SKRIPSI

HUBUNGAN JENIS PESTISIDA DENGAN KADAR CHOLINESTERASE DAN KADAR SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI

Oleh :
DWI ANDRIANI PUTRI
NIM : 1613353005

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG
PADANG
2020

Abstrak

HUBUNGAN JENIS PESTISIDA DENGAN KADAR CHOLINESTERASE KADAR SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI

Oleh :

Dwi Andriani Putri (dwiandrianiputri@gmail.com)

Pestisida adalah bahan yang berbahaya dan beracun oleh karena itu penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) saat melakukan penyemprotan sangat penting untuk menghindari kontak langsung dengan pestisida, paparan melalui inhalasi dan kulit merupakan rute utama dari pestisida dan juga hati adalah salah satu organ target pestisida. Akumulasi penggunaan pestisida jika masuk kedalam hati tidak dapat dieksresikan dan menyebabkan gangguan sel atau organel hati. Cholinesterase adalah suatu enzim yang berfungsi untuk menghidrolisis Acetylcholine menjadi cholin dan aseticacid (asam cuka). Pestisida Golongan Organofosfat dan karbamat bekerja dengan cara yang sama yaitu mengikat asetilkolinesterase atau sebagai *asetilkolinesterase inhibitor*. Adapun manfaat penelitian ini yaitu untuk mengetahui dampak dari keracunan pestisida bagi manusia, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* pada petani sayur di Kabupaten Kerinci. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dan menggunakan 20 sampel. Pemeriksaan kadar pestisida dalam darah menggunakan komparator (kaca pembanding), dan pemeriksaan SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* menggunakan spektrofotometer. Berdasarkan dari hasil uji korelasi dapat diketahui bahwa nilai sig 0,921 > 0,05 artinya menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)*, dari hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* yang dialami oleh petani sayur di Kabupaten Kerinci belum mencapai dosis yang dapat mengakibatkan terjadinya gangguan fungsi hati.

Kata kunci	Jenis Pestisida, Cholinesterase, SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)*

Abstract

RELATIONSHIP OF PESTICIDE TYPE WITH CHOLINESTERASE LEVELS OF SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminases)* IN BLOOD ON VEGETABLE FARMERS IN KABUPATEN KERINCI

By:

Dwi Andriani Putri (dwiandrianiputri@gmail.com)

Pesticides are harmful and toxic substances therefore the use of PPE (Personal Protective Equipment) when spraying is very important to avoid direct contact with pesticides, exposure through inhalation and skin is the main route of pesticides and also the liver is one of the target organs of pesticides. The accumulation of pesticide use if it enters the liver cannot be excreted and causes disruption of cells or liver organs. Cholinesterase is an enzyme that serves to hydrolyze Acetylcholine into cholin and acetic (vinegar acid). Organophosphate and carbamate pesticides work in the same way that they bind to acetylcholinesterase or as *acetylcholinesterase inhibitors.* As for the benefits of this study is to find out the impact of pesticide poisoning on humans, this study aims to find out the relationship of pesticide types with cholinesterase levels and SGPT *levels (Serum Glutamic Pyruvic Transaminases)* in vegetable farmers in Kabupaten Kerinci. The study used a descriptive type of research and used 20 samples. Examination of pesticide levels in the blood using a comparative (comparative glass), and SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) test using* a spectrophotometer. Based on the correlation test results it can be known that the sig value is 0.921 > 0.05 means to show that there is no significant link between the relationship of pesticide types with cholinesterase levels and SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transamiminase) levels,*from the relationship of pesticide types to cholinesterase levels and SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminases) experienced* by vegetable farmers in Kerinci Regency has not reached a dose that can result in impaired liver function.

Keywords	Types of Pesticides, Cholinesterase, SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminases)*

SKRIPSI

HUBUNGAN JENIS PESTISIDA DENGAN KADAR CHOLINESTERASE DAN KADAR SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI

Skripsi ini Diajukan sebagai salah satu persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan

Oleh :
DWI ANDRIANI PUTRI
NIM : 1613353005

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG
PADANG
2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Ini :

Nama	: Dwi Andriani Putri
Tempat, Tanggal Lahir	: Sungai Penuh, 06 September 1999
NIM	: 1613353005
Judul Skripsi	: Hubungan Jenis Pestisida Dengan Kadar Cholinesterase Dan Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci.

Kami setujui untuk diujikan didepan dewan penguji skripsi

Padang, 13 Agustus 2020

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Apt, Dewi Yudiana Shinta, M.Si	Putra Rahmadea Utami, S.Si., M.Biomed
NIDN : 1016017602	NIDN : 1017019001

SKRIPSI

Hubungan Jenis Pestisida Dengan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci.

Disusun oleh :
DWI ANDRIANI PUTRI
NIM : 1613353005

Telah diujikan di depan penguji SKRIPSI
Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM
STIKes Perintis Padang
Pada tanggal 13 Agustus 2020, dan dinyatakan

LULUS

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si	Putra Rahmadea Utami, S.Si., M.Biomed
NIDN : 1016017602	NIDN : 1017019001

Penguji

Adi Hartono, SKM, M.Biomed
NIDN : 1001077301

Skripsi ini telah memenuhi salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan

Mengetahui :

Ketua Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM
STIKes Perintis Padang

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG

dr.H. Lillah, Sp.PK(K)
NIK : 1988261048900110

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Andriani Putri

NIM : 1613353005

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang ditulis dengan judul **"Hubungan Jenis Pestisida Dengan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci"** adalah kerja/karya sendiri dan bukan merupakan duplikat dari hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka status kelulusan menjadi batal dengan sendirinya.

Padang, 13 Agustus 2020

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL

6000

ENAM RIBU RUPIAH

Dwi Andriani Putri

1613353005

BIODATA

Nama	: Dwi Andriani Putri
NIM	: 1613353005
Program Studi	: D-IV TLM
Tempat Tanggal Lahir	: Sungai Penuh, 06-09-1999
Agama	: Islam
Jenis Kelamin	: Perempuan
Alamat	: Kerinci
Riwayat Pendidikan	: 1. 2004-2010 SDN 54/111 Koto Agung
	2. 2010-2013 SMPN 6 Kerinci
	3. 2013-2016 SMAN 3 Padang Panjang
	4. 2016-2020 STIKes Perintis Padang

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"Hubungan Jenis Pestisida dengan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci "**. Skripsi ini disusun dalam rangka untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada program Diploma DIV Analis Kesehatan/TLM Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Perintis Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, mudah-mudahan mendapat ridho Allah Yang Maha Kuasa, Amin. Dalam segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Yendrizal Jafri, S.Kp, M.Biomed sebagai ketua STIKes Perintis Padang.
2. Bapak dr.H.Lillah, Sp.PK(K) selaku ketua program studi DIV Analis Kesehatan/TLM STIKes Perintis Padang .
3. Ibu Dr. Apt, Dewi Yudiana Shinta, M.Si selaku pembimbing I yang sudah mengarahkan, membina, memberi petunjuk dan saran yang senantiasa diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Putra Rahmadea Utami, S.Si., M.Biomed selaku pembimbing II yang telah memberikan masukkan dan membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Bapak Adi Hartono, SKM, M. Biomed selaku penguji skripsi, yang telah meluangkan waktu dan memberikan pengarahan bagi penulis dihari siding skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf pengajar STIKes Perintis Padang yang telah memberikan ilmu nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi nya dengan baik.
7. Kedua orang tua dan Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan dan motivasi baik secara moril dan materil dengan tulus dan ikhlas.
8. Dan lain-lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Sebab tanpa kalian semua saya tidak mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna untuk memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini.

Padang, September 2020

Dwi Andriani Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL ..... **i**
ABSTRAK ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
HALAMAN JUDUL ..... **iv**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **v**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **vi**
HALAMAN PERNYATAAN ..... **vii**
BIODATA ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
DAFTAR GRAFIK ..... **xvi**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Pestisida 7
2.1.1 Definisi Pestisida 8
2.1.2 Penggolongan Pestisida 8
2.1.3 Hubungan Pajanan Pestisida dengan Kadar Kolinesterase 9
2.1.4 Penggolongan Keracunan dan Gejala-Gejala Keracunan Pestisida 10
2.1.5 Cara Masuk Pestisida ke Dalam Tubuh 11
2.1.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Keracunan Pestisida 12
2.1.7 Perjalanan Pestisida Setelah Penyemprotan 14
2.1.8 Dampak Negatif Penggunaan Pestisida Dalam Kegiatan Pertanian 15
2.2 Cholinesterase 16
2.2.1 Definisi Cholinesterase 16
2.2.2 Tipe-Tipe Cholinesterase 18
2.2.3 Hubungan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* 18
2.3 Hati 18
2.3.1 Pengertian Hati 18
2.3.2 Fungsi Hati 19
2.3.3 Histologi Hati 20
2.2.4 Faktor Penyebab Ganggguan Pada Hati 21
2.2.5 Pemeriksaan yang Dilakukan Untuk Mengetahui Gangguan Pada Hati 23
2.2.6 Enzim Transaminase 24
2.4 Kerangka Teori 28

2.5 Hipotesis.....28

BAB III METODE PENELITIAN 29
3.1 Jenis Penelitian.....29
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 29
3.3 Populasi dan Sampel 29
3.3.1 Populasi.....29
3.3.2 Sampel.....29
3.4 Besar Sampel.....29
3.5 Kriteria Sampel 30
3.5.1 Kriteria Inklusi 30
3.5.2 Kriteria Eksklusi 30
3.6 Variabel Penelitian.....30
3.7 Definisi Operasional.....30
3.8 Alat dan Bahan.....31
3.8.1 Alat.....31
3.8.2 Bahan 32
3.9 Prosedur Kerja (Pemeriksaan Cholinesterase & SGPT) 32
3.9.1 Penyiapan Sampel Darah 32
3.9.2 Pengambilan Sampel Darah Vena.....32
3.9.3 Pemeriksaan SGPT Metode Kinetik 33
3.9.4 Pengukuran Cholinesterase/Pestisida 33
3.9.4.1 Pembuatan Larutan Bromtimo Blue 33
3.9.4.2 Pembuatan Larutan Asetil Cholin.....33
3.9.4.3 Pemeriksaan Cholinesterase 34
3.10 Analisa Data 34

BAB IV HASI PENELITIAN 35
4.1 Karakteristik Umum Penelitian.....35
4.2 Hubungan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* Dalam Darah 38
4.2.1 Uji Normalitas.....38
4.2.2 Uji Korelasi 39

BAB V PEMBAHASAN 40
5.1 Hubungan Pemeriksaan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah 40

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....48
6.1 Kesimpulan 48
6.2 Saran.....48

DAFTAR PUSTAKA 49
LAMPIRAN.....53

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR **Halaman**

1. Makroskopik hati manusia dari interior 20

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

3.1 Definisi Operasional.....31
4.1 Distribusi responden berdasarkan Jenis Kelamin 35
4.2 Distribusi responden berdasarkan umur.....36
4.3 Distribusi responden berdasarkan lama waktu penggunaan pestisida 36
4.4 Distribusi responden berdasarkan berapa kali penyemprotan dalam sehari 37
4.5 Distribusi responden berdasarkan pemakaian jenis pestisida & Golongan 37
4.6 Hasil kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci 39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Hasil pemeriksaan jenis pestisida dengan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)*.....53
2. Hasil uji SPSS 54
3. Kuesioner Penelitian 56
4. Surat Penelitian 58
5. Surat Rekomendasi dari Kesbangpol 59
6. Surat Keterangan Penelitian.....60
7. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....61
8. Dokumentasi Penelitian 62

DAFTAR GRAFIK

GRAFIK **Halaman**

1. Hasil kadar cholinesterase dan kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) dalam darah.....38

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan sektor pertanian yang sumber mata pencaharian sebagai mayoritas penduduknya. Menurut dari hasil sensus pertanian yang dilakukan oleh BPS tahun 2013 berkisar sebanyak 26 juta penduduk di Indonesia yang hidupnya bergantung pada sektor pertanian. Oleh karena itu sektor pertanian harus perlu dikembangkan dengan seiring pertambahan jumlah penduduk dan perkembangan teknologi gunanya untuk meningkatkan produksi hasil pertanian. Pembangunan pertanian ini tidak hanya ditik beratkan pada peningkatan produksi, namun juga pada peningkatan pendapatan masyarakat, peningkatan taraf hidup petani, dan perluasan pasar produk pertanian. Kemampuan pada sektor pertanian untuk kontribusi secara langsung terhadap pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan rumah tangga petani tergantung pada tingkat pendapatan usaha tani dan surplus yang dihasilkan oleh sektor tersebut. Dengan demikian peningkatan dan pendapatan usaha tani disamping merupakan penentu utama kesejahteraan petani, dan juga menjadi salah satu faktor yang bisa berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi dan pembangunan suatu bangsa (Alfarizi *dkk*., 2017).

Salah satu zat yang bersifat racun adalah pestisida (WHO, 2006 ; Permentan, 2007), namun disisi lain pestisida sangat dibutuhkan petani untuk melindungi tanamannya (Koleva *dkk*., 2009) pencemaran air dan tanah akibat penggunaan pupuk dan pestisida telah dilakukan oleh beberapa penelitian antara lain Karyadi (2008) di Kendal; Munawir (2005) diteluk Jakarta dan teluk Bangka

(2010). (Alvanja. 2004; Arcury, 2003; Rich, 2006) akibat penggunaan pestisida yang tidak tepat bisa membahayakan kesehatan petani dan konsumen, mikroorganisme non target serta berdampak pencemaran lingkungan baik itu tanah dan air. Pestisida yang digunakan secara berlebihan akan meningkatkan biaya pengendalian, mempertinggi kematian organisme non target dan dapat menurunkan kualitas lingkungan, hal ini dibuktikan bahwa berpengaruh negatif pada insektisida golongan organosfat, karbamat dan piretroid sintesis terhadap musuh alami (Laba, 2010).

Pestisida disamping itu juga berpotensi meracuni dan membasmi mahkluk hidup lainnya, termasuk tanaman dan serangga, binatang serta manusia. Oleh sebab itu dikarenakan kebanyakan bahan aktif dalam pestisida tidak mempunyai efek toksisitas yang spesifik, sehigga bisa mempengaruhi organisme targer, non target, manusia maupun lingkungan dan ekosistem secara menyeluruh. Tercatat 1-5 juta kasus keracunan terjadi setiap tahun khususnya pada pekerja pada petani (Ulva *dkk*., 2019).

Aktivitas cholinesterase darah ada jumlah enzim cholinesterase aktif dalam plasma darah dan sel darah merah yang beperan dalam menjaga keseimbangan sistem saraf aktivitas cholinesterase darah ini dapat digunakan sebagai indikator keracunan pestisida, petani di indonesia banyak yang mengetahui pestisida, namun mereka tidak peduli dengan akibat pestisida. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menguji tingkat kesehatan penduduk akibat paparan Organofosfat dan Karbamat di daerah sentra produksi padi, sayuran dan bawang merah menunjukkan bahwa aktivitas asetilkolinesterase kurang dari 4500 UI.

Ekspor insektisida ini juga biasa terjadi pada pekerja industry insektisida, dari hasil penelitian Al-Macthab di Bangladesh, 33,7% pekerja dari 215 pekerja yang terpapar insektisida dengan aktivitas enzim Cholinesterase dibawah standard an 12,5% dalam kondisi bahaya. Aktivitas Cholinesterase kurang dari 4500 UI ini merupakan indikator adanya keracunan kronis. Pestisida ini mampu menghambat kinerja enzim kolinesterase. Enzim tersebut secara normal menghidrolisis asetilkolin menjadi asetat dan kolin, Pada saat enzim dihambat, mengakibatkan jumlah asetilkolin meningkat dan berikatan dengan resptor muskarinik dan nikotinik pada system saraf pusat dan perifer. Hal tersebut menyebabkan timbulnya gejala keracunan yang berpengaruh pada seluruh bagian tubuh (Aroonvilairat, 2015).

Hati merupakan salah satu organ target pestisida. Dampak dari penggunaan pestisida jika masuk kedalam hati bisa menyebabkan gangguan sel atau organel hati. Hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan pada parenkim hati atau gangguan permeabilitas membran sel hati enzim bebas keluar sel. Konsentrasi enzim dalam darah dapat meningkat apabila terjadi respon terhadap kerusakan pada hati (Widiarti, Nurqaidah, 2019).

Kerusakan hati dapat disebabkan oleh keracunan obat atau bahan kimia berupa kerusakan umum. Kerusakan umum ditandai dengan gejala transaminase meningkat, sedangkan fostafase alkali rendah. Tergantung pada kerusakan yang terjadi, fungsi hati mungkin tidak dapat kembali normal. Petani yang terpapar pestisida akan mengakibatkan peningkatan fungsi hati sebagai salah satu toksisits, terjadinya kelainan hematologic, dan meningkatkan kadar SGPT dalam darah

(Sihombing 2019). SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) adalah enzim yang keberadaan dan kadarnya dalam darah dijadikn penanda terjadinya gangguan fungsi hati. Kerusakan pada hati menyebabkan enzim-enzim hati tersebut lepas ke dalam aliran darah sehingga kadar dalam darah meningkat dan menandakan adanya gangguan fungsi hati. Normal enzim tersebut berada pada sel-sel hati (Siwiendrayanti *dkk*., 2012).

Pestisida berpengaruh tehadap kesehatan petani dan sudah seharusnya menjadi pehatian semua orang terutama pada tenaga medis. Karena hal ini menarik untuk dibahas dan diteliti, apalagi pengaruh kadar cholinesterase dan kadar SGPT pada petani sayur yang ada di Kabupaten Kerinci belum diketahui secara jelas. Oleh sebab itu penulis merasa tertarik untuk mengkat topik ini agar dapat mengetahui analisa hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.

1.3 Batasan Masalah

Pada skripsi ini penulis hanya akan membahas tentang Hubungan Jenis Pestisida dengan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur

di kabupaten kerinci.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui jenis pestisida pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.
2. Untuk mengetahui kadar cholinesterase dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.
3. Untuk mengetahui kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.
4. Untuk mengetahui hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Menambah ilmu pengetahuan peneliti terutama dalam bidang Toksikologi serta metode yang digunakan untuk menentukan Analisa Hubungan Jenis Pestisida dengan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.

1.5.2 Bagi Institusi Pendidikan

Dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan tambahan referensi terutama dalam bidang Toksikologi bagi mahasiswa selanjutnya serta penelitian lebih lanjut mengenai Analisa Hubungan Jenis Pestisida dengan Kadar cholinesterase dan Kadar SGPT dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.

1.5.3 Bagi Masyrakat dan Petani Sayuran

Menambah informasi dan pengetahuan untuk masyrakat dan petani sayur dalam melindungi dan mencegah gangguan kesehatan akibat terpaparnya pestisida di wilayah perkebunan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pestisida

2.1.1 Definisi Pestisida

Pestisida yaitu bahan yang bersifat beracun dan berbahaya (b3), jika tidak dikelola dengan baik maka akan berdampak negatif. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian paparan pestisida secara langsung terhadap orang-orang yang bekerja seperti penjual pupuk kimia dan petani serta yang tidak berhubungan secara langsung seperti mengkonsumsi buah-buahan, sayuran yang tercemar pestisida. Pestisida juga digunakan petani untuk mengendalikan serangan hama dan pestisida juga bisa membahayakan petani jika penggunaan nya yang tidak tepat. Tanaman holtikultura membutuhkan pestisida untuk mengendalikan serangan hama. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keracunan pestisida pada petani, salah satunya adalah tingkat pengetahuan. Risiko terjadinya keracunan pestisida itu ialah kurangnya tingkat pengetahuan tentang pestisida (Ulva *dkk*., 2019).

Insektisida atau pestisida kimia pembasmi serangga hama yang berasal dari bahan kimia sintesis, dianggap selama ini menjadi sebagai juru selamat karena telah memberikan hal yang nyata terhadap peningkatan produksi pertanian yang sekaligus meningkatkan pendapatan petani. Keberhasilan yang diperoleh, semakin lama semakin dirasakan sesama pengguna pestisida karena telah menimbulkan efek samping yang merugikan bagi kelestarian ekosistem pertanian.

Sebagian kelompok pestisida kimia konvensional, seperti golongan organofosfat merupakan pestisida yang paling banyak digunakan oleh petani

kubis. Golongan-golongan penggunaan pestisida ini akan menyebabkan resistensi pada hama juga bisa menyebabkan kerusakan pada lingkungan (Harahap *dkk*., 2018).

Penggunaan pestisida yang tidak terkendali dan dipengaruhi oleh daya racun, volume dan tingkat pemajanan / pemaparan secara signifikan mempengaruhi dampak terhadap kesehatan. Akibatnya bisa menyebabkan berbagai macam masalah kesehatan dan pencemaran lingkungan. Selain itu, dampak penggunaan pestisida pada tanaman akan meninggalkan residu pada tanah serta lingkungan disekitarnya. Apabila residu pestisida ini terakumulasi didalam tanah juga akan berpengaruh pada kehidupan organisme dalam tanah dan pada tanaman yang ditanam dalam tanah tersebut Menurut (Yuantari, 2009).

2.1.2 Penggolongan Pestisida

Penggolongan pestisida berdasarkan hama sasaran, menurut (Kementrian Pertanian, 2011) yaitu : (1) Algasida , berasal dari kata alga, bahasa latinnya berati ganggang laut, berfungsi untuk membunuh algae. (2) Alvisida, berasal dari kata avis, bahasa latinnya berarti burung, fungsinya sebagai pembunuh atau penolak burung. (3) Akarisida, berasal dari kata akari, yang dalam bahasa yunani berarti tungau atau kutu. Akarisida juga disebut mitesida. Fungsinya untuk membunuh tungau atau kutu. (4) Insektisida, berasal dari kata latin insectum, artinya potongan, keratan segmen tubuh, berfungsi untuk membunuh serangga. (5) Bakterisida, berasal dari kata latin bacterium, atau kata yunani bakron, berfungsi untuk membunuh bakteri. (6) Fungsida, berasal dari kata latin fungus, atau kata yunani spongos yang artinya jamur, berfungsi untuk membunuh jamur atau

cendawan. Dapat bersifat fungitoksik (membunuh cendawan) atau fungistatik (menekan pertumbuhan cendawan). (7) Herbisida, berasal dari kata latin herba, artinya tanaman setahun, berfungsi untuk membunuh gulma.

2.1.3 Hubungan Pajanan Pestisida dengan Kadar Kolinesterase

Golongan organoklorin termasuk kedalam golongan insektisida yang bagus dan ampuh, namun memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Pada saat ini, golongan ini sudah sangat terbatas, karena beberapa sifatnya yang tidak ramah terhadap lingkungan yang meliputi : sifat yang sangat tahan atau persisten baik dalam tubuh maupun dalam lingkungan, sifat kelarutan sangat tinggi dalam lemak, dan kemampuan terdegradasii yang lambat. Organoklorin adalah golongan yang bekerja dengan cara mengganggu keseimbangan ion natrium dari serat saraf, yang mendorong sel saraf untuk menghantarkan pesan secara terus-menerus. Organoklorin tersebut merupakan insektisida yang bekerja secara akut karena bekerja menyerang sistem syaraf pusat. Tanda dan gejala yang dapat ditimbulkan berupa : sakit kepala, badan lemah, mual, muntah-muntah, mencret, gemetar, gugup, kejang-kejang, dan kesadaran hilang (Hasibuan, 2015).

Golongan organofosfat juga dikenal dengan istilah insektisida anti kolinesterase, karena sifatnya yang dapat menghambat enzim kolineserase (ChE) pada sel saraf. Penghambatan kerja enzim terjadi karena organofosfat melakukan fosforilasi ensim tersebut menjadi bentuk komponen yang stabil, sehingga asetilkolin (AsetylCholine=Ach) tidak dapat terurai dalam postsinaptik. Pada kondisi normal, enzim ChE akan menghidrolisis asetilkolin menjadi asetat dan kolin, namun pada saat organofosfat disemprotkan, enzim ini tidak dapat bekerja

secara normal. Pada saat enzim dihambat, jumlah asetilkolin meningkat dan berikatan pada reseptor muskarinik dengan nikotinik pada sistem saraf pusat dan perifer. Hal tersebut timbulnya gejala keracunan dan berpengaruh pada seluruh bagian tubuh dan berakumulasi dengan persimpangan-persimpangan syaraf (neural inter junction) yang disebebkan oleh aktivitas kolinesterase sehingga menghalangi penyampaian rangsangan syaraf kelenjar dan otot-otot. Secara umum, gejala keracunan golongan organofosfat dapat terjadi dengan penglihatan kabur, timbulnya gerakan-gerakan otot tertentu, detak jantung yang sangat cepat, mulut berbusa dan berair liur banyak serta keringat yang banyak, dan kejang di perut (Hasibuan, 2015).

Golongan Karbamat cepat terurai dan hilang daya racunnya dari jaringan sehingga tidak terakumulasi dalam jaringan lemak. Golongan (carbamic acid=NH2COOH). Mekanisme toksisitas dari karbamat sama dengan organofosfat, yaitu penghambat cara kerja enzim ChE sehingga mengalami karbamilasi. Sama halnya dengan organofosfat, karbamat bekerja dengan mengikat enzim asetilkolinesterase yang berfungsi menghidrolisis asetil kolin. Terikatnya enzim asetilkolinesterase mengakibatkan terjadinya penumpukan asetilkolin. Akibatnya adalah implus saraf yang terstimulasi secara terus-menerus yang mengakibatkan terjadinya gejala tremor atau gemetar dan gerakan tidak terkendali lainnya (Hasibuan, 2015).

2.1.4 Penggolongan Keracunan dan Gejala-Gejala Keracunan Pestisida

Penggunaan pestisida bisa mengkontaminasi secara langsung sehingga mengakibatkan keracunan, dalam hal ini keracunan terdiri dari 3 kelompok yaitu

keracunan akut ringan, keracunan akut berat, dan keracunan kronis (Djojosumarto, 2008) : (1) Keracunan akut ringan., dapat menimbulkan sakit kepala, pusing, badan terasa sakit, iritas ringan, dan diare. (2) Keracunan akut berat, dapat menimbulkan sulit bernapas, menggigil, gejala mual, kejang perut, pupil mata mengecil, keluar air liur, dan denyut nadi meningkat. Selanjutnya keracunan berat juga bisa mengakibatkan pingsan, kejan-kejang, dan bisa mengakibatkan kematian. (3) Keracunan kronis untuk jangka waktu lama bisa menyebabkan gangguan kesehatan dan dapat menimbulkan, iritasi mata dan kulit, cacat pada bayi, keguguran, kanker, serta gangguan saraf, pernapasan, hati, dan ginjal. Namun keracunan kronis lebih sulit dideteksi karena tidak akan langsung terasa dan tidak menimbulkan gejala serta tanda yang spesifik.

2.1.5 Cara Masuk Pestisida ke Dalam Tubuh

Kontaminasi lewat kulit yaitu kontaminasi yang sering terjadi, meskipun tidak seluruhnya berakhir dengan keracunan akut. (Djojosumarto, 2008). Faktor resiko kontaminasi lewat kulit dapat berpengaruh oleh daya toksisitas dermal, formulasi, konsentrasi, kondisi fisik individu yang terpapar, serta bagian kulit yang terpapar dan luasnya. Risiko keracunan semakin besar jika nilai lethal dose 50 (LD_{50}) semakin kecil, konsentrasi pestisida yang menempel di kulit semakin pekat karena formulasi pestisidan yang mudah diserap, yang terpapar lebih mudah menyerap pada kulit seperti area punggung tangan yang terpapar luas serta jika kondisi sistem kekebalan individu sangat lemah. Partikel dan gas semprotan yang sangat halus (misalnya, kabut asap dari fogging) dapat masuk ke dalam paru-paru,

sedangkan partikel yang lebih besar dapat menempel pada selaput lendir hidung atau dikerongkongan (Wispriono *dkk*., 2013).

Pestisida berbentuk gas yang masuk kedalam paru-paru dan sangat berbahaya. Toksisitas droplet/gas pestisida yang terhisap ditentukan oleh konsentrasinya didalam ruangan atau di udara dan lamanya paparan kondisi fisik individu yang terpapar. Pekerjaan yang terkait dengan penyemprotan lahan pertanian *fogging* atau alat pembasmi serangga domestik umumnya pekerjaan yang menyebabkan terjadinya kontaminasi lewat saluran pernafasan. Kontaminasi kulit atau keracunan karena terhirup sering terjadi dibandingkan peristiwa *intake* atau lewat mulut (oral) . Contoh dari oral intake misalnya kasus bunuh diri, menyeka keringat dengan sarung tangan atau kain yang terkontaminasi pestisida, makan minum merokok ketika bekerja dengan pestisida, meniup *nozzle* yang tersumbat dengan mulut, makanan dan minuman terkontaminasi pestisisda, *drift* atau butiran pestisida yang terbawa angin masuk ke mulut (Quijano dan Rengam, 2001).

2.1.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Keracunan Pestisida

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya keracunan pestisida pada petani dapat dibedakan menjadi 2 kelompok antara lain :

2.1.6.1 Faktor dari Dalam Tubuh

Keracunan pestisida dari dalam tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu, faktor pertama yaitu usia. Usia Jika dilihat secara proporsi yang keracunan pestisida antara umur tua dan umur muda hampir sama akan tetapi jika dilihat dari yang tidak keracunan, dengan bertambahnya umur seseorang maka

fungsi metabolisme akan menurun dan juga akan berakibat menurunnya aktifitas kolinesterase darahnya sehingga akan mempermudah terjadinya keracunan pestisida hal ini dapat dimungkinkan karena semakin bertambah usia seseorang maka akan semakin lama bekerja dengan pestisida sehingga semakin banyak pula paparan yang dialaminya. Berdasarkan hasil penelitian, petani yang berumur 15≥40 tahun (umur tua) mempunyai peluang 1,99 kali untuk mengalami keracunan dibandingkan dengan petani yang berumur <40 tahun (umur muda) (Subakir, 2008). Kemudian faktor kedua yaitu jenis kelamin, perempuan rata-rata mempunyai aktifitas kholinesterase darah lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Meskipun demikian tidak dianjurkan untuk perempuan menyemprot pestisida, bahkan pada saat kehamilan akan mempengaruhi derajat penurunan aktivitas kolinesterase (Rustia *dkk*., 2010).

2.1.6.2 Faktor dari Luar Tubuh

Keracunan pestisida dari luar tubuh di pengaruhi oleh suhu lingkungan, dimana suhu lingkungan dapat mempengaruhi melalui mekanisme penguapan melalui keringat petani, penyemprotan yang baik harus searah dengan arah angin supaya kabut semprot tidak tertiup kearah penyemprotan dan sebaiknya penyemprotan dilakukan pada kecepatan angin dibawah 750m/menit. sehingga tidak dianjurkan menyemprot pada suhu udara lebih dari 35ºC. Selain itu dipengaruhi oleh adanya daya racun dan konsentrasi pestisida, dengan adanya daya racun dan konsentrasi pestisisda yang semakin kuat dapat memberikan efek samping yang semakin besar pula.

2.1.7 Perjalanan Pestisida Setelah Penyemprotan

Penyemprotan larutan pestisida dipecah oleh nozzle (cera, spuyer) menjadi butiran semprot yang selanjutnya didistribusikan kebidang sasaran penyemprotan dan merupakan metode aplikasi pestisida yang paling banyak digunakan (Djojosumarto, 2008).

Hasil penyemprotan pestisida setelah disemprot kemungkinan pertama yang akan terjadi adalah angin yang meniup embun, Walaupun butiran pestisida sampai ke daerah sasaran, sebenarnya tidak lagi merata sehingga menyebabkan perpindahan kedaerah yang tidak diharapkan. Untuk menghindari penyemprotan pestisida sebaiknya dilakukan pada saat kecepatan angin dibawah 4 MPH (Meter Per Hour) dan tekanan tinggi penyemprotan yang berlebihan harus dihindari. Setelah dilakukan penyemprotan kemungkinan lain yang terjadi pada pestisida yaitu (Wudianto R,2010) : (1) *Run off* atau aliran permukaan. Sebagian dari butiran semprot yang membasahi daun akan mengalir dan menetes jatuh ke tanah, mungkin karena penyemprotan terlalu lama disatu tempat atau butiran semprot yang terlalu besar. (2) Penyerapan oleh partikel tanah. Hal ini menyebabkan tertimbunnya pestisida didalam tanah dan menyebabkan pencemaran tanah. (3) Penguapan, yaitu perubahan bentuj pestisida setelah disemprotkan dari bentuk cair menjadi gas dan hilang di atmosfer. Fotodekomposisi, penguraian pestisida menjadi bentuk yang tidak aktif karena pengaruh cahaya. (4) Fotodekomposisi, penguraian pestisida menjadi bentuk yang tidak aktif karena pengaruh cahaya. (5) Reaksi Kimia, yaitu perubahan molekul pestisida menjadi bentuk yang tidak

aktif atau tidak beracun. (6) Pencucian pestisida oleh hujan dan terbawa kelapisan tanah bagian bawah dan akhirnya mencemari sumber air tanah dan air sungai.

2.1.8 Dampak Negatif Penggunaan Pestisida Dalam Kegiatan Pertanian

Pestisida masih diperlukan dalam kegiatan pertanian. Penggunaan pestisida yang tidak sesuai dengan aturan dan tidak bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Berikut ini terdapat beberapa dampak negatif yang mungkin timbul akibat penggunaan pestisida dalam bidang pertanian, yang tidak sesuai dengan aturan, antara lain : (1) Pencemaran udara pestisida yang disemprot bercampur dengan udara dan langsung terkena sinar matahari. Pestisida mengalami perkolasi atau ikut terbang menurut aliran angin. Makin halus butiran larutan makin besar kemungkinan ikut perkolasi dan makin jauh ikut diterbangkan arus angin.Pestisida dapat mengalami fotodekomposisi diudara. (2) Pencemaran air dan tanah dilingkungan perairan, pencemaran air oleh pestisida terutama terjadi melalui aliran air dari tempat kegiatan manusia yang menggunakan pestisida dalam usaha menaikkan produksi pertanian dan peternakan. Jenis-jenis pestisida yang persisten (DDT, Aldrin, Dieldrin) tidak mengalami degredasi dalam tanah, tapi malah akan berakumulasi. Pestisida dengan formulasi granula, mengalami proses dalam tanah dan air sehingga ada kemungkinan untuk dapat mencemari tanah dan air. (3) Populasinya menjadi tidak terkendali akibat timbulnya spesies hama yang resisten dan spesies hama yang akan diberantas dapat menjadi tolera terhadap pestisida, sehingga populasinya menjadi tidak terkendali. Ini berarti bahwa jumlah individu yang mati sedikit sekali atau tidak ada yang mati, meskipun telah disemprot dengan pestisida

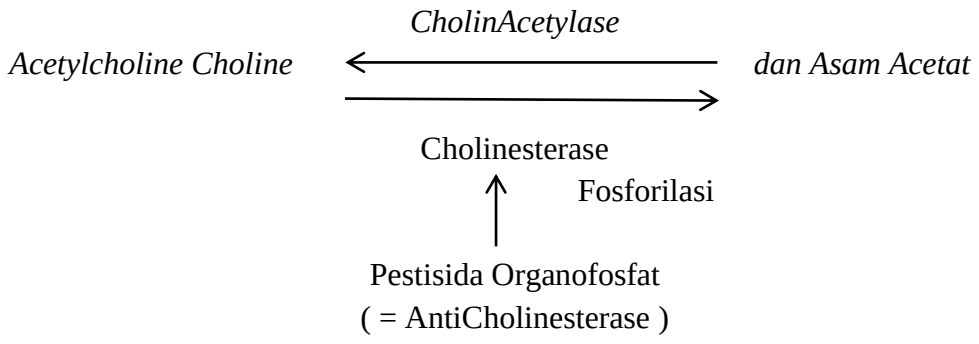
dosis normal atau dosis lebih tinggi sekalipun. Populasi dari spesie hama dapat dipulih kembali dengan cepat dari pengaruh racun pestisida serta bisa menimbulkan tingkat resistensi pestisida tertentu pada populasi baru yang lebih tinggi, hal ini biasanya disebabkan oleh pestisida golongan organoklorin. (4) Dampak terhadap kesehatan masyarakat penggunaan pestisida dalam kegiatan pertanian dan dampak pestisida golongan organoklorin menyebabkan keracunan pestisida yang sering terjadi pada pekerja dengan pestisida seperti petani. dapat mengakibatkan dampak negatif pada kesehatan manusia, misalnya: terdapat residu pestisida pada perokok pertanian ; bioakumulasi dan biomagfinikasi melalui rantai makanan. Manusia sebagai makhluk hidup yang letaknya paling ujung dari rantai makanan dapat memperoleh efek biomagnifikasi yang paling besar.

2.2 Cholinesterase

2.2.1 Definisi Cholinesterase

Cholinesterase adalah suatu enzim yang berfungsi untuk menghidrolisis Acetylcholine menjadi cholin dan aseticacid (asam cuka). Menurut Soeprapto (1999) Pengaruh utama Organofosfat ini pada tubuh manusia ialah pada enzim Acetyl Cholinesterase (AChE) atau Cholinesterasesaja (ChE). Enzim ini paling sedikit terdapat pada tiga tempat, yaitu ChE yang terdapat synaps, sel darah merah dan plasma darah. Masuknya pestisida bisa melalui kulit, terhirup lewat pernafasan dan termakan lewat mulut. Begitu racun ini terserap, segera mengikat sebagian enzim ChE yang terdapat baik dalam plasma darah, sel darah merah maupun di synaps/jaringan syaraf, sehingga enzim ChE tersebut menjadi tidak aktif artinya tugas utama enzim ChE untuk menghidrolisis Acetylcholine (Ach)

mengalami kelumpuhan yang berakibat penumpukan Ach pada receptor sel otot dan kelenjar. Jadi jelasnya efek organofosfat akan mengikat enzim ChEADLN-Perpustakaan Universitas Air langga Skripsi Hubungan pengetahuan, pemakaian. Ni Gusti Made Ayu Nariyati 14 dan menghambat fungsi (kerja) enzim ChE dan ikatan ini bersifat irreversible yang artinya enzim ChE yang terikat oleh pestisida tersebut tidak dapat berfungsi normal tanpa dipisahkan terlebih dahulu dari ikatan tersebut. Dengan adanya reaksi ini, pestisida golongan Organofosfat disebut sebagai Anti Cholinesterase. Ikatan pestisida golongan Organofosfat dengan enzim ChE akibat reaksi fosforilasi disebut ”phosphori lated Cholinesterase”. Acetyl Choline (Ach) yang dalam keadaaan normal dapat dihidrolisa oleh enzim ChE adalah neurohormone yang terdapat diantara ujung-ujung syaraf dan otot bekerja sebagai chemical mediator yang fungsinya meneruskan rangsangan syaraf/impuls ke receptor sel otot dan kelenjar. Untuk menghentikan rangsangan syaraf/impuls itu Ach harus dipecah (dihidrolisa) oleh enzim ChE. Bila tidak dihidrolisis rangsangan tersebut akan terus berlanjut dan bila keadaan ini berkepanjangan akan berakibat memperpanjang efek rangsangan pada syaraf cholinergik pre dan post ganglion, reaksi yang sederhana adalah sebagai berikut:



2.2.2 Tipe-Tipe Cholinesterase

Sekurang-kurangnya ada 3 jenis tipe cholinesterase utama, yaitu enzim cholinesterase yang terdapat dalam sinaps, cholinesterase dalam sel darah merah dan plasma. Cholinesterase sel dalam darah adalah enzim yang ditemukan dalam system syaraf, sedangkan cholinesterase plasma diproduksi didalam hati. Cholinesterase dalam darah umumnya digunakan sebagai parameter keracunan pestisida, karena cara ini lebih mudah membandingkan dengan pengukuran cholinesterase dalam sinaps. Pestisida organofosfat dan karbamat mampu menghambat aktivitas ketiga jenis cholinesterase (Suhenda, 2007).

2.2.3 Hubungan Kadar Cholinesterase dengan SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)*

Aktivitas cholinesterase serum dapat menurun pada gangguan fungsi sintesis hati, penyakit hati kronik dan hipoalbumin karena albumin berperan sebagai protein pengangkut cholinesterase. Pengukuran aktivitas enzim cholinesterase serum membantu menilai fungsi sintesis hati. Penurunan cholinesterase lebih spesifik dibandingkan albumin untuk menilai fungsi sintesis hati karena kurang dipengaruhi factor-faktor diluar hati (Azma Rosida, 2016).

2.3 Hati

2.3.1 Pengertian Hati

Hati (dalam bahasa yunani : *hepar*) yaitu kelenjar terbesar didalam tubuh, terletak dalam rongga perut sebelah kanan, tepatnya dibawah diafragma (Luklukaningsih, 2014). Hati pada berat badan orang dewasa normal memiliki berat kira-kira 1,5 kg atau 2,5%. Ligamen falsiformis hati terbagi menjadi lobus

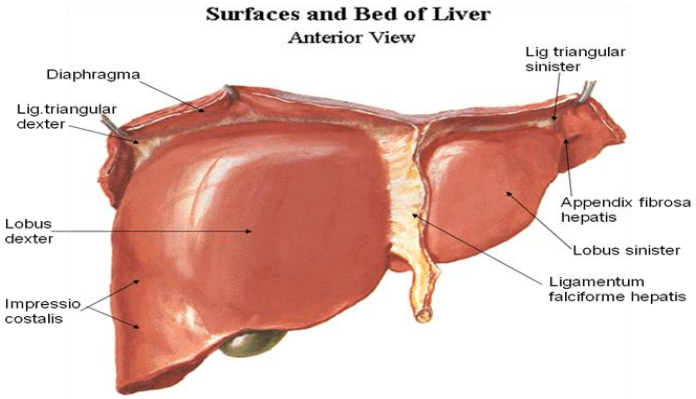
kanan dan lobus kiri. Pada lobus kanan terdapat lobus kaudatus dan lobus kuadratus. Hati dipengaruhi oleh dua pembuluh darah (Irianto, 2012), yaitu : (1) Vena Porta Hepatika, merupakan pembuluh darah yang membawa darah miskin oksigen tetapi kaya akan nutrien seperti asam amino, monosakarida, vitamin yang larut dalam air, dan mineral. (2) Arteri Hepatika, merupakan pembuluh darah yang membawa darah kaya akan oksigen.

Cabang-cabang kedua pembuluh darah tersebut mengalirkan darah nya kedalam sinusoid-sonusoid. Hematosit menyerap nutrien, oksigen dan zat racun dari darah sinusoid. Didalam hematosit zat racun akan dinetralkan atau dihilangkan sifat-sifat racunnya (*detoksifikasi*). Sedangkan nutrien akan ditimbun atau dibentuk zat baru yang berguna bagi hemtosit (Irianto, 2012).

2.3.2 Fungsi Hati

Selain merupakan organ parenkim yang ukurannya terbesar, hati juga mempunyai fungsi yang paling banyak dan paling kompleks. Adapun fungsi dari hati (Irianto, 2012), yaitu : (1) Memproduksi protein plasma (albumin, fibrinogen, protrombin, juga memproduksi heparin, yaitu suatu antikoagulan darah). (2) Fagositosis mikroorganisme dari eritrosit dan leukosit yang sudah tua atau rusak. (3) Pusat metabolisme protein, lemak dan karbohidrat. **K**etiganya dapat saling dibentuk tergantung pada keperluan tubuh. (4) Pusat detoksifikasi zat yang beracun didalam tubuh. Contoh NH_{3+} yang beracun dan diubah menjadi urea yang relatif dan tidak beracun pada daur Krebs – Urea didalam sel hati. (5) Memproduksi cairan empedu. (6) Gudang penyimpanan berbagai zat seperti

mineral (Cu, Fe), vitamin A, D, E, K, B_{12}, glikogen dan berbagai racun yang tidak dapat dikeluarkan dari tubuh seperti pestisida DDT.



Gambaran 1. Makroskopik Hati Manusia Dari Anterior (Putz & Pabst, 2007).

2.3.3 Histologi Hati

Sel–sel yang terdapat di hati yaitu : hepatosit, sel endotel, dan sel makrofag yang disebut sebagai sel kuppfer, dan sel ito (sel penimbun lemak). Sel hepatosit berderet secara radier berada pada lobulus hati yang membentuk lapisan sebesar 1-2 sel serupa dengan susunan bata. Lempeng sel ini mengarah dari tepian lobulus ke pusatnya dan beranastomosis secara bebas membentuk struktur seperti labirin dan busa. Celah diantara 14 lempeng-lempeng ini mengandung kapiler yang disebut sinusoid hati (Junquiera dkk, 2007). Sinusoid hati biasa disebut dengan diameternya yang tidak teratur dan saluran yang berliku–liku dan melebar, dan terlapisi oleh sel endotel bertingkat seperti tidak utuh. Sinusoid terbagi menjadi 3 macam sel, yaitu sel endotel (mayoritas) dengan inti yang pipih gelap, sel kupffer yang fagositik dengan inti ovoid, dan sel stelat atau sel Ito atau liposit hepatik yang fungsinya untuk menyimpan vitamin A dan memproduksi matriks ekstraseluler serta kolagen. Aliran darah pada sinusoid berasal dari cabang terminal vena portal dan arteri hepatik, dapat membawa darah kaya nutrisi dari

saluran pencernaan dan juga kaya oksigen dari jantung. Traktus portal terletak di sudut-sudut heksagonal, darah yang berasal dari vena portal dan arteri hepatik mengalir ke vena sentralis. Traktus portal terdiri dari 3 struktur utama yang disebut trias portal. Struktur yang paling besar adalah venula portal terminal yang dibatasi oleh sel endotel pipih. Kemudian terdapat arteriola dengan dinding yang tebal merupakan cabang terminal dari arteri hepatik. Dan yang ketiga adalah duktus biliaris yang mengalirkan empedu. Selain itu ketiga struktur itu, ditemukan juga limfatik (Junqueira *dkk*., 2007).

Aliran darah di hati terbagi dari unit struktural yang disebut asinus hepatik. Di traktus portal terdapat asinus hepatic yang bentuknya seperti buah berry. Asinus ini terletak di antara 2 atau lebih venula hepatic terminal, dimana darah mengalir dari traktus portalis ke sinusoid, lalu ke venula tersebut. Asinus ini terbagi menjadi 3 zona, dengan zona 1 terletak paling dekat pada traktus portal sehingga paling banyak menerima darah kaya oksigen, sedangkan zona 3 terletak paling jauh dan hanya menerima sedikit oksigen. Zona 2 atau zona intermediet berada diantara zona 1 dan 3. Zona 3 ini paling mudah terkena jejas iskemik (Junqueira *dkk*., 2007).

2.3.4 Faktor Penyebab Gangguan Pada hati

Faktor penyebab gangguan pada hati disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, (1) Mengkonsumsi Minuman Beralkohol (Alkoholisme), apabila seseorang mengonsumsi alkohol terus menerus, maka enzim pencernaan yang mengoksidasi alkoholakan menjadi jenuh dapat mengakibatkan meningkatnya kadar alkohol darah (KAD) dengan cepat (Suaniti, dkk, 2012). Terdapat beberapa jenis penyakit

yang disebabkan oleh konsumsi alhokol, salah satunya adalah gangguan fungsi hati seperti penyakit hati alkoholik (*alcoholic liver disease*). Penyakit hati alkoholik (PHA) merupakan gangguan fungsi hati yang diakibatkan oleh konsumsi alkohol dalam waktu yang lama dengan jumlah tertentu. Penyakit hati alkoholik terbagi atas perlemakan hati (*fatty liver*), hepatitis alkoholik (*alcoholic hepatitis*) dan sirosis (*cirrhosis*). (2) Infeksi Virus, hepatitis virus merupakan penyakit peradangan hati yang dapat menular. Hepatitis virus terdiri dari lima jenis, yaitu hepatitis A, hepatitis B, hepatitis C, hepatitis D, dan hepatitis E. Hepatitis telah menginfeksi banyak orang diseluruh dunia dan menyebabkan penyakit akut dan kronis serta membunuh 1,4 juta orang pertahun. (3) Merokok, merokok merupakan masalah kesehatan didunia. Merokok sangat membahayakan bagi organ tubuh. Paparan asap rokok secara terus menerus dapat menyebabkan segala macam penyakit seperti penyakit jantung, gangguan pernapasan, dan kanker (Tanoeisan, Mewo dan Kaligis, 2015). Merokok juga dapat menyebabkan peroksidasi lipid yang menyebabakan kerusakan membran sel normal dari hepar. Apabila terjadi kerusakan sel hepar, maka dapat terjadinya peningkatan kadar SGPT dan SGOT pada perokok dibandingkan bukan perokok. (4) Obat-Obatan, salah satu penyebab kerusakan hati adalah obat-obatan (Departemen Kesehatan RI, 2007). Obat yang dikatakan hepatotoksik adalah obat yang dapat menginduksi kerusakan hati atau biasanya disebut *drug induced liver injury*. Mekanisme langsung dari *drug induced liver injury* belum diketahui secara pasti namun secara garis besar melibatkan dua mekanisme, yaitu mekanisme hepatotoksik langsung dan reaksi imunitas yang merugikan. Hepatotoksik langsung, merupakan merusak

hati dengan langsung dan reaksi lainnya dengan diubah oleh hati menjadi bahan kimia yang dapat berbahaya bagi hati.

2.3.5 Pemeriksaan yang Dilakukan Untuk Mengetahui Gangguan Pada Hati

Pemeriksaan fungsi hati dapat dideteksi pada indikasikan untuk penapisan atau adanya kelainan penyakit hati, memperkirakan beratnya penyakit, membantu menegakkan diagnosis, membantu mencari etiologi pada penyakit, menilai hasil pengobatan, membantu mengarahkan upaya diagnostik selanjutnya serta menilai prognosis penyakit dan disfungsi hati. Interprestasi tes fungsi hati seharusnya menjadi komprehensif karena bisa menyebabkan banyak faktor individu dan lingkungan, termasuk usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh (BMI), minuman alkohol, merokok, malnutrisi, adanya penyakit ekstrahepatik seperti penyakit jantung, muskuloskeletal, atau endokrin, dan status kesehatan hati itu sendiri (Jang *dkk*., 2012). Jenis uji fungsi hati dibagi menjadi tiga besar, yaitu penilaian fungsi hati, mengukur aktivitas enzim, dan mencari etiologi penyakit (Rosida, 2016).

Penilaian fungsi hati secara Sintesis : (1) Albumin, mengatur tekanan onkotik (tekanan osmotik), mengangkut nutrisi, hormon, asam lemak, dan zat sampah dari tubuh. (2) Globulin, sebagai pengangkut beberapa hormon, lipid, logam dan antibodi. (3) Elektroforesis Protein, untuk membedakan antara fraksi protein dan menentukan penyakit yang memang ada pada fraksi protein. (4) Masa Protombin (PT), untuk lebih melihat fungsi hati lebih sensitif dan untuk membantu menilai fungsi sintesis hati. (5) Cholinesterase (Che), penurunan cholinesterase lebih spesifik dibandingkan albumin untuk menilai fungsi sintesis

hati. Penilaian fungsi hati secara eksresi : (1) Bilirubin, untuk menilai fungsi ekresi hati, terdiri dari pemeriksaan bilirubin serum total, bilirubin serum direk, dan bilirubin indirek. (2) Asam Empedu, untuk membantu sistem pencernaan, absorbsi lemak, dan absorbsi vitamin yang larut dalam lemak. Penilaian fungsi hati secara detoksifikasi : (1) Amonia, dapat mendeteksi gangguan hepar akibat ketidakmampuan hepar mengubah amonia menjadi urea.

Pengukuran Aktifitas Enzim Transaminase : (1) SGOT, ditemukan setelah terjadi infark MI (miokardium) akut dan kerusakan hati. (2) SGPT, untuk membedakan antara penyebab karena kerusakan hati dan ikterik hemilitik. *Alkaline Phosfatase* (ALP) : Untuk menentukan apakah terdapat penyakit hati dan tulang. *Gamma Glutamyl Transfarase* (GGT) : Untuk mendetaksi beragam jenis penyakit parenkim hepar (hati).

Menentukan Etiologi Penyakit Hati : (1) Penyakit Hati Autoimun, beberapa antibodi dan protein tertentu digunakan sebagai penanda etiologi dari penyakit hati autoimun seperti *antinuclear antibody* (ANA) untuk hepatitis autoimun kronis. (2) Keganasan Sel Hati, pada keganasan sel hati dapat dipilih parameter alfafetroprotein (AFP), yaitu suatu protein yang disentesis pada masa fetus. (3) Infeksi Virus Hepatitis, hepatitis yaitu inflamasi jaringan hati dapat disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa, autoimun, obat-obatan atau zat toksik.

2.3.6 Enzim Transaminase

SGOT dan SGPT biasanya disebut sebagai enzim hati karena termasuk pada aktivitas serum aminotransferase, karena hal ini didalam hepatosit ditemukan sangat melimpah, mengkatalisis transfer kelompok amino untuk menghasilkan

produk dalam metabolisme glukoneogenesis dan asam amino. Karena enzim tersebut dilepaskan dari hepatosit yang rusak kedalam darah, aktivitas mereka diukur dalam serum telah dikenal secara luas sebagai parameter untuk mendeteksi penyakit hati (Lee *et al*, 2008). SGOT/AST (*asparate amniotransferase*) sangat penting dalam penilaian penyakit hati dan termasuk pada pengukuran aktivitas enzim pada hati (Kim *dkk*., 2008).

1. Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)

SGPT adalah enzim yang utama dan paling sering ditemukan pada sel hati serta efektif dalam mendiagnosis destruksi hepatoseluler. Enzim ini juga ditemukan dalam jumlah sedikit pada otot jantung, ginjal, serta otot rangka. Kadar SGPT serum bisa lebih tinggi dari kadar sekelompok transferase lainnya (transaminase), aminotransferase aspartat (AST/SGOT), untuk kasus hepatitis akut pada kerusakan hati akibat penggunaan obat dan zat kimia, dengan serum mencapai 200-400 uL. SGPT digunakan untuk membedakan antara penyebab kerusakan hati dan ikterik hemolitik. Kadar SGPT pada ikterik serum yang berasal dari hati, temuannya bernilai lebih tinggi dari 300 unit, yang berasal dari bukan hati, temuan bernilai <300 unit. Kadar SGPT serum biasanya meningkat sebelum tampak ikterik. Kadar SGPT pada orang dewasa normal, yaitu sekitar 10-35 U/l (Kee, 2008).

SGPT ditemukan di sitosol pada hepatosit. Aktivitas SGPT dihati sekitar 3000 kali aktivitas serum. Untuk kasus cedera hepatoseluler atau kematin, pelepasan SGPT dari sel hati yang rusak akan meningkatkan aktivitas SGPT yang diukur dalam serum. Karena kadar SGPT serum meningkat pada keadaan penyakit

yang dapat menyebabkan cedera hepatoseluler, kadar SGPT serum secara efektif untuk mengidentifikasi proses penyakit hati yang sedang berlangsung. Kemungkinan meningkat secara signifikan pada penyakit hati, terutama jika SGPT yang meningkat berkaitan dengan gejala seperti kelelahan, anoreksia atau pruritus (Kim *dkk*., 2008).

Kadar SGPT seringkali dibandingkan dengan SGOT untuk tujuan diagnostik. SGOT meningkat lebih khas pada nekrosis miokardium (infark miokardium akut) sirosis, kanker hati, hepatitis kronis, dan kongesti hati sedangkan SGPT meningkat lebih khas dari SGOT pada kasus nekrosis hati dan hepatitis akut. Kadar SGOT ditemukan normal atau meningkat sedikit pada kasus nekrosis miokaridum. Kadar SGPT kembali lebih lambat ke kisaran normal dari pada kadar SGOT pada kasus hati (Kee, 2008).

Kadar normal SGPT adalah :

- Laki-laki : <41
- Perempuan : <31

2. Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)

SGOT adalah enzim yang ditemukan sebagian besar didalam otot jantung dan hati, untuk konsentrasi sedang dapat ditemukan pada otot rangka, ginjal, dan pankreas. Serum tinggi kadar SGOT ditemukan setelah terjadi infark miokardium (MI) akut dan kerusakan hati. 6-10 jam setelah MI akut, SGOT akan keluar dari otot jantung dan memuncak dalam 24 sampai 48 jam setelah terjadi infark. Kadar SGOT serum kembali normal apabila dalam 4-6 hari kemudian, jika tidak terjadi proses infark tambahan. Kadar SGOT serum biasanya dibandingkan dengan kadar

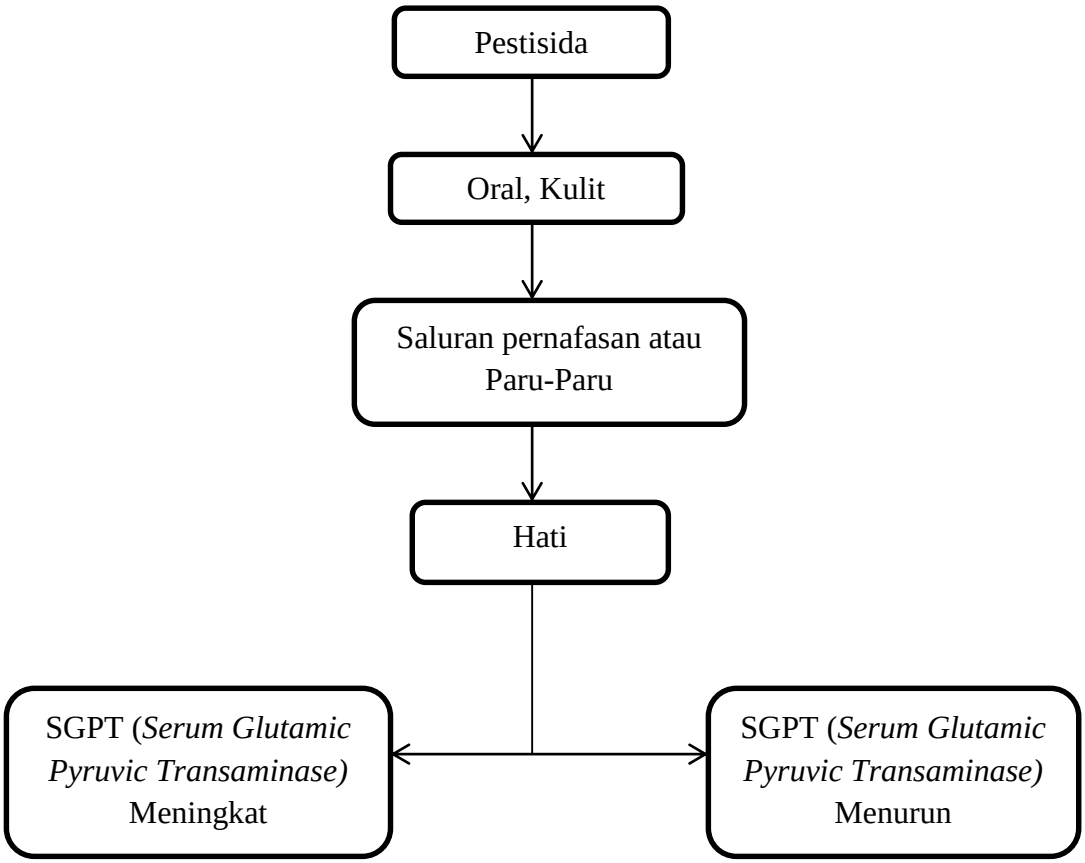
enzim jantung yang lain kreatinin kinase (*creatine kinase*, CK), laktat dehidrogenase (*lactate dehydrogenase*, LDH). Pada penyakit hati kadar serum bisa meningkat 10 kali atau lebih, dan dalam waktu yang lama (Kee, 2008).

SGPT lebih sering meningkat dibandingkan SGOT karena cedera hepatoseluler kronis. Dengan seiring perkembangan fibrosis, aktivitas SGPT juga bisa menurun, SGOT sering lebih tinggi dari pada SGPT karena rasio SGOT terhadap SGPT meningkat secara bertahap dibandingkan dengan minggu sebelumnya. Penyakit hati alkoholik merupakan salah satu dominasi aktivas SGPT serum pada penyakit hati kronis, dimana aktivitas SGOT umumnya lebih tinggi dari tingkat SGPT (Kim *dkk*., 2008).

Kadar normal SGOT adalah :

- Laki-laki : <35
- Perempuan : <31

2.4 Kerangka Teori



2.5 Hipotesis

Tidak adanya hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci.

BAB III
METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain deskriptif yaitu menganalisa jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Kerinci pada bulan Januari sampai bulan Februari 2020.

4.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah petani sayur yang menggunakan pestisida atau petani sayur yang diduga terpapar pestisida dan dipilih secara acak.

3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan adalah sampel dari petani sayur yang diduga terpapar pestisida sebanyak 20 orang dengan penambahan 2 sampel yang tidak petani sebagai kontrol negatif dengan teknik *simple random sampling*.

3.4 Besar Sampel

Dalam penelitian ini untuk menganalisa jenis pestisida dengan kadar kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam

darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci. Jumlah sampel dengan menggunakan rumus besar sampel Slovin :

$$n = \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{N}\,.\ \mathrm{d}^2+1}$$

$$n = \frac{20}{20\,.\ 0{,}05^2+1}$$

$$n = \frac{20}{1{,}05}$$

$$n = 19{,}04 = 20$$

Jadi, besar sampel yang akan diambil sebanyak 20 sampel.

Keterangan :

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

d^2 = presisi (ditetapkan 5% dengan tingkat kepercayaan 95%)

3.5 Kriteria Sampel

3.5.1 Kriteria Inklusi

Petani yang menggunakan pestisida ± 10 tahun dan bersedia untuk diambil darah venanya sebagai sampel.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

Petani yang tidak menggunakan pestisida dan petani yang tidak bersedia menjadi sampel penelitian.

3.6 Variabel Penelitian

1. Variabel independen : Cholinesterase
2. Variabel dependen : SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)*

3.7 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi operasional

Definisi Operasional	Metode	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Cholinesterase : Cholinesterase adalah suatu enzim yang berfungsi untuk menghidrolisis Acetylcholine menjadi cholin dan aseticacid (asam cuka). Pestisida Golongan Organofosfat dan karbamat bekerja dengan cara yang sama yaitu mengikat asetilkolinesterase atau sebagai *asetilkolinesterase inhibitor*.	Komparator	Kaca Pembanding	%	Ordinal
SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* : SGPT adalah enzim yang utama dan paling sering ditemukan pada sel hati serta efektif dalam mendiagnosis destruksi hepatoseluler. Enzim ini juga ditemukan dalam jumlah sedikit pada otot jantung, ginjal, serta otot rangka.	Kinetik	Spektrofotometer	u/l	Rasio

3.8 Alat Dan Bahan

3.8.1 Alat

Tabung reaksi 5ml, torniquet, mikropipet, rak tabung, fotometer, timbangan analitik, kuvet, tabung vacum, spritus, sentrifugasi, beaker glass, komparator (kaca pembanding).

3.8.2 Bahan

Darah vena, serum darah, reagen cholinesterase, aquadest, tissue, yellow tip, kapas kering, kapas alkohol, spuit, plaster dan reagen SGPT.

3.9 Prosedur Kerja (Pemeriksaan Cholinesterase & SGPT)

3.9.1 Penyiapan Sampel Darah

Sampel darah diambil dari darah vena menggunakan jarum suntik steril 5 ml. Sampel darah dimasukkan kedalam tabung 2 tabung yang pertama tabung tutup kuning dan langsung di sentrifuge untuk mendapatkan serum dan masukkan lagi dan yang kedua tabung yang berisi EDTA sebagai antikoagulann, jika pemeriksaan ditunda, maka sampel disimpan dalalm suhu 4ºC dan bisa bertahan dalam waktu sampai 1 minggu.

3.9.2 Pengambilan Sampel Darah Vena

Prosedur pengambilan darah vena : Dibersihkan terlebih dahulu dengan Alkohol 70% tempat yang akan ditusuk dan dibiarkan sampai kering, kemudian pasang torniquet pada lengan atas untuk mengambil darah vena dan fossa cubiti, selanjutnya responden yang akan diambil darah nya diminta untuk mengepal dan membuka tangannya berkali-kali agar vena dapat teraba jelas kali tujuannya agar bisa bagiam vena terlihat jelas. Lalu, bersihkan pada bagian mediana cubiti dengan kapas alkohol 70% dari dalam keluar dan biarkan kering. Selanjutnya, tusuk kulit dibagian vena dengan spuit pada bagian mediana cubiti. Sampai ujung jarum masuk kedalam pembuluh vena. Lalu, lepaskan torniquet saat darah terlihat mengalir masuk kedalam spuit. Kemudian meminta kepada responden untuk membuka kepalan tangan pelan-pelan. Setelah darah didapat sesuai dengan

volume yang diinginkan kemudian letakkan kapas diatas jarum dengan sedikit ditekan dan cabut jarum, biarkan selama 2 menit (Ariffriana, dkk, 2016).

3.9.3 Pemeriksaan SGPT Metode Kinetik

Siapkan semua alat dan bahan yang akan diperlukan, pipet ke dalam tabung reaksi reagen campuran (R1+R2), Blanko 100ul dan sampel atau control 100ul, kemudian masukkan 1000 ul monoreagen SGPT kedalam tabung reaksi, dan tambahkan 100 ul sampel serum lalu masukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi reagen. Homogenkan dan diinkubasi selama 5 menit setelah itu ukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 340 nm, pembacaan dilakukan pada menit 1,2,3 dan setelah itu catat hasil SGPT dari sampel serum yang diperiksa.

3.9.4 Pengukuran Cholinesterase / Pestisida

3.9.4.1 Pembuatan larutan Bromtimo Blue

Timbang bromtimo blue sebanyak 112 mg dengan menggunakan timbangan analitik. Panaskan aquadest sebanyak 250 ml sampai mendidih. Larutkan bromtimo blue dengan aquadest mendidih sebanyak 250 ml. Homogenkan, tunggu sampai dingin dan reagen siap digunakan.

3.9.4.2 Pembuatan Larutan Asetil Cholin

Timbang asetil cholin sebanyak 0,25 gr dengan menggunakan timbangan analitik. Panaskan aquadest sampai mendidih sebanyak 50 ml. Larutkan asetil cholin 0,25 gr dengan aquadest mendidih sebanyak 50 ml. Homogenkan, tunggu sampai dingin dan reagen siap digunakan.

3.9.4.3 Pemeriksaan Cholinesterase

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemeriksaan cholinesterase dengan menggunakan komparator (kaca pembanding). Darah yang telah diambil, kemudian disediakan 20 tabung reaksi dan letakkan di rak tabung, pipet reagen 1 (bromtimo blue) sebanyak 0,5 ml lalu, masukkan kedalam masing-masing tabung reaksi, tambahkan darah EDTA sebanyak 10 ul kemudian homogenkan, tambahkan reagen 2 (asetil cholin) sebanyak 0,5 ml pada tabung, kemudian homogenkan kembali, kemudia inkubasi selama 25 menit dengan suhu ruangan, periksa dengan kompatator (kaca pembanding) dengan cara melihat dengan kaca pembanding, tunggu hasil sampai keluar, dan catat hasilnya.

3.10 Analisa Data

Dalam penelitian ini analisa data adalah untuk menguji hubungan jenis pestisida kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci. Uji yang digunakan adalah uji Korelasi dengan program komputer SPSS.

BAB IV
HASIL PENELITIAN

4.1 Karakteristik Umum Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Kerinci pada bulan Januari 2020. Sampel pada penelitian ini adalah petani sayur yang diduga terpapar pestisida sebanyak 20 orang dan diambil darah venanya sebanyak 5 ml. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Simple Random Sampling*. Dari penelitian ini yang telah dilakukan terhadap hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci didapatkan hasil semua responden berjenis kelamin laki-laki. Dari penelitian berikut didapatkan karakteristik distribusi responden berdasarkan jenis kelamin, umur, lama waktu paparan pestisida dan berapa kali penyemprotan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Petani Sayur.

Jenis Kelamin	n	%
Laki-Laki	20	100
Perempuan	0	0
Total	20	100

Distribusi responden berdasarkan Jenis kelamin didapatkan semua berjenis kelamin laki-laki 20 responden dengan persentase 100% dan untuk yang perempuan tidak ada. Berdasarkan tabel 4.1 diatas.

Tabel 4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Umur Pada Petani Sayur.

Umur Responden	n	%
21-30	2	10
31-40	4	20
41-50	8	40
51-60	5	25
61-70	1	5
Total	20	100

Distribusi responden berdasarkan umur didapatkan persentase 40% dengan sebagian besar berada pada kelompok umur 41-50 tahun yaitu berjumlah 8 orang. Berdasarkan tabel 4.2 diatas.

Tabel 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Lama Waktu Paparan Pestisida Pada Petani Sayur.

Waktu Penggunaan Pestisda	n	%
1-5 Tahun	5	25
6-10 Tahun	10	50
>10 Tahun	5	25
Total	20	100

Distribusi responden berdasarkan lama waktu paparan pestisida yang digunakan didapatkan persentase 50% dengan lama waktunya adalah 6-10 Tahun. Berdasarkan tabel 4.3 diatas.

Tabel 4.4 Distribusi Responden Berdasarkan Berapa Kali Penyemprotan Dalam Sehari Pada Petani Sayur.

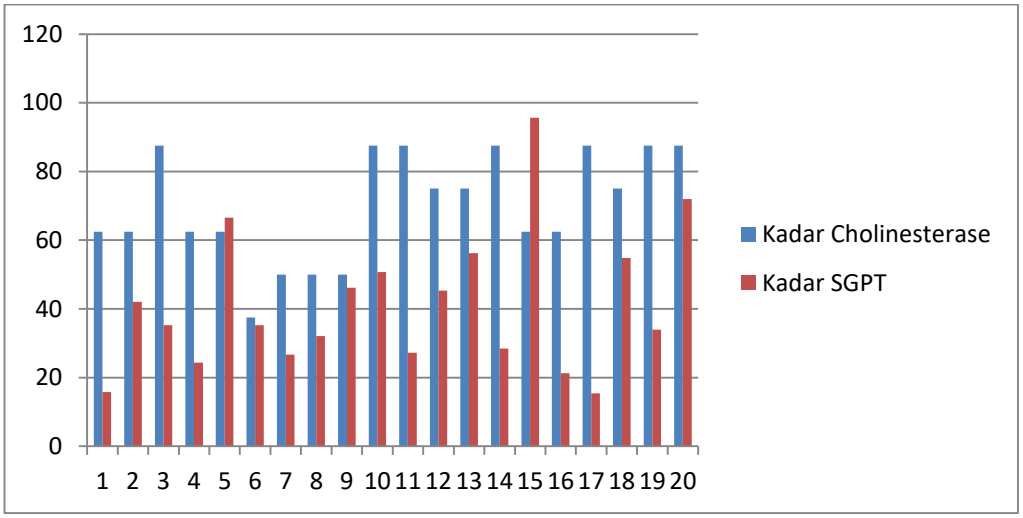
Berapa Kali Penyemprotan	n	%
1-3 Kali	12	60
>Dari 3 Kali	8	40
Total	20	100

Distribusi responden berdasarkan berapa kali penyemprotan dalam sehari digunakan dengan pesentase 60% yaitu 1-3 kali penyemprotan dalam sehari. Berdasarkan Tabel 4.4 diatas.

Tabel 4.5 Distribusi Responden Berdasarkan Pemakaian Jenis Pestisida & Golongan

Responden	Jenis Pestisida	Golongan
12 Responden	Insektisida	Karbamat
8 Responden	Insektisida	Organofosfat

Distribusi responden berdasarkan pemakaian jenis pestisida nya insektisida, terdapat 12 responden memakai golongan karbamat dan 8 responden memakai golongan organofosfat oleh petani sayur di kabupaten kerinci. Berdasarkan Tabel 4.5 diatas.



Grafik 4.1 Hasil Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* Dalam Darah.

Berdasarkan grafik 4.1 menunjukkan hasil bahwa kadar cholin tertinggi didapatkan pada responden 3 dan kadar cholin terendah didapatkan pada responden 6 kemudian untuk kadar SGPT yang tertinggi didapatkan pada responden 15 dan kadar SGPT yang terendah didapatkan pada responden 17.

4.2 Hubungan Kadar Cholinesterase dan Dadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci

4.2.1 Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data Shapiro –Wilk didapatkan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* data terdistribusi normal dengan P>0.05, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji korelasi.

4.2.2 Uji Korelasi

Tabel 4.6 Hasil Kadar Cholinesterase dan Dadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci

	P Value	Korelasi (r)
Kadar Cholinesterase	0,024	0,921
Kadar SGPT	0,024	0,921

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan hasil tidak adanya hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvi Tarsnaminase)* dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci. Berdasarkan table 4.6 diatas.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Hubungan Jenis Pestisida Dengan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* Dalam Darah

Pestisida umumnya merupakan bersifat racun atau kontak, oleh karena itu penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) pada petani pada saat menyemprot sangat penting untuk menghindari kontak langsung dengan pestisida. Paparan melalui inhalasi dan kulit merupakan rute utama dari pestisida. Paparan melalui inhalasi biasanya terjadi ketika mengaplikasikan produk pestisida tanpa menggunakan pelindung seperti masker. Gejala pernapasan yang dilaporkan terkait paparan pestisida antara lain, iritasi saluran napas, sakit tenggorokan, sesak napas, batuk (Ye M *dkk*., 2013).

Pestisida Golongan Organofosfat dan karbamat bekerja dengan cara yang sama yaitu mengikat asetilkolinesterase atau sebagai *asetilkolinesterase inhibitor*. Golongan organofosfat dan karbamat setelah masuk dalam tubuh akan terikat dengan enzim asetilkolinesterase (AChE), Sehingga AChE menjadi inaktif dan terjadi akumulasi asetilkolin. Enzim ini paling sedikit terdapat pada tiga tempat, yaitu ChE yang terdapat synaps, sel darah merah dan plasma darah. Masuknya pestisida bisa melalui kulit, terhirup lewat pernafasan dan termakan lewat mulut. Begitu racun ini terserap, segera mengikat sebagian enzim ChE yang terdapat baik dalam plasma darah, sel darah merah maupun di synaps/jaringan syaraf, sehingga enzim ChE tersebut menjadi tidak aktif artinya tugas utama enzim ChE untuk menghidrolisis Acethylcholine (Ach) mengalami kelumpuhan yang berakibat penumpukan Ach pada receptop sel otot dan kelenjar. Jenis pestisida yang banyak

digunakan menyebabkan beragamnya paparan pada tubuh petani yang mengakibatkan pestisida tersebut resisten maupun dapat terakumulasi dalam tubuh (Sherwood L. 2012).

Kontaminasi lewat kulit yaitu kontaminasi yang sering terjadi, meskipun tidak seluruhnya berakhir dengan keracunan akut. Faktor resiko kontaminasi lewat kulit dapat berpengaruh oleh daya toksisitas dermal, formulasi, konsentrasi, kondisi fisik individu yang terpapar, serta bagian kulit yang terpapar dan luasnya. Risiko keracunan semakin besar jika nilai lethal dose 50 (LD_{50}) semakin kecil, konsentrasi pestisida yang menempel di kulit semakin pekat karena formulasi pestisidan yang mudah diserap, yang terpapar lebih mudah menyerap pada kulit seperti area punggung tangan yang terpapar luas serta jika kondisi sistem kekebalan individu sangat lemah. Partikel dan gas semprotan yang sangat halus (misalnya, kabut asap dari fogging) dapat masuk ke dalam paru-paru, sedangkan partikel yang lebih besar dapat menempel pada selaput lendir hidung atau dikerongkongan (Wispriono, dkk, 2013). Pestisida berbentuk gas yang masuk kedalam paru-paru dan sangat berbahaya. Toksisitas droplet/gas pestisida yang terhisap ditentukan oleh konsentrasinya didalam ruangan atau di udara dan lamanya paparan kondisi fisik individu yang terpapar. Pekerjaan yang terkait dengan penyemprotan lahan pertanian *fogging* atau alat pembasmi serangga domestik umumnya pekerjaan yang menyebabkan terjadinya kontaminasi lewat saluran pernafasan. Kontaminasi kulit atau keracunan karena terhirup sering terjadi dibandingkan peristiwa *intake* atau lewat mulut (oral).

Lama pajanan pestisida dapat dihitung berdasarkan lamanya waktu kerja dikali frekuensi penyemprotan, dan waktu kerja dengan pestisida, sedangkan frekuensi penyemprotan merupakan kekerapan melakukan penyemprotan dengan pestisida. Semakin lama waktu kerja digunakan dan semakin sering menyemprot maka besar kemungkinan untuk terpapar oleh pestisida. Petani yang bekerja dengan pestisida dalam jangka waktu cukup lama maka akan mengalami keracunan menahun. Artinya makin lama bekerja maka akan makin bertambah jumlah pestisida yang terabsorbsi dalam tubuh dan mengakibatkan menurunnya aktivitas kolinesterase. Sedangkan ukuran lama waktu bekerja dinyatakan sebagai lama waktu seseorang bekerja sebagai petani sayuran. Seseorang yang bekerja di lingkungan yang mengandung pestisida kemungkinan besar untuk terjadinya pajanan pestisida, dan semakin besar pula kemungkinan untuk terjadinya keracunan, karena disebabkan banyak kontak dan menghirupnya (Siwiendrayanti, 2012).

Keracunan pestisida yang tepat harus dilakukan pada proses medis baku dan kebanyakan harus melakukan uji di laboratorium. Namun jika seseorang yang mula-mula sehat kemudian selama atau setelah bekerja denganpestisida merasakan salah satu atau beberapa gejala penurunan kondisi kesehatan mulaigejala ringan seperti pusing, sesak nafas,diare, muntah, reaksialergi hingga gejala berat seperti pingsan atau koma, bisa dipastikan individu yang bersangkutan mengalami keracunan pestisida. Untuk pestisida yang bekerja dengan menghambatenzim cholinesterase (misalnya pestisida dari kelompok

organofosfat dan karbamat), diagnosa gejala keracunan biasa dilakukan dengan uji (test) cholinesterase(Rustia *dkk*., 2010).

Umumnya gejala keracunan organofosfatatau karbamat baru akan dilihat jika aktivitas kolinestrase darah menurun sampai 30%.Namun penurunan sampai 50% pada pengguna petisida diambil sebagai batas, dan disarankan agar penderita menghentikan pekerjaan yang berhubungan dengan pestisida (Jenni *dkk*., 2014).

Klasifikasi tingkat keracunan berdasarkan persentase *Cholinesterase* dalam darah, antara lain : Kategori Normal yaitu apabila aktifitas enzim kolinesterase >75% - 100% dalam darah normal. Kategori keracunan Ringan yaitu apabila aktifitas enzim kolinesterase >50% - 75% dalam darah normal. Responden yang diperiksa akan mengalami over exposure dan perlu dikaji ulang. Jika responden lemah disarankan untuk istirahat (tidak kontak) dengan pestisida jenis organofosfat selama 2 minggu, kemudian uji ulang sampai mencapai kesembuhan. Kategori keracunan Sedang yaitu apbila aktifitas enzim kolinesterase >25% - 50% dalam darah normal. Responden mengalami over oxposure yang serius, dan disarankan untuk segera menguji ulang tingkat keracunan. Jika hasilnya benar responden disarankan untuk istirahat dari semua pekerjaan yang berhubungan dengan insektisida. Bila responden mengeluh sakit segera dirujuk pada pelayanan kesehatan terdekat. Kategori keracunan Berat yaitu apabila aktifitas enzim kolinesterase 0% - 25% dalam darah normal. Jika responden mengalami over exposure yang sangat serius dan berbahaya, perlu pengujian ulang dan yang bersangkutan harus diistirahatkan dari semua pekerjaan dan perlu segera dirujuk kepada pemeriksaan medis (Depkes RI, 1992).

Hubungan SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dengan pestisida yaitu akumulasi penggunaan pestisida apabila masuk kedalam hati akan menyebabkan gangguan sel atau organel hati karena kerusakan pada parenkim hati bisa menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel hati sehingga enzim bebas keluar sel karena organ target pestisida tersebut adalah hati. Konsentrasi enzim dalam darah akan meningkat karena respon terhadap kerusakan pada hati. ALT (*Alanine amino transferase*) atau SGPT (*Serum Glutamic Pyruvictransaminas)* dan AST (*Aspartate amino transferase)* atau SGOT (*Serum Glutamic Oxsaloasetic transaminase),* adalah enzim yang keberadaan kadar dalam darah dijadikan penanda bahwa adanya gangguan fungsi hati. Normal enzim tersebut berada pada sel-sel hati. Kerusakan hati menyebabkan enzim-enzim tersebut lepas ke dalam aliran darah sehingga kadar dalam darah meningkat dan menandakan adanya gangguan pada fungsi hati. Kadar normal SGPT adalah : Laki-laki : <41 dan Perempuan : <31 (Tsani RA dkk, 2017).

Dari hasil analisis data berdasarkan uji korelasi dapat diketahui bahwa nilai sig 0,921 > 0,05 artinya bahwa kadar cholinesterase dengan kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci tidak memiliki hubungan atau tidak ada pengaruh positif sebesar 0,024 nilai tersebut setelah dikonsultasi dengan tabel interprestasi angka “r” (pedoman derajat hubungan) 0.024 berada antara (0,00-0,20) yang interprestasinya termasuk dalam kategori yang lemah / tidak ada korelasi.

Perbedaan metode komparator (kaca pembanding) dan spektrofotemeter adalah untuk pemeriksaan metode komparator (kaca pembanding) cara

menentukan kadar cholinesterase ialah dengan membandingkan kedua warna dengan warna standar, sampai hasilnya cocok denagn warna standar. Sedangkan dengan cara spektrofotometer cara menentukan kadar cholinesterase diukur dengan cara mengukur absorbansi dengan melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu pada suatu objek kaca atau kuvet. Pada penelitian ini pemeriksaan kadar cholinesterase menggunakan metode komparator (Septiva, 2019) .

Dari hasil pemeriksaan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci pada saat melakukan penelitian responden yang didapatkan berjenis kelamin laki-laki semua. Dapat dilihat bahwa tidak ada hubungan tingkat keracunan pestisida responden atau mengalami keracunan ringan dan untuk kadar sgpt responden banyak yang normal. Asumsi yang dapat dibuat adalah hubungan pemakaian kadar cholinesterase dan SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* yang dialami oleh petani sayur belum mencapai dosis yang dapat mengakibatkan terjadinya gangguan fungsi hati. Sementara hati memiliki kemampuan regenerasi yang luar biasa.

Menurut penelitian Widarti & Nurqaidah (2018) didapatkan pada analisis kadar SGPT dan SGOT pada petani yang menggunakan pestisida tidak ada yang mengalami peningkatan atau juga bisa disebut dengan normal. Pada petani kadar SGPT dikatakan normal karena semua bahan kimia berupa nutrien dan xenobiotik (misalnya pestisida) yang terkandung dalam darah akan di metabolisme dan di biotrasformasi oleh hati. Proses biotransformasi xenobiotik (misalnya pestisida)

oleh hati yang berlangsung baik karena menurun bahkan hilangnya kadar dalam darah yang keluar dari hati sebelum mencapai organ lainnya.

Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar kolinesterase seluruh responden masih dalam keracunan ringan atau juga bisa disebut tidak ada hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)*. Petani yang mengalami gangguan hati bisa jadi dipengaruhi oleh perilaku petani dalam penggunaan APD yang tidak lengkap. Petani yang menunjukkan keracunan ringan pestisida golongan organofosfat ataupun karbamat berdasarkan hasil uji kolinesterase sebaiknya menghentikan aktivitas menyemprot selama 2 minggu. Pada petani yang keracunan jika tidak melakukan penyemprotan selama lebih dari 2 minggu diperkirakan kadar kolinesterasenya (melalui pemeriksaan *Tintometer Kit* dengan perangkat uji Lovibond) telah kembali naik. Hal ini dilakukan agar memberikan kesempatan kepada tubuh untuk mengembalikan kadar kolinesterase kembali normal. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan Tsani Atika Ronna., dkk, (2017) bahwa hasil penelitian menunjukkan ada hubungan jumlah pestisida dengan gangguan fungsi hati pada petani di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang.

Dari hasil distribusi responden berdasarkan Jenis kelamin didapatkan semua berjenis kelamin laki-laki 20 responden dengan persentase 100% dan untuk yang perempuan tidak ada (Tabel 4.1). Distribusi responden berdasarkan umur didapatkan persentase 40% dengan sebagian besar berada pada kelompok umur 41-50 tahun yaitu berjumlah 8 orang (Tabel 4.2). Distribusi responden berdasarkan lama waktu paparan pestisida yang digunakan didapatkan persentase

50% dengan lama waktunya adalah 6-10 Tahun (Tabel 4.3). Distribusi responden berdasarkan berapa kali penyemprotan dalam sehari digunakan dengan pesentase 60% yaitu 1-3 kali penyemprotan dalam sehari (Tabel 4.4). Distribusi responden berdasarkan pemakaian jenis pestisida nya insektisida terdapat 12 responden memakai golongan karbamat dan 8 responden memakai golongan organofosfat oleh petani sayur di kabupaten kerinci (Tabel 4.5).

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Hubungan Jenis Pestisida dengan Kadar Cholinesterase dan Kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis Pestisida dalam darah pada petani sayur didapatkan Intesektisida dengan golongan Karbamat dan Organofosfat.
2. Kadar Cholinesterase dalam darah pada petani sayur didapatkan kadar tertinggi 87,5% dan kadar terendah 37,5% dengan rata-rata 70,0% dapat dikategorikan keracunan ringan.
3. Kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam serum petani sayur didapatkan kadar tertinggi 95,6 u/l dan kadar terendah 15,4 u/l dengan rata-rata 41,3 u/l.
4. Dari uji korelasi didapatkan hasil tidak ada hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci.

6.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan maka disarankan untuk peneliti selanjutnya

1. Bagi institusi, agar bisa dijadikan sebagai tambahan informasi dan ilmiah untuk memperkarya Ilmu pengetahuan dibidang kesehatan khususnya pada mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik dibidang Toksikologi.
2. Bagi peneliti selanjutnya, untuk lebih memperbanyak sampel dan menggunakan alat dengan metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Alfarizi., D, Asyik., B, Sudarmi. 2017. *Karakteristik Sosial Ekonomi Petani Sayuran di Desa Raman Aji Lampung Timur*. FKIP Universitas Lampung.

Ariffriana., D, Yusdiani., D, Gunawan., I, 2016. *Hematologi*. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta : EGC

Arronvilairat, dkk. 2015. *Effect of Pesticide Exposure on Immunological, Hematological and Biochemical Parameters in Thai Orchid Farmers-A Croos-Sectional Study*. Int. J. Environ. Res. Public Health, 12, 5846-5861.

Costa. 2008. *Toxic effects of pesticides. In:L.J. Casarett & J. Doull, eds. 2008.Toxicology. The basic science of poisons.7th ed.* New York: Macmillan PublishingCompany: 883-930.

Departemen Kesehatan RI. *Pemenriksaan Cholinesterase Darah Dengan Tintometer kit,* Direktorat Jendral PPM & PLP Jakarta. 1992.

Djojosumarto P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Ganon W, 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 22 ed. Jakarta : EGC

Harahap, S, F., Atifah, Y., Hasibuan, S, I., Abubakar., 2018. *Penyuluhan Penggunaan Pestisida Alami Bagi Kelompok Tani Di Desa Hutan Male Kec. Puncak Sorik Marapi Mandailing Natal. PendidikaN Kimia FKIP, Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan.*

Hasibuan R. 2015. *Insektisida Organik Sintetik dan Biorasional*. Bandar Lampung: Plantaxia. hlm. 8-72.

Hikmah, E, N., 2014. *Penggunaan Obat-Obatan Penginduksi Penyaki Hati Terhadap Pasien Gangguan Hati di Rumah Sakit X Surakarta Tahun 2013.*

Irianto, K., 2012. *Anatomi dan Fisiologi*. Bandung : Alfabeta Jenny Ria Sihombing, 2019. *Analisa Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada petani penyemprotan pestisida di desa surbakti kecamatan simpang empat kabupaten karo*. Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia.

Junqueira, L, C., Carneiro., J, 2007. *Histologi Dasar*. Edisi 10. Jakarta : EGC

Karyadi, 2008. Dampak penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan terhadap kandungan residu tanah pertanian bawang merah di Kecamatan Gemuh Kabupaten Kendal. *Agromedia,* 26 (1): 10-19.

Kee., J., L, 2008. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Cetakan I Edisi 6, Jakarta.

Kim., W., R, Flamm., S., L, Di Bisceglie, Boden-heimer Jr., H., C, 2008. *Serum Activity Of Alanine Aminotransfarase (ALT) as an Indicator Of Health and Disease. Hepatology.*

Koleva, N.G., Schneider, U.A., 2009. The impact of climate change on the external cost of pesticide applications in US agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 7(3), 203-216.

Laba I Wayan, 2010. Analisis Empiris Penggunaan Insektisida Menuju Pertanian Berkelanjutan. *Orasi Profesor Riset di Bogor*, Pengembangan Inovasi Pertanian 3: 120-137.

Luklukaningsih., Z, 2014. *Anatomi, Fisiologi, dan Fisioterapi*. Nuha Medika.
beberapa muara sungai di Perairan Teluk Jakarta. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia, 37: 15-25.

Pasiani., dkk, 2012. *Knowledge, attitudes, practices and Biomonitoring of Farmers and Residents Exposed to Pesticides in Brazil.* International Journal of Environmental Research and public Health. No.9.p.3051-3068.

Purba., I, G, 2009. *Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kadar Kolinesterase Pada Perempuan Usia Subur Didaerah Pertanian.* [Tesis]. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Quijano dan Rengam, 2001. *Pestisida Berbahaya Bagi Kesehatan*. Solo : Yayasan Duta Awam.

Rich Deborah, 2006. Are pests the Problem or Pesticides. *Biology Journal*, 28 (1): 6-7.

Rosida., A, 2016. *Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati. Jurnal Berkala Kedokteran, Vol.12.*

Rustia HN, Wispriyono B, Luthfiah FN. 2010. *Lama pajanan organofosfat terhadap penurunan aktivitas enzim kolinesterase dalam darah petani sayuran Kabupaten Tanggamus. Makara Kesehatan*. 14 (2): 95- 101.

Sexton. Needham and Pirkle. 2004. *Human Biomonitoring of Environmental Chemical. American Scientist Vol. 92. p.38-45.*

Sherwood L, 2012. *Fisiologi Manusia:dari Sel ke Sistem*. 6 ed. Jakarta: EGC.

Shinta, D.Y,*et all*, 2015.The Media Varianceof Production for Anti MicrobeHomogeny from the Endofite Mushroomof Dahlia Plant Seed (Dahliavariabilis). Journal of Chemical andPharmaceutical Research,7(9S): 239-245.

Shinta, D.Y, *et all*, 2018. Uji Bioaktivitas Antibakteri Senyawa murni dari Jamur Endofit Sporothrixsp Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. *Dinamika Lingkungan Indonesia.* Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina widya Panam KM 12.5 Pekanbaru. STIKES Perintis Padang, Indonesia.

Siwiendrayanti A, Suhartono, Wijayanti NE. 2012. *Hubungan riwayat pajanan pestisida dengan kejadian gangguan fungsi hati (studi pada wanita usia subur di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes)*. J Kesehat Lingkung Indones.;11(1):p.9–14.

Skrzypczak, L, K., *ett all*. 2015. *Cholinesterase Activity In Blood And Pesticide Presence In Sweat As Biomarkers Of Children's Environmental Exposure To Crop Protection Chemicals.* Annals of Agricultural and Environmental Medicine, Vol 22, No 3, 478-482.

Subakir. 2008. *Faktor-faktor yang berhubungan dengan keracunan pestisida pada petani sayur di Kota Jambi*. Jakarta: LIPI.

Tsani., A., R, Setiani., O, Dewanti., Y., A., N. 2017. *Hubungan Riwayat Pajanan Pestisida Dengan Gangguan Fungsi Hati Pada Petani di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang.* FKM UNDIP Semarang.

Ulva., F, Rizyana., P., N, Rahmi., A, 2019. *Hubungan Tingkat Pengetahuan Dengan Gejala Keracunan Pestisida Pada Petani Penyemprot Pestisida Tanaman Holtikultura di Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok Tahun 2019*, Stikes Alifah Padang.

WHO 2006. *Sound Management of Pestisicedes And Diagnosis And Treatment Of Pesticide Poisoning.*

Widiarti., Nurqaidah, 2018. *Analisis Kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Dan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) Pada Petani Yang Menggunakan Pestisida.* Analis Kesehatan Poltekkes Makassar.

Wispriono., dkk, 2013. *Tingkat Keamanan Konsumsi Residu Karbamat Dalam Buah Dan Sayur Menurut Analis Pascakolom Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol.7 No.7.p.317-323*.

Wudianto., R, 2010. *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. Jakarta. Penebar Swadaya.

Ye M, dkk. 2013. *Pesticide exposure and respiratory health*. Int J Environ Res Public Health;10 (12).

Yuantari, M. G. C. 2009 *Studi ekonomi lingkungan penggunaan pestisida dan dampaknya pada kesehatan petani di area pertanian hortikultura Desa Sumber Rejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang Jawa Tengah*, Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.

Lampiran

Lampiran 1 : Hasil pemeriksaan hubungan jenis pestisida dengan kadar cholinesterase dan kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)*

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Kadar Cholinesterase	Kadar SGPT	Jenis Pestisida	Nama Dagangan
1	BD	Laki-Laki	56	62.5	15.8	Organofosfat	Destar 50 SC
2	AR	Laki-Laki	41	62.5	42.1	Organofosfat	Mollient 75 SP
3	MJ	Laki-Laki	41	87.5	35.3	Karbamat	Gemafur 3 GR
4	DM	Laki-Laki	47	62.5	24.4	Karbamat	Curacron
5	AW	Laki-Laki	66	62.5	66.6	Karbamat	Sandovin 85 WP
6	HR	Laki-Laki	53	37.5	35.3	Organofosfat	Osada 75 SP
7	MS	Laki-Laki	51	50	26.7	Organofosfat	Mollient 75 SP
8	PN	Laki-Laki	43	50	32.1	Organofosfat	Osada 75 SP
9	ET	Laki-Laki	41	50	46.2	Karbamat	Curacron
10	AM	Laki-Laki	48	87.5	50.7	Karbamat	Kresnadan 3 GR
11	SK	Laki-Laki	39	87.5	27.2	Organofosfat	Destar 50 SC
12	MP	Laki-Laki	37	75	45.3	Organofosfat	Destar 50 SC
13	MT	Laki-Laki	53	75	56.2	Karbamat	Furadan 3 GR
14	EK	Laki-Laki	35	87.5	28.5	Karbamat	Kresnadan 3 GR
15	AT	Laki-Laki	29	62.5	95.6	Karbamat	Gemafur 3 GR
16	HT	Laki-Laki	50	62.5	21.3	Organofosfat	Mollient 75 SP
17	AR	Laki-Laki	33	87.5	15.4	Karbamat	Kresnadan 3 GR
18	DD	Laki-Laki	45	75	54.8	Karbamat	Mollient 75 SP
19	AC	Laki-Laki	35	87.5	34	Karbamat	Gemafur 3 GR
20	AD	Laki-Laki	46	87.5	72	Karbamat	Mollient 75 SP

Lampiran 2 : Hasil Uji SPSS

Penyemprotan_Perhari

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-3 Kali	12	60.0	60.0	60.0
	>Dari 3 Kali	8	40.0	40.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	21-30	2	10.0	10.0	10.0
	31-40	4	20.0	20.0	30.0
	41-50	8	40.0	40.0	70.0
	51-60	5	25.0	25.0	95.0
	61-70	1	5.0	5.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Lama_Waktu_Paparan_Pestisida

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-5 Tahun	5	25.0	25.0	25.0
	6-10 Tahun	10	50.0	50.0	75.0
	>10 Tahun	5	25.0	25.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar_cholin	.214	20	.017	.873	20	.513
kadar_sgpt	.166	20	.153	.924	20	.119

Correlations

		Kadar Cholin	Kadar SGPT
Kadar Cholin	Pearson Correlation	1	.024
	Sig. (2-tailed)		.921
	N	20	20
Kadar SGPT	Pearson Correlation	.024	1
	Sig. (2-tailed)	.921	
	N	20	20

Lampiran 3 : Kuesioner Penelitian

KUESIONER PENELITIAN

HUBUNGAN JENIS PESTISIDA DENGAN KADAR SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI

NAMA :

JENIS KELAMIN :

UMUR :

A. Apakah pekerjaan Bapak/Ibu ?
   1. Petani
   2. Pedagang
   3. Wirausaha
   4. Pegawai
B. Jenis sayuran apakah yang Bapak/Ibu tanam ?
   1. Cabe
   2. Kol
   3. Kentang
   4. Sawi
   5. Ubi
C. Sudah berapa lama Bapak/Ibu memakai pestisida ?
   1. 3 tahun
   2. 5 tahun
   3. 10 tahun
   4. Lebih dari 10 tahun
D. Jenis pestisia apakah yang Bapak/Ibu pakai ? _____

_____

E. Apakah keluhan yang Bapak/Ibu rasakan selama memakai pestisida ?

_____

F. Berapakah takaran pestisida yang Bapak/Ibu gunakan dalam sekali penyemprotan ? _____

_____

G. Apakah Bapak/Ibu seorang perokok ?

1. Ya
2. Tidak

H. Berapa bungkus rokok yang Bapak/Ibu konsumsi dalam sehari ?

1. 1 bungkus rokok
2. 2 bungkus rokok
3. 3 bungkus rokok
4. Lebih dari 3 bungkus rokok

I. Berapa kali Bapak/Ibu dapat melakukan penyemprotan dalam sehari ?

1. 1 kali
2. 2 kali
3. 3 kali
4. Lebih dari 3 kali

J. Selama penyemprotan apakah Bapak/Ibu ada menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) ?

1. Ada 2. Tidak

Lampiran 4 : Surat Penelitian

YAYASAN PERINTIS PADANG (*Perintis Foundation*)
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKes) PERINTIS
Perintis School of Health Science, IZIN MENDIKNAS NO : 162/D/O/2006 & 17/D/O/2007
"We are the first and we are the best"
Campus 1 : Jl. Adinegoro Simpang Kalumpang Lubuk Buaya Padang, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62751) 481992, Fax. (+62751) 481962
Campus 2 : Jl. Kusuma Bhakti Gulai Bancah Bukittinggi, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62752) 34613, Fax.(+62752) 34613

No : 040 /STIKES-YP/I/2020 Padang, 21 Januari 2020
Lamp : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,
Bapak / Ibu KESBANGPOL
Kabupaten Kerinci
Di
Tempat

Bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa dalam tahap penyelesaian Pendidikan di Program Studi D IV Analis Kesehatan/Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang, maka kepada mahasiswa diwajibkan untuk membuat skripsi di bidang kesehatan. Sejalan dengan hal ini, maka mahasiswa kami :

Nama : DWI ANDRIANI PUTRI
NIM : 1613353005

Bermaksud mengadakan suatu penelitian dengan judul :
"Hubungan Jenis Pestisida Dengan Kadar SGPT *(Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)* dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci" yang rencananya akan dilaksanakan pada Bulan Januari – Maret 2020 bertempat di **KESBANGPOL Kabupaten Kerinci.** Untuk kelancaran penelitian mahasiswa yang bersangkutan, maka kami mohon Bapak/Ibu agar dapat memberikan izin penelitian sesuai dengan topik di atas.

Dapat kami jelaskan bahwa kami akan mengikuti dan mematuhi semua ketentuan yang berlaku yang berkaitan dengan pelaksaan penelitian tersebut.

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Mengetahui :
Ketua STIKes Perintis

Yang memohon,

Yendrizal Jafri., S.Kp., M.Biomed
NIK : 1420106116893011

Dwi Andriani Putri
NIM : 1613353005

Lampiran 5 : Surat Rekomendasi dari Kesbangpol

PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI

BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jln. Jend Basuki Rahmat Telp/Fax : (0748) 21980

SUNGAI PENUH

بسم الله الرحمن الرحيم

REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 071/ 048 / Kesbang-Pol

Membaca : Surat dari : STIKes Perintis — Nomor : 048/STIKES -YP/I/2020
Tanggal : 21 Januari 2020 — Perihal : Izin Penelitian

Mengingat :
1. Undang - Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
2. Peraturan Pemerintah No 41 Tahun 2006 Tentang Perizinan Melakukan Kegiatan Penelitian Dan Pengembangan Bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing Dan Organisasi Asing;
3. Peraturan Menteri Dalam Negeri RI Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
4. Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2009 Tentang Pembentukan Organisasi Tata Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Kerinci sebagai mana telah diubah Terakhir dengan peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2013 Tentang Perubahan ketiga atas Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2009 Tentang Pembentukan, Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Kerinci;
5. Peraturan Bupati Nomor 6 Tahun 2014 tentang Uraian Pokok, Fungsi dan Tata Kerja Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kerinci;

Memperhatikan : Proposal yang bersangkutan

Memberi Izin Kepada :
Nama : **DWI ANDRIANI PUTRI**
NIM/ NPM : 1613353005
Agama : ISLAM
Kebangsaan : INDONESIA
Alamat : Desa Silaing Bawah Kec. Padang Panjang Barat

Untuk : Mengadakan Penelitian

Judul : **HUBUNGAN JENIS PESTISIDA DENGAN KADAR SGPT (SERUM GLUTAMIK PYRUVIC TRANSAMINASE) DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI**

Tempat Penelitian : Laboratorium Kesehatan Daerah Kab. Kerinci, Desa dalam Kec. Keliling Danau dan Desa Pulau Sankar

Waktu : 24 Januari 2020 s/d 24 Februari 2020

Dengan Ketentuan :
1. Sebelum melakukan Penelitian terlebih dahulu melaporkan kepada Kaban/ Kadis/ Kakan/ Instansi yang bersangkutan untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan dan adat istiadat yang berlaku di Daerah Penelitian.
3. Tidak dibenarkan melakukan Penelitian yang tidak ada kaitannya dengan Judul Penelitian dimaksud.
4. Hasil penelitian disampaikan kepada Bupati Kerinci melalui Badan Kesbang & Politik Kab. Kerinci.
5. Tidak menggunakan Surat Izin Penelitian ini untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
6. Surat Izin Penelitian ini akan di cabut kembali apabila pemegangnya tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

Demikianlah untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sungai Penuh, 24 Januari 2020 / Rabbiul Akhir 1441 H

Plt. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
KABUPATEN KERINCI

BADAN KESBANG DAN POLITIK KERINCI

PAMAN APRIADI,S.Pd
Pembina Tk I
NIP. 19671119 199903 0 001

Tembusan disampaikan kepada Yth :
1. Bapak Bupati Kerinci (Sebagai laporan)
2. Sdr.Kepala Laboratorium Kesehatan Daerah Kab. Kerinci
3. Sdr. Kepala Desa Dalam Kec. Keliling Danau dan Kepala Desa Pulau Sangkar
4. Sdr. Yang Bersangkutan

Lampiran 6 : Surat Keterangan Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI
DINAS KESEHATAN
LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH
Jalan Arga Selebar Daun No. 03 SUNGAI PENUH 37112

Kerinci, 28 Januari 2020

Nomor : 445.9 / 14 / Labkesda / 2020
Lamp : -
Perihal : Surat keterangan penelitian

Kepada Yth :
Bapak/ Ibu Ka. Prodi D IV TLM
STIKes Perintis Padang
Di Padang

Dengan hormat,

Berdasarkan surat permohonan izin penelitian No.049/STIKES-YP/I/2020 dari Yayasan Perintis Padang dan rekomendasi Penelitian, No : 071/048/Kesbang-Pol dari Kesbang-Pol Kabupaten Kerinci tentang izin penelitian pada Labkesda Kab. Kerinci untuk memenuhi penyusunan Skripsi.

Sehubungan dengan hal diatas, mahasiswa yang tersebut dibawah ini telah melaksanakan penelitian di Labkesda Kab. Kerinci dari tanggal 30 s/d 31 Januari 2020,

Nama	: DWI ANDRIANI PUTRI
Jenis Kelamin	: Perempuan
Nim	: 1613353005
Judul Penelitian	: Hubungan Jenis Pestisida dengan Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) Dalam Darah Pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Sungai Penuh, 28 Januari 2020
Kepala Labkesda Kab. Kerinci

PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH DINAS KESEHATAN

ELLY HENDRAYATI, S. AP
NIP : 19740508 199703 2 005

Lampiran 7 : Surat Keterangan Selesai Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI
DINAS KESEHATAN
LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH
Jalan Arga Selebar Daun No. 03 **SUNGAI PENUH 37112**

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
Nomor : 4459 / 16 / Labkesda / 2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :
Nama : ELLY HENDRAYATI, S.AP
Nip : 19740508 199703 2 005
Jabatan : Kepala Labkesda Kab. Kerinci

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :
Nama : DWI ANDRIANI PUTRI
Nim : 1613353005
Judul : Hubungan Jenis Pestisida dengan Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) Dalam Darah Pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci.

Telah selesai melakukan penelitian di LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH KAB. KERINCI dari tanggal 30 – 31 Januari 2020 (2 Hari) dengan hasil penelitian sesuai terlampir dengan judul Skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Kerinci, 31 Januari 2020
KEPALA LABORATORIUM KESEHATAN
DAERAH KABUPATEN KERINCI

PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH DINAS KESEHATAN

ELLY HENDRAYATI, S.AP
NIP. 19740508 199703 2 005

Lampiran 8 : Dokumentasi Penelitian

Gambar 1. Pengukuran Cholinesterase menggunakan kaca pembanding (komparator)

Gambar 2. Pengukuran SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) pada penelitian ini adalah menggunakan spektrofotometer.