

**GAMBARAN AKTIVITAS ENZIM *FOSFATASE ALKALI* PADA PETANI  
PENGGUNA PESTISIDA DESA KERTA BUANA  
KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG KUTAI KARTANEGARA**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Oleh :  
**NUR AZIZAH**  
NIM : 14.1380.612.03



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA**

**SAMARINDA**

**2017**

**GAMBARAN AKTIVITAS ENZIM *FOSFATASE ALKALI* PADA PETANI  
PENGGUNA PESTISIDA DESA KERTA BUANA  
KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG KUTAI KARTANEGARA**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Diploma Analisis  
Kesehatan Pada Program Studi DIII Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi  
Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda**



**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2017**

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN AKTIVITAS ENZIM FOSFATASE ALKALI PADA PETANI  
PENGGUNA PESTISIDA DESA KERTA BUANA  
KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG KUTAI KARTANEGARA

Disusun Oleh :

NUR AZIZAH  
14.1380.612.03

Telah Di Pertahankan Didepan Dewan Penguji

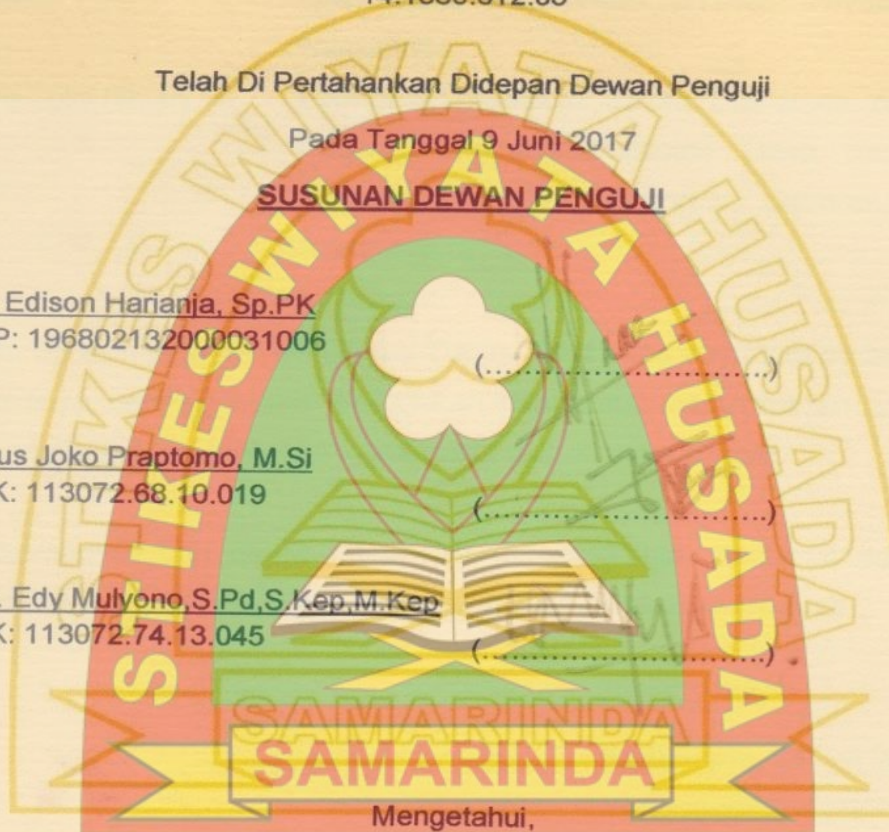
Pada Tanggal 9 Juni 2017

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

1. dr. Edison Harianja, Sp.PK  
NIP: 196802132000031006

2. Agus Joko Prptomomo, M.Si  
NIK: 113072.68.10.019

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



Mengetahui,

Ketua

STIKES Wiyata Husada Samarinda

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

Ketua Program Studi

DIII Analis Kesehatan

STIKES Wiyata Husada Samarinda

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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nur Azizah

NIM : 14.1380.612.03

Program Studi : DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada  
Samarinda

Judul Karya Tulis Ilmiah : Gambaran Aktivitas Enzim Fosfatase Alkali Pada  
Petani Pengguna Pestisida Desa Kerta Buana  
Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai  
Kartanegara

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, 24 Juli 2017

Yang membuat pernyataan,

Nur Azizah  
NIM: 14.1380.612.03

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Gambaran Aktivitas Enzim Fosfatase Alkali Pada Petani Pengguna Pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara” ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai persyaratan mencapai derajat Diploma III Analis Kesehatan.

Dalam Karya Tulis Ilmiah ini penulis mengalami kesulitan-kesulitan serta hambatan tetapi pada akhirnya Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan atas bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa disebut satu persatu, dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Mujito Hadi, MM selaku ketua yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep., selaku ketua STIKES Wiayata Husada Samarinda.
3. Bapak Khoirul Anam, S.Si., M.Biomed selaku ketua program studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
4. dr. Edison Harijanja, Sp.PK selaku penguji saya yang telah banyak membantu dalam perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak Agus Joko Praptomo, S.Si., M.Si selaku pembimbing I saya dan Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep., selaku pembimbing II saya yang telah banyak memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Kedua orang Tua saya Bapak Muhammad Ali Yahya dan Ibu Jahara yang telah memberikan do'a, dukungan, waktu, cinta dan kasih sayang kepada saya sehingga saya dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan berupa moral maupun materil.

8. Kepada kelima sahabat saya Lita Nur Hafidah, Diyanti Ferola, Duwi Nuryanti, Shinta Wulandari dan Yulianti yang telah mendukung, memberikan motivasi serta kasih sayangnya.
9. Yang terakhir ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua teman-teman yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin



Samarinda, September 2017

Penulis

## ABSTRAK

### Gambaran Aktivitas Enzim Fosfatase Alkali Pada Petani Pengguna Pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara

Nur Azizah<sup>1</sup>, Agus Joko Praptomo<sup>2</sup>, Edy Mulyono<sup>3</sup>

**Latar Belakang:** Penggunaan pestisida adalah salah satu upaya petani untuk mengurangi gangguan hama, penyakit maupun gulma. Melihat besarnya penggunaan pestisida oleh petani untuk dapat menyelamatkan kehilangan hasil yang di timbulkan oleh hama, penyakit maupun gulma tanpa mengetahui akibat paparan oleh pestisida tersebut yang dapat merusak organ hati dan mempengaruhi aktivitas enzim fosfatase alkali, maka tujuan penelitian ini adalah melihat gambaran aktivitas enzim fosfatase alkali pada petani pengguna pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara.

**Metode:** Bersifat Deskriptif. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Stikes Wiyata Husada Samarinda di lakukan pada bulan maret 2017 dengan jumlah sampel 45 responden dan teknik pengambilan sampel menggunakan teknik probability sampling.

**Hasil:** Gambaran aktifitas enzim fosfatase alkali pada petani pengguna pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara di dapatkan hasil tidak normal 2%.

*Kata Kunci : Fosfatase Alkali, Pestisida, Petani.*

<sup>1</sup>Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Dosen Keperawatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### The Overview of Alkaline Phosphatase Enzyme Activity in Farmers of Pesticide Users in Kerta Buana Village, Tenggara Seberang Sub-District, Kutai Kartanegara

Nur Azizah<sup>1</sup>, Agus Joko Praptomo<sup>2</sup>, Edy Mulyono<sup>3</sup>

**Background:** The use of pesticide by farmers is an attempt to reduce the attack of pests, diseases or weeds. Considering the massive use of pesticide by the farmers to save their crops from pests, disease and weeds, they ignore the effect of pesticide exposure, which can destroy the liver organ and can affect the alkaline phosphatase enzyme activity. Therefore, this research aimed to give an overview of alkaline phosphatase enzyme activity in farmers of pesticide users in Kerta Buana Village, Tenggara Seberang Sub-district, Kutai Kartanegara.

**Methods:** This research was descriptive in nature, conducted in Laboratory of Stikes Wiyata Husada Samarinda in March 2017 with the total of 45 samples which were taken by using probability sampling technique.

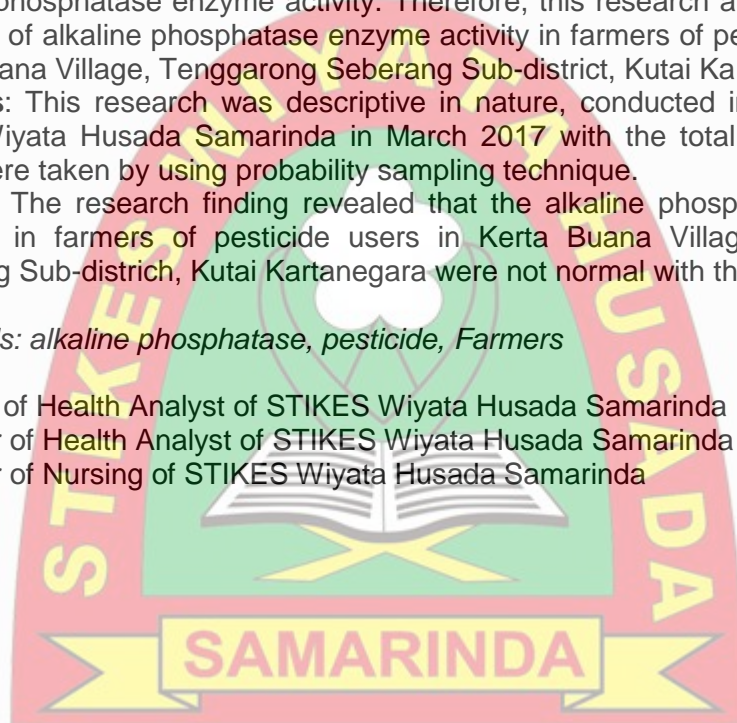
**Finding:** The research finding revealed that the alkaline phosphatase enzyme activities in farmers of pesticide users in Kerta Buana Village, Tenggara Seberang Sub-district, Kutai Kartanegara were not normal with the value of 2%.

*Keywords: alkaline phosphatase, pesticide, Farmers*

<sup>1</sup>Student of Health Analyst of STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Lecturer of Health Analyst of STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Lecturer of Nursing of STIKES Wiyata Husada 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>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan .....	4
D. Manfaat .....	4
E. Penelitian Terkait.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pestisida.....	6
B. Klasifikasi Pestisida .....	7
C. Sifat Pestisida.....	8
D. Hati.....	9
E. Bagian-Bagian Hati.....	10
F. Fungsi Metabolik Hati .....	12
G. Pemeriksaan Fungsi Hati .....	15
H. Pemeriksaan Enzim Fosfatase Alkalii .....	16

I. Hubungan Keracunan Pestisida Dengan Enzim ALP.....	19
J. Faktor-faktor yang mempengaruhi keracunan pestisida .....	21
K. Hipotesa .....	23
L. Kerangka Teori.....	23
M. Kerangka Konsep.....	24

**BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	25
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	25
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	25
D. Variabel Penelitian .....	26
E. Kriteria Penelitian .....	26
F. Definisi Operasional.....	27
G. Teknik Pengambilan Data .....	27
H. Alur Penelitian.....	29
I. Teknik Analisis Data .....	29

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil.....	30
B. Pembahasan.....	33

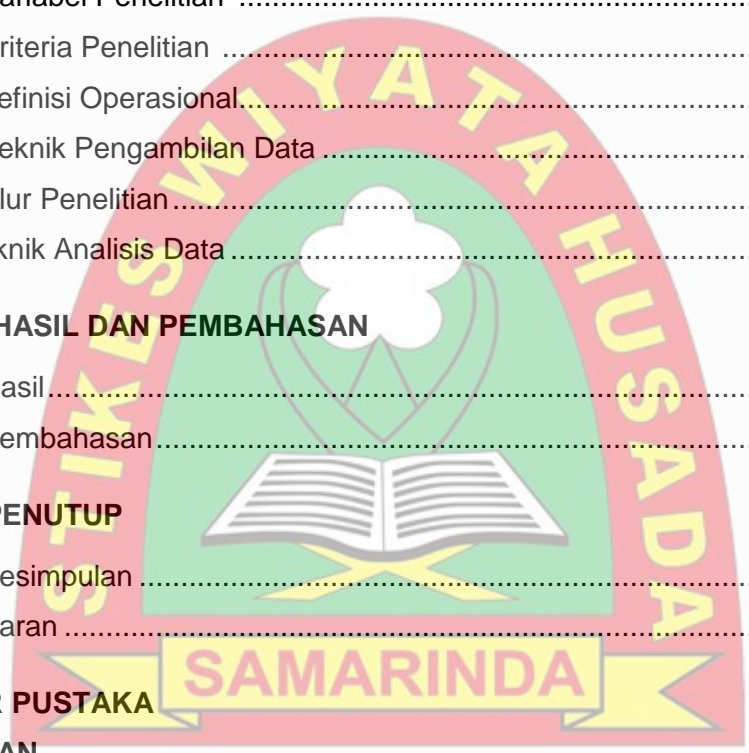
**BAB V PENUTUP**

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

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi Pestisida .....	7
Tabel 3.1	Definisi Operasional .....	23
Tabel 4.1	Karakteristik Responden Kadar Fosfatase Alkali .....	29
Tabel 4.2	Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	29
Tabel 4.1	Karakteristik Responden Berdasarkan Usia .....	30
Tabel 4.1	Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan ..	30
Tabel 4.1	Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Bekerja .....	31
Tabel 4.1	Karakteristik Responden Kontak Terakhir Dengan Pestisida	31
Tabel 4.1	Karakteristik Responden Berdasarkan Penggunaan APD ...	32



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Bagian-Bagian Hati .....	10
Tabel 2.2	Fungsi Metabolik Hepar .....	12
Tabel 2.3	Bagan Kerangka Teori .....	23
Tabel 2.4	Bagan Kerangka Konsep .....	24
Tabel 3.1	Alur Penelitian .....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Lampiran 1	Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.....	40
Lampiran 2	Dokumentasi Penelitian.....	43
Lampiran 3	Kuisisioner .....	45
Lampiran 4	Surat Izin Penelitian .....	46
Lampiran 5	Lembar Persetujuan Responden.....	47
Lampiran 6	Reagen Kit Alkaline Phosphatase .....	48
Lampiran 7	Lanjutan Reagen Kit Alkaline Phosphatase.....	49
Lampiran 8	Hasil Pemeriksaan Alkaline Phosphatase .....	50
Lampiran 9	Lanjutan Hasil Pemeriksaan Alkali Phosphatase.....	51



## DAFTAR SINGKATAN

ALP	: <i>Alkaline Phospatase</i>
APD	: Alat Pelindung Diri
GI	: Gastrointestinal
SGOT	: <i>Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase</i>
SGPT	: <i>Serum Glutamic Piruvic Transaminase</i>
GGT	: <i>Gamma Glutamil Transferase</i>
KG	: Kilogram



## DAFTAR SIMBOL

$\mu\text{l}$	: Mikroliter
%	: Persentase
<	: Kurang Dari
>	: Lebih Dari
$^{\circ}\text{C}$	: Derajat Celcius



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk sebanding dengan peningkatan produksi pangan sehingga sangat diperlukan pestisida yang membantu sistem pertanian di Indonesia. Pestisida digunakan untuk mengurangi serangan hama tanaman, hal itu mendorong petani untuk menggunakan pestisida dengan komposisi, takaran, frekuensi dan lama penyemprot tanpa perhitungan yang benar dan pada akhirnya menimbulkan berbagai masalah, terutama masalah kesehatan pada petani itu sendiri (Rosma, 2015).

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki kekayaan alam dan keanekaragaman hayati yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Salah satu subsector pertanian yang memiliki potensi untuk dikembangkan yaitu hortikultura. Hortikultura merupakan bagian dari sektor pertanian yang terdiri atas sayuran, buah-buahan, tanaman hias, dan biofarmaka. Hortikultura berperan sebagai sumber pangan, sumber pendapatan masyarakat, penyedia lapangan kerja, perdagangan domestik dan internasional, serta peningkatan aktivitas industri pengolahan yang bersifat meningkatkan nilai tambah. Adanya peranan penting hortikultura menjadi alasan bahwa subsector ini perlu menjadi prioritas pengembangan (Andarwati, 2011).

Melihat besarnya penggunaan pestisida oleh petani untuk dapat menyelamatkan kehilangan hasil yang di timbulkan oleh hama, penyakit maupun gulma, maka dapat di tarik kesimpulan bahwa peranan pestisida sangat besar dan sarana yang sangat penting dalam bidang pertanian. Ditambah lagi kebutuhan pangan yang sangat tinggi mengakibatkan intensifikasi pertanian agar dapat memenuhi ketersediaan pangan itu sendiri. Intensifikasi itu sendiri menerapkan teknologi terbaru, menggunakan varietas yang akan tahan hama, pengolahan lahan yang semakin banyak cara dan macamnya, penggunaan berbagai jenis pupuk, serta pengolahan lahan yang mana secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap ekosistem yang di imbangi dengan semakin

banyaknya jasad pengganggu (hama, penyakit, dan gulma). Hingga sampai saat ini nampaknya penggunaan pestisida sangat efektif. Karna dengan tidak menggunakan pestisida maka petani dalam produksi pertaniannya akan mengalami pengurangan hingga 30%, bahkan di beberapa lokasi mendapat serangan berat dapat menurunkan produksi hingga 50% dan bisa juga gagal produksi (Kardinan dan Surati, 2012).

Keracunan pestisida terjadi bila ada bahan pestisida yang mengenai 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 pernafasan. Hal ini akan mempengaruhi aktivitas fosfatase alkali, kadar fosfatase alkali akan meningkat apabila terjadi kerusakan hati (Afriyanto, 2008).

Fosfatase alkali (*Alkaline Phosphatase* / ALP) merupakan beberapa enzim yang kadarnya dalam darah dijadikan penanda terjadinya gangguan fungsi hati. Kerusakan pada hati akan menyebabkan enzim fosfatase alkali tersebut lepas ke dalam aliran darah sehingga kadarnya dalam darah meningkat dan menandakan adanya gangguan fungsi hati. Pada penelitian yang dilakukan pada Tahun 2009 tentang riwayat pajanan pestisida dengan kejadian gangguan fungsi hati di Desa Sutamaja Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes yang melakukan pemeriksaan aktivitas fosfatase alkali, terdapat 70% diantaranya memiliki kadar fosfatase alkali yang tidak normal dari 10 orang yang mengalami gangguan fungsi hati (Kosasih, 2008).

Diperkirakan ribuan petani setiap hari teracun oleh pestisida dan jutaan orang yang terlibat pada sektor pertanian mengalami keracunan. WHO mencatat pada tahun 2009 terjadi sebanyak 600.000 kasus dan 60.000 kematian terjadi di India yang di akibatkan oleh paparan pestisida secara langsung ataupun tidak langsung. Hal ini banyak terjadi pada anak-anak, perempuan, pekerja sektor informal serta petani. Menurut WHO (2010) diperkirakan sekitar 5000 – 10.000 orang mengalami dampak dari keracunan pestisida tersebut seperti kanker, cacat tubuh, penyakit liver dan jumlahnya akan semakin meningkat di Negara-negara

berkembang. Terbaru pada tahun 2013 terjadi di Negara Kamboja sebanyak 80% petani diketahui mengalami dampak akut dari keracunan pestisida, sedangkan di China terjadi 53.000 hingga 123.000 kasus keracunan pestisida setiap tahunnya. Sedangkan di Indonesia diperkirakan sekitar 12.000 kasus kematian setiap tahunnya diakibatkan oleh keracunan pestisida akut (Panap, 2013).

Di Indonesia tahun 1996 tentang monitoring keracunan pestisida organofosfat dan karbamat pada petani penjamah pestisida organofosfat dan karbamat di 27 provinsi menunjukkan 61,82% petani tidak mengalami keracunan, 1,3% keracunan berat, 9,98% keracunan sedang dan 26,89% keracunan ringan. Berita harian Antara New Kaltim terbitan 21 September 2012, menyebutkan di Provinsi Kalimantan Timur pemeriksaan daerah di Kabupaten Nunukan tahun 2012, dari 45 petani tiga orang tergolong sudah sangat parah dan hanya dua orang yang dinyatakan normal. Khusus wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara di Desa Ponoragan Kecamatan Loa Kulu sebanyak 44,8% mengalami keracunan akut (Dinas Kesehatan, 2015).

Wilayah Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggara 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 inspratur penunjang yang dipenuhi oleh pihak terkait. Observasi awal yang dilakukan menunjukkan bahwa 35,98% dari 1.248 Kepala Keluarga (KK) penduduk di Desa Kerta Buana berprofesi sebagai petani. Dalam pengolahan sektor pertaniannya, petani menggunakan pestisida seperti *Dharmabas*, *Spontan*, *Chik*, *Ultimex*, *Kombitok* dan lain sebagainya. Penggunaan pestisida yang tidak sesuai dosis, serta ditambahkan 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 ketika petani mengalami sebuah keracunan akibat paparan pestisida, tidak ada kesadaran yang timbul untuk memeriksakan kondisi kesehatannya ke fasilitas pelayanan kesehatan setempat. Pemikiran yang selama ini berkembang di kalangan petani ialah keracunan masih bisa diatasi

dengan hanya meminum air kelapa tanpa memikirkan kondisi kesehatan jangka panjang. Hal tersebut merupakan alasan para petani di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang tidak memeriksakan kondisi kesehatan terutama mengenai fungsi hati.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai gambaran aktivitas enzim fosfatase alkali pada petani yang terpapar pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara.

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimanakah gambaran aktivitas enzim fosfatase alkali pada petani yang terpapar pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran aktivitas enzim fosfatase alkali pada petani yang terpapar pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara.

## **D. Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1. Bagi Petani**

Dapat memberikan tambahan informasi tentang gambaran aktivitas enzim fosfatase alkali pada petani yang terpapar pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara.

### **2. Bagi Akademik**

Hasil penelitian dapat memberikan informasi untuk ilmu pengetahuan mengenai aktivitas enzim fosfatase alkali pada petani yang terpapar pestisida.

### **3. Bagi Peneliti**

Memberikan pengalaman langsung bagi peneliti dalam rangka penerapan teori selama mengikuti perkuliahan di program studi analisis kesehatan terutama bidang kimia klinik.

## E. Penelitian Terkait

Pestisida secara umum diartikan sebagai bahan kimia beracun yang digunakan untuk mengendalikan jasad pengganggu yang merugikan manusia. Dalam sejarah peradaban manusia, pestisida telah cukup lama digunakan di bidang kesehatan (bidang permukiman dan rumah tangga) dan terutama dibidang pertanian (pengelolaan tanaman) menurut Kementerian Pertanian (2012).

Peraturan Menteri Pertanian No.24/Permentan/ SR.140/4/2011 tentang : Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida. Dalam peraturan tersebut antara lain ditentukan bahwa :

- a. Tiap pestisida harus didaftarkan kepada Menteri Pertanian untuk dimintakan izin penggunaannya.
- b. Hanya pestisida yang penggunaannya terdaftar dan atau diizinkan oleh Menteri Pertanian boleh disimpan diedarkan dan digunakan.
- c. Pestisida yang penggunaannya terdaftar dan atau diizinkan oleh Menteri Pertanian hanya boleh disimpan, diedarkan dan digunakan menurut ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam izin pestisida tersebut.
- d. Tiap pestisida harus diberi label dalam bahasa Indonesia yang berisikan keterangan-keterangan sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam pendaftaran dan izin masing-masing pestisida.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. 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 pengerat dan lainnya yang langsung merugikan kepentingan manusia (Djojsumarto, 2008).

Secara umum pestisida dapat didefinisikan sebagai bahan yang digunakan untuk mengendalikan populasi jasad yang dianggap sebagai pest (hama) yang secara langsung maupun tidak langsung merugikan kepentingan makhluk hidup. Pestisida sangat berbahaya bagi makhluk hidup, bahkan bisa menyebabkan kematian. Padahal bagi petani, pestisida hampir menjadi santapan keseharian, terutama saat budidaya tanaman yang membutuhkan perawatan intensif. Pestisida bisa masuk melalui kulit, saluran pernapasan bahkan tertelan melalui mulut. Kecelakaan pada saat penyemprotan menyebabkan tubuh kita mengalami keracunan pestisida (Mualim, 2002).

Pestisida banyak digunakan di sebagian besar sektor produksi pertanian untuk mencegah atau mengurangi kerugian oleh hama dan dengan demikian dapat meningkatkan hasil serta kualitas produk, bahkan dalam hal banding kosmetik, yang penting untuk konsumen (Damalas *et al.*, 2011).

Namun penggunaan pestisida juga ada dampak negatifnya, dimana masih tertinggalnya zat residu pestisida. Residu pestisida adalah zat tertentu yang terkandung dalam hasil pertanian bahan pangan atau pakan hewan, baik sebagai akibat langsung maupun tidak langsung dari penggunaan pestisida (Yusnani *et al.*, 2011).

## B. Klasifikasi Pestisida

Pestisida dapat digolongkan menurut penggunaannya dan disubklasifikasikan menurut bentuk kimianya. Dari bentuk komponen bahan aktifnya maka pestisida dapat dipelajari efek toksiknya terhadap manusia maupun makhluk hidup lainnya dalam lingkungan yang bersangkutan.

**Tabel 2.1** Klasifikasi Pestisida

Klasifikasi	Bentuk Kimia	Bahan Aktif	Keterangan	
Insektisida	Botani	Nicotine	Tembakau	
		Pyrethrine	-	
		Rotenon	-	
	Carbamat	Carbaryl	Toksik kontak	
		Carbofuran	Toksis sistemik	
		Methiocarb	Bekerja pada lambung	
		Thiocard	Moluskisida	
		Organophosphate	Dichlorovos	Toksik kontak
			Dimehoat	Toksik kontak, sistemik
	Organochlorin	Palathion	Toksis kontak	
		Malathion	Toksik kontak	
		Diazinon	Kontak dan ingesti	
		Chlorpyrifos	Kontak, ingesti	
		DDT	Persisten	
		Lindane	Persisten	
		Dieldrin	Kontak, ingesti	
	Herbisida	Asset anilid	Atachlor	Sifat residu
Propachlor				
Amida		Bentazaone	Kontak	
		Chlorprophan		
Triazine		Asulam		
		Athrazin		
		Metribuzin		

Lanjutan **Tabel 2.1** Klasifikasi Pestisida

Klasifikasi	Bentuk Kimia	Bahan Aktif	Keterangan
Fungisida	Triazinone	Metamitron	Toksin Kontak
	Inorganik	Bordeaux mixture	Protektan
		Copper oxychlorid	Protektan
		Mercurous chloride	
		Sulfur	
	Benzimidazole	Thiabendazole	Protektan, sistemik
Hydrocarbon-phenolik	Tar oil	Protektan, kuratif	

(Sumber: Slamet, 2005).

### C. Sifat Pestisida

1. Berdasarkan Fungsinya
  - a. Memberantas atau mencegah hama, penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian
  - b. Memberantas gulma
  - c. Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan
  - d. Mengatur atau merangsang tanaman atau bagian dari tanaman
  - e. Memberantas atau mencegah hama luar pada hewan peliharaan
  - f. Memberantas atau mencegah binatang dan jasad renik dalam rumah tangga
2. Berdasarkan Struktur Kimianya
  - a. Organophosphat

Organophosphat adalah insektisida yang paling toksik diantara jenis pestisida lainnya dan sering menyebabkan keracunan pada orang. Termakan hanya dalam jumlah sedikit saja dapat menyebabkan kematian, tetapi diperlukan lebih dari beberapa mg untuk dapat menyebabkan kematian pada orang dewasa. Organofosfat menghambat aksi pseudokholinesterase dalam plasma dan kholinesterase dalam sel darah merah dan pada sinapsisnya. Enzim tersebut secara normal menghidrolisis asetilcholin menjadi asetat dan kholin. Pada saat enzim dihambat,

mengakibatkan jumlah asetilkolin meningkat dan berikatan dengan reseptor muskarinik dan nikotik pada sistem saraf pusat dan perifer. Hal tersebut menyebabkan timbulnya gejala keracunan yang berpengaruh pada seluruh bagian tubuh.

b. Karbamat

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

c. Organochlorin

Organochlorin atau disebut "Chlorinated Hydrocarbon" terdiri dari beberapa kelompok yang diklasifikasikan menurut bentuk kimianya. Yang paling populer dan pertama kali disintesis adalah "Dichloro Diphenyl Trichloroethan" 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 korteks motorik merupakan target toksisitas tersebut. Dilain pihak bila terjadi efek keracunan perubahan patologiknya tidaklah nyata. Bila seseorang menelan DDT sekitar 10 mg/Kg akan dapat menyebabkan keracunan, hal tersebut terjadi dalam waktu beberapa jam.

(Pohan, 2004)

**D. Hati**

Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh, terdapat di rongga perut sebelah kanan atas, berwarna kecoklatan. Hati mendapat suplai darah dari pembuluh nadi (*arteri hepatica*) dan pembuluh gerbang (*vena porta*) dari usus. Hati dibungkus oleh selaput hati (*capsula hepatica*). Hati

terdapat pembuluh darah dan empedu yang dipersatukan selaput jaringan ikat (*capsula glison*). Hati juga terdapat sel-sel perombak sel darah merah yang telah tua disebut histiosit (Wahyu, 2014).

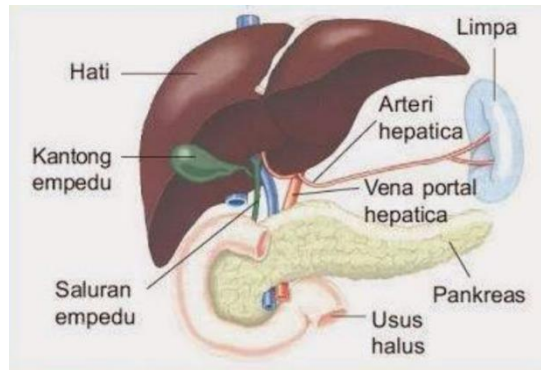
Organ hati esensial bagi kehidupan karena melaksanakan beragam fungsi biokimia dan metabolik, termasuk mengeluarkan dari tubuh bahan-bahan yang dapat merugikan jika dibiarkan menumpuk dan mengeluarkan metabolit obat. Hati juga merupakan pelabuhan pertama bagi sebagian besar nutrien yang diserap melalui dinding usus, memasok sebagian besar protein plasma, dan membentuk empedu yang mengoptimalkan penyerapan lemak serta berfungsi sebagai cairan ekskresi. Karenanya, hati dan sistem empedu terkait telah mengembangkan beragam fitur struktural dan fisiologik untuk menjalankan berbagai fungsi kritis tersebut (Ganong, 2015).

Hati manusia dewasa normal memiliki masa sekitar 1,4 Kg atau sekitar 2,5% dari masa tubuh. Letaknya berada dibagian teratas rongga abdominal, disebelah kanan, dibawah diafragma dan menempati hampir seluruh bagian dari *hypocondrium* kanan dan sebagian epigastrium abdomen. Permukaan atas berbentuk cembung dan berada dibawah diafragma, permukaan bawah tidak rata dan memperlihatkan lekukan fisura transverses. Permukaannya dilapisi pembuluh darah yang keluar masuk hati (Hayati, 2013).

Sebagai alat ekskresi hati menghasilkan empedu yang merupakan cairan jernih kehijauan, di dalamnya mengandung zat warna empedu (bilirubin), garam empedu, kolesterol dan juga bakteri serta obat-obatan. Zat warna empedu terbentuk dari rombakan eritrosit yang telah tua atau rusak akan ditangkap histiosit selanjutnya dirombak dan hemoglobinnya dilepas (Wahyu, 2014).

#### **E. Bagian - Bagian Hati**

Dalam anatomi hati, terdapat bagian-bagian yang berperan dalam fungsi dan kinerja hati. Macam-macam bagian hati adalah sebagai berikut.



Sumber: <https://mari-belajarbiologi.blogspot.com>

**Gambar 2.1** Bagian-bagian dari organ hati manusia

1. Lobus kiri dan kanan

2. Vena hepatica

Pembuluh darah yang berfungsi dalam mengangkut darah terdeoksigenasi dan darah yang telah disaring oleh hati adalah darah dari lambung, usus kecil, usus besar, pancreas ke vena kava inferior.

3. Vena Sentralis

Pada bagian tengah tiap lobulus. Vena bergabung menjadi vena yang lebih besar dan membentuk vena hepatica yang selanjutnya menuju ke dalam vena kava inferior.

4. Lakuna

Lakuna adalah ruangan yang memisahkan antara satu lobulus dengan lobulus lainnya.

5. Diafragma

Membrane otot yang memisahkan dada dari perut.

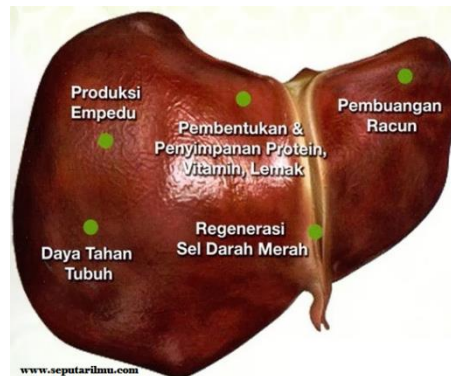
6. Kantung Empedu

Bagian dari sistem empedu yang berfungsi dalam reservoir penyimpanan untuk empedu.

7. Arteri Hepatika

Sebuah arteri yang berfungsi dalam mendistribusikan darah ke hati, pancreas dari empedu serta lambung bagian duodenum dari usus halus.

## F. Fungsi Metabolik Hati



Sumber: <https://mengobatihepatitisbkronis.com>

**Gambar 2.2** Fungsi organ hati manusia

Menurut Guyton dan Hall (2008), hati mempunyai fungsi yaitu :

### 1. Metabolisme karbohidrat

Fungsi hati menjadi penting, karena hati mampu mengontrol kadar gula dalam darah. Misalnya, pada saat kadar gula dalam darah tinggi, maka hati dapat mengubah glukosa dalam darah menjadi glikogen yang kemudian disimpan dalam hati (glikogenesis), lalu pada saat kadar gula darah menurun, maka cadangan glikogen di hati atau asam amino dapat diubah menjadi glukosa dan dilepaskan ke dalam darah (glukoneogenesis) hingga pada akhirnya kadar gula darah dipertahankan untuk tetap normal. Hati juga dapat membantu pemecahan fruktosa dan galaktosa menjadi glukosa serta glukosa menjadi lemak.

### 2. Metabolisme lemak

Membantu proses Beta oksidasi, dimana hati mampu menghasilkan asam lemak dari Asetil Koenzim A. Mengubah kelebihan Asetil Koenzim A menjadi badan keton (ketogenesis). Mensintesa lipoprotein-lipoprotein saat transport asam-asam lemak dan kolesterol dari dalam sel, mensintesa kolesterol dan fosfolipid juga menghancurkan kolesterol menjadi garam empedu, serta menyimpan lemak.

### 3. Metabolisme protein

Fungsi hati dalam metabolisme protein adalah dalam deaminasi (mengubah gugus amino,  $\text{NH}_2$ ) asam-asam amino agar dapat digunakan sebagai energi atau diubah menjadi karbohidrat dan lemak. Mengubah amoniak ( $\text{NH}_3$ ) yang merupakan substansi beracun menjadi urea dan dikeluarkan melalui urin (ammonia dihasilkan saat deaminasi dan oleh bakteri-bakteri dalam usus), sintesis dari hampir seluruh protein plasma, seperti alfa dan beta globulin, albumin, fibrinogen, dan protombin (bersama-sama dengan sel tiang, hati juga membentuk heparin) dan transaminasi transfer kelompok amino dari asam amino ke substansi (alfa-keto acid) dan senyawa lain.

### 4. Menetralkan obat-obatan dan hormon

Hati dapat berfungsi sebagai penetralisir racun, yakni pada obat-obatan seperti penisilin, ampisilin, erythromisin dan sulfonamide juga dapat mengubah sifat-sifat kimia atau mengeluarkan hormone steroid, seperti aldosteron dan estrogen serta tiroksin.

### 5. Mensekresikan cairan empedu

Bilirubin, yang berasal dari heme pada saat perombakan sel darah merah, diserap oleh hati dari darah dan dikeluarkan ke empedu. Sebagian besar dari bilirubin di cairan empedu di metabolisme di usus oleh bakteri-bakteri dan dikeluarkan di feses.

Proses konjugasi yang berlangsung di dalam retikulum endoplasma sel hati tersebut, mekanisme yang terjadi adalah melekatnya asam glukuronat (secara enzimatik) kepada salah satu atau kedua gugus asam propionate dari bilirubin. Hasil konjugasi (yang kita sebut sebagai bilirubin terkonjugasi) ini, sebagian besar berada dalam bentuk diglukuronida (80%) dan sebagian kecil dalam bentuk monoglukuronida.

Penempelan gugus glukuronida pada gugus propionate terjadi melalui suatu ikatan ester, sehingga proses yang terjadi disebut proses esterifikasi. Proses esterifikasi tersebut dikatalisis oleh suatu enzim yang disebut bilirubin uridin-difosfat glukuronil transferase (lazimnya disebut lazim glukuronil transferase saja), yang berlokasi di retikulum endoplasma sel hati.

Akibat konjugasi tersebut, terjadi perubahan sifat bilirubin. Perbedaan yang paling mencolok antara bilirubin terkonjugasi dan tidak terkonjugasi adalah sifat kelarutannya dalam air dan lemak. Bilirubin tidak terkonjugasi bersifat tidak larut dalam air, tapi mempunyai afinitas tinggi terhadap lemak. Karena sifat inilah, bilirubin tak terkonjugasi tidak akan diekskresikan ke urin. Sifat yang sebaliknya terdapat pada bilirubin terkonjugasi.

Kelarutannya yang tinggi pada lemak, bilirubin tak terkonjugasi dapat larut di dalam lapisan lemak dari membrane sel. Peningkatan dari bilirubin tidak terkonjugasi dapat menimbulkan efek yang sangat tidak kita inginkan, berupa kerusakan jaringan otak. Hal ini terjadi karena otak merupakan jaringan yang banyak mengandung lemak.

6. Mensintesis garam-garam empedu

Garam-garam empedu digunakan oleh usus kecil untuk mengemulsi dan menyerap lemak, fosfolipid, kolesterol dan lipoprotein.

7. Tempat penyimpanan vitamin

Selain glikogen, hati juga digunakan sebagai tempat menyimpan vitamin (A, B12, D, E, K) serta mineral (Fe dan Co). Sel-sel hati terdiri dari sebuah protein yang disebut apoferritin yang bergabung dengan Fe membentuk Ferritin sehingga Fe dapat disimpan di hati. Fe juga dapat dilepaskan jika kadarnya di darah turun.

8. Sebagai fagosit

Sel-sel Kupffer's dari hati mampu memakan sel darah merah dan sel darah putih yang rusak serta bakteri.

9. Mengaktifkan vitamin D

Hati dan ginjal dapat berpartisipasi dalam mengaktifkan vitamin D.

10. Menghasilkan kolesterol tubuh

Hati menghasilkan sekitar separuh kolesterol tubuh, sisanya berasal dari makanan. Sekitar 80% kolesterol yang dibuat di hati digunakan untuk membuat empedu. Kolesterol merupakan bagian penting dari setiap selaput sel dan diperlukan untuk membuat hormon-hormon tertentu (estrogen, testosterone dan hormonadrenal).

## G. Pemeriksaan Fungsi Hati

Pemeriksaan uji fungsi hati merupakan salah satu pemeriksaan kimia klinik yang sering diminta oleh para dokter klinis. Hal ini dikarenakan peran hati sebagai organ tubuh yang penting, dan penyakit yang mengenai hati atau berkaitan dengan perubahan fungsi hati cukup sering dijumpai. Fungsi hati yang merupakan organ pusat metabolisme banyak macamnya. Karena itu uji fungsi hati juga banyak jenisnya. Untuk menilai fungsi hati, mendeteksi adanya gangguan dan menegakkan diagnosisnya diperlukan pemahaman tentang fungsi hati, jenis fungsi hati dan patofisiologi jenis-jenis penyakit hati. Dapat dilakukan dengan beberapa pemeriksaan sebagai berikut.

SGPT (*Serum Glutamic Piruvic Transaminase*) adalah enzim yang mengkatalisis reaksi transaminase. SGPT lebih spesifik untuk kerusakan hati. SGPT adalah enzim yang dibuat dalam sel hati (hepatosit), jadi lebih spesifik untuk penyakit hati dibandingkan dengan enzim lain. Biasanya peningkatan SGPT terjadi bila ada kerusakan pada selaput sel hati. Setiap jenis peradangan hati dapat menyebabkan peningkatan pada SGPT. Peradangan pada hati dapat disebabkan oleh hepatitis virus, beberapa obat, penggunaan alkohol, dan penyakit pada saluran cairan empedu (Price dan Wilson, 2005).

SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) adalah enzim mitokondria yang berfungsi melakukan pemindahan bolak balik gugus amino dari asam aspartat ke asam oksaloasetat membentuk asam glutamate dan oksaloasetat. SGOT juga ditemukan dalam jantung, ginjal dan otak. Jadi tes ini kurang spesifik untuk penyakit hati. Dalam beberapa kasus peradangan hati, peningkatan SGOT dan SGOT akan serupa (Price dan Wilson, 2005).

GGT (*Gamma Glutamil Transferase*) sering meningkat pada orang yang memakai alkohol atau zat lain yang beracun pada hati secara berlebihan. Enzim ini dibuat dalam banyak jaringan selain hati. Serupa dengan fosfatase alkali, GGT dapat meningkat dalam darah pasien dengan penyakit saluran cairan empedu. Namun tes GGT sangat peka, dan tingkat GGT dapat tinggi berhubungan dengan hampir semua penyakit hati, bahkan juga pada orang yang sehat. GGT juga dibuat

sebagai reaksi pada beberapa obat dan zat, termasuk alkohol, jadi peningkatan GGT kadang kala (tetapi tidak selalu) dapat menunjukkan penggunaan alkohol. Penggunaan pemanis sintetis sebagai pengganti gula, seumpamanya dalam diet soda, dapat meningkatkan GGT (Robbins, 2007).

Bilirubin adalah produk utama dari penguraian sel darah merah yang tua. Bilirubin disaring dari darah oleh hati, dan dikeluarkan pada cairan empedu. Sebagaimana hati menjadi semakin rusak, bilirubin total akan meningkat. Sebagian dari bilirubin total termetabolisme, dan bagian ini disebut sebagai bilirubin langsung atau bilirubin direk. Bila bagian ini meningkat, penyebab biasanya di luar hati. Bila bilirubin langsung adalah rendah sementara bilirubin total tinggi, hal ini menunjukkan kerusakan pada hati atau pada saluran cairan empedu dalam hati. Bilirubin mengandung bahan pewarna, yang member warna pada kotoran. Bila tingkatnya sangat tinggi, kulit dan mata dapat menjadi kuning, yang mengakibatkan gejala ikterus (Robbins, 2007).

Albumin adalah protein yang mengalir dalam darah. Karena dibuat oleh hati dan dikeluarkan pada darah. Albumin adalah tanda yang peka dan petunjuk yang baik terhadap beratnya penyakit. Tingkat albumin dalam darah menunjukkan bahwa hati tidak membuat albumin dan tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Tingkat ini biasanya normal pada penyakit hati yang kronis, sementara meningkat bila ada sirosis atau kerusakan berat pada hati. Ada banyak protein lain yang dibuat oleh hati, namun albumin mudah diukur (Retno, 2006).

*Phosphatase Alkali (ALP)* adalah salah satu enzim hidrolase yang terutama ditemukan pada sebagian besar organ tubuh, terutama dalam jumlah besar di hati, tulang, dan plasenta (Gowda S dkk, 2009).

#### **H. Pemeriksaan Enzim Fosfatase Alkali (ALP)**

Fosfatase alkali merupakan enzim hati yang sering diukur, enzim ini juga ditemukan di semua jaringan tubuh. Jaringan dengan jumlah fosfatase alkali tinggi terdapat pada hati, saluran empedu, plasenta dan tulang. Enzim ini terutama terlibat dalam diagnosis obstruksi empedu dan biasanya ditemukan pada dinding duktus intra dan ekstra bilier di hati. Jika

ditemukan dalam tulang dan plasenta sehingga terjadi peningkatan kadar fosfatase alkali, mungkin hal ini disebabkan karena masalah diluar hati seperti keganasan.

Disebut alkali karena enzim ini bekerja baik pada pH 9. Kadar fosfatase alkali tergantung pada umur dan jenis kelamin. Pasca pubertas, fosfatase alkali terutama berasal dari hati. Fosfatase alkali diperiksa untuk membedakan apakah penyakit berasal dari hati atau tulang. Pada penyakit tulang, enzim ini meningkat sesuai dengan pembentukan sel tulang baru. Pada obstruksi saluran empedu terjadi peningkatan dalam darah karena gangguan ekskresi, sehingga pemeriksaan alkali fosfatase tunggal bisa memberikan kesalahan interpretasi. Peningkatan nilai ALP lebih dari 4 kali kemungkinan disebabkan oleh kolestasis, kanker hati dan penyakit paget. Untuk meningkatkan ketajaman diagnosis penyebab peningkatan alkali fosfatase bisa dilakukan pemeriksaan isoenzim.

Pada sebagian dewasa sebagian besar dari kadar alkali fosfatase berasal dari hati, sedangkan pada anak-anak sebagian besar berasal dari tulang. Jika terjadi kerusakan ringan pada sel hati, mungkin kadar alkali fosfatase agak naik, tetapi peningkatan yang jelas terjadi pada penyakit hati akut. Begitu fase akut terlampaui, kadar serum akan segera menurun, sementara kadar bilirubin tetap meningkat. Peningkatan kadar alkali fosfatase juga ditemukan pada beberapa kasus keganasan (tulang, prostat, payudara) dengan metastase dan kadang-kadang keganasan pada hati atau tulang tanpa metastase (Sesuri, 2012).

Kadar alkali fosfatase dapat mencapai nilai sangat tinggi (hingga 20x lipat nilai normal) pada sirosis biliar primer, pada kondisi yang disertai struktur hati yang kacau dan pada penyakit-penyakit radang, regenerasi, dan obstruksi saluran empedu ekstrahepatik. Peningkatan kadar sampai 10x lipat dapat dijumpai pada obstruksi saluran empedu ekstrahepatik (misalnya oleh batu) meskipun obstruksi hanya sebagian. Sedangkan peningkatan sampai 3x lipat dapat dijumpai pada penyakit hati oleh alkohol, hepatitis kronik aktif, dan hepatitis oleh virus (Gowda S dkk, 2009).

## 1. Pengaruh Pestisida Terhadap Kesehatan

Pada saat berhadapan dengan pestisida, perhatian petani dan praktisi pertanian umumnya tertuju pada masalah pengendalian organisme pengganggu tanaman saja, sehingga keselamatan kerja dan pencemaran lingkungan tidak mendapat perhatian. Pemakaian pestisida menjadi rutinitas yang seolah-olah tidak mendatangkan bahaya. Bahkan, sering terlihat petani melakukan kebiasaan berbahaya pada saat menyemprot, mencuci tangki alat semprot di sungai, atau membuang wadah bekas pestisida sembarangan. Lebih parah lagi ketika diingatkan untuk menggunakan alat pelindung, petani dengan bangganya menyebutkan bahwa mereka sudah biasa dan kebal dengan bau pestisida yang menyengat. Petani umumnya beranggapan bahwa menggunakan alat pelindung pada saat menangani pestisida adalah hal yang tidak praktis dan merepotkan. Fenomena ini tidak hanya terjadi di kalangan petani, di perkebunan besar pun keselamatan para pekerja yang menangani pestisida jarang mendapat perhatian. Hal ini diperburuk lagi oleh ketidakpedulian para pemilik dan pengelola perkebunan terhadap keselamatan karyawannya (Novizan, 2003).

Sebenarnya petani mengetahui, walaupun dengan pengetahuan yang sangat minim, bahwa pestisida merupakan racun yang sangat berbahaya bagi diri dan lingkungannya. Minimnya pengetahuan petani ini dapat dipahami, karena selama ini kegiatan penyuluhan dan informasi pertanian yang sampai kepada petani hanya memberikan pengetahuan tentang cara pemakaian dan manfaat pestisida untuk meningkatkan hasil panen. Peningkatan pengetahuan akan bahaya pestisida merupakan cara yang sangat baik untuk meningkatkan kesadaran seseorang akan bahaya pestisida. Dengan demikian, jika pestisida tidak ditangani dengan benar maka dampak bahaya pestisida akan masuk ketubuh manusia sehingga dapat meracuni manusia (Novizan, 2003).

Efek buruk dari pestisida dapat menyangkut kesehatan manusia dan lingkungan. Efek yang dramatis pada manusia adalah keracunan akut akibat kecelakaan. Paparan pestisida di tempat kerja dapat

mengenai para pekerja yang terlibat dalam pembuatan, formulasi dan penggunaan pestisida. Biasanya pestisida masuk ke dalam tubuh melalui saluran nafas dan absorpsi kulit, tetapi sejumlah kecil dapat memasuki saluran gastrointestinal, karena menggunakan tangan atau peralatan yang tercemar. Jenis keracunan ini akan menyebabkan lebih mungkin terjadi bila dipakai pestisida yang menyebabkan keracunan akut (Lu, 2010).

## 2. Faktor yang Dapat Mempengaruhi Temuan Laboratorium

- a. Sampel hemolisis
- b. Pengaruh obat-obatan tertentu
- c. Pemberian albumin IV dapat meningkatkan kadar fosfatase alkali 5-10 kali dari nilai normalnya
- d. Usia pasien
- e. Kehamilan trimester akhir sampai 3 minggu setelah melahirkan dapat meningkatkan kadar fosfatase alkali.

### I. Hubungan Keracunan Pestisida Dengan Enzim Fosfatase Alkali (ALP)

Pestisida secara umum diartikan sebagai bahan kimia beracun yang digunakan untuk mengendalikan jasad pengganggu yang merugikan manusia. Dalam sejarah peradaban manusia, pestisida telah cukup lama digunakan di bidang kesehatan (bidang permukiman dan rumah tangga) dan terutama di bidang pertanian (pengelolaan tanaman).

Penggunaan pestisida dibidang pertanian (pengelolaan tanaman) meningkat sejak program intensifikasi pertanian dicanangkan oleh pemerintah pada tahun 1970-an. Mencakup lebih dari 90% konsumsi pestisida domestik, bahkan sebagian besar petani sudah tergantung pada pestisida. Mereka beranggapan bahwa pestisida adalah “penyelamat” dari serangan hama. Usaha petani untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan dengan menggunakan pestisida dikarenakan pestisida mempunyai kelebihan di bandingkan dengan cara pengendalian yang lain.

Disamping itu pestisida memiliki kelebihan tersebut di atas, pestisida harus diwaspadai karena dapat memberikan dampak negatif, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, antara lain dapat menyebabkan efek toksik atau toksisitas seperti keracunan dan kematian pada ternak dan hewan piaraan, tanah, tanaman bahkan pada manusia.

Efek buruk dari pestisida dapat menyangkut kesehatan manusia dan lingkungan. Efek yang paling dramatis pada manusia adalah keracunan akut akibat kecelakaan. Paparan pestisida di tempat kerja dapat mengenai para pekerja yang terlibat dalam pembuatan, formulasi dan penggunaan pestisida. Biasanya pestisida masuk ke dalam tubuh melalui saluran napas dan absorpsi kulit, tetapi sejumlah kecil dapat memasuki saluran gastrointestinal (GI), karena menggunakan tangan atau peralatan yang tercemar. Jenis keracunan ini dapat menyebabkan lebih mungkin terjadi bila dipakai pestisida yang menyebabkan keracunan akut (Lu, 2010).

Toksisitas adalah kapasitas atau kemampuan suatu zat dalam menimbulkan kerusakan pada sistem biologi. Termasuk sistem biologi adalah tubuh manusia. Faktor utama yang mempengaruhi toksisitas yang berhubungan dengan situasi pemaparan terhadap bahan kimia tertentu adalah jalur masuk ke dalam tubuh, jangka waktu dan frekuensi pemaparan. Pemeriksaan uji fungsi hati merupakan salah satu pemeriksaan yang dapat mendiagnosa terjadinya keracunan karena merupakan organ pusat metabolisme. Karena itu uji fungsi hati juga banyak jenisnya. Salah satu pemeriksaan yang dapat menunjang diagnosis tersebut yaitu pemeriksaan Fosfatase Alkali (*Alkaline phosphatase, ALP*).

Fosfatase Alkali (*Alkaline phosphatase, ALP*) merupakan enzim yang di produksi terutama oleh epitel hati dan osteoblast (sel-sel pembentuk tulang baru). Enzim ini juga berasal dari usus, tubulus proksimalis ginjal, plasenta dan kelenjar susu yang sedang membuat air susu. Fosfatase alkali disekresi melalui saluran empedu. Meningkat dalam serum apabila ada hambatan pada saluran empedu (kolestasis). Tes ALP terutama digunakan untuk mengetahui apakah terdapat penyakit hati (hepatobiliar).

## J. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keracunan Pestisida

Penggunaan pestisida dapat mempengaruhi aktivitas fosfatase alkali dalam tubuh pada petani penyemprot pestisida. Adapun faktor yang mempengaruhi antara lain:

### 1. Usia

Aktivitas fosfatase alkali 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.

### 2. Jenis kelamin

Pekerja wanita yang berhubungan dengan pestisida, lebih-lebih dalam keadaan hamil akan mempengaruhi derajat aktivitas fosfatase alkali.

### 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 kenaikannya aktivitas fosfatase alkali dan masa kerja dapat dijabarkan secara spesifik berdasarkan lamanya pajanan.

### 4. Keadaan gizi dan kesehatan

Orang yang menderita suatu penyakit yang mengakibatkan rendahnya kadar Hb dalam darah akan mengakibatkan peningkatan tingkat aktivitas fosfatase alkali. Begitu juga apabila memiliki kelainan pada fungsi hati. Organ dengan status gizi buruk akan mengakibatkan naiknya kadar fosfatase alkali dalam tubuh.

#### 5. Pakaian Kerja

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

#### 6. 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 kimia dan kondisi iklim yang buruk. Harus terbuat dari bahan yang mempunyai celah atau lobang. Biasanya terbuat dari asbestos, kulit, wol, katun yang dicampur aluminium.

#### 7. 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.

#### 8. 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.

#### 9. 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 plastik. Ketika menggunakan sepatu boot ujung celana tidak boleh dimasukkan ke dalam sepatu, karena cairan pestisida dapat masuk ke dalam sepatu.

#### 10. Kaca Mata

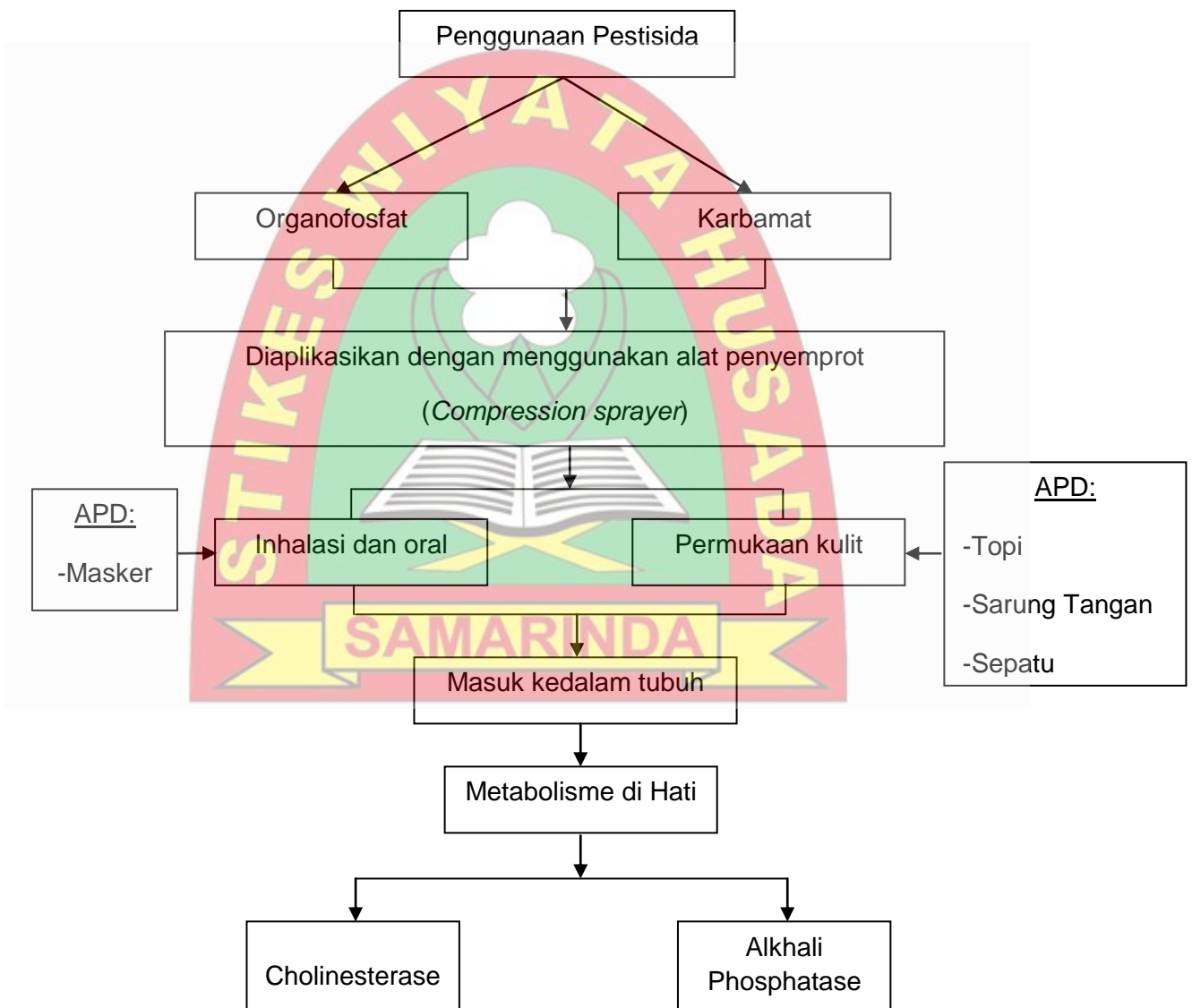
Kaca mata yang digunakan bertujuan untuk melindungi mata dari percikan pestisida yang terbang terbawa angin. Jenis kacamata yang

digunakan ialah kacamata yang terbuat dari bahan plastik (Budiono, 2003).

### K. Hipotesa

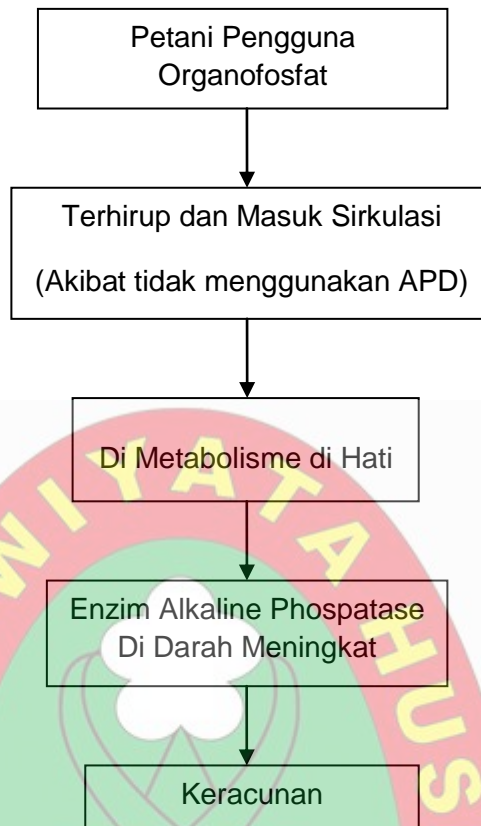
Pengaruh penggunaan pestisida pada petani di desa kerta buana kecamatan tenggarong seberang terhadap peningkatan aktivitas enzim fosfatase alkali.

### L. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

## M. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran tentang suatu keadaan secara objektif yaitu dengan menggambarkan aktivitas enzim fosfatase alkali pada petani yang terpapar pestisida.

### B. Waktu dan Lokasi Penelitian

#### 1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2017.

#### 2. Lokasi Penelitian

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

### C. Populasi dan Sampel Penelitian

#### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah 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 orang.

#### 2. Sampel

Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan adalah serum petani pengguna pestisida di Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *probability sampling*. Di mana, sampel didasarkan pada kriteria yang sudah ditentukan, yaitu petani yang bekerja dengan menggunakan pestisida dan bersedia diambil sampel darahnya. Populasi yang diperoleh di analisis terlebih dahulu menggunakan rumus Slovin.

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

Keterangan

N = Jumlah populasi

d = Standar deviasi

n = Jumlah sampel

1 = Proporsi

Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 45 responden.

#### D. Variable Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah pemeriksaan aktivitas enzim fosfatase alkali pada petani pengguna pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara.

#### E. Kriteria Penelitian

##### 1. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Petani yang terpapar pestisida selama 10 tahun
- b. Petani yang tidak memiliki riwayat penyakit hati

##### 2. Kriteria Eklusi

Kriteria eklusi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Petani yang terpapar <10 tahun
- b. Petani yang memiliki riwayat penyakit hati

## F. Definisi Operasional

**Tabel 3.1** Definisi Operasional

Variable	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Satuan (U/l)
Aktivitas Fosfatase	Alkali adalah suatu enzim hidrolase yang terdapat di dalam hati apabila terjadi kerusakan hati. Enzim ini juga berasal dari usus, tubulus proksimal ginjal, plasenta dan kelenjar usus yang sedang membuat air susu.	Menggunakan metode Kinetik-DGKC	Fotometer	Nilai normal: Dewasa < 258

## G. Teknik Pengambilan Data

### 1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; Spidol/label sampel, perlengkapan K3 (masker, *handscoon*, jas laboratorium, dll), tabung vacum, jarum vacum, holder, kassa, tourniquet, centrifuge, *toolbox* (sebagai media transport), *gel ice*, tabung reaksi, rak

tabung, fotometer merk Dirui DR-7000D, mikropipet, *yellow tip* dan *blue tip*.

## 2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pemeriksaan ini adalah kapas alcohol dan reagen fosfatase alkali (ALP).

## 3. Sampel

Penelitian ini menggunakan sampel serum petani yang bekerja dengan menggunakan pestisida.

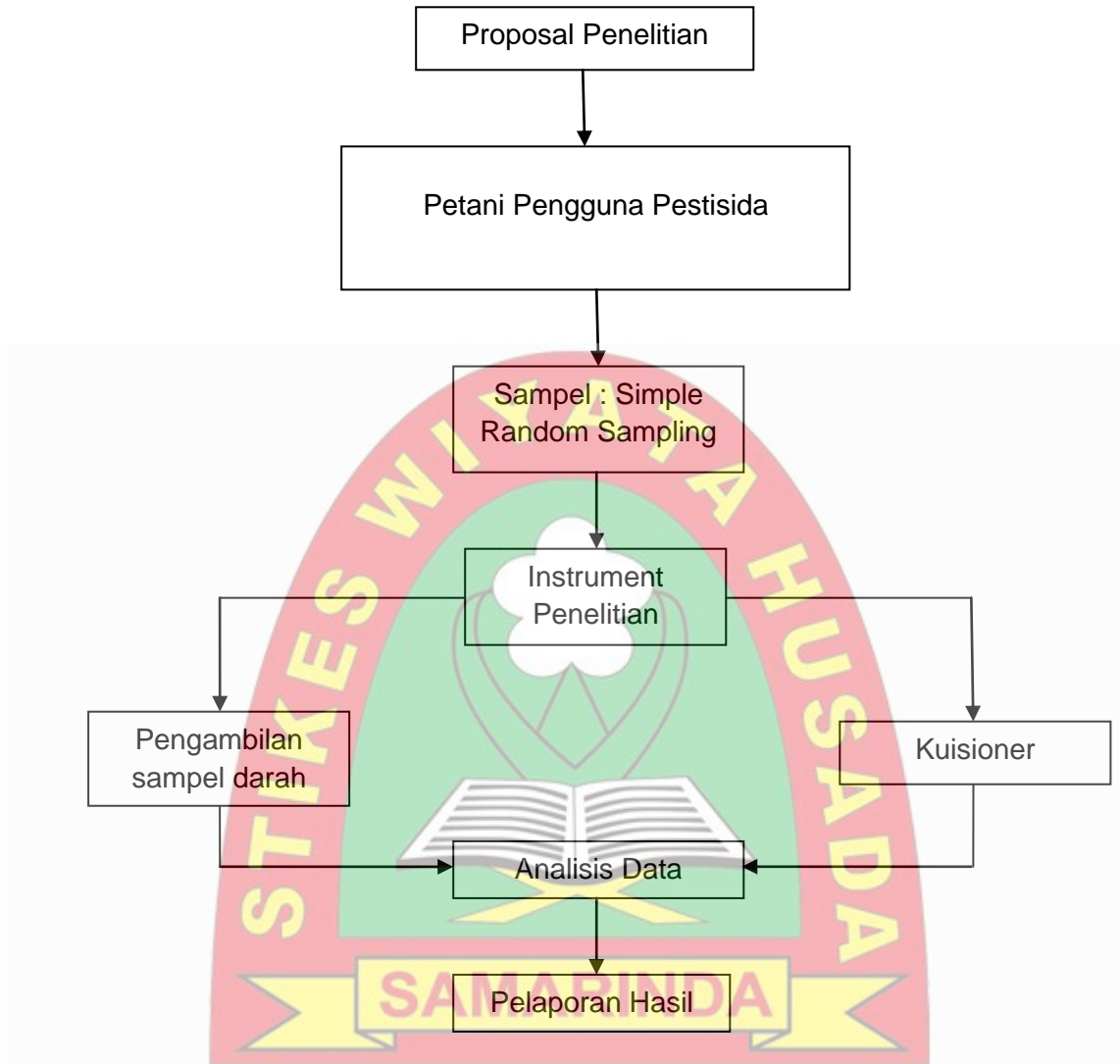
## 4. Prosedur Pemeriksaan

Pemeriksaan enzim fosfatase alkali dilakukan dengan menggunakan alat fotometer. Dimana sampel darah yang telah dipusingkan didapatkan serumnya. Dipersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Masukkan reagen 1 (R1) ke dalam tabung reaksi sebanyak 1000  $\mu$ l ditambahkan 20  $\mu$ l sampel serum, lalu di inkubasi selama 1 menit pada suhu 37<sup>0</sup>C, kemudian ditambahkan reagen 2 (R2) sebanyak 250  $\mu$ l dihomogenkan dan dibaca absorban setelah 1 menit.



## H. Alur Penelitian

Adapun yang menjadi alur penelitian ini ialah sebagai berikut:



## I. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan adalah distribusi frekuensi dimana daftar nilai data bisa berupa individu atau nilai data berkelompok yang disertai dengan nilai frekuensi yang sesuai.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Dari hasil Penelitian tentang Gambaran Aktivitas Enzim Fosfatase Alkali Pada Petani Pengguna Pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara yang dilakukan pada tanggal 11 Maret dan 13 Maret 2017. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 45 responden. Hasil pemeriksaan terhadap 45 petani dapat dilihat pada tabel berikut.

#### 4.1 Persentase Kadar Fosfatase Alkali Pada Petani Pestisida

**Tabel 4.1** Karakteristik responden kadar fosfatase alkali

No.	Kadar ALP	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	Normal	44	98
2	Tidak Normal	1	2
	Jumlah	45	100

*(Data primer, 2017)*

Berdasarkan tabel diatas, 1 responden memiliki kadar aktivitas fosfatase alkali yang tidak normal. Hal ini disebabkan riwayat penyakit hepatitis yang di derita oleh responden.

Secara garis besar karakteristik responden di wilayah Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara meliputi: jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, kontak terakhir dengan pestisida dan lama bekerja.

#### 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

**Tabel 4.2** Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	Laki-laki	32	71
2	Perempuan	13	29
	Jumlah	45	100

*(Data Primer, 2017)*

Data diatas menunjukkan responden dengan berjenis kelamin laki-laki lebih banyak. Ini disebabkan karena perempuan lebih rentan terhadap keracunan pestisida dari pada laki-laki yang dapat merusak kesehatan reproduksi apalagi pestisida dapat menyebabkan penyakit kanker.

## 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

**Tabel 4.3** Karakteristik responden berdasarkan usia

No.	Usia	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	31 – 40 Tahun	10	22
2	41 – 50 Tahun	17	38
3	51 – 60 Tahun	9	20
4	61 – 70 Tahun	5	11
5	71 – 80 Tahun	4	9
Jumlah		45	100

*(Data primer, 2017)*

Data diatas menunjukkan usia responden yang lebih banyak antara 41-50 tahun masih sebagai petani. Keadaan tersebut menyebabkan semakin tua usia seseorang maka kemungkinan fungsi organ dalam menurun, terutama organ hati yang berfungsi sebagai penetralisir racun dan bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh.

## 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

**Tabel 4.4** Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan

No.	Tingkat Pendidikan	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	SD	25	56
2	SMP	11	24
3	SMA	8	18
4	S1	1	2
Jumlah		45	100

*(Data primer, 2017)*

Data diatas menunjukkan tingkat pendidikan responden rata-rata rendah menyebabkan kemampuan responden untuk memahami informasi tentang pestisida menjadi berkurang dan berdampak pada rendahnya tingkat pengetahuan responden tentang pestisida.

#### 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Bekerja

**Tabel 4.5** Karakteristik responden berdasarkan lama bekerja

No.	Lama Bekerja	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	1 – 10 Tahun	10	22
2	> 10 Tahun	35	78
	Jumlah	45	100

(Data primer, 2017)

Data diatas menunjukkan responden yang yang bekerja >10 tahun lebih banyak, dimana dengan masa kerja tersebut dianggap telah menjadi proses degeneratif akibat sudah sering menggunakan pestisida. Semakin lama responden menjadi penyemprot maka semakin lama pula kontak dengan pestisida sehingga resiko keracunan terhadap pestisida semakin tinggi.

#### 5. Karakteristik Responden Kontak Terakhir Dengan Pestisida

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

No.	Kontak Terakhir	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	2 Minggu	3	8
2	> 2 Minggu	42	92
	Jumlah	45	100

(Data primer, 2017)

Data diatas menunjukkan responden kontak terakhir dengan pestisida >2 minggu. Responden yang melakukan penyemprotan >2 minggu tingkat keracunannya lebih redah dibandingkan responden yang melakukan penyemprotan <2 minggu karena pestisida dapat kembali normal secara bertahap.

## 6. Karakteristik Responden Berdasarkan penggunaan APD

**Tabel 4.5** Karakteristik responden berdasarkan penggunaan APD

No.	Kontak Terakhir	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	Tidak Pakai	20	44
2	Tidak Lengkap	23	51
3	Lengkap	2	5
Jumlah		45	100

(Data primer, 2017)

Data diatas menunjukkan tidak lengkap APD lebih tinggi, karena bagi para responden penggunaan APD suatu hal yang merepotkan dan tidak praktis. Responden cenderung menganggap enteng bahaya pestisida sehingga mereka tidak mematuhi syarat-syarat keselamatan dalam penggunaan pestisida termasuk di dalamnya menggunakan alat pelindung diri.

### B. Pembahasan

Berdasarkan data-data hasil pemeriksaan tersebut diatas, terlihat pada tabel 4.1 bahwa dari 45 responden, 44 responden atau (98%) menunjukkan kadar fosfatase alkali yang normal, 1 responden atau (2%) menunjukkan kadar fosfatase alkali yang tidak normal, sehingga dari data tersebut dapat diperkirakan rata-rata kadar fosfatase alkali pada petani pengguna pestisida desa kerta buana kecamatan tenggarong seberang kutai kartanegara yaitu berada pada kadar normal.

Ditinjau dari hasil kuisisioner yang diperoleh responden yang menunjukkan kadar fosfatase alkali tidak normal merupakan responden nomor 29 dimana responden tersebut memiliki faktor yang dapat mempengaruhi kadar fosfatase alkali yaitu penyakit kuning (hepatitis) bisa dilihat dari pemeriksaan yang dilakukan diperoleh nilai fosfatase alkali 272  $\mu$ L. Peningkatan sampai 3x lipat dapat dijumpai pada penyakit hati oleh alkohol, hepatitis kronik aktif, dan hepatitis oleh virus (Gowda S dkk, 2009).

Sebagaimana diketahui penyakit hepatitis dapat mengurangi kemampuan hepar dalam mendetoksifikasi bahan toksik dalam hal ini

adalah pestisida. Selain itu ada faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar fosfatase alkali yaitu penggunaan APD dimana tingkat kebiasaan para petani yang tergolong rendah dikarenakan para petani berasumsi bahwa penggunaan APD memperlambat pekerjaan. Banyak sekali petani yang bekerja menggunakan pestisida tanpa menggunakan pengamanan seperti masker, topi, pakaian yang menutupi tubuh (Slamet, 2003).

Tingkat pengetahuan para petani mengenai bahaya pestisida relatif tinggi, para petani mengetahui bahaya akan pestisida yang seharusnya dapat meminimalisir dengan penggunaan APD namun hal tersebut sulit untuk diterapkan. Lebih parah lagi ketika diingatkan untuk menggunakan APD, petani dengan bangganya menyebutkan bahwa mereka sudah kebal dengan bau pestisida yang menyengat. Petani pada umumnya beranggapan bahwa menggunakan APD pada saat menangani pestisida adalah hal yang tidak praktis dan dianggap merepotkan (Novizan, 2003).

Data Responden dengan nilai fosfatase alkali yang tidak normal hanya menggunakan baju celana panjang, penutup kepala dan sarung tangan. Penggunaan alat pelindung diri dengan kejadian keracunan pestisida yang menunjukkan ada hubungan yang sangat signifikan antara penggunaan masker dan kejadian keracunan pestisida sedangkan responden yang menunjukkan hasil fosfatase alkali tidak normal tidak menggunakan alat pelindung diri berupa masker. Hal tersebut yang membuat pestisida dapat masuk melalui saluran pernafasan (inhalation) yang seharusnya dapat dicegah oleh penggunaan masker (Djojsumarno, 2008).

Selain itu ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar fosfatase alkali selain penggunaan APD yaitu, usia dimana diketahui responden terbanyak yaitu usia rentang 41-50 sebanyak 38% dan terendah yaitu usia rentang 71-80 sebanyak 9%. Faktor usia dapat mempengaruhi nilai fosfatase alkali dikarenakan semakin tua usia seseorang semakin berkurang pula kemampuan organ-organ tubuh untuk bekerja sesuai fungsinya. Terutama organ hati yang dapat meminimalisir racun, sehingga apabila detoksifikasi dari hati tidak berjalan dengan baik

maka tubuh akan mengalami keracunan dan hati akan mengalami kerusakan (Novizan, 2003).

Data dari kuisioner responden dengan nilai fosfatase alkali dalam batas normal, tidak semua responden menggunakan alat pendung diri yang lengkap. Ada yang tidak menggunakan penutup kepala, tidak menggunakan sepatu kerja, kaca mata pelindung, sarung tangan bahkan ada yang tidak menggunakan masker. Keracunan pestisida dapat terjadi karena masuknya pestisida yang berlebihan atau karena mengabaikan prosedur keamanan, kesehatan dan keselamatan kerja serta peralatan kerja yang kurang memadai (Sartono, 2001).

Berdasarkan hasil penggunaan APD, responden yang memakai APD, tidak pakai, dan tidak lengkap, dapat dilihat jumlah yang tidak lengkap memakai APD lebih tinggi sehingga dapat dikatakan tidak menggunakan APD. Apabila tidak menggunakan, maka pestisida ini dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit dan saluran pernafasan (Slamet, 2003).

Dapat diketahui penggunaan APD dapat mencegah paparan secara langsung terutama melalui jalur masuknya pestisida yaitu inhalation yang dapat dicegah menggunakan masker. Berdasarkan kuisioner 69% dari responden telah menerapkan kebiasaan menggunakan masker. Serta didukung oleh status gizi dan kesehatan yang baik, dalam hal ini kemampuan hepar mendetoksifikasi pestisida. APD ini tidaklah secara sempurna dapat melindungi tubuh tetapi akan dapat mengurangi tingkat keparahan yang mungkin terjadi (Budiono, 2003).

Responden yang memiliki kadar fosfatase alkali dalam batas normal sebanyak 98%, nilai fosfatase alkali yang normal dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Data kuisioner menunjukkan bahwa responden yang kontak terakhir dengan pestisida >2 minggu sebanyak 92%, pada saat pemeriksaan sedang tidak mengalami kontak dengan pestisida dikarenakan pada saat penelitian belum memasuki musim tanam. Petani yang melakukan penyemprotan terakhir <2 minggu memiliki resiko sebesar 5,8 kali mengalami keracunan akibat pestisida dibandingkan dengan petani yang melakukan penyemprotan >2 minggu (Novizan, 2003).

Berdasarkan data bahwa tingkat pendidikan SD lebih banyak sekitar 56%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan petani penyemprot pestisida masih tergolong rendah. Pendidikan formal seseorang akan memberikan tambahan pengetahuan, sehingga pada pendidikan yang lebih tinggi diharapkan dapat mengetahui apa saja bahaya yang mungkin dapat terjadi akibat dari pemakaian pestisida dan mengetahui bagaimana cara preventif dalam pemakaian pestisida. Semakin baik pengetahuan seseorang maka dorongan untuk melakukan tindakan secara tepat sesuai aturan kesehatan sehingga resiko teradinya keracunan pestisida dapat dicegah atau dikurangi (Achmadi, 2005).

Lama kerja menunjukkan bahwa banyak petani yang sudah lama bekerja sebagai petani penyemprot pestisida. Lama kerja terbanyak adalah >10 tahun sekitar 78% dari seluruh responden. Mereka bekerja sebagai petani penyemprot pestisida kebanyakan mulai usia remaja. Hal tersebut dalam dilihat dari lama mereka kerja dengan usia. Semakin lama bekerja sebagai petani maka semakin sering kontak dengan pestisida sehingga resiko terjadinya keracunan pestisida semakin tinggi (Achmadi, 2005).



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan yaitu responden berjumlah 45 Petani Pengguna Pestisida Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara di peroleh 44 responden (98%) menunjukkan enzim fosfatase alkali dalam batas normal dan 2% tidak normal.

### B. Saran

1. Bagi Petani

Sebaiknya petani pengguna pestisida menggunakan APD yang lengkap agar menghindari kontak langsung dengan pestisida yang dapat menyebabkan keracunan dan merusak kemampuan hepar.

2. Bagi Akademik

Dapat menjadikan Karya Tulis Ilmiah ini sebagai referensi untuk menambah pengetahuan tentang akibat pestisida.

3. Bagi Peneliti

Perlu dilakukan pemeriksaan gambar fosfatase alkali pada petani pengguna pestisida dengan pemeriksaan lain yang lebih sensitif dengan keracunan pestisida.



## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi. 2005. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. Jakarta
- Afrianto. 2008. *Pengawasan Mutu Bahan atau Produk Pangan*. Jakarta
- Andarwati, A. U. 2011. *Efisiensi Teknis Usaha Tani Kentang dan Faktor Yang Mempengaruhi*. Jakarta
- Budiono, A.M. Sugeng. 2003. *Bunga Rampai Hiperkes dan Kesehatan Kerja*. Semarang
- Darmalas, Achritos dan Eleftherohorinos, G Illias. 2011. *Pesticide Exposure, Safety Issues, And Risk Assessment Indicators*. ERPH Journal
- Dinas Kesehatan. 2015. *Buku Saku Kesehatan*. Semarang
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Agromedia Pustaka: Jakarta
- Ganong, W.F. 2015. *Review of Medical Physiology* Edisi 24, alih bahasa oleh dr. Brahm U. Pendit. EGC: Jakarta
- Gowda S. 2009. *A Review On Laboratory Liver Function Tests*. Jakarta
- Guyton, A.C., dan Hall, J.E. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. EGC: Jakarta
- Hayati, Nur. 2013. *Fungsi dan Pengertian Hati pada Manusia*. Jakarta
- Iswari, Retno Sri. 2006. *Biokimia*. Yogyakarta
- Kardinan, Agus dan Suriati. 2012. *Efektifitas Pestisida Nabati Terhadap Serangan Hama Pada Teh (Camellia Sinensis L.) Effectivity Of Botanical Pesticides Against Tea (Camellia Cinensis L.) Pest Attack*. BPTRO
- Kosasih. 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Jakarta : Karisma Publising Group
- Lu, Frank C. 2010. *Toksikologi Dasar; Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*. Edisi 2. Jakarta :Penerbit Universitas Indonesia
- Mualim, K. 2002. *Analisis Faktor Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Organofosfat Pada Petani Penyemprot Hama Tanaman*. Jakarta
- Novizan. 2003. *Petunjuk Pemakaian Pestisida*. Agro Media Pustaka: Jakarta

Panap. 2013. *Kasus Keracunan Pestisida*. Diakses 20 Maret 2016  
[http://www.who.int/mental\\_health/prevention/suicide/pesticides](http://www.who.int/mental_health/prevention/suicide/pesticides)

Pohan N. 2004. *Pestisida dan Pencemarannya*. Jakarta

Price dan Wilson. 2005. *Konsep Klinis Proses Penyakit*. Edisi 6. EGC: Jakarta

Robbins, Stanley L. 2007. *Buku Ajar Patologi*. Edisi 7. EGC : Jakarta

Rosma, H. 2015. *insektisida Organik Sintetik dan Biorasional*. Lampung

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.

Sesuri. 2012. *Pemeriksaan Fungsi Hati*. Jakarta

Slamet, S., Bawahab N., 2005. *Tingkat Aktivitas Kholinesterase, Pengetahuan dan Cara Pengelolaan, Pestisida pada Petani/Buruh Penyemprot Apel di Desa Gubuk Klakah, Jawa Timur*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta

Slamet, Juli Sumirat. 2002. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta

Wahyu. 2014. *Pengertian Hati*. Jakarta

Yusnani, Daud dan Anwar. 2011. *Identifikasi Residu Pestisida Golongan Organofosfat Pada Sayuran Kentang*. Jurnal Litbang Pertanian.



**Lampiran 1.** Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian



**Gambar 1.** Mikropipet



**Gambar 2.** Blue Tip



**Gambar 3.** Yellow Tip



**Gambar 4. Sentrifus**



**Gambar 5. Photometer**



**Gambar 6. Cool Box**



Gambar 7. Reagen ALP



Gambar 8. Sampel Petani



Gambar 9. Serum Petani

**Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian**



**Gambar 1. Pengisian Kuisisioner**



**Gambar 2. Persiapan alat dan bahan**



**Gambar 3. Pengambilan sampel petani**



**Gambar 4.** Pemipetan reagen



**Gambar 5.** Pemipetan serum



**Gambar 6.** Pemeriksaan pada alat

Lampiran 3. Kuisiener

KUISIONER PENELITIAN

GAMBARAN AKTIVITAS ENZIM FOSFATASE ALKALI PADA PETANI PENGGUNA  
PESTISIDA DESA KERTA BUANA KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG

---

KARAKTERISTIK RESPON

No. Responden : A2  
 Nama Responden : Am  
 Umur : 42 Tahun  
 Pendidikan Terakhir : SLTA

Petunjuk : Pilihlah jawaban yang menurut anda paling tepat.


- Berapa lama anda bekerja menggunakan pestisida ?
  - 1-10 tahun
  - ✓ Lebih dari 10 tahun
- Apa anda memiliki riwayat penyakit dibawah ini ?
  - Anemia
  - Penyakit kuning (Hati)
- Tolong sebutkan (merk) pestisida yang anda gunakan !
  - Spontan
  - SCOR
- Kapan anda terakhir melakukan penyemprotan ? 3 Januari 2019

**Observasi Penggunaan Alat Pelindung Diri**

Petunjuk : Berikan tanda ✓ pada pernyataan dibawah ini !

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah anda bekerja menggunakan alat pelindung diri ?	✓	
2	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan baju dan celana panjang ?	✓	
3	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan penutup kepala ?	✓	
4	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan masker ?	✓	
5	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan sarung tangan ?	✓	
6	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan sepatu kerja ?	✓	
7	Apakah ketika menyemprot anda menggunakan kaca mata pelindung ?	✓	

Lampiran 4. 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 : Nur Azizah  
Nim : 14.1380.612.03  
Semester : VI  
Program Studi : D-III Analis Kesehatan  
Judul KTI : Gambaran aktivitas enzim fosfatase alkali padapetani 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

  
Nur Azizah  
NIM 14.1380.612.03



## Lampiran 5. Lembar Persetujuan Responden

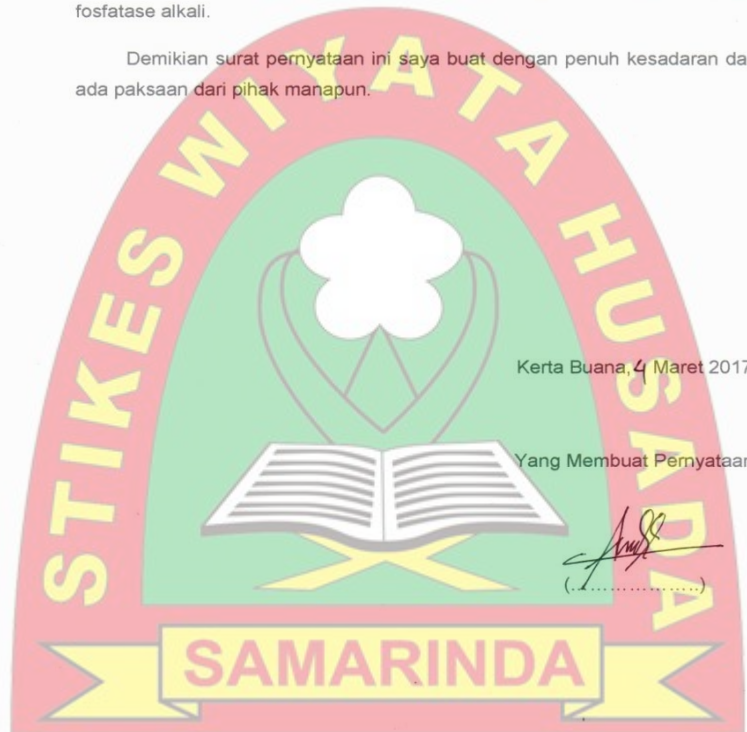
### SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Am  
Umur : 42 tahun  
Jenis Kelamin : laki-laki


Dengan ini menyatakan bersedia diambil darahnya untuk sampel penelitian mahasiswa yang bernama Nur Azizah untuk dilakukan pemeriksaan aktivitas enzim fosfatase alkali.

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



## Lampiran 6. Reagen Kit Alkaline Phosphatase

LIVER  
008  
ALP



### Alkaline phosphatase FS\*

**DGKC**

**Diagnostic reagent for quantitative in vitro determination of alkaline phosphatase (ALP) in serum or plasma on photometric systems**

**Order Information**

Cat. No.	Kit size
1 0401 99 10 021	R1 5 x 20 mL + R2 1 x 25 mL
1 0401 99 10 026	R1 5 x 80 mL + R2 1 x 100 mL
1 0401 99 10 023	R1 1 x 800 mL + R2 1 x 200 mL
1 0401 99 10 704	R1 8 x 50 mL + R2 8 x 12.5 mL
1 0401 99 10 930	R1 4 x 20 mL + R2 2 x 10 mL
1 0401 99 90 314	R1 10 x 20 mL + R2 2 x 30 mL

**Summary [1,2]**

Alkaline phosphatase (ALP), a hydrolytic enzyme acting optimally at alkaline pH, exists in blood in numerous distinct forms which originate mainly from bone and liver, but also from other tissues as kidney, placenta, testes, thymus, lung and tumors. Physiological increases are found during bone growth in childhood and in pregnancy, while pathological increases are largely associated with hepatobiliary and bone diseases. In hepatobiliary disease they indicate obstruction of the bile ducts as in cholestasis caused by gall stones, tumors or inflammation. Elevated activities are also observed in infectious hepatitis. In bone diseases elevated ALP activities originate from increased osteoblastic activity as in Paget's disease, osteomalacia (rickets), bone metastases and hyperparathyroidism.

**Method**

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

**Principle**

✓ p-Nitrophenylphosphate + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{ALP}}$  Phosphate + p-Nitrophenol

**Reagents**

**Components and Concentrations**

R1: Diethanolamins pH 9.8 1.2 mol/L  
Magnesium chloride 0.6 mmol/L  
R2: p-Nitrophenylphosphate 50 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! Protect reagents from light!

**Waste Management**

Please refer to local legal requirements.

**Materials required but not provided**

NaCl solution 9 g/L; General laboratory equipment

**Warnings and Precautions**

1. Reagent 1: Danger, H315 Causes skin irritation, H318 Causes serious eye damage, H373 May cause damage to organs through prolonged or repeated exposure, P260 Do not breathe vapors, P280 Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection, P302+P352 If on skin: Wash with plenty of water/soap, P305+P351+P338 If in eyes: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing, P310 Immediately call a poison centre/doctor.

- Reagent 2 contains sodium azide (0.95 g/L) as preservative. Do not swallow! Avoid contact with skin and mucous membranes.
- During reaction p-nitrophenol is produced which is poisonous when inhaled, swallowed or absorbed through skin. If the reaction mixture comes in contact with skin or mucous membranes wash copiously with water!
- In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results [7].
- 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!

**Reagent Preparation**

**Substrate Start**  
The reagents are ready to use.

**Sample Start**  
Mix 4 parts of R1 + 1 part of R2  
(e.g. 20 mL R1 + 5 mL R2) = mono reagent

Stability:	4 weeks	at	2 - 8°C
	5 days	at	15 - 25°C

The mono reagent must be protected from light!

**Specimen**

Serum or heparin plasma

Stability [4]	7 days	at	20 - 25°C
	7 days	at	4 - 8°C
	2 months	at	-20°C

Freeze only once!  
Discard contaminated specimens!

**Assay Procedure**

Application sheets for automated systems are available on request.

Wavelength	Hg 405 nm, (400 - 420 nm)
Optical path	1 cm
Temperature	25°C/30°C/37°C
Measurement	Against air

**Substrate Start**

Sample or calibrator	20 µL
Reagent 1	1000 µL
Mix, incubate for approx. 1 min., then add:	
Reagent 2	250 µL
Mix, read absorbance after 1 min. and start stopwatch. Read absorbance again after 1, 2 and 3 min.	

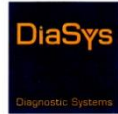
**Sample Start**

Sample or calibrator	20 µL
Mono reagent	1000 µL
Mix, read absorbance after 1 min. and start stopwatch. Read absorbance again after 1, 2 and 3 min.	

Alkaline phosphatase FS DGKC - Page 1

\* fluid stable

# Lampiran 7. Lanjutan Reagen Kit Alkaline Phosphatase



### Calculation

#### With factor

From absorbance readings calculate  $\Delta A/\text{min}$  and multiply by the corresponding factor from table below:

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

Substrate start	405 nm	3433
Sample start	405 nm	2757

#### With calibrator

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

#### Conversion factor

$$\text{ALP [U/L]} \times 0.0167 = \text{ALP [\mu kat/L]}$$

#### 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. For internal quality control, DiaSys TruLab N and P control should be assayed. Each laboratory should establish corrective action in case of deviations in control recovery.

	Cat. No.	Kit size
TruCal U	5 9100 99 10 063	20 x 3 mL
	5 9100 99 10 064	6 x 3 mL
TruLab N	5 9000 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9000 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab P	5 9050 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9050 99 10 061	6 x 5 mL

#### Performance Characteristics

##### Measuring range

On automated systems the test is suitable for the determination of alkaline phosphatase activities up to 4500 U/L. In case of a manual procedure, the test is suitable for alkaline phosphatase activities which correspond to a maximum of  $\Delta A/\text{min}$  of 0.25.

If such value is exceeded, the sample should be diluted 1 + 9 with NaCl solution (9 g/L) and the results multiplied by 10.

##### Specificity/Interferences

No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, bilirubin up to 40 mg/dL, hemoglobin up to 150 mg/dL and lipemia up to 2000 mg/dL triglycerides. For further information on interfering substances refer to Young DS [5].

##### Sensitivity/Limit of Detection

The lower limit of detection is 3 U/L.

#### Precision (at 25°C)

Intra-assay n = 20	Mean [U/L]	SD [U/L]	CV [%]
Sample 1	114	1.71	1.50
Sample 2	222	2.05	0.92
Sample 3	275	2.91	1.06

Inter-assay n = 20	Mean [U/L]	SD [U/L]	CV [%]
Sample 1	120	1.93	1.60
Sample 2	223	1.89	0.85
Sample 3	279	2.36	0.85

#### Method Comparison

A comparison of DiaSys Alkaline phosphatase FS DGKC (y) with a commercially available test (x) using 78 samples gave following results:  $y = 0.98x - 2.21$  U/L;  $r = 0.999$ .

#### Reference Ranges [6]

		25°C	30°C	37°C
<b>Children</b>				
1 - 12 year(s)	[U/L]	< 480	< 596	< 727
	[μkat/L]	< 8.00	< 9.93	< 12.1
13 - 17 year	female	< 296	< 367	< 448
	[μkat/L]	< 4.93	< 6.12	< 7.47
	male	< 617	< 767	< 935
	[μkat/L]	< 10.3	< 12.8	< 15.6
<b>Adults</b>				
	[U/L]	< 170	< 211	< 258
	[μkat/L]	< 2.83	< 3.52	< 4.30

Each laboratory should check if the reference ranges are transferable to its own patient population and determine own reference ranges if necessary.

#### Literature

1. Thomas L. Clinical Laboratory Diagnostics, 1<sup>st</sup> ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998, p. 36-46.
2. Moss DW, Henderson R. Clinical enzymology. In: Burtis CA, Ashwood ER, eds. Tietz textbook of clinical chemistry, 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1999, p. 617-721.
3. Deutsche Gesellschaft für klinische Chemie. Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für klinische Chemie (DGKC). Standardisierung von Methoden zur Bestimmung von Enzymaktivitäten in biologischen Flüssigkeiten. (Recommendation of the German Society of Clinical Chemistry. Standardization of methods for measurement of enzymatic activities in biological fluids.) Z Klin Chem Klin Biochem 1972;10:182-92.
4. Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples, 1<sup>st</sup> ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 14-5.
5. Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests, 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
6. Fischbach F, Zawta B. Age-dependent reference limits of several enzymes in plasma at different measuring temperatures. Klin Lab 1992;38:555-61.
7. Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. ClinChemLabMed 2007;45(9):1240-1243.

#### Manufacturer

IVD DiaSys Diagnostic Systems GmbH  
Alte Strasse 9 65558 Holzheim Germany

Lampiran 8. Hasil Pemeriksaan Alkaine Phospatase



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 FOSFATASE ALKALI PADA PETANI PENGGUNA  
PESTISIDA DESA KERTA BUANA KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG  
KUTAI KARTANEGARA

No	Nama Sampel	Usia	Jenis Kelamin	Hasil
1	IK	49 Tahun	Laki-laki	135
2	AM	42 Tahun	Laki-laki	157
3	HK	54 Tahun	Laki-laki	234
4	IP	67 Tahun	Laki-laki	190
5	HB	34 Tahun	Laki-laki	131
6	SU	35 Tahun	Laki-laki	198
7	NP	42 Tahun	Laki-laki	185
8	IM	61 Tahun	Laki-laki	164
9	JA	50 Tahun	Laki-laki	156
10	MA	51 Tahun	Laki-laki	183
11	ZR	54 Tahun	Laki-laki	139
12	JA	60 Tahun	Laki-laki	159
13	IA	40 Tahun	Laki-laki	205
14	WA	49 Tahun	Laki-laki	181
15	IS	46 Tahun	Laki-laki	229
16	YU	39 Tahun	Laki-laki	148
17	CA	40 Tahun	Laki-laki	140
18	KS	60 Tahun	Laki-laki	93
19	MR	50 Tahun	Laki-laki	83
20	SM	68 Tahun	Laki-laki	209
21	SA	50 Tahun	Laki-laki	114
22	HS	45 Tahun	Laki-laki	128
23	ZA	45 Tahun	Laki-laki	199
24	FF	40 Tahun	Laki-laki	127
25	IS	47 Tahun	Laki-laki	134
26	ZA	33 Tahun	Laki-laki	232

SAMARINDA

Lampiran 9. Lanjutan Hasil Pemeriksaan Alkaine Phospatase



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 FOSFATASE ALKALI PADA  
PETANI PENGGUNA PESTISIDA DESA KERTA BUANA  
KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG KUTAI KARTANEGARA

No	Nama Sampel	Usia	Jenis Kelamin	Hasil
27	HA	80 Tahun	Laki-Laki	190
28	PS	76 Tahun	Laki-Laki	211
29	HS	70 Tahun	Perempuan	272
30	SU	38 Tahun	Perempuan	214
31	PC	80 Tahun	Perempuan	189
32	MA	43 Tahun	Perempuan	180
33	KH	60 Tahun	Perempuan	173
34	SM	50 Tahun	Perempuan	196
35	HU	43 Tahun	Laki-Laki	203
36	SA	31 Tahun	Laki-Laki	138
37	SA	63 Tahun	Perempuan	141
38	SA	35 Tahun	Perempuan	159
39	MU	56 Tahun	Laki-Laki	178
40	ZAB	42 Tahun	Laki-Laki	239
41	HA	55 Tahun	Laki-Laki	148
42	SA	49 Tahun	Laki-Laki	211
43	AZ	51 Tahun	Laki-Laki	177
44	JO	46 Tahun	Perempuan	172
45	SU	36 Tahun	Laki-Laki	194

Samarinda, 30 Mei 2017

Peneliti

Nur Azizah  
NIM : 14.1380.612.03

Penanggung Jawab  
Laboratorium Biomedik 1  
STIKES Wiyata Husada Samarinda

Rindy Maranthika, SKM  
NIK : 113072.91.13.041

## RIWAYAT HIDUP



Nur Azizah lahir pada tanggal 17 Agustus 1996 di Sekatak Buji Kalimantan Utara. Merupakan anak ke lima dari enam bersaudara putri dari Bapak Muhammad Ali Yahya dan Ibu Jahara. Penulis menempuh pendidikan dasar sejak tahun 2002 sampai 2008 di sekolah dasar Negeri 1 Sekatak selanjutnya menempuh Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sekatak pada tahun 2008 sampai 2011.

Pada tahun 2011 sampai 2014 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sekatak dan lulus pada tahun 2014. Setelah melanjutkan pendidikan di SMA, jenjang Diploma III dilanjutkan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (Stikes) Wiyata Husada Samarinda program studi Analisis Kesehatan. pada tahun 2014. Selama perkuliahan telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Rumah Sakit Khusus Daerah Atma Husada Mahakam pada bulan Desember 2016 sampai Januari 2017, kemudian dilanjutkan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong pada bulan Februari sampai April 2017 dan pada bulan Mei sampai Juni 2017 telah melaksanakan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Puskesmas Karang Asam Samarinda.

