

Ketua

Ketua Program Studi

STIKES Wiyata Husada Samarinda

DIII Analis Kesehatan

STIKES Wiyata Husada Samarinda



Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep  
NIK: 113072.74.13.045

Khoirul Anam, S.Si M.Biomed  
NIK: 113072.84.08.003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diyanti Ferola

NIM : 14.1338.570.03

Program Studi : Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES  
Wiyata Husada Samarinda

Judul Karya Tulis Ilmiah : Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri  
Dengan Hasil Pemeriksaan Aktivitas Enzim  
Cholinesterase Pada Petani Pengguna Pestisida  
Di Desa Kerta Buana Kecamatan tenggarong  
Seberang.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-  
benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau  
pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil  
jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Samarinda, 14 Juni 2017

Yang membuat pernyataan,

Diyanti Ferola

Nim: 14.1338.570.03

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan bimbingannya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Hasil Pemeriksaan Aktivitas Enzim Cholinesterase Pada Petani Pengguna Pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang”**. Karya Tulis Ilmiah ini merupakan syarat untuk dapat memperoleh gelar Diploma III Analisis Kesehatan (Amd.AK) pada program studi D-III Analisis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Saya sangat menyadari sangatlah sulit bagi saya untuk dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal ini sampai dengan terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini saya menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S,Kep, M.Kep selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Khoirul Anam, S.Si, M.Biomed selaku Ketua Program Studi Analisis Kesehatan.
3. Bapak dr. Hary Nugroho, M.Kes selaku Penguji Karya Tulis Ilmiah saya yang mana telah memberikan saran dan arahan kepada saya.
4. Ibu Siti Raudah, S.Si selaku Pembimbing I dan Bapak Zaenal Adi Susanto, ST selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Kedua orang tua saya Ayahanda Amirudin dan Ibunda Fathur Rahmi yang mana telah memberikan do'a, dukungan, waktu, cinta dan kasih sayang kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Adik saya Ami Diana Hermitha yang selalu memberikan saya do'a dan support sehingga saya dapat semangat untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Para sahabat saya khususnya Nur Azizah, Lita Nur Hafidah, Duwi Nuryanti, Shinta Wulandari dan Yulianti yang telah memberikan do'a, dukungan, waktu, kesabaran dan perhatiannya kepada saya.
8. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang tidak henti-hentinya memberikan suport untuk terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

9. Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terwujud.

Mungkin hanya ini yang dapat saya sampaikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Kritik dan saran sangat saya harapkan guna perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini kedepan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.



## ABSTRAK

Diyanti Ferola, Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Hasil Pemeriksaan Aktivitas Enzim Cholinesterase Pada Petani Pengguna Pestisida Di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang. Dibimbing oleh Ibu Siti Raudah, S.Si dan Bapak Zaenal Adi Susanto, ST Serta penguji dr.Hary Nugroho, M.Kes.

Cholinesterase adalah enzim suatu bentuk dari katalis biologik didalam jaringan tubuh yang berperan untuk menjaga otot, kelenjar-kelenjar dan sel-sel saraf bekerja secara terorganisir dan harmonis. Pestisida golongan organofosfat dan Karbamat berpengaruh terhadap aktivitas enzim cholinesterase. Alat pelindung diri merupakan alat atau sarana pelindung diri bagi pemaparan lingkungan yang beresiko terhadap pekerja, sebelum dilakukan pencegahan pada sumber paparan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan penggunaan alat pelindung diri dengan hasil pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase pada petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang.

Penelitian dilakukan pada tanggal 4 dan 13 Maret 2017 dengan jumlah responden 51 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Hasil perhitungan uji statistic *spearman rank* diperoleh  $p = -0,29$  (sama dengan  $p$  hitung), nilai korelasi  $p$  hitung yang sangat kuat serta didapatkan nilai – (negative) dikarenakan arah korelasi  $p$  hitung berlawanan arah dengan nilai  $P$  value dengan signifikan 0,842 menunjukkan bahwa  $P$  value  $> \alpha$  (0,05) yang berarti  $H_0$  ditolak dan artinya tidak ada hubungan dari penggunaan APD dengan hasil pemeriksaan cholinesterase.

*Kata Kunci: Alat Pelindung Diri dan Aktivitas Cholinesterase*

## ABSTRACT

Diyanti Ferola. The Relationship between Personal Protective Equipments and the Results of Investigation on Cholinesterase Enzyme Activities in the Farmers Using Pesticides at Kerta Buana Village, Tenggara Seberang Sub-District. Under the Supervision of: Mrs. Siti Raudah, S.Si. and Mr. Zaenal Adi Susanto, ST. and the Examiner: dr. Hary Nugroho, M.Kes.

Cholinesterase is an enzyme, a form of biological catalyst in the human body tissues, which functions to ensure the muscles, glands, and nerve cells to work organizedly and harmoniously. Organophosphate and Carbamate pesticides have an influence towards the activities of cholinesterase enzyme. Personal Protective Equipments are equipments to protect from exposures of risky environments for workers, before preventing from the sources of the exposures. Therefore, this research aimed at investigating the relationship between personal protective equipments and the results of investigation on cholinesterase enzyme activities in the farmers using pesticides at Kerta Buana Village, Tenggara Seberang Sub-District.

The research was conducted from the 4<sup>th</sup> to the 13<sup>th</sup> of March 2017 with the number of respondents as many as 51 people. The sampling selection technique used was purposive sampling. The results of statistical calculation using Spearman Rank indicated that the p value = -0.29 (similar to p calculated). The correlational value of p calculated was very strong and negative because the correlational direction of p calculated was inversely proportional with the P value, with the significance value of 0.842. This showed that the P value >  $\alpha$  (0.05) which indicated that the Ho rejected. It means that there was no relationship between using Personal Protective Equipments and cholinesterase testing results.

*Keywords: Personal Protective Equipments and Cholinesterase Activities*

## RIWAYAT HIDUP



Diyanti Ferola, lahir pada tanggal 9 Mei 1996 di Samarinda Provinsi Kalimantan Timur, suku Lombok Indonesia, beragama islam, anak pertama dari dua bersaudara, dan merupakan putri pertama dari pasangan bapak Amirudin dan Ibu Fathur Rahmi.

Pendidikan formal dimulai dari Taman Kanak-Kanak Tunas Bangsa Desa Kerta Buana pada tahun 2000 sampai tahun 2002. Pendidikan selanjutnya di Sekolah Dasar Negeri 011 Desa Kerta Buana yang dimulai pada tahun 2002 sampai tahun 2008. Selanjutnya di Sekolah Madrasah Tsanawiyah 2 Nahdlatul Wathan Desa Kerta Buana pada tahun 2008 sampai tahun 2011. Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Tenggarong Seberang dan lulus pada tahun 2014.

Setelah menyelesaikan pendidikan di SMA, jenjang Diploma III dilanjutkan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda, untuk program studi Analisis Kesehatan pada tahun 2014. Selama perkuliahan pernah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) 1 di RSUD A.M Parikestit Tenggarong Seberang pada bulan Desember 2016 sampai dengan bulan Februari 2017. Praktek Kerja Lapangan (PKL) 2 pada bulan Februari sampai dengan bulan April 2017 di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. Kemudian dilanjutkan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) pada bulan Mei sampai dengan bulan Juni 2017 di Puskesmas Segiri Samarinda.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat.....	4
E. Penelitian Terkait.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Enzim Cholinesterase .....	6
B. Pestisida .....	9
C. Klasifikasi Pestisida .....	9
D. Insektisida.....	11
E. Pestisida yang Menghambat Enzim Cholinesterase .....	13
F. Mekanisme Masuknya Pestisida Organofosfat dan Karbamat Kedalam Tubuh .....	14

G. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Cholinesterase Dalam Tubuh .....	15
H. Alat Pelindung Diri.....	16
I. Kerangka teori .....	18
J. Kerangka Konsep.....	19
K. Hipotesis .....	19

**BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	20
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	20
C. Populasi dan Sampel .....	20
D. Variabel Penelitian .....	21
E. Definisi Operasional.....	21
F. Teknik Pengambilan Data .....	22
G. Alur Penelitian .....	24
H. Teknik Analisa Data .....	24

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

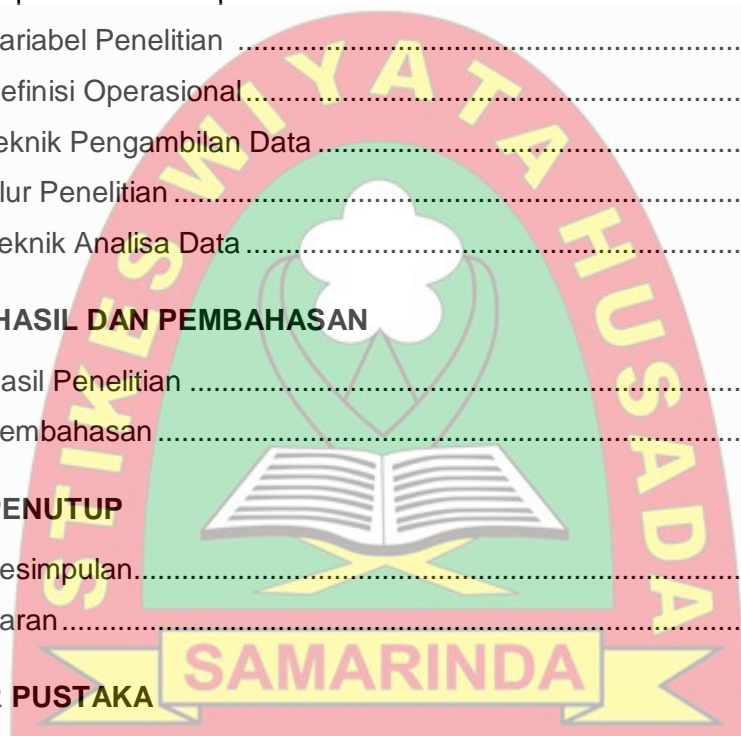
A. Hasil Penelitian .....	25
B. Pembahasan .....	32

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Beberapa Jenis Pestisida .....	10
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	21
Tabel 4.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	25
Tabel 4.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia .....	26
Tabel 4.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan ..	28
Tabel 4.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Kerja.....	29
Tabel 4.5 Karakteristik Responden Berdasarkan Kontak Terakhir Dengan Pestisida .....	30
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Pemeriksaan Enzim Cholinesterase ....	31
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Responden Menggunakan APD.....	31



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagan Kerangka Teori .....	18
Gambar 2.2 Kerangka Konsep .....	19
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	24
Gambar 4.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	26
Gambar 4.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia .....	27
Gambar 4.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan .....	28
Gambar 4.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Bekerja .....	29
Gambar 4.5 Karakteristik Responden Berdasarkan Kontak Terakhir Dengan Pestisida .....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil uji statistik .....	40
Lampiran 2 Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian .....	43
Lampiran 3 Dokumentasi penelitian .....	46
Lampiran 4 Kuisisioner Penelitian .....	48
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian .....	49
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Responden.....	50
Lampiran 7 Reagen Kit Cholinesterase.....	51
Lampiran 8 Hasil Pemeriksaan Cholinesterase .....	52
Lampiran 9 Lanjutan Hasil Pemeriksaan Cholinesterase .....	53



## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti
ACh	Acetylcholinesterase
APD	Alat Pelindung Diri
ChE	Cholinesterase
CHS	Pseudocholinesterase
DGKC	German Society of Clinical Chemistry
dll	Dan lain-lain
K3	Kesehatan Keselamatan Kerja
nm	Nano Meter
OP	Organofosfat
SSP	Sistem Saraf Pusat
R1	Reagen 1
R2	Reagen 2
Rpm	Rotasi per Menit
U/L	Unit per Liter
WHO	World Health Organization



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Arti
°C	Derajat Celcius
<	Kurang Dari
>	Lebih Dari
µL	Mikroliter
%	Persen
=	Sama Dengan



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Pertambahan penduduk yang terus meningkat dari tahun ketahun membutuhkan pangan yang sangat besar. Dalam rangka mencukupi kebutuhan tersebut Indonesia mencanangkan beberapa program dibidang pertanian. Salah satunya adalah program Intensifikasi tanaman pangan. Program ini diharapkan produksi pangan meningkat dari luasan lahan yang sudah ada. Program ini tentu ditunjang dengan perbaikan tehnologi pertanian, penggunaan varietas, perbaikan tehnik budidaya yang meliputi pengairan, pemupukan dan pengendalian hama penyakit terus di aktifkan. Awalnya program ini berjalan dengan baik namun lambat laun muncul berbagai masalah seperti munculnya hama. Salah satu cara untuk memecahkan hama ini maka dilakukanlah upaya untuk mematikan hama yaitu pemakaian pestisida (Rini, 2007).

Disamping keberhasilan penggunaan pestisida untuk membantu perkembangan sektor pertanian ada pula dampak yang di timbulkan. Penggunaan pestisida yang tidak terkendali memberikan dampak gangguan kesehatan kepada manusia yang terus terpapar khususnya pada petani sawah. Pestisida golongan organofosfat dan karbamat adalah pestisida yang paling banyak digunakan petani dalam membasmi serangga.

Pestisida golongan organofosfat dan karbamat berpengaruh terhadap aktivitas cholinesterase. Cholinesterase adalah enzim, suatu bentuk dari katalis biologic yang didalam jaringan tubuh berperan untuk menjaga agar otot-otot, kelenjar-kelenjar, dan sel-sel saraf bekerja secara terorganisir dan harmonis. Ketika pestisida penghambat cholinesterase memasuki tubuh manusia, pestisida ini menempel pada enzim cholinesterase sehingga enzim cholinesterase tidak dapat memecahkan acetylcholine menjadi choline dan asam asetat. Pecahnya acetylcholine ini diperlukan untuk menghentikan penyampaian rangsangan saraf. Acetylcholine berperan sebagai jembatan saraf penyebrangan bagi mengalirnya getaran saraf. Karena enzim cholinesterase tidak memecahkan acetylcholine, implus saraf mengalir terus

menyebabkan suatu twitching yaitu Bergeraknya serat-serat otot secara sadar dengan gerakan halus maupun kasar, mengeluarkan air mata, pernafasan lebih lambat dan lemah yang akhirnya mengarah kepada kelumpuhan, pada saat otot-otot sistem saraf tidak berfungsi terjadilah kematian (Sianturi, 2006).

Kebanyakan petani mengetahui bahaya pestisida namun sebagian besar dari mereka tidak peduli akan akibatnya. Masih banyak ditemukan petani tidak menggunakan alat pelindung diri. Petani pada umumnya beranggapan bahwa menggunakan alat pelindung diri pada saat menangani pestisida adalah hal yang tidak praktis dan dianggap merepotkan (Novizan, 2005).

Pada tahun 1996 data Departemen Kesehatan tentang monitoring keracunan pestisida organofosfat dan karbamat pada petani penjamah pestisida organofosfat dan karbamat di 27 provinsi Indonesia menunjukkan 61,82% petani mempunyai aktivitas kolinesterase normal, 1,3% keracunan berat, 9,98% keracunan sedang dan 26,89% keracunan ringan. Berita harian Antara News Kaltim terbitan 21 September 2012, menyebutkan di Provinsi Kalimantan Timur pemeriksaan darah di Kabupaten Nunukan tahun 2012, dari 45 petani tiga orang tergolong sudah sangat parah dan hanya dua orang yang dinyatakan kadar kolinesterase masih normal. Khusus wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara, data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Kutai Kartanegara yang menyebutkan hasil kolinesterase di Desa Ponoragan Kecamatan Loa Kulu sebanyak 44,8% mengalami keracunan akut. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Risky Fergiani Putri pada tahun 2015 menyebutkan hasil kolinesterase pada petani pengguna pestisida di wilayah Sukorejo Kelurahan Lempake sebanyak 95% menunjukkan hasil yang normal dan 5% menunjukkan hasil abnormal.

Wilayah Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang merupakan salah satu wilayah yang mempunyai potensi besar dalam sub sektoral pertanian pangan, terutama padi. Hal ini ditunjang dengan luas lahan, ketersediaan pasokan air dan infrastruktur penunjang yang dipenuhi oleh pihak terkait. Observasi awal yang dilakukan menunjukkan pada tahun 2016 35,98 % dari 1.248 Kepala Keluarga (KK) penduduk di Desa Kerta Buana berprofesi sebagai petani. Dalam pengolahan sektor pertaniannya, petani menggunakan pestisida dengan golongan insektisida seperti merk dagang

*Dharmabas, Spontan, Chik, Ultimex, Kombitok* dan lain sebagainya. Penggunaan pestisida yang tidak sesuai dosis, serta ditambah dengan kurangnya kesadaran penjamah pestisida mengenai pengendalian dampak negatif pestisida yang seharusnya dapat dilakukan dengan menggunakan alat pelindung diri (APD). Bahkan ketidak sadaran ini sangat terlihat dari hal kecil yaitu masih diperoleh petani yang tidak menggunakan baju ketika sedang melakukan kegiatan penyemprotan. Hal tersebut sering kali mengakibatkan terjadinya kasus keracunan pada petani di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong. Kasus keracunan yang terjadi tidak sebanding dengan pola pikir bahwa pentingnya memeriksakan diri ke fasilitas kesehatan setempat, petani hanya berasumsi keracunan yang mereka alami masih dapat di tanggulangi dengan meminum air kelapa.

Berbagai upaya penyuluhan dan pelatihan telah dilakukan oleh Dinas Pertanian setempat, tepatnya pada tanggal 14 Juni 2016 yang dilaksanakan pada kelompok tani Karya Usaha. Hal tersebut dilakukan untuk dapat mengurangi dampak resiko serta meningkatkan kesadaran akan bahaya paparan pestisida. Berdasarkan alasan tersebut maka dirasakan perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan dari penggunaan APD dengan hasil pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase pada sampel darah petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang.

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah dalam penelitian ini ada hubungan penggunaan alat pelindung diri dengan hasil pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase pada petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong seberang ?

## C. Tujuan

### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan penggunaan alat pelindung diri dengan hasil pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Dapat mengetahui nilai cholinesterase pada petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang.
- b. Dapat mengetahui penggunaan alat pelindung diri pada petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang.

## D. Manfaat

Adapun penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

### 1. Manfaat Bagi Masyarakat

Dapat memberikan pengetahuan dan informasi kepada masyarakat khususnya petani mengenai dampak pestisida yang dapat mempengaruhi aktivitas enzim cholinesterase.

### 2. Manfaat Bagi Akademik

Sebagai referensi kepada Mahasiswa program studi Analis Kesehatan agar dapat dikembangkan lagi untuk penelitian selanjutnya.

### 3. Manfaat bagi Dinas Pertanian

Sebagai referensi untuk meningkatkan penyuluhan serta pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan penggunaan pestisida.

## E. Penelitian Terkait

1. Berdasarkan Laporan Tugas Akhir Risky Fergiani Putri yang dilaksanakan pada tahun 2015 dengan judul *Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Hasil Pemeriksaan Aktivitas Cholinesterase Pada Petani Pengguna Pestisida Di Wilayah Sukorejo Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara*. Menyebutkan hasil Cholinesterase pada petani sebanyak 95% menunjukkan hasil yang normal dan 5% menunjukkan hasil abnormal.
2. Berdasarkan Skripsi Anggoro Kurniawan yang dilaksanakan pada tahun 2008 dengan judul *Hubungan Antara Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani Penyemprot Hama Di Desa Ngrapah Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang Tahun 2008*. Menyebutkan hasil, Ada hubungan antara penggunaan masker dengan keracunan pestisida ( $p=0,004$ ) dan tidak ada hubungan antara penggunaan sarung tangan dengan keracunan pestisida ( $p=0,086$ ).



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Enzim Cholinesterase

##### 1. Definisi Enzim Cholinesterase

Cholinesterase (ChE) adalah enzim yang berfungsi menghidrolisis *acetylcholine*. *Active site* dari cholinesterase terdiri dari dua sub, yaitu *esteratic site* dan *anionic site*. Kedua site tersebut saling berkesesuaian sehingga ketika sejumlah *choline* yang merupakan bagian dari *acetylcholine* berada dalam kantung *anionic*, bagian enzim berester (*esteric*) melingkupi residu asam amino yang merupakan pecahan *acetylcholine* ke dalam kantung *esteric* (Hayes, 1991).

Cholinesterase atau disebut juga enzim *acetylcholinesterase* adalah suatu enzim yang terdapat di dalam membrane sel pada terminal saraf kolinergik juga pada membran lainnya seperti dalam plasma darah, sel plasenta yang berfungsi sebagai katalis untuk menghidrolisis *acetylcholine* menjadi *choline* dan *acetat*. *Acetylcholine* adalah salah satu agen yang terdapat dalam fraksi dalam ujung-ujung saraf dari sistem saraf yang menghambat penyebaran implus neuron ke post ganglionik (Ganong, 2002).

Cholinesterase adalah enzim suatu bentuk dari katalis biologik didalam jaringan tubuh yang berperan untuk menjaga gar otot-otot, kelenjar-kelenjar, dan sel-sel saraf bekerja secara terorganisir dan harmonis. Jika aktivitas cholinesterase secara cepat sampai pada tingkat rendah, akan berdampak pada Bergeraknya serat-serat otot secara sadar dengan gerakan halus maupun kasar, petani dapat mengeluarkan air mata akibat mata yang teriritasi, serta gerakan otot akan lebih lambat dan lemah (Depkes RI, 1992).

## 2. Sumber, Jenis, dan Karakteristik Enzim Cholinesterase

Cholinesterase disintesis pada hati (liver), terdapat dalam sinaps, plasma darah, dan sel darah merah. Sekurang-kurangnya ada tiga jenis cholinesterase utama, yaitu enzim cholinesterase yang terdapat dalam sinaps, cholinesterase yang terdapat dalam plasma, dan cholinesterase dalam sel darah merah. Cholinesterase sel darah merah merupakan enzim yang ditemukan dalam saraf, sedangkan cholinesterase plasma diproduksi dalam hati. Cholinesterase dalam darah umumnya digunakan sebagai parameter karacunan pestisida, karena ini lebih mudah dibandingkan dengan pengukuran cholinesterase dalam sinaps (Achmad, 1987 dalam Rustia, 2009).

Aktivitas dalam cholinesterase dalam serum sering disebut pseudocholinesterase (CHS), untuk membedakannya dari acetylcholinesterase (Ach) "sejati" yang ditemukan di eritrosit, dan ujung saraf. Asetilkolin adalah transmitter yang dibebaskan di *neuron motor endplate* oleh implus listrik yang merambat dari ujung saraf ke otot. Asetilkolin berdifusi dari ujung saraf ke otot dan menyebabkan depolarisasi listrik sel-sel otot, diikuti oleh kontraksi otot. Asetilkolin kemudian dengan cepat diuraikan menjadi asetat dan kolin oleh Ach di tempat pascasinaptik untuk menghentikan proses. Kegagalan menginaktifkan asetilkolin mengakibatkan paralisis otot (Sacher, 2004).

Pseudocholinesterase dalam serum (CHS) disintesis pada hepatosit. Ach dan CHS merupakan enzim yang berbeda, yang dapat diidentifikasi dalam laboratorium berdasarkan sifat-sifat katalitiknya. Ach memiliki rentang spesifisitas substrat yang sempit, sedangkan CHS mampu bekerja pada beragam ester kolin. Selain itu, Ach aktif optimum pada konsentrasi asetilkolin yang rendah dan dihambat oleh konsentrasi yang tinggi, sedangkan CHS aktif pada konsentrasi substrat yang tinggi maupun yang rendah. Baik Ach maupun CHS dihambat oleh senyawa organofosfat seperti insektisida yang biasa digunakan di bidang pertanian (Sacher, 2004).

Aktivitas CHS serum sangat tertekan pada keracunan organofosfat sehingga dapat digunakan sebagai indeks pajanan yang peka terhadap insektisida tersebut. CHS serum akan segera turun setelah pajanan dan meningkat segera setelah pajanan berhenti. Sebaliknya, Ach eritrosit

lebih lambat mengalami inhibisi, karena waktu yang diperlukan oleh insektisida untuk berpindah dari plasma ke dalam sel. Aktivitas ACh tetap tertekan walaupun CHS serum telah kembali normal. Dengan demikian, ACh eritrosit dapat digunakan untuk membuktikan adanya riwayat pajanan ke insektisida organofosfat sedangkan CHS serum digunakan untuk membuktikan toksisitas akut (Sacher, 2004).

Umumnya, kadar cholinesterase serum menurun pada kerusakan parenkim dan terutama berarti pada hepatitis kronis dan perlemakan hati (steatosis). Tes ini sering digunakan sebagai pemeriksaan tunggal untuk melihat keracunan hepar oleh obat atau zat kimia termasuk insektisida. Aktivitas enzim cholinesterase dalam serum mencerminkan daya sintesis protein oleh sel hati. Cholinesterase dapat meningkat karena nefrosis, obesitas, dan diabetes mellitus (Kosasih, 2008).

### 3. Acetylcholine Sebagai Neurotransmitter

ACh dibentuk pada saluran bagian sistem saraf. ACh juga dapat dijumpai di otak khususnya sistem saraf otonom. ACh berperan sebagai neurotransmitter pada ganglio simpatis maupun parasimpatis, dimana ACh akan berikatan dengan reseptor kolinergik nikotinik. Inhibisi cholinesterase pada ganglion simpatis akan meningkatkan rangsangan simpatis dengan manifestasi klinis midriasis, hipertensi dan takikardia. Inhibisi cholinesterase pada ganglion parasimpatis akan menghasilkan peningkatan rangsangan saraf parasimpatis dengan manifestasi klinis miosis, hipersalivasi dan bradikardi. Besarnya rangsangan pada masing-masing saraf simpatis dan parasimpatis akan berpengaruh pada manifestasi klinis yang muncul. ACh juga berperan sebagai neurotransmitter neuron parasimpatis yang secara langsung menyinari jantung melalui saraf vagus, kelenjar dan otot polos bronkus. Berbeda dengan pada ganglion, reseptor kolinergik pada daerah ini termasuk subtype muskarinik (M). Inhibisi kolinesterase secara langsung pada organ-organ ini menjelaskan manifestasi klinis yang dominan parasimpatik pada keracunan organofosfat, dimana daerah tersebut merupakan target utama organofosfat. Miosis umumnya terjadi pada orang yang terpapar organofosfat volatin akibat stimulasi parasmpatis secara langsung pada mata (Klein, 2008).

## B. Pestisida

Secara harfiah, 'pestisida' berarti membunuh hama (pest: hama dan cide: membunuh). Pestisida diartikan sebagai bahan yang digunakan untuk membunuh atau untuk mematikan hama-hama, binatang-binatang yang merusak pada umumnya serangga, jasad renik, binatang pengarat dan lainnya yang langsung merugikan kepentingan manusia (Djojsumarto, 2008).

Berdasarkan SK Menti Pertanian RI Nomor: 434.1/Kpts/TP.270.7.2001, tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida, yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat atau lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk beberapa tujuan berikut:

1. Memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit-penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman, atau hasil-hasil pertanian.
2. Memberantas rerumputan
3. Memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan piaraan dan ternak.
4. Memberantas atau mencegah hama-hama air.
5. Memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan dalam alat-alat pengangkutan.
6. Memberantas atau mencegah binatang-binatang termasuk serangga yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Djojsumarto, 2008).

## C. Klasifikasi Pestisida

### 1. Berdasarkan Fungsi Pestisida

Secara garis besar pestisida dapat dikelompokkan berdasarkan kelompok organisme pengganggu tanaman yang akan dikendalikan dan berdasarkan fungsi pestisida tersebut.

**Tabel 2.1.** Fungsi Beberapa Jenis Pestisida

Jenis Pestisida	Fungsi	Contoh Merk Dagang
Insektisida	Mengendalikan serangga	Regent, Dursban, Sherpa, dll
Fungisida	Mengendalikan jamur	Dithane M45, Daconil, dll
Herbisida	Mengendalikan gulma	Round Up, DMA 6, dll
Bakterisida	Mengendalikan bakteri	Agrept, Starner, Kasumin
Rodentisida	Mengendalikan tikus	Klerat, Petrokum, dll
Nematisida	Mengendalikan nematode	Furadan 3G, Rugby 10 G
Moluskisida	Mengendalikan siput	Siputox 5G, Boss 250 EC

(Sumber: Novizan, 2005).

## 2. Berdasarkan Cara Kerja atau Pengaruh Fisiologis

Dilihat dari cara kerjanya dalam mematikan serangga atau hama tanaman, pestisida dapat digolongkan sebagai berikut:

### 1. Racun kontak

Pestisida jenis ini akan bekerja dengan baik jika terkena atau kontak langsung dengan bagian tubuh hama sasaran, sehingga sebaiknya dipakai untuk serangga atau hama yang berada dipermukaan tanaman. Insektisida jenis ini sangat efektif untuk mengendalikan serangga yang menetap seperti ulat grapyak, kutu daun, dan semut, karena begitu disemprotkan insektisida langsung menyentuh tubuh hama.

### 2. Racun pernapasan

Cara kerja racun pernapasan hanya dimiliki oleh insektisida dan rodentisida. Pestisida jenis ini dapat membunuh serangga jika terhisap melalui organ pernapasannya. Waktu aplikasinya menjadi penentu keberhasilan pengendalian pestisida jenis ini.

### 3. Racun lambung

Racun yang terdapat pada pestisida ini baru bekerja jika bagian tanaman yang disemprotkan termakan oleh serangga atau hama, sehingga racun yang ada pada permukaan daun ikut termakan. Beberapa insektisida dan rodentisida bekerja dengan cara ini.

#### 4. Racun sistemik

Cara kerja seperti ini dapat dimiliki oleh insektisida, fungisida, dan herbisida. Racun sistemik setelah disemprotkan atau ditebarkan pada bagian tanaman akan terserap kedalam jaringan melalui akar atau daun, sehingga dapat membunuh organisme pengganggu yang berada didalam jaringan tanaman, seperti jamur dan bakteri.

#### 5. Herbisida purna-tumbuh dan pra-tumbuh

Pada herbisida dikenal kelompok herbisida purna-tumbuh (*post emergence*) dan herbisida pra-tumbuh (*pre emergence*). Herbisida purna-tumbuh hanya dapat mematikan gulma yang telah tumbuh dan memiliki organ yang sempurna seperti akan cabang dan daun. Sedangkan herbisida pra-tumbuh mematikan biji gulma yang belum berkecambah.

#### 6. Racun antikoagulan

Racun antikoagulan merupakan cara kerja yang umum dari rodentisida. Racun ini menghambat bekerja dengan cara menghambat proses pembekuan darah (Novizan, 2005).

### D. Insektisida

Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun yang bisa mematikan semua jenis serangga. Untuk membunuh serangga, insektisida masuk kedalam tubuh serangga melalui lambung, kontak, dan alat pernapasan (Wudianto, 2006).

Insektisida dapat diklasifikasikan menurut unsur kimianya, sebagai berikut:

#### 1. Organofosfat (OP)

Insektisida ini bekerja dengan menghambat enzim cholinesterase. OP banyak digunakan dalam mengendalikan vector, baik untuk space spraying, IRS, maupun larvasida. Contoh: malation, fenitrothion, temefos, metil-pirimifos, dan lain-lain.

## 2. Karbamat

Cara kerja insektisida ini identik dengan organofosfat, namun bersifat *reversible* (pulih kembali), sehingga relative lebih aman dibandingkan dengan organofosfat. Contoh: bendiocarb, propoksur, dan lain-lain.

## 3. Piretroid (SP)

Insektisida ini lebih dikenal sebagai *synthetic pyrethroid* (SP) yang bekerja mengganggu sistem saraf. Golongan SP banyak digunakan dalam mengendalikan vector untuk serangga dewasa (*space spraying* dan IRS), kelambu celup atau *Insecticide Treated Net* (ITN), *Long Lasting Inseticidal Net* (LLIN), dan berbagai formasi insektisida rumah tangga. Contoh: metoflutrin, transflutirin, d-fenotrin, lamda-sihalotrin, permetrin, sipermetrin, deltametrin, etofenproks, dan lain-lain.

## 4. *Insect Grow Regulator* (IGR)

Kelompok senyawa yang dapat mengganggu proses perkembangan dan pertumbuhan serangga. IGR terbagi dalam dua klas, yaitu:

- *Juvenoid* atau sering juga dikenal *Juvenile Hormone Analog* (JHA). Pemberian juvenoid pada serangga berakibat pada perpanjangan stadium larva dan kegagalan menjadi pupa. Contoh JHA adalah fenoksikarb, metopren, periproksifen, dan lain-lain.
- Penghambat sintesis kitin atau *Chitin Synthesis Inhibitor* (CSI), mengganggu proses ganti kulit dengan cara menghambat pembentukan kitin. Contoh CSI: diflubensuron, heksaflumuron, dan lain-lain.

## 5. Mikroba

Kelompok insektisida ini berasal dari mikroorganisme yang berperan sebagai insektisida. Contoh: *Bacillus thuringiensis var israelensis* (Bti), *Bacillus sphaericus* (BS), *abamektin*, *spinosad*, dan lain-lain.

## 6. Neonikotinoid

Insektisida ini mirip dengan nikotin, bekerja pada sistem saraf pusat serangga yang menyebabkan gangguan pada reseptor *post synaptic acetilcholin*. Contoh: imidakloprid, tiametoksam, klotianidin, dan lain-lain.

## 7. Fenilpirasol

Insektisida ini bekerja memblokir celah klorida pada neuron yang diatur oleh GABA, sehingga berdampak perlambatan pengaruh GABA pada sistem saraf serangga. Contoh: fipronil dan lain-lain.

## 8. Nabati

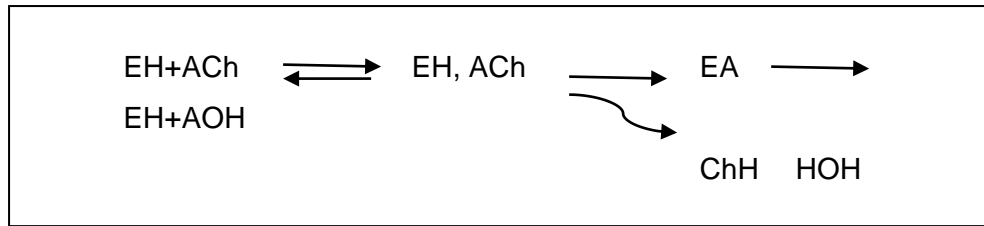
Insektisida nabati merupakan kelompok insektisida yang berasal dari tanaman. Contoh: piretrum atau piretrin, nikotin, rotenone, limonene, azadiractin, sereh wangi, dan lain-lain.

## 9. Repelen

Repelen adalah bahan yang diaplikasikan langsung ke kulit, pakaian, atau lainnya untuk mencegah kontak dengan serangga. Contoh: DEET, etil-butyl-asetilamino propionate dan ikaridin. Repelen dari bahan alam adalah sereh/sitronela (*citronella oil*) dan minyak eukaliptus (*lemon eucalyptus oil*) (Ditjen PP & PL, 2012).

## E. Pestisida yang Berpotensi Menghambat Enzim Cholinesterase

Senyawa dari golongan organofosfat dan karbamat berpengaruh terhadap enzim cholinesterase yang berfungsi untuk menghidrolisis ecetylcholine. Pada semua sistem saraf manusia dan hewan terdapat pusat penghubung elektrik atau sinaps dimana sinyal-sinyal akan dialirkan dari tempat ini ke otot atau ke serabut saraf (neuron) oleh senyawa kimia yang disebut acetylcholine (ACh). Artinya ACh bertindak sebagai pembawa sinyal dan jika sudah tidak ada lagi sinyal-sinyal yang akan dibawa enzim acetylcholine esterase akan memberikan pengaruh kepada ACh. Prosesnya adalah sebagai berikut:



Pada mulanya enzim (EH) bersenyawa dengan acetylcholine (ACh) membentuk senyawa kompleks yang dapat memberi rangsangan secara bolak-balik. Senyawa kompleks ini akan melepaskan choline (ChH). Dengan penambahan air, kompleks EA akan melepaskan enzim dan asam asetat (AOH). Ikatan P=O pada senyawa organofosfat mempunyai daya tarik yang sangat kuat terhadap gugus hidroksil dari enzim acetylcholine esterase. Sebagai akibatnya, enzim ini tidak dapat mempengaruhi acetylcholine yang menyebabkan acetylcholine yang akan berkumpul di bagian sinaps. Apabila keadaan ini berlaku, pengaliran sinyal-sinyal akan terganggu meskipun acetylcholine terus berfungsi. Pekerja-pekerja yang sering bersentuhan langsung dengan senyawa organofosfat udah letih dan tidak bertenaga, tidak mempunyai semangat kerja dan tidak dapat tidur, dan kadang-kadang menjadi pelupa (Sastroutomo, 1992).

Selain golongan organofosfat, golongan karbamat juga dapat mempengaruhi aktivitas cholinesterase. Sifat dari senyawa golongan karbamat ini tidak banyak berbeda dengan golongan senyawa organofosfat baik dari segi aktivitas maupun racunnya. Namun, senyawa karbamat ini menghambat enzim cholinesterase tapi tidak berlangsung dalam jangka waktu lama karena karbamat segera mengurai dalam tubuh (Sastroutomo, 1992).

#### F. Mekanisme Masuknya Pestisida Organofosfat dan Karbamat Kedalam Tubuh

Dampak pestisida bagi pengguna adalah keracunan langsung dan gangguan kesehatan jangka panjang yang disebabkan oleh konsentrasi (paparan, exposure) secara langsung ketika menggunakan pestisida, sehingga pestisida kedalam tubuhnya. Pestisida bisa masuk kedalam tubuh manusia (atau hewan) melalui berbagai jalan, yaitu :

1. Penetrasi lewat kulit (dermal contamination).
2. Terisap masuk kedalam saluran pernapasan (inhalation).
3. Masuk kedalam saluran pencernaan makanan lewat mulut (oral) (Djojsumarno, 2008).

Organofosfat merupakan pestisida yang memiliki efek *irreversible* dalam menghambat cholinesterase, acetylcholine esterase dan *neuromuscular target esterase* (NTE) pada binatang dan manusia. Paparan terhadap organofosfat akan mengakibatkan adanya hiperstimulasi muskarinik (kolinergik) dan stimulasi reseptor nikotinik. Beberapa pestisida juga menghambat NTE secara irreversible. Organofosfat akan menghambat ACh dengan membentuk phosphorylated enzyme (*enzyme-OP complex*) (Hofmann, 2009).

#### G. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Cholinesterase dalam Tubuh

Dalam rustia (2009), disebutkan aktivitas cholinesterase dalam tubuh pada petani penyemprot dipengaruhi oleh pajanan pestisida. Adapun faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim cholinesterase antara lain:

##### 1. Usia

Aktivitas cholinesterase pada anak-anak dan orang dewasa atau usia diatas 20 tahun memiliki perbedaan, baik dalam keadaan tidak bekerja dengan pestisida maupun selama bekerja dengan pestisida. Usia yang masih dibawah 18 tahun merupakan kontra indikasi bagi tenaga yang bekerja dengan pestisida organofosfat, karena akan memperberat terjadinya keracunan atau menurunnya cholinesterase.

##### 2. Jenis kelamin

Jenis kelamin antara laki-laki dan wanita mempunyai angka normal aktivitas cholinesterase yang berbeda. Pekerja wanita yang berhubungan dengan pestisida, lebih-lebih dalam keadaan hamil akan mempengaruhi derajat aktivitas cholinesterase.

### 3. Lama dan masa bekerja

Semakin lama waktu bekerja seseorang dilingkungan yang mengandung pestisida semakin besar kemungkinan untuk terjadinya pajanan oleh pestisida sehingga semakin besar pula kemungkinan terjadinya keracunan, disebabkan karna banyak kontak dan menghirupnya. Pekerja yang bekerja dalam jangka waktu cukup lama dengan pestisida akan mengalami keracunan menahun, artinya makin lama bekerja maka akan makin bertambah jumlah pestisida yang terabsorpsi dan mengakibatkan menurunnya aktivitas cholinesterase dan masa kerja dapat dijabarkan secara spesifik berdasarkan lamanya pajanan.

### 4. Keadaan gizi dan kesehatan

Orang yang menderita suatu penyakit yang mengakibatkan rendahnya kadar hemoglobin dalam darah akan mengakibatkan peningkatan penurunan tingkat aktivitas cholinesterase. Begitu juga apabila memiliki kelainan pada fungsi hati. Organ dengan status gizi buruk akan mengakibatkan turunnya kadar cholinesterase dalam tubuh.

## H. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri adalah seperangkat alat keselamatan yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya dari kemungkinan adanya pemaparan potensi bahaya lingkungan kerja terhadap kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Tarwaka, 2008).

Alat pelindung diri adalah seperangkat alat yang digunakan tenaga kerja untuk melindungi sebagian atau seluruh tubuhnya dari adanya potensi bahaya atau kecelakaan kerja. Alat pelindung diri yang harusnya dipakai petani adalah:

#### 1. Pakaian Kerja

Berguna untuk menutupi seluruh atau sebagian dari percikan bahan beracun. Bahan dapat terbuat dari kain drill, kulit, plastic, asbes atau kain yang dilapisi alumunium. Bentuknya dapat berupa apron (menutupi sebagian tubuh yaitu mulai dada sampai lutut), celemek atau pakaian terusan dengan celana panjang, dan lengan panjang (overalls).

## 2. Penutup Kepala

Untuk melindungi kepala dari percikan bahan beracun sebaiknya digunakan alat pelindung kepala. Penutup kepala yang digunakan petani dapat berupa topi atau tudung untuk melindungi kepala dari zat-zat kimia dan kondisi iklim yang buruk. Harus terbuat dari bahan yang mempunyai celah atau lobang, biasanya terbuat dari asbes, kulit, wol, katun yang dicampur aluminium.

## 3. Alat Pelindung Hidung dan Mulut

Untuk melindungi pernafasan terhadap gas, uap, debu atau udara yang terkontaminasi di tempat kerja yang dapat bersifat racun, korosi atau rangsangan. Penggunaan masker untuk melindungi debu atau partikel-partikel masuk ke dalam pernafasan, dapat terbuat dari kain dengan ukuran pori-pori tertentu.

## 4. Sarung Tangan

Untuk melindungi tangan dan bagian-bagian dari bahan-bahan kimia (padat atau larut). Sarung tangan dapat terbuat dari karet (melindungi diri dari paparan bahan kimia), sehingga larutan pestisida tidak dapat masuk ke kulit.

## 5. Sepatu Kerja

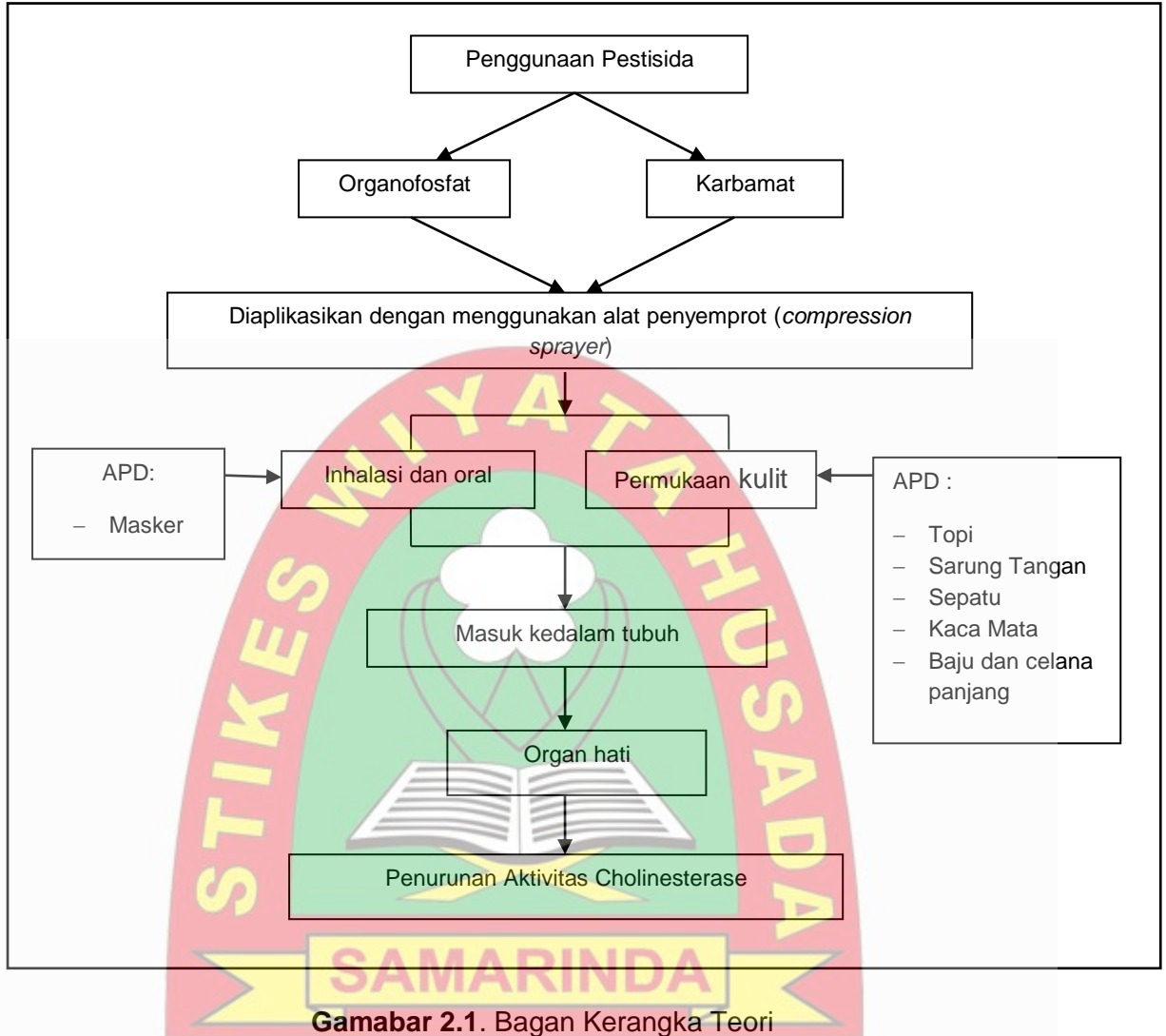
Untuk melindungi kaki dari larutan kimia. Sepatu kerja atau sepatu boot sangat diperlukan pada penyemprotan pestisida. Dapat terbuat dari kulit, karet sintetik atau plastic. Ketika menggunakan sepatu boot ujung celana tidak boleh dimasukkan ke dalam sepatu, karena cairan pestisida dapat masuk ke dalam sepatu.

## 6. Kaca Mata

Kaca mata yang digunakan bertujuan untuk melindungi mata dari percikan pestisida yang terbang terbawa angin. Jenis kacamata yang digunakan ialah kacamata yang terbuat dari bahan plastic (A. M. Sugeng Budiono, dkk. 2003).

## I. Kerangka Teori

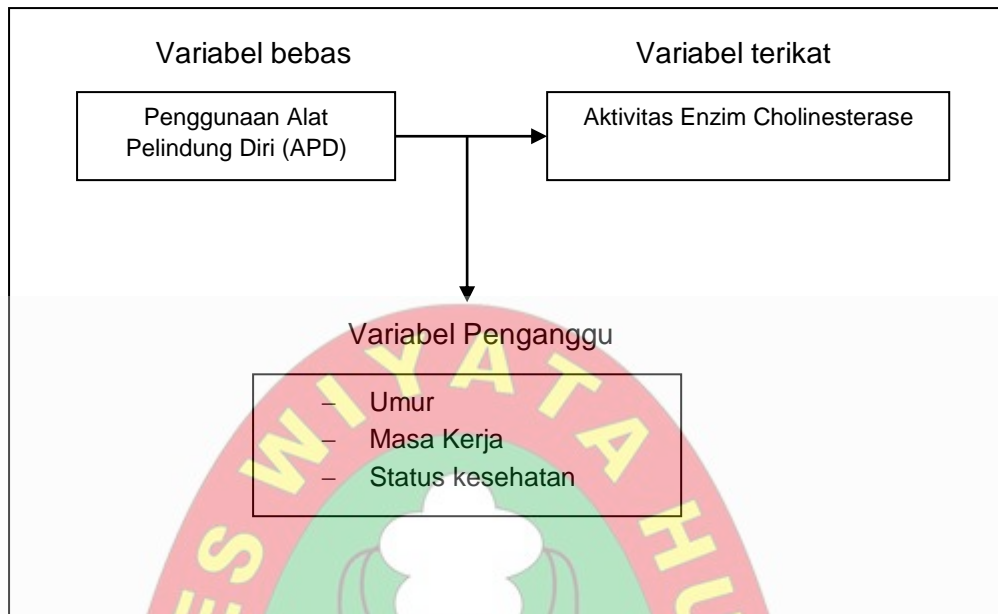
Berdasarkan tinjauan pustaka dan masalah penelitian yang telah dirumuskan maka dapat dikembangkan kerangka teori sebagai berikut :



Gambar 2.1. Bagan Kerangka Teori

## J. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep-konsep atau variabel-variabel yang akan diamati atau diukur melalui penelitian.



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

## K. Hipotesis

Ho : Tidak ada hubungan penggunaan alat pelindung diri dengan hasil pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang.

Ha : Ada hubungan antara penggunaan alat pelindung diri dengan hasil pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *korelasional*, yaitu penelitian yang mempelajari hubungan dua variabel atau lebih.

#### B. Lokasi dan Waktu Penelitian

##### 1. Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2017.

##### 2. Lokasi

Pengambilan sampel ini akan dilakukan di Balai Pertemuan Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium STIKES Wiyata Husada Samarinda.

#### C. Populasi dan Sampel

##### 1. Populasi

Petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang dengan jumlah populasi 2 kelompok tani yang terdiri dari kelompok tani Karya Usaha 25 orang dan kelompok tani Tunas Mekar 26 orang, total jumlah populasi yaitu 51.

##### 2. Sampel

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dan *total populasi*. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 51 responden.

#### D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah penggunaan alat pelindung diri dan pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase pada petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggara Seberang.

#### E. Definisi Operasional

**Tabel 3.1** Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Satuan	Skala
Alat Pelindung Diri	Alat atau sarana pelindung diri bagi pemaparan lingkungan yang beresiko terhadap pekerja, sebelum dilakukan pencegahan pada sumber paparan	Observasi	Kuisisioner	Memakai : +/-	Nominal
Aktivitas Cholinesterase	Merupakan suatu enzim yang terdapat didalam membran sel pada terminal saraf kolinergik juga pada membran lainnya seperti dalam plasma darah, sel plasenta yang berfungsi sebagai katalis untuk menghidrolisis acetylcholine menjadai cholin dan asam asetat.	Menggunakan metode Kinetik-DGKG	Fotometer	U/L Laki-laki : 4.620-11.500 U/L Perempuan : 3.930-10.800 U/L	Rasio

## F. Teknik Pengambilan Data

### 1. Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; Spidol/label sampel, perlengkapan K3 (masker, *handscoon*, jas laboratorium, dll), tabung vakum, jarum vakum, holder, tourniquet, centrifuge, *coolbox* (sebagai media transport), *gel ice*, tabung reaksi, rak tabung, fotometer merk Dirui DR-70000D, mikropipet, *blue tip*, dan *yellow tip*.

### 2. Bahan-bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kassa steril, kapas alkohol, reagen *cholinesterase* dengan merk diagnostik system (DiaSys).

### 3. Sampel

Sampel yang digunakan adalah serum.

### 4. Prosedur Penelitian

#### a. Pengambilan Sampel Darah

Dipersiapkan alat dan bahan sesuai prosedur flebotomi. Cuci tangan dan gunakan sarung tangan (*handscoon*). Diposisikan lengan pasien sedikit menekuk dalam posisi kebawah. Minta pasien mengepalkan tangan. Dipasang tourniquet 3-4 inci diatas mediana cubiti. Palpasi daerah tusukan. Dibersihkan situs tusukan dengan kapas alkohol. Rakit peralatan sambil menunggu alkohol mengering. Dipegang jarum yang telah di rakit dan lakukan tusukan pada pembuluh darah. Pastikan tepat pada pemuluh darah dan darah mengalir keluar. Gunakan ibu jari, dorong tabung ke jarum, lepaskan tourniquet dan minta pasien untuk membuka kepalan tangan. Dengan hati-hati keluarkan tabung ketika darah berhenti mengalir kedalamnya, ditutupi situs tusukan dengan kassa steril. Diamkan darah membeku dan centrifuge dengan kecepatan 5000 rpm selama 10 menit (Kiswari, 2014).

b. Penanganan Sampel Darah

Sampel darah yang telah diperoleh dilakukan pelabelan pada tabung dan memverifikasi identitas pada pasien. Sampel darah di simpan pada *coolbox* yang ditambahkan *gel ice* suhu 0°C-5°C.

c. Pengiriman Sampel Darah

Pengiriman sampel darah menggunakan *coolbox*. Dikirim ke laboratorium STIKES Wiyata Husada Samarinda dalam waktu kurang dari 2 jam.

d. Pemeriksaan Aktivitas Cholinesterase

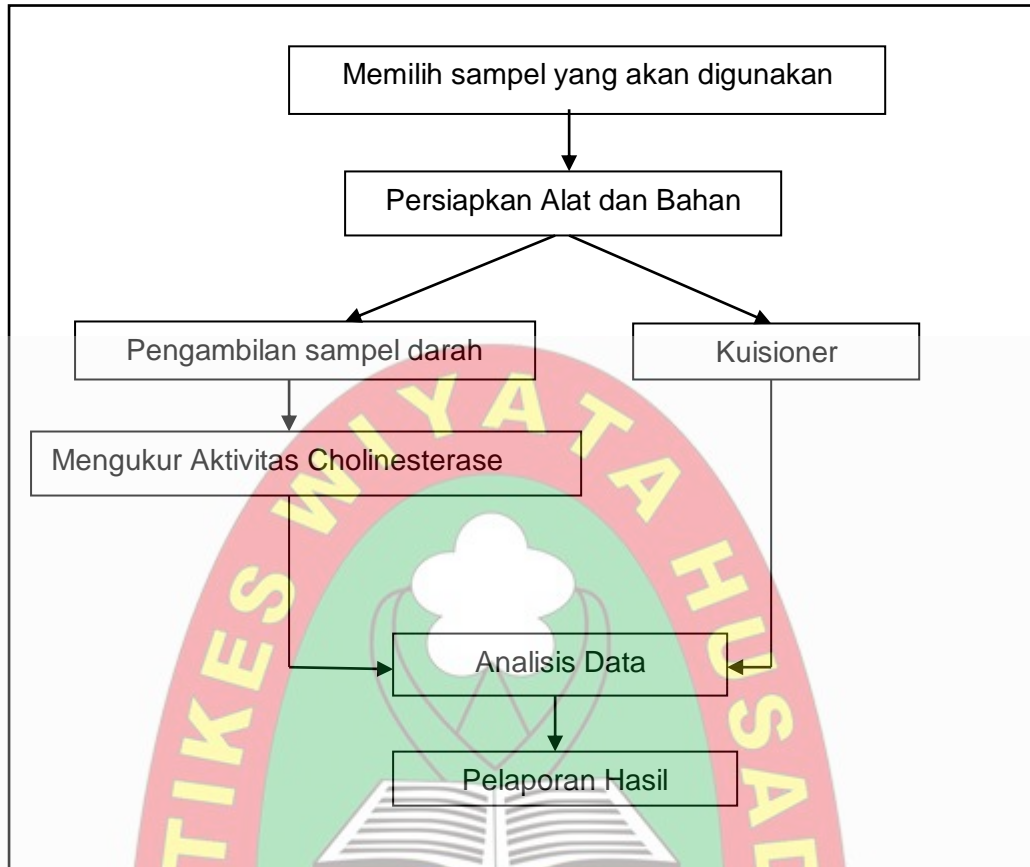
Pemeriksaan **cholinesterase** dilakukan dengan menggunakan alat fotometer Dirui DR-7000D menggunakan panjang gelombang 405 nm. Dimana, sampel darah yang telah dipusingkan didapatkan serumnya. Dipersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Untuk membuat blanko, dimasukkan kedalam tabung reaksi reagen 1 (R1) sebanyak 1000 µl, ditambahkan 20 µl aquadest, kemudian di inkubasi selama 3 menit pada suhu 18°C, lalu ditambahkan reagen 2 (R2) sebanyak 250 µl. dihomogenkan dan dibaca absorban setelah 2 menit. Untuk sampel, dimasukkan reagen 1 (R1) kedalam tabung reaksi sebanyak 1000 µl, ditambahkan 20 µl sampel serum, lalu diinkubasi selama 3 menit pada suhu 18°C, kemudian di tambahkan reagen 2 (R2) sebanyak 250 µl, dihomogenkan dan dibaca absorban setelah 2 menit (Reagen Tes Kit, 2016).

e. Interpretasi Hasil

- Laki-laki : 4.620-11.500 U/L
- Perempuan : 3.930-10.800 U/L (Reagen Tes kit, 2016).

### G. Alur Penelitian

Berdasarkan kerangka teori dan masalah penelitian yang telah dirumuskan maka dapat dikembangkan alur penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1 Alur Penelitian

### H. Teknik Analisa Data

Jenis penelitian yang dilakukan adalah korelasi non parametrik. Dimana data diperoleh dengan cara kuisisioner dan pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase. Kemudian data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan statistik korelasi *spearman rank* dengan tingkat kesalahan  $\alpha=0,05$ .

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 4 dan 13 Maret 2017. Jumlah responden pada penelitian ini adalah 51 responden. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, sampel didasarkan pada kriteria yang telah ditentukan, yaitu petani yang bekerja menggunakan pestisida dan bersedia diambil darahnya, mewakili dari jumlah seluruh petani yang berada di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang. Sebelum dilakukannya pengambilan sampel, responden terlebih dahulu mengisi dan menandatangani formulir yang berisikan kesediaan untuk diambil sampel darahnya, dengan catatan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Secara garis besar karakteristik responden di wilayah Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang meliputi : Jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, dan lama waktu bekerja.

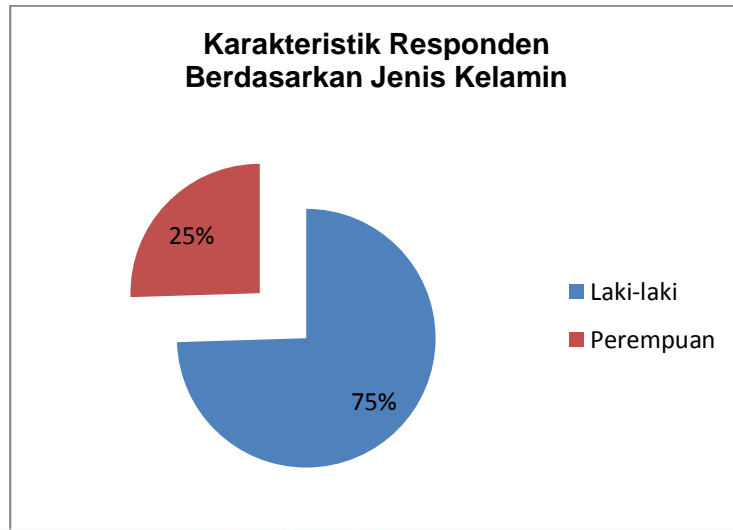
#### 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

**Tabel 4.1** Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	Laki-Laki	38	75
2	Perempuan	13	25
Jumlah		51	100

(Data primer 2017)

Berdasarkan tabel diatas, responden terdiri dari 38 responden laki-laki dan 13 responden wanita yang berasal dari kelompok tani yang berada di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang. Adapun persentase karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Diagram persentase karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan diagram diatas, karakteristik responden paling banyak yaitu petani dengan jenis kelamin laki-laki dengan persentase sebanyak 75%, sedangkan untuk petani dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 25%. Hal ini dikarenakan mayoritas penduduk yang berprofesi sebagai petani di wilayah Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang adalah laki-laki.

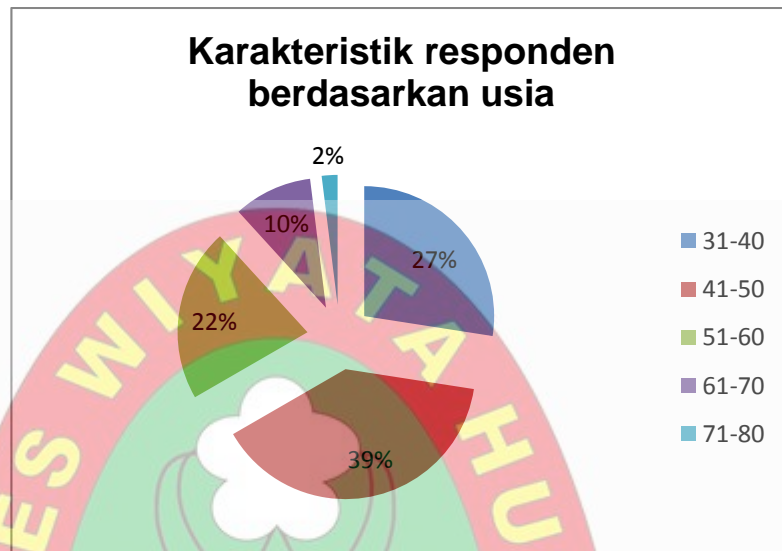
## 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

**Tabel 4.2** Karakteristik responden berdasarkan usia

No	Usia	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	31-40 Tahun	14	27
2	41-50 Tahun	20	39
3	51-60 Tahun	11	22
4	61-70 Tahun	5	10
5	71-80 Tahun	1	2
Jumlah		51	100

(Data primer 2017)

Berdasarkan tabel diatas, jumlah responden usia 31-40 tahun sebanyak 14 responden, usia 41-50 tahun sebanyak 20 responden, usia 51-60 tahun sebanyak 11 responden, usia 61-70 tahun sebanyak 5 responden dan usia 71-80 tahun sebanyak 1 responden. Adapun persentase karakteristik responden berdasarkan usia dapat di lihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.2** Diagram persentase karakteristik responden berdasarkan usia.

Pada diagram diatas, dapat dilihat persentase usia 31-40 tahun sebanyak 27%, usia 41-50 tahun 39%, usia 51-60 tahun 22%, usia 61-70 tahun 10% dan usia 71-80 tahun sebanyak 2%. Pada diagram tersebut, responden dengan usia 41-50 tahun merupakan responden dengan persentase terbanyak yaitu 41% dengan jumlah 20 responden dan persentase responden paling sedikit pada usia 71-80 tahun yaitu sebanyak 2% dengan jumlah 1 responden.

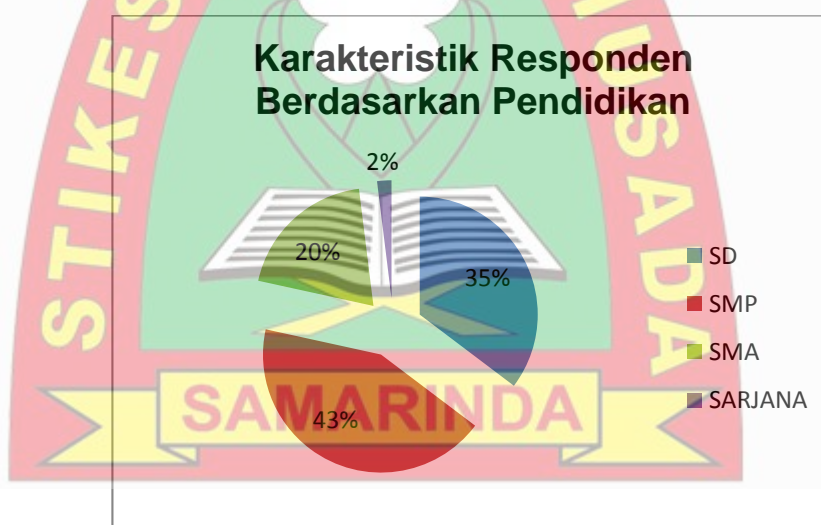
### 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Tabel 4.3 Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan.

No	Tingkat Pendidikan	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	SD	18	35
2	SMP	22	43
3	SMA	10	20
4	Sarjana	1	2
Jumlah		51	100

(Data primer 2017)

Pada tabel 4.3 jumlah responden dengan tingkat pendidikan SD 18 responden, SMP 22 responden, SMA 10 responden dan sarjana 1 responden. Persentase karakteristik responden berdasarkan usia dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.3 Diagram persentase karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Pada diagram diatas, persentase karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan yaitu responden dengan pendidikan SD sebanyak 35%, SMP sebanyak 43%, SMA sebanyak 20%, dan Sarjana sebanyak 2%. Pada dasarnya, tingkan pendidikan dapat menentukan sejauh mana pengetahuan responden tentang pemahaman dari penggunaan pestisida yang dapat mempengaruhi

aktivitas enzim cholinesterase. Dari tingkat pendidikan, jumlah responden yang paling banyak yaitu tingkat SMP 43%, dan yang paling sedikit adalah berpendidikan sarjana yaitu 2%.

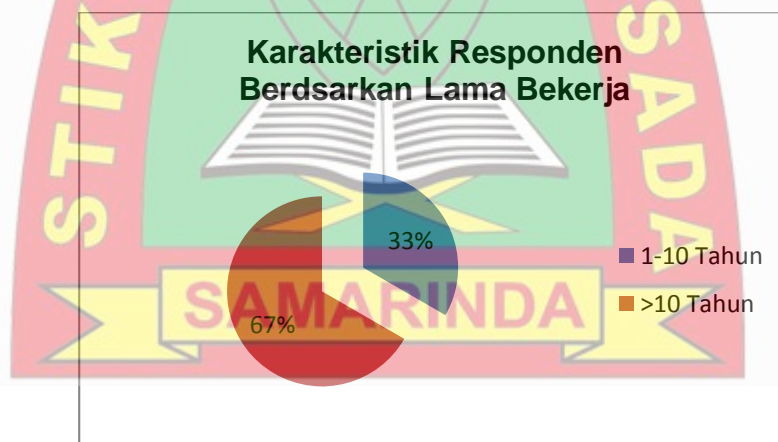
#### 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Bekerja

**Tabel 4.4** Karakteristik responden berdasarkan lama bekerja

No	Lama Bekerja	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	1-10 Tahun	17	33
2	>10 Tahun	34	67
Jumlah		51	100

(Data primer 2017)

Berdasarkan tabel diatas, jumlah responden yang bekerja sebagai petani selama 1-10 tahun sebanyak 17 responden, dan yang bekerja >10 tahun sebanyak 34 responden. Karakteristik responden berdasarkan lama bekerja sebagai petani dapat dipersentasikan sebagai berikut :



**Gambar 4.4** Diagram persentase karakteristik responden berdasarkan lama bekerja.

Berdasarkan diagram diatas, persentase karakteristik responden berdasarkan lama bekerja sebagai petani yaitu 1-10 tahun sebanyak 33% dan >10 tahun sebanyak 67%. Persentase responden paling banyak berdasarkan lama bekerja yaitu selama >10 tahun.

5. **Karakteristik Responden Berdasarkan Kontak Terakhir Dengan Pestisida**

**Tabel 4.5** Karakteristik responden berdasarkan kontak terakhir dengan pestisida

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	2 minggu	3	6
2	>2 minggu	48	94
	Jumlah	51	100

(Data primer 2017)

Berdasarkan tabel diatas, responden yang kontak terakhir tidak lebih dari 2 minggu sebanyak 3 responden dan yang kontak terakhir >2 minggu sebanyak 48 responden. Adapun persentase karakteristik responden berdasarkan kontak terakhir dengan pestisida dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.5** Diagram persentase karakteristik responden berdasarkan kontak terakhir dengan pestisida

Pada diagram diatas, dapat dilihat persentase kontak terakhir responden dengan pestisida tidak lebih dari 2 minggu sebanyak 6% dan yang lebih dari >2 minggu sebanyak 94%. Pada diagram tersebut paling banyak responden telah melakukan kontak terakhir dengan pestisida adalah >2 minggu.

Dari hasil pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase didapatkan hasil yang tidak normal sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.6** Distribusi frekuensi pemeriksaan enzim cholinesterase

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Normal	50	98
2	Tidak normal	1	2
	Jumlah	51	100

(Data primer 2017)

Diketahui total seluruh responden sebanyak 51. Dimana 50 responden tersebut menunjukkan hasil aktivitas enzim cholinesterase yang normal dan 1 responden menunjukkan hasil yang tidak normal.. Nilai rujukan dari aktivitas enzim cholinesterase pada laki-laki 4.620-11.500 U/L dan wanita 3.930-10.800 U/L.

Dari hasil kuisisioner didapatkan sebagian besar responden menggunakan APD. Adapun distribusi dari penggunaan APD dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.7** Distribusi frekuensi responden menggunakan APD

No	Penggunaan APD	Frekuensi	Persentase (%)
1	Tidak menggunakan	0	0
2	Tidak lengkap	49	96
3	Lengkap	2	4
	Jumlah	51	100

(Data primer 2017)

Dari total 51 responden, kategori responden yang tidak menggunakan APD sebanyak 0%, Tidak lengkap menggunakan APD sebanyak 96%, dan yang menggunakan APD lengkap sebanyak 4%. Hal tersebut menunjukkan bahwa responden masih memiliki sikap yang kurang baik dalam melindungi diri pada saat mengaplikasikan pestisida. Terlihat dari angka penggunaan APD yang tidak lengkap sangat tinggi yaitu 96%. APD yang seharusnya digunakan adalah baju dan celana

panjang, masker, sepatu boots, topi, kaca mata pelindung dan sarung tangan.

Sesuai dengan kerangka pikiran dan tujuan penelitian, maka penggunaan APD merupakan variabel bebas dalam penelitian ini yang akan di uji hubungannya dengan aktivitas enzim cholinesterase dari petani pengguna pestisida sebagai variabel terikat. Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat akan dinilai berdasarkan nilai spearman rho yang di uji dengan uji *spearman rank*.

Dari hasil perhitungan uji statistic *spearman rank* diperoleh  $\rho = -0,29$  (sama dengan  $\rho$  hitung), nilai korelasi  $\rho$  hitung yang sangat kuat serta didapatkan nilai  $-$  (negative) dikarenakan arah korelasi  $\rho$  hitung berlawanan arah dengan nilai P value dengan signifikan 0,842 menunjukkan bahwa  $P \text{ value} > \alpha (0,05)$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan artinya tidak ada hubungan dari penggunaan APD dengan hasil pemeriksaan cholinesterase.

Dari hasil kuisisioner, telah diketahui jenis atau merk pestisida yang sering digunakan para petani di wilayah Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarog Seberang antara lain : Spontan, chik, matador, regent, dursban, dan scor. Dari data pestisida yang digunakan tersebut terdapat salah satu jenis pestisida yang termasuk dalam golongan organofosfat yang dikenal dengan merk dagang Dursban yang memiliki bahan aktif berupa Fosfor.

## B. Pembahasan

Setelah dilakukan analisis tentang penggunaan APD terhadap hasil pemeriksaan aktivitas cholinesterase, diperoleh hasil yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut, hasil pemeriksaan menunjukkan 98% responden menunjukkan hasil aktivitas cholinesterase yang normal dan hanya 2% responden yang tidak normal. Hasil ini berbanding lurus dengan hasil penelitian Rizky Fergiani Putri pada tahun 2015 yang menyatakan tidak ada hubungan penggunaan APD terhadap hasil pemeriksaan aktivitas cholinesterase, dan diperkuat oleh hasil penelitian Yodencia Assti Runia pada tahun 2008 yang menunjukkan

bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara kelengkapan APD saat penyemprotan dengan kejadian keracunan.

Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lain yang dapat menurunkan aktivitas cholinesterase antara lain : usia, jenis kelamin, lama bekerja, dan keadaan gizi dan status kesehatan serta kontak terakhir dengan pestisida. Hasil kuisioner menunjukkan usia paling banyak yaitu pada rentan 41-50 tahun, faktor usia dapat berpengaruh terhadap aktivitas cholinesterase karena semakin tua usia petani, maka akan semakin cenderung untuk mendapatkan pemaparan yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Achmadi (2005) yaitu bertambahnya usia seseorang, maka kadar rata-rata cholinesterase akan semakin rendah. Keadaan tersebut dapat dikarnakan semakin tua usia seseorang maka kemungkinan fungsi organ dalam menurun. Untuk jenis kelamin paling banyak responden berjenis kelamin laki-laki, dimana untuk aktivitas enzim antara laki-laki dan perempuan memiliki nilai aktivitas cholinesterase yang berbeda, dan biasanya aktivitas enzim cholinesterase pada laki-laki cenderung lebih tinggi dari pada perempuan. Hal ini dikemukakan pula oleh Rustia (2007) jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan mempunyai angka normal aktivitas enzim cholinesterase yang berbeda. Pekerja wanita yang berhubungan dengan pestisida, lebih-lebih dalam keadaan hamil akan mempengaruhi derajat penurunan aktivitas cholinesterase.

Aktivitas enzim cholinesterase yang menurun juga dapat disebabkan lama dan masa kerja, semakin lama seseorang bekerja dengan menggunakan pestisida kemungkinan besar untuk terjadinya pajanan oleh pestisida sehingga semakin besar pula untuk terjadinya keracunan (Achmadi, 2005). Hasil kuisioner menunjukkan kedua responden dengan aktivitas cholinesterase yang menurun memiliki lama dan masa kerja lebih dari 10 tahun. Menurunnya aktivitas cholinesterase juga dapat dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan, dimana responden tersebut memiliki tingkat pengetahuan yang rendah terhadap pengaplikasian pestisida sehingga dapat menyebabkan sikap dari kedua responden tersebut dalam pengelolaan pestisida menjadi tidak sesuai anjuran contohnya dalam penggunaan dosis pestisida. Hal ini diperkuat oleh Pengawas Pekerja Lapangan Desa Kerta Buana yang menyatakan saat dilakukan penyuluhan

tentang pertanian khususnya pengaplikasian pestisida tingkat kesadaran dan kehadiran tergolong rendah.

Kontak terakhir dengan pestisida juga sangat berpengaruh sekali, karena cholinesterase dalam plasma akan kembali normal memerlukan waktu 3 minggu, sedangkan dalam sel darah merah membutuhkan 2 minggu. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai cholinesterase normal sebanyak 98% dan hanya 2% yang tidak normal hal ini dikarenakan 94% petani kontak dengan pestisida >2 minggu sebelum pemeriksaan karena pada saat dilakukannya pemeriksaan para petani sebagian besar belum memasuki musim tanam. Ditinjau dari hasil kuisisioner yang diperoleh petani yang memiliki aktivitas enzim cholinesterase tidak normal tersebut merupakan responden nomer 4 dimana kontak terakhir dengan pestisida yaitu <2 minggu. Rustia (2007) juga menyatakan waktu kontak terakhir dengan pestisida yang lama akan memberikan pengaruh yang besar terhadap penurunan aktivitas cholinesterase hasil penelitian lainnya yaitu Suryamah dalam rustia (2007) juga menyatakan bahwa petani yang melakukan penyemprotan terakhir <2 minggu memiliki resiko sebesar 5,8 kali mengalami keracunan dibandingkan dengan petani yang melakukan penyemprotan terakhir >2 minggu. Sehingga dapat dianjurkan untuk istirahat (tidak kontak dengan pestisida) selama dua minggu agar mengurangi penurunan aktivitas cholinesterase.

Faktor lain yang dapat menurunkan aktivitas cholinesterase yaitu status gizi dan kesehatan. Seseorang dengan status gizi yang baik akan berpengaruh pada daya tahan tubuh sehingga dapat menangkal racun pestisida dan sebaliknya apabila status gizi buruk akan mudah terpapar racun pestisida. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Yuni Dwi Purwani (1997) bahwa ada hubungan antara status gizi dengan aktivitas cholinesterase dengan arah hubungan yang positif. Untuk status kesehatan, penyakit yang dapat menurunkan aktivitas cholinesterase adalah jenis penyakit : hepatitis, sirosis dan abses. Dikarenakan berkurangnya kemampuan hepar didalam mendetoksifikasi bahan toksik organofosfat. Untuk itu sangat disarankan kepada responden yang memiliki aktivitas cholinesterase yang menurun untuk dapat memeriksa status kesehatannya khususnya untuk pemeriksaan fungsi hati.

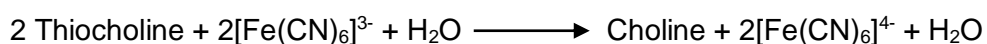
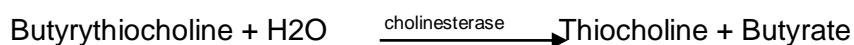
Selain faktor-faktor diatas yang telah disebutkan, faktor lain juga didapatkan dari faktor luar tubuh seperti cara penyemprotan, konsentrasi dosis, serta pemilihan pestisida yang digunakan. Dalam undang-undang No.12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman jelas ditegaskan bahwa pestisida yang baik digunakan adalah pestisida yang telah terdaftar dan mendapat izin dari Menteri Pertanian, memenuhi standar mutu, terjamin efektifitasnya, aman bagi manusia dan lingkungan hidup dan diberi label. Selain itu, pemerintah telah mengantisipasi dampak buruk dari penggunaan pestisida dengan mengawasi pendaftaran dan peredaran pestisida sesuai dengan aspek hukum, aspek kesehatan yang harus memenuhi persyaratan untuk secara toksikologi, dan aspek terhadap pencemaran lingkungan.

Pada penelitian aktivitas enzim cholinesterase pengambilan sampel dilakukan di wilayah Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong seberang. Persyaratan spesimen sampel pada penelitian ini yaitu menghindari adanya lisis karena pengambilan darah. Pengambilan sampel darah menggunakan vacutainer sebanyak 3 cc kemudian dibekukan dan dimasukkan ke coolbox (steroform) sebagai media transfortasi yang telah berisi gel ice dan dikirim ke laboratorium kurang dari 2 jam untuk dilakukan sentrifus pada kecepatan 5000 rpm selama 10 menit.

Pada penelitian ini menggunakan reagen dengan merk *diagnostic systems* (DiaSys). Dimana reagen tersebut stabil dengan penyimpanan suhu 2-8°C dan tidak diletakkan pada freezer, serta terlindungi dari cahaya. Reagen terdiri atas reagen 1 (R1) dan reagen 2 (R2). Pada reagen pertama berisi pyrophosphatase pH 7,6 95 mmol/L dan potassium hexacyanoferrate (III) 2,5 mmol/L. Sedangkan pada reagen kedua memiliki komposisi reagen butyrythiocholine 75 mmol/L.

Pada penelitian aktivitas cholinesterase dilakukan dengan menggunakan metode kinetic DGKC, dimana dilakukan dengan instrument yaitu fotometer Dirui DR-7000D. pengukuran aktivitas cholinesterase ini menggunakan panjang gelombang 405 nm, prinsip dari pengukuran aktivitas cholinesterase ini yaitu cholinesterase menghidrolisis butyrylthiocholine dengan membebaskan butyric acid dan thiocholine. Thiocholine mereduksi kalium hexacyanoferrate (III) yang berwarna kuning menjadi kalium hexacyanoferrate (II) yang tidak berwarna. Kemudian

diabsorbasi pada gelombang yang telah ditentukan yaitu 405 nm. Reaksi dari pengukuran aktivitas cholinesterase adalah :



Dalam penelitian aktivitas cholinesterase ini yang pertama dilakukan adalah mengkalibrasi fotometer dengan mengganti atau memasukkan faktor. Faktor yang ditentukan adalah 68500. Kemudian dilakukan pembuatan reagen blanko terdiri dari 20 µl aquadest, lalu ditambahkan 1000 µl reagen 1 (R1), lalu dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu 18°C selama 3 menit. Kemudian ditambahkan reagen 2 (R2) sebanyak 250 µl. sebelum memeriksa sampel digunakan control, control diperlakukan seperti sampel. Control digunakan adalah control yang telah memiliki nilai, dan untuk sampel pada penelitian ini menggunakan sampel serum. Dimana sampel serum yang yang digunakan dipipet sebanyak 20 µl, lalu ditambahkan reagen 1 (R1) sebanyak 1000 µl, diinkubasi pada suhu 18°C selama 3 menit, kemudian ditambahkan reagen 2 (R2) sebanyak 250 µl. setelah itu reagen blanko diinkubasi kembali selama 2 menit. Kemudian dibaca absorbansi pada fotometer dengan gelombang 405 nm.

Penggunaan bahan control diperlukan untuk menjamin hasil dari pemeriksaan agar hasil tersebut valid dan dapat dipercaya. Control diperlakukan sebagai sampel. Dimana dari hasil control, kita dapat mendeteksi kesalahan yang dapat mempengaruhi hasil. Control yang digunakan adalah control universal, artinya control yang digunakan tersebut adalah control yang dibuat untuk semua merk alat. Untuk pemeriksaan cholinesterase, pada control dapat terlihat nilai control dengan range 4850-7010 U/L dengan value 5930 U/L.

Pengukuran control pada pemeriksaan cholinesterase ini dilakukan 2 kali dalam sekali running. Dimana pada control pertama memiliki hasil 5245 U/L dan dinyatakan nilai control masih dalam range, kemudian pada control yang kedua memiliki hasil 4980 U/L dan dinyatakan nilai control kedua masih masuk dalam range.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Dari hasil perhitungan uji statistic *spearman rank* diperoleh  $\rho = -0,29$  (sama dengan  $\rho$  hitung), nilai korelasi  $\rho$  hitung yang sangat kuat serta didapatkan nilai  $-$  (negative) dikarenakan arah korelasi  $\rho$  hitung berlawanan arah dengan nilai  $P$  value dengan signifikan  $0,842$  menunjukkan bahwa  $P \text{ value} > \alpha (0,05)$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan artinya tidak ada hubungan dari penggunaan APD dengan hasil pemeriksaan cholinesterase.
2. Hasil aktivitas cholinesterase pada petani pengguna pestisida di wilayah Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang menunjukkan 50 (9%) responden menunjukkan hasil aktivitas cholinesterase yang normal dan 1 (2%) responden menunjukkan hasil yang tidak normal.

#### B. Saran

1. Untuk masyarakat khususnya yang berprofesi sebagai petani agar lebih berhati-hati dalam mengaplikasikan pestisida dan harus mengikuti aturan-aturan dalam penggunaan pestisida terutama dosis. Serta dianjurkan untuk selalu menggunakan APD yang lengkap.
2. Untuk akademik Mahasiswa program studi Analis Kesehatan dapat dikembangkan lagi untuk penelitian selanjutnya apakah ada hubungan terakhir kontak pestisida dengan aktivitas enzim cholinesterase.
3. Untuk Dinas Pertanian Kecamatan Tenggarong Seberang lebih meningkatkan penyuluhan serta pelatihan penggunaan APD petani sesuai standar, dan pengaplikasian pestisida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi.2005.*Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*.Jakarta : Kompas
- A.M.Sugeng Budiono,dkk.2003.*Hiperkes dan KK*.Semarang: Penerbit Universitas Diponegoro.
- Anggoro, K.2008.*Hubungan Antara Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani Penyemprot Hama Di Desa Ngrapah Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang Tahun 2008 [Skripsi]* : Semarang.
- Depkes RI, 1992. *Pemeriksaan Cholinesterase Darah dengan Tintometer Kit*. Jakarta.
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Hofmann, J.N., Keifer M.C., Furlong C.E., De Roos A.J, Farin F.M., Fenske RA, van Belle G., Checkoway H. 2009. *Serum Cholinesterase Inhibition in Relation to Paraoxonase-1 (PON1) Status Among Organofosphate-Exposed Agricultural Pestisida Handlers*. Environ Health Perspect 117:1402-1408.
- Ganong, W.F. 2002. *Review of Medical Physiologi* Edisi 22, alih bahasa oleh Adji Dharma (Fisiologi Kedokteran). EGC: Jakarta.
- Klein, G.M. 2008. *Mechanism of Action of Organofosphate Pesticide and Nerve Agents, Disaster Preparednes: Emergency Response to Organophosphorus Poisoning [Thesis]*. Postgraduate Institute for Medicine and Quadrant Medical Education: New York (USA).
- Kosasih, E.N. 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik Edisi Kedua*. Karisma: Tangerang Selatan.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemakaian Pestisida*. Agro Media Pustaka: Jakarta.
- Reagen Tes Kit.2016.*Cholinesterase FS*.Germany
- Rini, W.2007.*Petunjuk Penggunaan Pestisida*.Jakarta: Penebar Swadaya.
- Risky, F.P.2015.*Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Hasil Pemeriksaan Aktivitas Cholinesterase Pada Petani Pengguna Pestisida Di Wilayah Sukorejo Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinta Utara [Laporan Tugas Akhir]* : Samarinda

Rustia, M.2007.*Pengaruh Paparan Pestisida Golongan Organofosfat Terhadap Penurunan Aktivitas Enzim Cholinesterase Dalam Darah Petani Sayuran Penyemprot Pestisida.*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia: Jakarta.

Sacher, R.A. & Richard A.M. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi 11.* EGC: Jakarta.

Sastroutomo, S.S. 1992. *Pestisida Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya.* Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Sianturi, T.R. 2006.*Pengetahuan Sikap Tindakan Penjaga Toko Pestisida dan Pemeriksaan Kadar Cholinesterase Dalam Darah Di Kecamatan Siantar Kabupaten Simalungun Tahun 2006 [SKRIPSI].*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.

Wudianto, R. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pestisida.* Penebar Swadaya: Jakarta.

Yuni D.P.1997.*Hubungan Antara Status Gizi, Kadar Hemoglobin Dengan Aktivitas Cholinesterase Darah Pada Petani Penyemprot Hama Di Desa Banjaranyar Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes [Skripsi].*Jawa Tengah

Yodencia, A.R.2008.*Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Karbamat Dan Kejadian Anemia Pada Petani Hortikultura Di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang [Tesis].*Semarang



**Lampiran 1 : Hasil uji statistik**

**Lama\_kerja**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1-10 tahun	17	33.3	33.3	33.3
>10 tahun	34	66.7	66.7	100.0
Total	51	100.0	100.0	

**Gambar 1 : Distribusi frekuensi berdasarkan lama kerja**

**Kategori\_APD**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak lengkap	49	96.1	96.1	96.1
Lengkap	2	3.9	3.9	100.0
Total	51	100.0	100.0	

**Gambar 2 : Distribusi frekuensi berdasarkan penggunaan APD**

**Jenis\_kelamin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Laki-laki	38	74.5	74.5	74.5
Perempuan	13	25.5	25.5	100.0
Total	51	100.0	100.0	

**Gambar 3 : Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin**

Umur					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	31-40	14	27.5	27.5	27.5
	41-50	20	39.2	39.2	66.7
	51-60	11	21.6	21.6	88.2
	61-70	5	9.8	9.8	98.0
	71-80	1	2.0	2.0	100.0
	Total	51	100.0	100.0	

**Gambar 4** : Distribusi frekuensi berdasarkan usia

Pendidikan					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	SD	18	35.3	35.3	35.3
	SMP	22	43.1	43.1	78.4
	SMA	10	19.6	19.6	98.0
	S1	1	2.0	2.0	100.0
	Total	51	100.0	100.0	

**Gambar 5** : Distribusi frekuensi berdasarkan tingkat pendidikan

Terakhir_Penyemprotan					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	2 minggu	3	5.9	5.9	5.9
	>2 minggu	48	94.1	94.1	100.0
	Total	51	100.0	100.0	

**Gambar 6** : Distribusi frekuensi berdasarkan kontak terakhir dengan pestisida

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Lama_kerja	.425	51	.000	.595	51	.000
Kategori_APD	.540	51	.000	.196	51	.000
Jenis_kelamin	.464	51	.000	.543	51	.000
Umur	.243	51	.000	.872	51	.000
Pendidikan	.225	51	.000	.829	51	.000
Nilai_Che	.536	51	.000	.124	51	.000
Terakhir_Penyemprotan	.539	51	.000	.252	51	.000

**Gambar 7** : Normality test

**Correlations**

	Kategori_APD	Nilai_Che
Kategori_APD	Correlation Coefficient	1.000
	Sig. (2-tailed)	.842
	N	51
Nilai_Che	Correlation Coefficient	-.029
	Sig. (2-tailed)	.842
	N	51

**Gambar 8** : Uji korelasi spearman rank

**Lampiran 2 : Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian di Laboratorium STIKES Wiyata Husada Samarinda**



**Gambar 1 : Reagen cholinesterase**



**Gambar 2 : Fotometer Dirui DR-70000D**



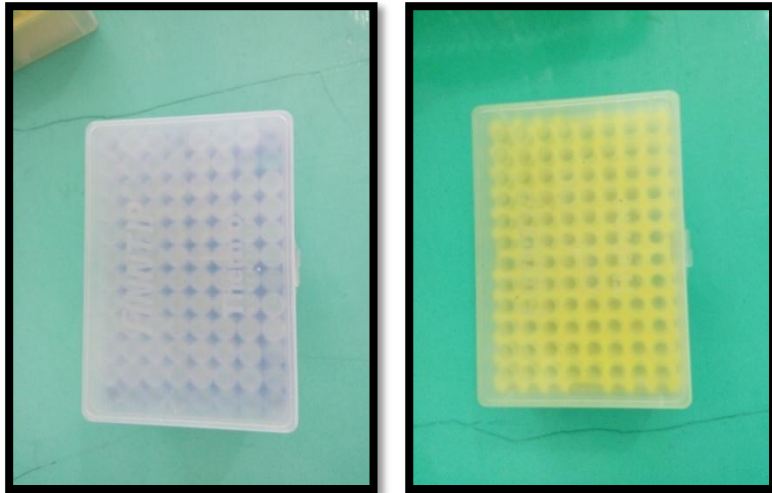
**Gambar 3 : Sentrifuge**



**Gambar 4** : Mikropipet 1000 $\mu$ l, 250 $\mu$ l, 10 $\mu$ l



**Gambar 5** : Box steroform



**Gambar 6** : Blue tip dan yello tip



**Gambar 7** : Alat dan Bahan

**SAMARINDA**

**Lampiran 3 :** Dokumentasi kegiatan penelitian di Desa Kerta Buana dan  
Laboratorium Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada  
Samarinda.



**Gambar 1 :** Pengisian lembar kuisioner



**Gambar 2 :** Melakukan flebotomi



**Gambar 3 :** Pemipetan Reagen Cholinesterase



**Gambar 4 :** Suhu sampel dalam box

Lampiran 4 : Kuisiener Penelitian

**KUISIONER PENELITIAN**

**HUBUNGAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI DENGAN HASIL PEMERIKSAAN  
AKTIVITAS ENZIM CHOLINESTERASE PADA PETANI PENGGUNA PESTISIDA DI DESA  
KERTA BUANA KEC.TENGGARONG SEBERANG**

**KARAKTERISTIK RESPON**

No. Responden : A2  
Nama Responden : Amirudin  
Umur : 42 Tahun  
Pendidikan Terahir : SLTA

**Petunjuk : Pilihlah jawaban yang menurut anda paling tepat.**


1. Berapa lama anda bekerja menggunakan pestisida ?
  - a. 1-10 tahun
  - b. Lebih dari 10 tahun
2. Apa anda memiliki riwayat penyakit dibawah ini ?
  - a. Anemia
  - b. Penyakit kuning
3. Tolong sebutkan (merk) pestisida yang anda gunakan !
  - a. Spontan...
  - b. SCOP.....
4. Kapan anda terakhir melakukan penyemprotan ? 3 Januari 2017

**Observasi Penggunaan Alat Pelindung Diri**

**Petunjuk : Berikan tanda  pada pernyataan dibawah ini !**

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah anda bekerja menggunakan alat pelindung diri ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan baju dan celana panjang ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan penutup kepala ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan masker ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan sarung tangan ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan sepatu kerja ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan kaca mata pelindung ?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Lampiran 5 : Surat Izin Penelitian



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
(STIKES)  
WIYATA HUSADA SAMARINDA**  
IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008  
TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/VI/2015  
PERINGKAT B

---

JL. Kadrie Oening Gang Monalisa No. 77 Samarinda Kalimantan Timur Telp 0541-7272431

---

Samarinda, 2 Maret 2017

No : /STIKES-WHS/IV/2017  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.  
Kepala Laboratorium STIKES Wiyata Husada Samarinda

Di-

Samarinda


Dengan hormat,


Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir mahasiswa berupa Karya Tulis Ilmiah (KTI), maka saya atas nama:

Nama : Diyanti Ferola  
Nim : 14.1338.570.03  
Semester : VI  
Program Studi : D-III Analis Kesehatan  
Judul KTI : Hubungan penggunaan APD dengan hasil pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase pada petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang.

Memohon kepada Bapak/Ibu agar memberikan izin untuk peminjaman alat dan menggunakan fasilitas laboratorium analis kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas kesediaan dan kerjasamanya saya ucapkan terimakasih.

  
Samarinda, 2 Maret 2017  
Diyanti Ferola  
NIM 14.1338.570.03



Lampiran 6 : Lembar Persetujuan Responden

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama : Amirudin  
Umur : 42  
Jenis Kelamin : laki

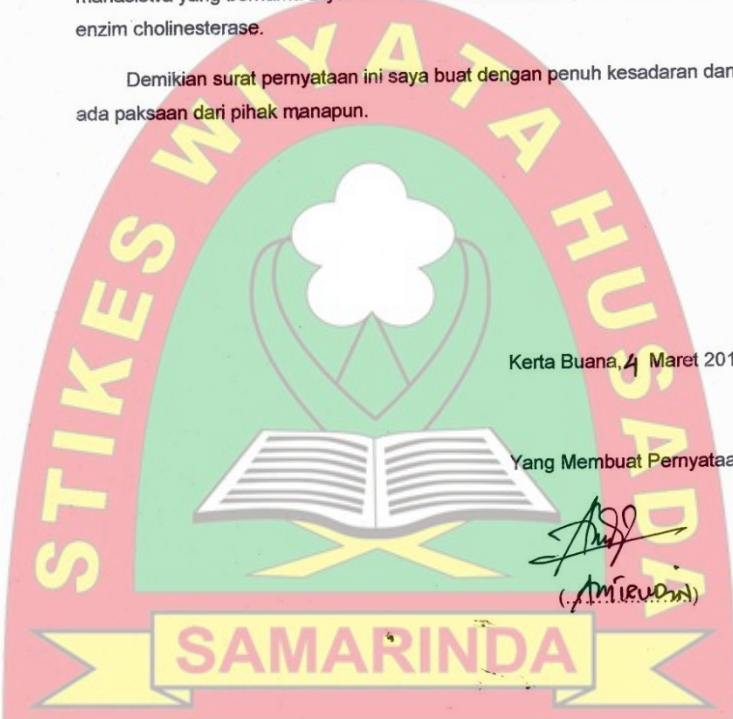
Dengan ini menyatakan bersedia diambil darahnya untuk sampel penelitian mahasiswa yang bernama Diyanti Ferola untuk dilakukan pemeriksaan aktivitas enzim cholinesterase.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Kerta Buana, 4 Maret 2017

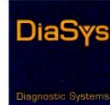
Yang Membuat Pernyataan

  
(Amirudin)



# Lampiran 7 : Reagen Kit Cholinesterase

LIVER  
D12 Che



## Cholinesterase FS\*

**Diagnostic reagent for quantitative in vitro determination of cholinesterase (ChE) in serum or plasma on photometric systems**

### Order information

Cat. No.	Kit size	
1 1401 99 10 021	R1	5 x 20 mL + R2 1 x 25 mL
1 1401 99 10 930	R1	4 x 20 mL + R2 2 x 10 mL
1 1401 99 90 314	R1	10 x 20 mL + R2 2 x 30 mL

### Summary [3]

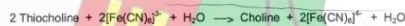
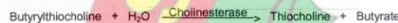
Cholinesterases (ChE) are a group of enzymes preferably splitting choline and thiocholine esters. The names Serum Cholinesterase and PseudoCholinesterase are also commonly used. The ChE measured in serum and plasma is synthesized in the liver and is determined in diagnosis of liver diseases, nephrotic syndrome and intestinal diseases with loss of protein (exudative enteropathy). Strongly decreased values can indicate intoxication by pesticides. Measurement of ChE is also a part of pre-operative diagnostics as ChE is needed for the inactivation of muscle relaxants often used in surgeries.

### Method

Kinetic photometric test, optimized method according to the recommendation of the German Society of Clinical Chemistry (DGKC)

### Principle

Cholinesterase hydrolyses butyrylthiocholine under release of butyric acid and thiocholine. Thiocholine reduces yellow potassium hexacyanoferrate (III) to colorless potassium hexacyanoferrate (II). The decrease of absorbance is measured at 405 nm.



### Reagents

#### Components and Concentrations

R1:	Pyrophosphate pH 7.6	95 mmol/L
	Potassium hexacyanoferrate(III)	2.5 mmol/L
R2:	Butyrylthiocholine	75 mmol/L

#### Storage Instructions and Reagent Stability

The reagents are stable up to the end of the indicated month of expiry, if stored at 2 – 8°C and contamination is avoided. Do not freeze the reagents and protect from light!

#### Warnings and Precautions

- In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results [5].
- Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of laboratory reagents. For diagnostic purposes, the results should always be assessed with the patient's medical history, clinical examinations and other findings.
- For professional use only!

#### Waste Management

Please refer to local legal requirements.

#### Reagent Preparation

The reagents are ready to use.

Materials required but not provided

NaCl solution 9 g/L  
General laboratory equipment

### Specimen

Serum, heparin and EDTA plasma		
Stability [1,3]:	2 weeks	at 2 – 8°C
	1 week	at 15 – 25°C
	6 months	at –20°C

Discard contaminated specimens! Freeze only once!

### Assay Procedure

*Application sheets for automated systems are available on request.*

Wavelength	405 nm
Optical path	1 cm
Temperature	37°C
Measurement	Against reagent blank

	Reagent blank	Sample
Sample or Calibrator	-	20 µL
Dist. water	20 µL	-
Reagent 1	1000 µL	1000 µL
Mix, incubate approx. 3 min, then add:		
Reagent 2	250 µL	250 µL
Mix, read absorbance after 2 min and start stop watch. Read absorbance again after 1.2 and 3 minutes.		

### Calculation

#### With factor

$$\Delta A / \text{min} \times 68500 = \text{ChE activity [U/L]}$$

#### With calibrator

$$\text{ChE [U/L]} = \frac{\Delta A / \text{min Sample}}{\Delta A / \text{min Calibrator}} \times \text{Conc. Calibrator [U/L]}$$

#### Conversion factor

$$\text{Cholinesterase [kU/L]} \times 16.67 = \text{Cholinesterase [µkat/L]}$$

### Calibrators and Controls

For the calibration of automated photometric systems, DiaSys TruCal U calibrator is recommended. This method is traceable to the molar extinction coefficient. DiaSys TruLab N and P controls should be assayed for internal quality control. Each laboratory should establish corrective action in case of deviations in control recovery.

	Cat.-No.	Kit size
TruCal U	5 9100 99 10 033	20 x 3 mL
	5 9100 99 10 064	6 x 3 mL
TruLab N	5 9000 99 10 052	20 x 5 mL
	5 9000 99 10 051	6 x 5 mL
TruLab P	5 9050 99 10 052	20 x 5 mL
	5 9050 99 10 051	6 x 5 mL

### Performance Characteristics

#### Measuring Range

The test has been developed to determine ChE activities up to 20000 U/L.

If such value is exceeded, the sample should be diluted 1+5 with NaCl solution (9 g/L) and results multiplied by 6.


#### Specificity/Interferences

No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, bilirubin up to 45 mg/dL, hemoglobin up to 1000 mg/dL and lipemia up to 1400 mg/dL triglycerides. For further information on interfering substances refer to Young DS [4].

#### Sensitivity/Limit of Detection

The lower limit of detection is 50 U/L.

Lampiran 8 : Hasil Pemeriksaan Cholinesterase



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
(STIKES)  
WIYATA HUSADA SAMARINDA**  
IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008  
TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/VI/2015  
PERINGKAT B

JL. Kadrie Oening Gang Monalisa No. 77 Samarinda Kalimantan Timur Telp 0541-7272431


**HASIL PENELITIAN AKTIVITAS CHOLINESTERASE PADA PETANI PENGGUNA  
PESTISIDA DI DESA KERTA BUANA KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG**

No	Nama Sampel	Usia	Jenis Kelamin	Hasil
1	IK	49 Tahun	Laki-laki	6.299
2	AM	42 Tahun	Laki-laki	5.506
3	HK	54 Tahun	Laki-laki	5.441
4	IP	67 Tahun	Laki-laki	3.781
5	HB	34 Tahun	Laki-laki	6.464
6	SU	35 Tahun	Laki-laki	10.007
7	NP	42 Tahun	Laki-laki	5.887
8	IM	61 Tahun	Laki-laki	7.824
9	JA	50 Tahun	Laki-laki	6.897
10	MA	51 Tahun	Laki-laki	9.091
11	ZR	54 Tahun	Laki-laki	8.614
12	JA	60 Tahun	Laki-laki	6.625
13	IA	40 Tahun	Laki-laki	7.114
14	WA	49 Tahun	Laki-laki	6.733
15	IS	46 Tahun	Laki-laki	9.759
16	YU	39 Tahun	Laki-laki	6.582
17	CA	40 Tahun	Laki-laki	9.006
18	KS	60 Tahun	Laki-laki	8.186
19	MR	50 Tahun	Laki-laki	6.125
20	SM	68 Tahun	Laki-laki	6.117
21	SA	50 Tahun	Laki-laki	5.969
22	HS	45 Tahun	Laki-laki	10.056
23	ZA	45 Tahun	Laki-laki	6.514
24	FF	40 Tahun	Laki-laki	7.521
25	IS	47 Tahun	Laki-laki	7.034
26	ZA	33 Tahun	Laki-laki	6.656

**SAMARINDA**

Dibuat pada tanggal 27 Maret 2017  
Peninggang Jawab  
Laboratorium STIKES Wiyata Husada

Lampiran 9 : Lanjutan Hasil Pemeriksaan Cholinesterase



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
(STIKES)  
WIYATA HUSADA SAMARINDA**  
IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008  
TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/VI/2015  
PERINGKAT B

---

Jl. Kadrie Oening Gang Monalisa No. 77 Samarinda Kalimantan Timur Telp 0541-7272431

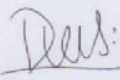
---

**LANJUTAN HASIL PENELITIAN AKTIVITAS ENZIM CHOLINESTERASE PADA PETANI  
PENGUNTA PESTISIDA DI DESA KRTA BUANA KECAMATAN TENGGARONG  
SEBERANG**

No	Nama Sampel	Usia	Jenis Kelamin	Hasil
27	HA	80 Tahun	Laki-Laki	7.769
28	PS	76 Tahun	Laki-Laki	6.224
29	HS	70 Tahun	Perempuan	5.897
30	SU	38 Tahun	Perempuan	7.362
31	PC	80 Tahun	Perempuan	6.537
32	MA	43 Tahun	Perempuan	6.364
33	KH	60 Tahun	Perempuan	6.838
34	SM	50 Tahun	Perempuan	6.264
35	HU	43 Tahun	Laki-Laki	5.864
36	SA	31 Tahun	Laki-Laki	6.663
37	SA	63 Tahun	Perempuan	8.159
38	SA	35 Tahun	Perempuan	7.648
39	MU	56 Tahun	Laki-Laki	7.384
40	ZAB	42 Tahun	Laki-Laki	5.893
41	HA	55 Tahun	Laki-Laki	6.789
42	SA	49 Tahun	Laki-Laki	6.337
43	AZ	51 Tahun	Laki-Laki	6.932
44	JO	46 Tahun	Perempuan	6.452
45	SU	36 Tahun	Laki-Laki	5.972
46	SA	45 Tahun	Perempuan	4.295
47	RA	38 Tahun	Perempuan	7.472
48	SI	50 Tahun	Perempuan	7.833
49	LM	50 Tahun	Laki-Laki	7.352
50	YU	61 Tahun	Laki-Laki	6.233
51	RO	43 Tahun	Perempuan	8.621


Samarinda, 27 Maret 2017

Penulis



Diyanti Ferola  
NIM : 14.1338.50.03

Penanggung Jawab  
Laboratorium STIKES Wiyata Husada



Rindy Maranthika, SKM  
NIK : 113072.91.13.041