

# **KARYA TULIS ILMIAH**

## **GEMBARAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR SERUM GLUTAMAT PYRUVIC TRANSMINASE (SGPT) PADA PETANI YANG TERPAPAR PESTISIDA**



**LEA BR MILALA  
P07534017033**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
2020**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR SERUM GLUTAMAT  
PYRUVIC TRANSMINASE (SGPT) PADA PETANI YANG  
TERPAPAR PESTISIDA**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi

Diploma III



**LEA BR MILALA  
P07534017033**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
2020**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL** :Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Serum Glutamat Pyruvic Trasminase (SGPT) Pada Petani Yang Terpapar Pestisida.

**NAMA** : Lea Br Milala

**NIM** : P07534017033

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diisidangkan Dihadapan Penguji  
Medan,05 Juni 2020

**Menyetujui,**

**Pembimbing**



**Togar Manalu SKM, M.Kes**  
**NIP.196405171990031003**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis**  
**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
**NIP.196010131986603001**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**JUDUL** :Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Serum Glutamat Pyruvic Trasminase (SGPT) Pada Petani Yang Terpapar Pestisida.

**NAMA** : Lea Br Milala

**NIM** : P07534017033

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program  
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan  
Medan,05 Juni 2020

**Penguji I**



dr.Lestari Rahmah,MKT  
NIP.197106222002122003

**Penguji II**



Halimah Fitriani Pane,SKM,M.Kes  
NIP.197211051998032002

**Menyetujui**


**Ketua Penguji**



Togar Manalu,SKM,M.Kes  
NIP.196405171990031003

**Ketua Jurusan TLM**

**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia,S.Si,M.Si  
NIP.1960101319866032001

## **PERNYATAAN**

### **GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR SERUM GLUTAMAT PYRUVIC TRANSAMINASE (SGPT) PADA PETANI YANG TERPAPAR PESTISIDA**

**Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut didalam daftar pustaka.**

**Medan, Juni 2020**

**Lea Br Milala**

**P07534017033**

**POLYTECHNIC OF HEALTH MEDAN KEMENKES  
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY  
KTI, JUNE 2020**

**LEA BR MILALA**

**DESCRIPTION OF RESULTS OF PYRUVIC TRANSAMINASE (SGPT)  
SERUM GLUTAMATE LEVELS IN PESTICIDES FARMERS.**

***x + 32 pages + 2 pictures + 4 tables + 3 attachments***

**ABSTRACT**

*Pesticides are ingredients or mixtures that are used to prevent, eradicate, distance or control any type of pest, excessive use presents a risk of pesticide poisoning for farmers. Pesticide accumulation will cause damage to the liver parenchyma or disruption of the permeability of the liver cell membrane so that enzymes are free from the cell. Serum Glutamate Pyruvic Transaminase (SGPT) is an enzyme whose presence and levels in the blood are used as markers of liver function disorders. This study aims to find out the description of the results of the examination of Glutamate Pyruvic Transaminase (SGPT) on farmers exposed to pesticides. This type of research is a literature study. The object of research is based on literature studies, obtained from two places, namely Surbakti Village, Simpang Empat Subdistrict, Karo District with 20 people and in Sidokare Village Rejoso District Ngajuk with 17 people. So the totaled 37 people. Based on the results of the two journals from Surbakti and Sidokare villages, the results of SGPT examination on farmers exposed to pesticides from 37 people were 13 people with elevated SGPT levels (35.1%), while as many as 24 people with normal SGPT levels (64.9% ). SGPT increase can be caused by farmers not using Personal Protective Equipment (PPE) and not complying with the dosage rules for the use of pesticides. Farmers are advised to use a complete PPE when using pesticides, because if direct contact and inhalation of pesticides into the body can cause health problems including impaired liver function and increased levels of SGPT.*

**Key words : Farmers pesticides, Liver, SGPT levels**

**Reading List : 31 (2004-2019)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, JUNI 2020**

**LEA BR MILALA**

**GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR SERUM GLUTAMAT  
PYRUVIC TRANSAMINASE (SGPT) PADA PETANI YANG TERPAPAR  
PESTISIDA.**

**x + 32 halaman + 2 gambar + 4 tabel + 3 lampiran**

**ABSTRAK**

Pestisida merupakan bahan atau campuran yang digunakan untuk mencegah, memberantas, menjauhkan atau mengendalikan setiap jenis hama, penggunaan yang berlebihan memberi resiko keracunan pestisida bagi petani. Akumulasi pestisida akan mengakibatkan kerusakan pada parenkim hati atau gangguan permeabilitas membran sel hati sehingga enzim bebas keluar sel. Serum Glutamat Pyruvic Transaminase (SGPT) merupakan enzim yang keberadaannya dan kadarnya dalam darah dijadikan penanda terjadinya gangguan fungsi hati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan Serum Glutamat Pyruvic Transaminase (SGPT) pada petani yang terpapar pestisida. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi literatur. Objek penelitian berdasarkan studi literatur, diperoleh dari dua tempat yaitu Desa Surbakti Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo berjumlah 20 orang dan di Desa Sudokare Kecamatan Rejoso Kabupaten Ngajuk berjumlah 17 orang. Jadi total seluruh sampel berjumlah 37 orang. Berdasarkan hasil kedua jurnal dari desa Surbakti dan Desa Sidokare maka didapat hasil pemeriksaan SGPT pada petani yang terpapar pestisida dari 37 orang terdapat 13 orang dengan kadar SGPT meningkat (35,1 %), sedangkan sebanyak 24 orang dengan kadar SGPT normal (64,9 %). Peningkatan SGPT bisa dikarenakan oleh petani tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dan tidak mematuhi aturan dosis penggunaan pestisida. Petani disarankan untuk menggunakan APD yang lengkap saat penggunaan pestisida, karena jika kontak langsung dan terhirupnya pestisida ke dalam tubuh akan dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan termasuk gangguan fungsi hati dan meningkatnya kadar SGPT.

**KATA KUNCI : Petani pestisida, Hati, Kadar SGPT**  
**Daftar Baca : 31 (2004-2019)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Serum Glutamat Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Petani Yang Terpapar Pestisida”

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak menerima bimbingan dan pengarahan, saran, bantuan,serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Ibu Dra.Ida Nurhayati, M.Kes atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Diploma III Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Ahli Teknologi Laboratorium Medis.
2. .Ibu Endang Sofia,S.Si. M.Si selaku ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan
3. Bapak Togar Manalu SKM,M.Kes selaku pembimbing dan ketua penguji yang telah memberikan waktu serta tenaga dalam membimbing, memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu dr.Lestari Rahmah MKT selaku penguji I dan Ibu Halimah Fitriani Pane,SKM,M.Kes selaku penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan staf pegawai Jurusan Teknoligi Laboratorium Medis Medan yang telah membantu dan memberi saran dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik dan juga membagi ilmu kepada penulis.
6. Teristimewa penulis mengucapkan Terimakasih yang sebesar besarnya kepada orang tua tercinta Bapak Alm.Darmawi Meliala dan Ibu Elbina Br Karo yang telah memberikan dukungan materi dan doa yang tulus,



semangat, motivasi selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga sampai terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini dan saudara saudara penulis yang senantiasa mendoakan penulis.

7. Teman-teman seperjuangan jurusan Teknologi Laboratorium Medis stambuk 2017, adik-adik stambuk 2018 dan 2019 dan masih banyak lagi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu setia memberikan dukungan dan semangat. Semoga kita bisa menjadi tenaga medis yang profesional dan bertanggungjawab.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Medan, Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Defenisi Pestisida	5
2.1.1 Defenisi Pestisida	5
2.1.2 Jenis Jenis Pestisida	6
2.1.3 Formulasi Pestisida	6
2.1.4 Kandungan Zat Kimia Pestisida	9
2.1.5 Peranan Pestisida	10
2.1.6 Dampak Pestisida Terhadap Kesehatan Manusia	11
2.1.7 Cara masuknya pestisida kedalam tubuh	11
2.1.8 Keracunan dan Toksisitas Pestisida	12
2.1.9 Gejala Keracunan Pestisida	13
2.1.10 Penanganan Keracunan Pestisida	14
2.2 Alat Pelindung Diri (APD)	15
2.2.1 Definisi Alat Pelindung Diri	15
2.2.2 Syarat – syarat Alat Pelindung Diri	15
2.2.3 Jenis-Jenis Alat Pelindung Diri	15
2.2.4 Pemakaian Alat pelindung diri	16
2.3 Hati	17
2.3.1 Pengertian Hati	17
2. 3.2 Struktur Hepar	18
2.3.3 Fungsi Hati	18
2.3.4 Gangguan Pada Hati	20
2.3.5 Enzim Pada Hati	20
2.3.6 Pengaruh Pestisida Terhadap Organ Hati	21
2.3.7 Pemeriksaan Fungsi Hati	22

2.3.8	Kerangka Konsep	22
2.3.9	Defenisi Oprasional	23
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>		<b>24</b>
3.1	Jenis dan Desain Penalitian	24
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.2.1	Lokasi penelitian	24
3.2.2	Waktu Penelitian	24
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	24
3.3.1	Populasi Penelitian	24
3.3.2	Objek Penelitian	24
3.4	Jenis pengumpulan data	24
3.5	Metode Pemeriksaan,Alat dan Reagensia	25
3.5.1	Metode Pemeriksaan	25
3.5.2	Alat	25
3.5.3	Reagensia	25
3.6	Prinsip Kerja	25
3.7	Prosedur Kerja	26
3.7.1	Cara pengambila darah vena	26
3.7.2	Pemisahan serum	26
3.7.3	Cara pemeriksaan	27
3.8	Nilai Normal	27
3.9	Analisa data	27
<b>BAB 4 PEMBAHASAN</b>		<b>28</b>
4.1	Hasil	28
4.2	Pembahasan	30
<b>BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>33</b>
5.1	Simpulan	33
5.2	Saran	33

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR GAMBAR**

2.1	Gambar Petani dan Pestisida	5
2.3.1	Gambar anatomi hati	18

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.7.2 Tabel cara kerja	24
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kadar (SGPT) Pada petani Yang terpapar pestisida	28
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kadar SGPT Pada Petani Yang Pestisida Berdasarkan Jenis Kelamin	28
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Kadar SGPT Pada Petani Yang Terpapar Pestisida Berdasarkan Umur	29

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Lembar Quisioner  
Lampiran 2 : Lembar Persetujuan  
Lampiran 3 : Lembar Konsultasi Karya Tulis Ilmiah

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pestisida adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk mencegah, memberantas, menjauhkan atau mengendalikan setiap jenis hama (pest). Pestisida dapat berbentuk bahan kimia, agen biologik (misalnya virus atau bakteri), antimikroba, disinfektan atau bahan lainnya. Hama dapat merupakan serangga atau insekta yang menjadi vektor penular penyakit atau yang menimbulkan gangguan, perusak (patogen) tanaman, moluska, burung, mamalia, ikan, cacing nematoda dan mikroba perusak atau yang menularkan penyakit. Pestisida umumnya dimanfaatkan dibidang pertanian dan perternakan, namun penggunaannya dilingkungan rumah meningkat dengan pesat, meskipun penggunaan pestisida bermanfaat, harus diperhatikan bahwa pestisida dapat juga menimbulkan keracunan pada manusia dan hewan serta makhluk hidup lainnya. (Soedarto, 2013).

Penggunaan pestisida secara berlebih dan tidak terkendali sering kali memberikan resiko keracunan pestisida bagi petani, pajanan pestisida tergantung pada peran dosis pestisida, lama pajanan dan faktor modifikasi panjanaan seperti penggunaan APD (Hohenadel, 2011). Pajanan tersebut masuk kedalam tubuh petani melalui proses,petani membawa pestisida dari rumah kelahan pertanian, atau sebaliknya, dapat menyebabkan terjadinya proses pajanan pestisida pada tubuh petani. Proses membawa petani dengan menggendong tangki pada punggungnya, atau menggunakan ember yang diletakkan disepeda motornya. Percampuran pestisida merupakan proses pengenceran dari konsentrasi yang tinggi kerendah. Pada waktu percampuran, pestisida dapat terhirup dan mengenai tubuh petani. Pajanan pestisida semakin banyak mengenai tubuh karena petani jarang menggunakan alat pelindung diri.

Proses penyemprotan merupakan proses pajanan yang paling lama, hal ini sangat tergantung juga dengan luas lahan yang dimiliki. Semakin luas lahan yang dimiliki semakin lama waktu semprotnya sehingga semakin lama proses

pajannya. Paparan pestisida dalam tubuh petani akan lebih besar karena petani tidak menggunakan masker dan kurang memperhatikan arah mata angin. Setelah melakukan penyemprotan alat yang digunakan dicuci, petani dapat terpapar pestisida melalui kulit maupun pernapasan. (Maria G, 2015)

Angka kejadian keracunan pestisida di beberapa daerah di Indonesia sangat tinggi. Berdasarkan hasil pemantauan Cholinesterase darah terhadap 347 pekerja dibidang pertanian di Jawa Tengah di temukan 23,64 % pekerja keracunan sedang dan 35,73 keracunan berat. Hampir semua penyakit kronis yang diderita oleh petani yang diakibatkan oleh penggunaan pestisida semprot yang dilepaskan ke udara, yang apabila dihirup melalui hidung dan masuk melalui mulut maka zat zat beracun tersebut dapat masuk ke paru paru dan merusaknya, dan dengan cepat pestisida masuk kedalam darah dan menyebar racun keseluruh tubuh. (KemenkesRI, 2012).

Hasil penelitian Jernita Sinaga, dkk tahun (2017) di Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo bahwa 80% petani diperiksa darahnya mengalami keracunan Pestisida, berdasarkan masa kerja subjek penelitian memiliki masa kerja sebagai petani > 10 tahun, sisanya 3-10 tahun. Selama masa kerja sebagai petani , keracunan pestisida sering dialami oleh petani. Dalam penelitian ini , 57 % subjek penelitian pernah mengalami keracunan pestisida. Ketika terjadi keracunan Pestisida, 62% subjek peneliti lebih memilih untuk istirahat dirumah tanpa pengobatan, 26% mencari pengobatan ke Puskesmas dan sisanya mencari pengobatan ke klinik atau praktek dokter swasta. (Jernita Sinaga, 2017)

Hati merupakan salah satu organ target pestisida. Akumulasi paparan pestisida yang masuk kedalam hati tidak dapat diuraikan serta disekresikan dan tersimpan dalam hati akan menyebabkan gangguan sel organel hati. Hal ini mengakibatkan kerusakan pada parenkim hati atau gangguan permeabilitas membran sel hati sehingga enzim bebas keluar sel. Sebagai respon terhadap kerusakan pada hati maka konsentrasi enzim dalam darah akan meningkat

Alanine Aminotransferase atau Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) merupakan enzim yang keberadaannya dan kadarnya dalam darah dijadikan penanda terjadinya gangguan fungsi hati. Enzim tersebut normalnya berada pada sel sel hati. Kerusakan pada hati akan menyebabkan enzim hati lepas kedalam



darah sehingga kadarnya dalam darah meningkat dan menandakan adanya gangguan fungsi hati. (Ronna Atika Tsani, 2017)

Berdasarkan uraian latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui Gambaran Hasil Pemeriksaan Serum Glutamat Pyruvic Transminase (SGPT) pada petani yang terpapar pestisida.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran hasil pemeriksaan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada petani yang terpapar pestisida ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui Gambaran hasil pemeriksaan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada petani yang terpapar pestisida.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Untuk menentukan kadar SGPT dalam darah petani yang terpapar oleh pestisida.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai informasi dalam upaya meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap bahaya pestisida.
2. Sebagai penambah wawasan, pengetahuan ilmiah, serta informasi terkait dengan penelitian.
3. Sebagai bahan informasi dan pembandingan peneliti yang sama pada masa mendatang.
4. Sebagai dasar untuk edukasi bagi petugas kesehatan dan dinas pertanian.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Defenisi Pestisida**



**Gambar 2.1 Petani Penyemprot Pestisida(Djojsumarto, 2008)**

##### **2.1.1 Defenisi Pestisida**

Pestisida adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk mencegah, memberantas, menjauhkan atau mengendalikan setiap jenis hama (pest), pestisida dapat berbentuk bahan kimia, agen biologik (misalnya virus atau bakteri), antimikroba disinfektan atau bahan lainnya. Pestisida umumnya dimanfaatkan dibidang pertanian dan peternakan, namun penggunaan dilingkungan rumah meningkat dengan pesat. Berbagai pestisida digunakan didalam rumah, diantaranya adalah penyemprot lipas, repelen serangga, racun tikus, penyemprot caplak, dan bedak untuk caplak, diisnfektan atau bahan pembersih banyak digunakan didapur, kamar mandi, pemberantas lumut dikolam renang, dan berbagai pestisida yang digunakan dipadang rumput dan kebun. (Soedarto, 2013)

Pestisida secara harafiah berarti pembunuh hama, berasal dari kata pest dan sida meliputi hama penyakit secara luas, sedangkan sida berasal dari kata “caedo” yang berarti membunuh, pada umumnya pestisida, terutama pestisida

sintesis adalah biosida yang tidak saja bersifat racun terhadap jasad pengganggu sasaran. Tetapi juga dapat bersifat racun terhadap manusia dan jasad bukan target termasuk bukan tanaman, ternak dan organisme lainnya. (Pratuna, 2018)

### **2.1.2 Jenis Jenis Pestisida**

Berdasarkan sasaran penggunaannya, maka pestisida dibagi beberapa kelompok, yaitu :

1. Insektisida :racun yang digunakan untuk mengendalikan hama-hama serangga ,seperti hama wereng,belalang dsb.
2. Fungisida :adalah racun yang digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh jamur seperti penyakit busuk akar yang disebabkan oleh *phytium sp.*
3. Bakterisida :adalah racun yang digunakan untuk membunuh penyakit yang disebabkan oleh bakteri, seperti penyakit kresek pada tanaman padi yang disebabkan oleh *Xanthomonas sp.*
4. Virusida :adalah racun yang digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh virus seperti virus tungro.
5. Akarsida :adalah racun yang diguankan untuk mengendalikan hama yang disebabkan oleh tungau atau caplak.
6. Nematosida :adalah racun yang digunakan untuk mengendalikan hama yang disebabkan oleh cacing nematoda seperti *Meloidogyne sp.*
7. Rodentisida :adalah racun yang digunakan untuk mengendalikan hama tikus.
8. Herbisida :adalah racun yang digunakan untuk mengendalikan gulma.

(Dantjene T.Sambel, 2015)

### **2.1.3 Formulasi Pestisida**

Formulasi sangat menentukan bagaimana pestisida dengan bentuk dan komposisi tertentu harus dipergunakan, beberapa dosis dan takaran yang harus dipakai, beberapa frekuensi dan interfal penggunaan, serta terhadap sasaran apa

pestisida dengan formulasi tersebut dapat digunakan dengan efektif. Untuk keamanan distribusi dan penggunaannya pestisida diedarkan dalam beberapa macam formulasi, yaitu sebagai berikut :

#### A. Formulasi cair

Terdapat beberapa formulasi cair, yaitu:

##### 1) Pekatan yang diemulsikan

Formulasi pekatan yang dapat diemulsikan atau *emulsifiable concentrate*, lazim disingkat EC, merupakan formulasi dalam bentuk cair, dibuat dengan melarutkan bahan aktif dalam pelarut tertentu dan ditambah *sulfaktan* atau bahan pengemulsi, contoh : Agrothion 50 EC, Basudin 60 EC.

##### 2) Pekatan yang larut dalam air

Biasanya disebut *water soluble concentrate* (WSC), terdiri atas bahan aktif yang dilarutkan dalam pelarut tertentu yang dapat bercampur baik dengan air, contoh : Adzorin 15 WCS.

##### 3) Pekatan dalam air

Disebut *aqueous concentrate*, merupakan pekatan pestisida yang dilarutkan dalam air dari bentuk garam herbisidaa asam yang mempunyai kelarutan tinggi dalam air, contoh : 2,4 dikloroferoksi asetat (2,4-D).

##### 4) Pekatan dalam minyak

*Oil concentrate* merupakan formulasi cair yang mengandung bahan aktif konsentrasi tinggi yang dilarutkan dalam pelarut *hidrokarbonaromatik* seperti *xilin* atau *nafta*, contoh : sevin 4 oil.

##### 5) Aerosol

Formulasi cair dengan bahan aktif yang dilarutkan dalam pelarut organik, kedalamnya ditambahkan gas yang bertekanan, kemudian dikemas menjadi kemasan yang siap dipakai, dibuat dalam konsentrasi rendah, contoh : fygon aerosol.

##### 6) Gas yang dicairkan

*Liquified gases* merupakan pestisida dengan bahan aktif bertentu gas yang dipaparkan pada tekanan tertentu dalam suatu kemasan, contoh: methyl bromida.

## B. Formulasi padat

Beberapa formulasi padat yang ada, sebagai berikut :

### 1) Tepung yang dapat disuspensikan (dilarutkan)

Disebut juga *watable powder* (WP) atau *dispersible powder* (DP) merupakan tepung kering yang halus, sebagai bahan pembawa inert (misalnya tepung tanah liat) yang bila dicampur dengan air akan membentuk suspensi. Kedalam formulasi ini juga ditambahkan *surfaktan* sebagai bahan pembasah atau penyebar untuk mempercepat pembasahan tepung untuk air, mencegah penggumpalan dan pengendapan tepung, mencegah pembentukan busa yang berlebih, contoh : ficam 50 WP.

### 2) Tepung yang dapat dilarutkan

Formulasi yang dapat dilarutkan atau soluble powder (SP) sama dengan WP, tapi bahan aktif, bahan pembawa dan bahan lainnya dalam formulasi ini semua mudah larut dalam air contoh : dowpon M.

### 3) Butiran

Dinamakan juga *Granula* (G), bahan aktifnya menempel atau melapisi bahan pembawa yang inert, tanah liat, pasir, atau tongkol jagung yang tumbuk, contoh : Abate IG

### 4) Pekatan debu

*Dust concentrate* adalah tepung kering yang mudah lepas dengan ukuran kurang dari 75 micron, mengandung bahan aktif dalam konsentrasi yang relatif tinggi, antara 25 % sampai 75%.

### 5) Debu

Terdiri atas bahan pembawa kering dan halus, mengandung bahan aktif dalam konsentrasi 1-10%. Ukuran debu kurang dari 70 micron, Contoh: Iannate 2 D.

### 6) Umpan

Disebut juga bait (B), merupakan campuran bahan aktif pestisida dengan penambah inert, biasanya berbentuk bubuk, pasta atau butiran (biji/benih). contoh : zink fosfit (umpan bubuk), klerat RM (biji beras yang dilapisi bahan aktif pestisida).

#### 7) Tablet

Ada dua bentuk, bentuk tablet yang terkena udara akan menguap menjadi fumigon, biasanya digunakan untuk fumigasi gudang atau perpustakaan, contoh: phostoxin tablet. Bentuk lainnya adalah tablet yang penggunaannya diperlukan pemanasan, uap yang dihasilkannya dapat menumbuh/mengusir hama, contoh: fumikilla.

#### 8) Padat lingkar

Merupakan campuran bahan aktif pestisida dengan serbuk kayu atau sejenisnya dan perekat yang dibentuk menjadi padan yang melingkar, contoh : Moon Deer 0,2 MC. (AFRIYANTO, 2008)

### 2.1.4 Kandungan Zat Kimia Pestisida

Kemampuan pestisida untuk dapat menimbulkan terjadinya keracunan dan bahaya injuri tergantung dari jenis dan bentuk zat kimia yang dikandungnya

#### 1. Organofosfat

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

- a. Efektif terhadap serangga yang resisten terhadap chlorinatet hydrocarbon.
- b. Tidak menimbulkan kontaminasi terhadap lingkungan untuk jangka waktu yang lama.
- c. Kurang mempunyai efek yang lama terhadap non target organisme.
- d. Lebih toksik terhadap hewan hewan bertulang belakang, jika dibandingkan dengan organoklorine.
- e. Mempunyai cara kerja menghambat fungsi enzim cholisneterase.

Organophospat adalah insektisida yang paling tosik diantara jenis pestisida lainnya dan sering menyebabkan keracunan pada orang, termakan dalam jumlah yang sedikit saja dapat menyebabkan kematian, tetapi diperlukan lebih dari beberapa mg untuk dapat menyebabkan kematian pada orang dewasa. Organofosfat menghambat aksi psedoklorinesterase dalam plasma dan klonisterase dalam sel darah merah dan pada sinapsisnya. Enzim tersebut normal

menghidrolisis asetilcholin menjadi acetat dan kolin. Pada saat enzim dihambat, mengakibatkan jumlah asetilcholin meningkat dan berikatan dengan reseptor muskarinik dan nikotinik pada sistem saraf pusat dan perifer. Hal tersebut menimbulkan timbulnya gejala keracunan yang berpengaruh pada seluruh bagian tubuh.

## 2. Karbamat

Insektisida karbamat telah berkembang setelah organofosfat. Insektisida ini daya toksitasnya rendah terhadap mamalia dibandingkan dengan organofosfat, tetapi sangat efektif membunuh insektisida.

## 3. Organoklorin

Organoklorin disebut “chlorinated hydrocarbon” terdiri dari beberapa kelompok yang diklasifikasikan menurut bentuk kimianya. Yang populer dan yang pertama kali yang disintesis adalah “dichloro-diphenyl-trichloroethan” atau disebut DDT. (AFRIYANTO, 2008)

### **2.1.5 Peranan Pestisida**

Petani memakai pestisida untuk membunuh hama dan meningkatkan hasil pertanian sehingga penggunaan pestisida yang tepat merupakan salah satu faktor penting untuk menentukan keberhasilan pengendalian hama. Dengan adanya pemberantasan terhadap hama-hama pengganggu tanaman, maka akan diharapkan produksi pertanian akan semakin meningkat sehingga kebutuhan ekonomi akan dapat teratasi terutama dibidang pangan. Oleh karena itu sebelum menggunakan pestisida harus dipilih pestisida yang sesuai dengan alat-alat yang digunakan, cara penyemprotan untuk memberantas hama, cara pengolahan dan pengelolaan serta pengamanannya. (Manalu DS, 2019)

Pestisida terdiri dari 105 macam unsur kimia, yang setiap unsur mencerminkan merek dagang tertentu. Unsur-unsur hara penyusun pestisida adalah C, H, O, N, P, Na, S, Sn, Zn, As, B, Br, F, Fe, Hg, Mn, Cl, Cu, Cd, Pb, dan sebagainya. (Hendaryono DPS, 2006)



### **2.1.6 Dampak Pestisida Terhadap Kesehatan Manusia**

Pestisida meracuni manusia tidak hanya pada saat pestisida itu digunakan, tetapi juga saat mempersiapkan, atau sesudah melakukan penyemprotan. Kecelakaan akibat pestisida pada manusia sering terjadi, terutama dialami oleh orang yang langsung melaksanakan penyemprotan. Mereka dapat mengalami pusing-pusing ketika sedang menyemprot maupun sesudahnya, atau muntah-muntah, mulas, mata berair, kulit terasa gatal-gatal dan menjadi luka, kejang-kejang, pingsan, dan tidak sedikit kasus berakhir dengan kematian. Kejadian tersebut umumnya disebabkan kurangnya perhatian atas keselamatan kerja dan kurangnya kesadaran bahwa pestisida adalah racun.

Pengaruh residu pestisida terhadap kesehatan manusia adalah dapat mengganggu metabolisme steroid, merusak fungsi tiroid, berpengaruh terhadap spermatogenesis; terganggunya sistem hormon endokrin (hormon reproduksi) atau yang lebih dikenal dengan istilah EDS (*Endocrine Disrupting Pesticides*), disamping dapat merangsang timbulnya kanker. Gejala keracunan akut pada manusia adalah paraestesia, tremor, sakit, kepala, keletihan dan muntah, efek keracunan kronis pada manusia adalah kerusakan sel-sel hati, ginjal, sistem saraf, sistem imunitas dan sistem reproduksi. (sitorus, 2017).

### **2.1.7 Cara masuknya pestisida kedalam tubuh**

Pestisida bisa masuk kedalam tubuh manusia terutam melalui cara, yaitu

1. Kontaminasi lewat kulit

Pestisida yang menempel dipermukaan kulit bisa meresap masuk ke dalam tubuh dan menimbulkan keracunan. Kejadian kontaminasi melalui kulit merupakan kontaminasi yang paling sering terjadi hampir 90% kasus yang disebabkan kontaminasi lewat kulit.

2. Terhirup lewat hidung

Keracunan karna partikel pestisida atau butiran semprot yang terhisap lewat hidung merupakan kasus terbanyak setelah kontaminasi lewat kulit, partikel pestisida masuk kedalam paru-paru bisa menimbulkan gangguan fungsi paru paru. Partikel pestisida yang menempel diselaput lendir hidung dan kerongkongan akan

masuk kedalam tubuh lewat kulit hidung dan mulut bagian dalam dan atau menimbulkan gangguan pada selaput lendir itu sendiri (iritasi) . (SM, 2016) .

Pestisida dapat masuk kedalam Tubuh melalui kulit(dermal), pernapasan (inhalasi) atau mulut (oral). Pestisida akan diabsorpsi jika kontak dengan kulit atau mata. Absorpsi ini akan terus berlangsung selama pestisida masih ada pada kulit. Kecepatan absorpsi berbeda pada tiap bagian anggota tubuh. Perpindahan residu pestisida dari satu bagian kebagian tubuh lain akan sangat mudah. Jika hal ini terjadi maka akan menambah potensi keracunan. Residu dapat pindah dari tangan keahi yang berkerengat atau daerah genital. Pada daerah ini kecepatan absorpsi sangat tinggi sehingga dapat lebih berbahaya dari pada tertelan.Paparan dari oral dapat berakibat serius,luka berat atau bahkan kematian jika tertelan karena kecelakaan,kelalaian atau dengan sengaja. (Raini, 2007)

#### **2.1.8 Keracunan dan Toksisitas Pestisida**

Keracunan pestisida terjadi bila ada bahan pestisida yang mengenai dan atau masuk ke dalam tubuh dalam jumlah tertentu. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keracunan pestisida antara lain:

a) Dosis

Dosis pestisida berpengaruh langsung terhadap bahaya keracunan pestisida, karena itu dalam melakukan pencampuran pestisida untuk penyemprotan petani hendaknya memperhatikan takaran atau dosis yang tertera pada label. Dosis atau takaran yang melebihi aturan akan membahayakan penyemprot itu sendiri.

b) Toksisitas senyawa pestisida

Kesanggupan pestisida untuk membunuh sarasannya. Dalam penggunaan dengan kadar yang rendah menimbulkan gangguan lebih sedikit bila dibandingkan dengan pestisida dengan daya bunuh rendah tetapi dengan kadar tinggi. Toksisitas pestisida dapat diketahui dari LD 50 oral yaitu dosis yang diberikan dalam makanan hewan-hewan percobaan yang menyebabkan 50% dari hewan-hewan tersebut mati. Toksisitas pestisida secara inhalasi juga dapat diketahui dari LC 50 yaitu konsentrasi

pestisida di udara yang mengakibatkan 50% hewan percobaan mati. Makin rendah nilai LD 50/LC 50 maka makin toksis pestisida tersebut.

c) Jangka waktu atau lamanya terpapar pestisida.

Paparan yang berlangsung terus-menerus lebih berbahaya daripada paparan yang terputus-putus pada waktu yang sama. Jadi pemaparan yang telah lewat perlu diperhatikan bila terjadi risiko pemaparan baru. Karena itu penyemprot yang terpapar berulang kali dan berlangsung lama dapat menimbulkan keracunan kronik.

d) Jalan masuk pestisida dalam tubuh.

Keracunan akut atau kronik akibat kontak dengan pestisida dapat melalui mulut, penyerapan melalui kulit dan saluran pernafasan. Pada petani pengguna pestisida keracunan yang terjadi lebih banyak terpapar melalui kulit dibandingkan dengan paparan melalui saluran pencernaan dan pernafasan. (Raini M, 2007).

### **2.1.9 Gejala Keracunan Pestisida**

Gejala keacunan secara umum yang berkaitan dengan pestisida, yang mungkin timbul sendiri atau bersama-sama, diantara gejala umum yang sering kita alami jika mengalami keracunan pestisida yaitu kelemahan atau kelelahan yang berlebihan, kulit iritasi, terbakar, keringat berlebihan, perubahan warna. Sementara untuk gejala keracunan pestisida pada mata ditandai dengan iritasi, terbakar, air mata berlebihan, kaburnya penglihatan, biji mata mengecil atau membesar. Pada saluran pencernaan orang yang mengalami gejala keracunan pestisida akan ditandai dengan mulut dan kerongkongan yang terbakar, air ludah yang berlebihan, mual, muntah, perut kejang atau sakit, dan mencret. Keracunan pestisida dapat juga menimbulkan gangguan pada sistem syaraf yang ditandai dengan gejala kesulitan bernapas, napas berbunyi, batuk, dada sakit, atau kaku. (sitorus, 2017).

### **2.1.10 Penanganan Keracunan Pestisida**

Setiap orang yang pekerjaannya sering berhubungan dengan pestisida seperti petani, buruh penyemprot dan lain-lain harus mengenali gejala dan tanda keracunan pestisida dengan baik. Tindakan pencegahan lebih baik dilakukan untuk menghindari keracunan. Setiap orang yang berhubungan dengan pestisida harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Kenali gejala dan tanda keracunan pestisida dan pestisida yang sering digunakan.
2. Jika diduga keracunan, korban segera dibawa ke rumah sakit atau dokter terdekat.
3. Identifikasi pestisida yang memapari korban, berikan informasi ini pada rumah sakit atau dokter yang merawat.
4. Bawa label kemasan pestisida tersebut. Pada label tertulis informasi pertolongan pertama penanganan korban.
5. Tindakan darurat dapat dilakukan sampai pertolongan datang atau korban dibawa ke rumah sakit. ( Raini M, 2004).

#### **Pertolongan Pertama yang Dilakukan**

- 1) Hentikan paparan dengan memindahkan korban dan sumber paparan, lepaskan pakaian korban dan cuci/mandikan korban.
- 2) Jika terjadi kesulitan pernafasan maka korban diberi pernafasan buatan. Korban diinstruksikan agar tetap tenang. Dampak serius tidak terjadi segera, ada waktu untuk menolong korban.
- 3) Korban segera dibawa ke rumah sakit atau dokter terdekat. Berikan informasi tentang pestisida yang memapari korban dengan membawa label kemasan pestisida.
- 4) Keluarga seharusnya diberi pengetahuan/ penyuluhan tentang pestisida sehingga jika terjadi keracunan maka keluarga dapat memberikan pertolongan pertama. ( U Cares, 2007)

## **2.2 Alat Pelindung Diri (APD)**

### **2.2.1 Definisi Alat Pelindung Diri**

Alat Pelindung Diri merupakan seperangkat alat yang digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya atau kecelakaan kerja. (Syahza Almasdi, dkk, 2017).

### **2.2.2 Syarat – syarat Alat Pelindung Diri**

Ada beberapa hal yang menjadikan APD berdampak negative seperti berkurangnya produktivitas kerja akibat penyakit atau kecelakaan yang dialami oleh pekerja karena tidak menggunakan alat pelindung diri tersebut.

Syarat APD yang harus diikuti oleh petani dalam mengaplikasikan pestisida adalah:

- a. Perlengkapan pelindung diri tersebut harus terbuat dari bahan bahan yang memenuhi kriteria teknis perlindungan pestisida.
- b. Setiap perlengkapan pelindung diri yang akan digunakan harus dalam keadaan bersih dan tidak rusak.
- c. Jenis perlengkapan yang digunakan minimal sesuai dengan petunjuk pengamanan yang tertera pada label/brosur pestisida tersebut.
- d. Setiap kali selesai digunakan perlengkapan pelindung diri harus dicuci dan disimpan di tempat khusus dan bersih. (Suma'mur, 2009)

### **2.2.3 Jenis-Jenis Alat Pelindung Diri**

Adapun jenis-jenis Alat pelindung diri yang harus digunakan petani adalah:

1. Masker

yang digunakan untuk melindungi saluran pernafasan petani dari bahaya keracunan pestisida selama peracikan dan penyemprotan.

2. Sarung tangan

yang digunakan para petani untuk menghindari kontak langsung pestisida dengan tangan petani pada saat melakukan peracikan.

3. Topi

yang digunakan untuk melindungi bagian kepala petani dari paparan pestisida sewaktu melakukan penyemprotan.

4. Sepatu

yang digunakan untuk melindungi bagian kaki petani dari paparan pestisida

5. Kacamata

yang digunakan untuk melindungi mata petani dari paparan pestisida sewaktu melakukan peracikan dan penyemprotan.

6. Pakaian kerja

yang dipakai khusus oleh para petani untuk menghindari kontak langsung pestisida dengan tubuh selama melakukan penyemprotan.

#### **2.2.4 Pemakaian Alat pelindung diri**

Terlepas dari alat yang digunakan untuk mengaplikasikan pestisida, penggunaan dan perilaku petani yang tidak tepat dalam menggunakan pestisida, menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan. Salah satunya berdampak pada kesehatan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemakaian APD pada saat pemakaian pestisida adalah :

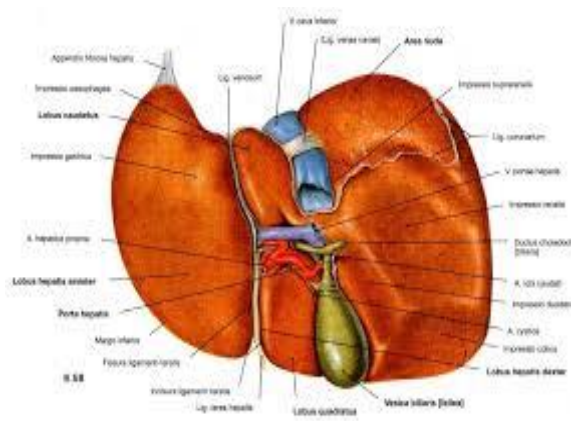
1. Selama melakukan persiapan, pencampuran, pestisida harus menggunakan masker, kacamata, baju pelindung, sarung tangan dan adakan ventilasi keluar.
2. Harus memakai pakaian kerja yang khusus dan tersendiri, pakaian ini harus diganti dan dicuci secara bersih
3. dalam menyimpan dan menggunakan pestisida harus menggunakan pestisida, baju pelindung, dan sarung tangan
4. Pakaian khusus, kacamata, topi dan sarung tangan serta masker harus dipakai sewaktu penyemprotan tanaman. Pakaian pelindung harus dibuka dan membersihkan diri sebelum makan.
5. setelah selesai menyemprot harus mandi dengan sabun dan gantilah pakaian dengan yang bersih setelah mandi. (Manalu DS, 2019).

## **2.3 Hati**

### **2.3.1 Pengertian Hati**

Hati merupakan organ yang paling besar didalam tubuh kita, warnanya coklat dan beratnya 1500 kg. Letaknya dibagian atas dalam rongga abdomen disebelah kanan bawah diafragma. Hepar terletak di quadran kanan atas abdomen, dibawah diafragma dan terlindungi oleh tulang rusuk (costae), sehingga dalam keadaan normal (hepar yang normal tidak teraba). Hati menerima darah teroksegenisasi dari arteri hepatica dan darah yang tidak teroksigenasi tetapi kaya akan nutrien vena porta hepatica. (setiadi, 2013)

Dibawah mikroskop, unit struktural hati adalah lobus, terbentuk dari lapisan sel hati (hepatosit), cabang cabang kecil arteri dan vena hepatica dan saluran empedu. Darah yang kaya gizi tiba dari usus halus melalui sistem porta hepatica dan tersaring oleh lobus. Hati memiliki dua lobus utama, lobus kanan dan lobus kiri. Lobus kanan jauh lebih besar daripada yang kiri, terpisah oleh ligamen falsiform. Kandungan empedu diselubungi seluruhnya oleh bagian lobus kanan. Hati memiliki dua pasokan darah dari arteri dan vena hepatica. Arteri hepatica membawa darah kay O<sub>2</sub> ke hati. Selain itu, vena porta hepatica membawa darah kurang O<sub>2</sub> tetapi kaya zat gizi dari saluran pencernaan, sebelum darah ini membawa darah ini ke jantung dan dipompa keseluruh tubuh. Hal ini memungkinkan hati menghentikan toksin yang diserap usus mencapai seluruh bagian tubuh, dan untuk menagatur kadar berbagi zat lain dalam aliran darah. Vena dari beberapa organ, termasuk usus, pankreas, lambung dan limpa, mengalirkan darah ke vena porta hepatica. Vena ini berukuran panjang 8 cm dan memasok sampai empat perlima darah kehati. Kecepatan meningkat setelah makan, tapi menurun saat aktivitas fisik karena darah dialihkan organ perut ke otot rangka. (Ns.Suarniati, 20016)



**2.3.1 Gambar anatomi hati (Paulsen & Waschke 2012)**

### **2. 3.2 Struktur Hepar**

Secara morfologis hepar tampak sebagai organ sederhana tetapi secara fungsional sangat kompleks. Sebagai kelenjar terbesar dalam tubuh, hepar dibungkus oleh jaringan fibrosa tipis yang disebut capsula fibrosa perivascularis (Glisson) yang terletak tepat dilapisan dalam peritoneum Viscerale. Dari capsula ini muncul septa yang masuk kedalam parenkim hepar. Hepar tersusun oleh sel sel hepar dengan sinusoid diantaranya. Sel sel hepar menghasilkan empedu yang akan disekresikan kedalam kedalam canaliculi biliaris, yang kemudian masuk ductulus biliaris dan akhirnya menuju ductus billiaris. Ductus billiaris ini akan membentuk ductus hepaticus dexter dan ductus hepaticus sinister kemudian menjadi ductus hepaticus communis yang meninggalkan hepar. (Daniel S, 2007)

### **2.3.3 Fungsi Hati**

Fungsi utama hepar adalah sebagai pusat metabolisme. Hepar mempunyai struktur seragam yang terdiri dari kelompok sel sel yang saling dipersatukan oleh sinusoid. Semua darah vena dari systema digestorium akan mengalir kedalam sinusoid in. Sel sel hepar mendapatkan suplai darah dari vena portae hepatitis yang kaya makanan,tidak mengandung oksigen, kadang kadang toksik, serta dari arteria hepatica yang mengandung oksigen. Karena mempunyai sistem peredaran darah yang tidak biasa ini, maka sel sel hepar mendapatkan darah yang relatif kurang oksigen. Keadaan ini dapat menjelaskan mengapa sel hepar lebih rentan



terhadap kerusakan dari penyakit. Hepar mengsekresikan kurang lebih satu liter cairan empedu ke dalam saluran empedu yang terdiri dari pigmen empedu dan asam empedu. Yang termasuk pigmen empedu adalah bilirubin dan billiverdin yang memberikan warna tertentu pada feces. Asam empedu yang dibentuk dari kolesterol membantu pencernaan lemak. (Daniel S. Woibowa, 2007)

Berikut beberapa fungsi hati :

#### 1.Sekresi

- a. Hati memproduksi empedu dibentuk sistem retikulo endotelium yang dialirkan keempedu yang berperan dalam emulsifikasi dan absorpsi lemak.
- b. Menghasilkan enzim glikogenik yang mengubah glukosa menjadi glikogen.

#### 2.Metabolisme

- a. Hati berperan serta dalam mempertahankan homeostatik gula darah.
- b. Hati menyimpan Glukosa dalam bentuk glikogen dan mengubahnya kembali menjadi glukosa jika diperlukan tubuh.
- c. Hati menguraikan protein dari sel-sel tubuh dan sel darah merah yang rusak dan hasil penguraian protein menghasilkan urea dari asam amino berlebih dan sisa nitrogen.Hati menerima asam amino diubah menjadi ureum dikeluarkan dari darah oleh ginjal dalam bentuk urin.
- d. Hati mensintesis lemak dari karbohidrat dan protein.

#### 3.Penyimpanan

- a. Hati menyimpan glikogen, lemak, vitamin A, D, E, K dan zat besi yang disimpan sebagai feritin, yaitu suatu protein yang mengandung zat besi dibesi diperlukan.
- b. Mengubah zat makanan yang diabsorpsi dari usus dan disimpan di suatu tempat dalam tubuh,dikeluarkannya sesuai dengan pemakaiannya dalam jaringan.

#### 4.Detoksifikasi

- a. Hati melakukan inaktivasi hormon dan detoksifikasi toksin dan obat dan memfagositosis eritrosit dan zat asing yang terdisintegrasi dalam darah.

- b. Mengubah zat buangan dan buangan dan bahan racun untuk diekskresi dalam empedu dan urin (medetoksifikasi)

5. Membentuk dan menghancurkan sel-sel darah merah selama 6 bulan masa kehidupan fetus yang kemudian diambil alih oleh sumsum tulang belakang.

(Judha, 2016)

### **2.3.4 Gangguan Pada Hati**

Penyakit hati bisa disebabkan oleh infeksi virus, tidak bekerjanya hati dan empedu. Kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan hati misalnya penyakit hepatitis dan penyakit kuning, kerusakan pada sel hati selain disebabkan oleh virus, juga dapat disebabkan oleh karena obat-obatan, misal pemberian obat terhadap dalam jangka waktu yang lama, terinhalasi karbon tetraklorida (CCL<sub>4</sub>) waktu pengisian alat pemadam api maupun tetraklorida yang terminum untuk bunuh diri, peminum alkohol ataupun makan yang mengandung aflatoxin.

(Chodidjah, 2007)

### **2.3.5 Enzim Pada Hati**

Analisa enzim pada penyakit hepar adalah alanin transaminase (ALT) nilai rujukan 5-25 U/l (atau alanin aminotransferase dulu dinamai glutamat-piruvat transaminase) atau aspartat transaminase (AST). Pada umumnya nilai plasma alanin transaminase yang agak lebih tinggi (yang semuanya dari sitoplasma) dari pada aspartat transaminase (dari sitoplasma dan mitokondria) ditemukan pada penyakit hepar akut dan nilainya agak lebih rendah pada sirosis biasanya perbedaan ini tak besar mungkin tidak ada gunanya mengukur kedua enzim secara rutin untuk didiagnosaklinis. Pada hepatitis virus, transferase meningkat di atas normal selama masa prodromal. Nilai puncak (sekitar 500-2000 u/l) ditemukan pada wanita penyakit maksimum dan nilai ini kembali normal sekitar empat minggu kecuali timbul penyakit hatisubakuta. Pola serupa tetapi kurang nyata (dengan nilai jarang di atas 300 U/l), biasanya timbul pada hepatitis noniterik dan pada demam glanduler. Kerusakan hepatoseluler hipersensitivitas yang dihubungkan dengan obat-obatan mungkin terlihat oleh peningkatan transaminase pada plasma yang

kontinu pada pemeriksaan yang berulang. alkohol meningkatkan transaminase plasma pada premium alkohol, tetapi tidak pada orang normal. Peningkatan transaminase plasma yang moderat (biasanya diatas 50 dan 300 U/l) ditemukan pada sirosis yang sebanding dengan derajat sel kerusakan yaang aktif, tetapi tidak berhubungan dengan koma atau dekomposisi. Pada penyakit keganasan melibatkan hepar dan pada ikterus obstruktif, biasanya nilai transaminase plasma meningkat secara moderat karena kerusakan hepatoseluler, tetapi jarang melebihi 300U/l. (D.N.Baron, 2013)

### **2.3.6 Pengaruh Pestisida Terhadap Organ Hati**

#### **a. Hubungan Masa Kerja dengan Gangguan Fungsi Hati**

Masa kerja berpengaruh pada gangguan fungsi hati karena semakin lama petani menyemprot dan semakin lama kontak dengan pestisida maka dapat menyebabkan pestisida terakumulasi dalam tubuh. Akumulasi pestisida yang terlalu banyak menyebabkan gangguan pada organ-organ dalam tubuh, salah satunya hati sehingga pestisida akan merusak membran plasma sehingga enzim yang berada disitosol akan masuk keperedaran darah diakibatkan perbedaan permeabilitas membran sel sehingga kadar enzim amino transferase dalam darah akan meningkat (Sidi, 2018).

#### **b. Hubungan Jumlah Pestisida dengan Gangguan Fungsi Hati**

Pestisida yang sering digunakan merupakan insektisida dan fungisida golongan organofosfat dan karbamat yang akan mengikat asetilkolinestrase (AchE) menjadi inaktif sehingga terjadi akumulasi asetilkolin yang akan menyebabkan penumpukan beragam jenis pestisida dalam tubuh sesuai dengan jumlah paparan tersebut. Pencampuran pestisida tidak dianjurkan bila pencampuran memiliki efek buruk, dikhawatirkan akan menimbulkan resistensi silang, dan pencampuran dapat membahayakan keselamatan petani. (Damayanti et al, 2016)

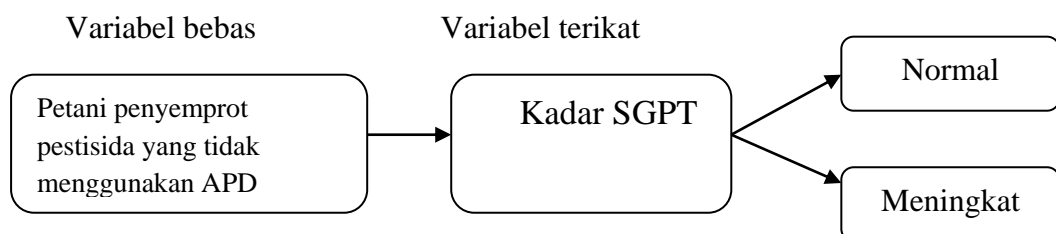
### 2.3.7 Pemeriksaan Fungsi Hati

Pemeriksaan fungsi hati yang sering dilakukan diantaranya adalah :

1. Pengukuran bilirubin total serta pengukuran terpisah kadar bilirubin terkonjugasi dan tidak terkonjugasi. Kadar bilirubin meningkat pada berbagai penyakit hati.
2. Pengukuran enzim hati, termasuk Serum Glutamat Pyruvic Transminase (SGPT) , Serum Glutamat Oksaloasetat Transminase (SGOT), dan Alkaline Phosphate. Kadar meningkat bila terdapat penyakit hati.
3. Pengukuran konsentrasi protein plasma. Kadar meningkat pada penyakit hati.
4. Pengukuran Masa protombin (suatu pemeriksaan koagulasi). Karna koagulasi bergantung pada pembentukan faktor koagulasi di hati yang adekuat, masa protombin meningkat pada penyakit hati.
5. *Ultrasound, scan computed tomography (CT), dan magnetic resonance imaging (MRI)* dapat menunjukkan cacat struktural atau batu dalam duktus biliaris atau kantong empedu.
6. Biopsi hati dilakukan untuk mengamati jaringan secara langsung guna memastikan adanya infeksi, infiltrasi atau fibrosis lemak dan kangker.

(Elizabeth J, 2009)

### 2.3.8 Kerangka Konsep



### **2.3.9 Defenisi Oprasional**

1. Petani yang terpapar pestisida adalah yang kegiatannya berhubungan langsung dengan pestisida.
2. Pemeriksaan kadar Serum Glutamat Pyruvic (SGPT) merupakan pemeriksaan enzim hati, dimana apabila terjadi peningkatan pada kadar SGPT menunjukkan adanya gangguan fungsi hati.
3. Normal adalah Keadaan dimana kadar SGPT dalaam darah melebihi nilai normal yang telah ditentukan.
4. Meningkat adalah keadaan dimana kadar SGPT dalam darah melebihi nilai normal yang telah ditentukan dan sebagai tanda adanya pada gangguan fungsi hati.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis dan desain penelitian yang digunakan didalam penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif dengan jenis study literatur yang bertujuan untuk memperoleh kadar SGPT pada petani yang terpapar pestisida.

#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Lokasi penelitian**

Lokasi penelitian berdasarkan Studi literatur dilakukan di Desa Surbakti Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo dan di Desa Sidokare Kecamatan Rejoso Kabupaten Ngajuk.

##### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2020, dengan menggunakan penelusuran (studi) literatur, kepustakaan jurnal, *gogle scholar*, dsb.

#### **3.3 Objek Penelitian**

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah petani penyemprot yang terpapar pestisida yaitu dari jurnal Jenny Ria Sihombing yang berjumlah 20 orang petani Penyemprot Pestisida di Desa Surbakti Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo dan refrensi ke dua dari Harvina Agustina yang berjumlah 17 orang petani bawang merah yang terpapar pestisida di Desa Sidokare Kecamatan Rejoso Kabupaten Ngajuk maka diperoleh total sampel sebanyak 37 sampel.

#### **3.4 Jenis pengumpulan data**

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada dari jurnal dan refrensi dari Jenny Ria Sihombing dan Harvina Agustina.

### 3.5 Metode Pemeriksaan, Alat dan Reagensia

#### 3.5.1 Metode Pemeriksaan

Metode yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah Kinetik-IFCC

#### 3.5.2 Alat

Alat yang digunakan adalah torniquet, kapas alkohol, spuit 3ml, plaster tabung reaksi, rak tabung, centrifuge, photometer, mikropipet dan clinitipette 1000  $\mu$ L dan 100 $\mu$ L, tip (kuning dan biru), tissue.

#### 3.5.3 Reagensia

Reagensia yang digunakan adalah pereaksi AST :

Komposisi Reagen

Reagen 1

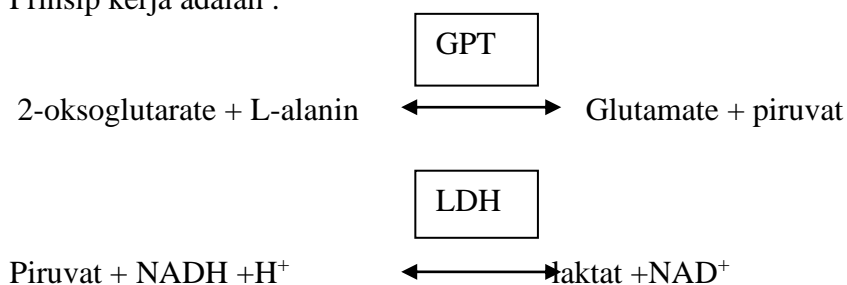
Tris buffer pH 7,50(30°C)	125mmol/L
L-alanine	680 mmol/L
LDH	$\geq 2000$ U/L

Reagen 2

A-Ketoglutarate	97 mmol/L
NADH	1,1 mmol/L

### 3.6 Prinsip Kerja

Prinsip kerja adalah :



Dengan adanya 2-oksoglutarate, aspartat ditransformasikan menjadi pyruvate dan glutamat oleh adanya ALT/SPT dalam sampel. Dengan adanya NADH dan LDH, Pyruvate ditransformasikan menjadi lactate dan NAD.

Konsumsi NADH pada priode waktu tertentu,ditentukan pada panjang gelombang 340 nm,adalah proporsional pada aktivitas GPT dalam sampel. (Fera, 2018 )

### 3.7 Prosedur Kerja

#### 3.7.1 Cara pengambila darah vena

1. Persiapkan alat dan bahan
2. Verifikasi kepada pasien,misalnya ada mengkonsumsi obat.catat bila pasien mengkonsumsi obat tertentu.
3. Minta pasien untuk meluruskan lengannya,pilih lengan yang banyak melakukan aktivitas dan pasang tali pembendung (torniquet) kira-kira 3 jari diatas lipatan siku.
4. Bagian vena mediana cubiti disinfeksi dengan kapas alkohol 70% tunggu hingga kering
5. Pasang torniquet pada lengan atas dan mintalah kepada pasien untuk mengepalkan tangan agar vena terlihat jelas,kemudian raba dimana letak venanya.
6. Tusuk menggunakan spuit hingga mengenai lumen vena dengan kemiringan 45° dan ambil darahnya sebanyak 3 ml.
7. Lepaskan kepalan tangan pasien dan torniquet.
8. Kemudian letakkan kapas alkohol diatas jarum dan tarik perlahan.
9. Tekanlah bekas tusukan dengan kapas alkohol,jika darah sudah tidak keluar berikan plester.

#### 3.7.2 Pemisahan serum

1. Pastikan darah sudah beku
2. Kemudian masukkan kedalam sentrifuge dengan kecepatan 3500 Rpm selama 10 menit.
3. Setelah selesai maka serum akan terpisah dengan sel sel darah.

Serum	100 µL
Reagen kerja	1000 µL

**Tabel 2.7.2 cara kerja**



### **3.7.3 Cara pemeriksaan**

1. Hidupkan alat ON/OFF pada photometer
2. Tampilkan menu utama
3. Pilih pengukuran dengan metode
4. Pilih menu SGPT
5. Masukkan blanko aquadest
6. Masukkan sampel yang telah dicampur dengan reagen kerja
7. Inkubasi selama 1 menit
8. Masukkan kedalam spektrofotometer
9. Baca hasil pada alat.

### **3.8 Nilai Normal**

Pria        10-41 U/l

Wanita    10-31 U/l

(Kurniawan, 2015)

### **3.9. Analisa data**

Data yang telah diperoleh diolah secara manual disajikan dalam bentuk diagram atau tabel.

## BAB 4

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

Dari Hasil penelitian yang diambil dari referensi utama dari jurnal Jenny Ria Sihombing yang berjumlah 20 orang petani Penyemprot Pestisida di Desa Surbakti Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo dan referensi kedua dari Harvina Agustina yang berjumlah 17 orang petani bawang merah yang terpapar pestisida di Desa Sidokare Kecamatan Rejoso Kabupaten Ngajuk. Maka disajikan hasil penelitian mereka yang akan dibahas selanjutnya sebagai berikut :

**Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Serum Glutamat Pyruvic (SGPT) Pada Petani Yang Terpapar Pestisida**

No	Kadar serum SGPT pada petani yang terpapar pestisida	Jumlah Orang	Persentase (%)
1.	Normal	24	64,9 %
2.	Meningkat	13	35,1 %
	Jumlah	37	100 %

Dari Tabel 4.1 diatas,menunjukkan bahwa hasil kadar SGPT pada petani yang terpapar pestisida dari 37 orang terdiri dari kadar SGPT yang meningkat sebanyak 13 orang (35,1 %) dan kadar SGPT normal 24 orang (64,9 %).

**Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kadar SGPT Pada Petani Yang Terpapar Pestisida Berdasarkan Jenis Kelamin**

No.	Jenis Kelamin	Kategori Kadar Serum Glutamat Pyruvic Transminase (SGPT)					
		Normal		Meningkat		Jumlah	
		F	%	F	%	F	%
1	Laki- Laki	12	32,4	8	21,6	20	54
2	Perempuan	12	32,4	5	13,5	17	46
	Jumlah	24	64,9	13	35,1	37	100

Dari Tabel 4.2 diatas, menunjukkan bahwa hasil kadar SGPT pada petani yang terpapar pestisida berdasarkan kelompok jenis kelamin laki-laki didapat kadar SGPT normal sebesar 32,4 % sedangkan Kadar SGPT meningkat 21,6 % dari total 20 orang. Kelompok jenis kelamin perempuan Kadar SGPT normal sebanyak 32,4 % dan yang meningkat 13,5 % dari total sampel 17 orang.

Vbb

**Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Kadar SGPT Pada Petani Yang Terpapar Pestisida Berdasarkan Umur**

No.	Umur	Kategori Kadar Serum Glutamat Pyruvic Transminase (SGPT)					
		Normal		Meningkat		Jumlah	
		F	%	F	%	F	%
1.	23-33	15	40,5	0	0	15	40,5
2.	34-44	1	2,7	2	5,4	3	8,1
3.	45-55	8	21,6	11	29,7	19	51,4
	Jumlah	24	64,9	13	35,1	37	100

Dari Tabel 4.3 diatas, menunjukkan bahwa hasil kadar SGPT pada petani yang terpapar pestisida berdasarkan kelompok umur 23-33 didapat kadar SGPT normal sebesar 40,5 %, pada umur 34-44 kadar SGPT normal sebesar 2,7 %, meningkat 5,4 % sedangkan kelompok umur 45-55 kadar SGPT normal 21,6 dan kadar SGPT meningkat 29,7 % dari total 19 orang.

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil studi literatur yang diperoleh dari referensi I dari penelitian yang dilakukan oleh Jenny Ria Sihombing pada tahun 2019 yang berjudul Analisa Serum Glutamat Pyruvat Transminase (SGPT) pada petani Penyemprot Pestisida Didesa Surbakti Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo. Terbagi atas tiga karakteristik berdasarkan kadar SGPT, jenis kelamin, dan umur petani dari hasil penelitian yang dilakukan dengan jumlah 20 sampel maka diperoleh hasil pemeriksaan Kadar Serum Glutamat Pyruvic Transminase (SGPT) pada petani yang terpapar pestisida dari 20 sampel yang diperiksa dengan kadar SGPT meningkat (20 %) 4 orang, sedangkan sebanyak (80 %) 16 orang dengan kadar SGPT normal. Berdasarkan karakteristik kelompok jenis kelamin bahwa laki-laki didapat kadar SGPT normal sebesar (80 %) dan kadar SGPT meningkat (5 %) 1 orang, sedangkan perempuan kadar SGPT meningkat (15 %) 3 orang. Berdasarkan karakteristik umur 23-33 didapat kadar SGPT normal sebesar (75 %), Kelompok umur 34-44 kadar SGPT meningkat sebesar (5 %), sedangkan kadar SGPT normal (5 %) 1 orang dan kelompok umur 45-55 kadar SGPT yang meningkat (15 %) 3 orang. (Sihombing, 2019)

Berdasarkan hasil studi literatur yang diperoleh dari referensi ke II dari penelitian Harvina Agustina pada tahun 2019 yang berjudul Gambaran Kadar Serum Glutamat Pyruvic Transminase (SGPT) pada petani Bawang merah yang terpapar pestisida didesa Sidokare Kecamatan Rejoso Kabupaten Ngajuk. Diperoleh hasil Kadar Serum Glutamat Pyruvic Transminase (SGPT) pada petani penyemprot yang terpapar pestisida dari 17 sampel terdapat 9 orang (53 %) memiliki kadar SGPT diatas normal dan sebanyak 8 orang (47 %) memiliki kadar SGPT yang normal. Berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa sebagian responden petani bawang merah yang terpapar pestisida di Jalan Klotok Desa Sidokare Kecamatan Rejoso Kabupaten Ngajuk memiliki kadar SGPT diatas normal yaitu laki laki sebanyak 7 orang (41,2 %) dan perempuan sebanyak 2 responden (11,8 %). Berdasarkan Karakteristik umur kadar SGPT yang memiliki diatas normal yaitu hampir dari setengah responden berusia 48-50 tahun sebesar

(35,3 %) 6 orang, sedangkan pada usia 45-47 tahun sebesar (11,8 %). (Agustina & dkk, 2019)

Dari hasil penelitian kadar SGPT pada petani yang terpapar pestisida dari refrensi I dan refrensi II maka terdapat total sampel 37 sampel yang diperiksa. Dari hasil penelitian kadar SGPT pada petani yang terpapar pestisida dari 37 sampel yang diperiksa, diperoleh sebanyak 13 orang dengan kadar SGPT meningkat (35,1 %), sedangkan sebanyak 24 orang dengan kadar SGPT normal (64,9 %). Berdasarkan karakteristik kelompok jenis kelamin bahwa laki-laki didapat kadar SGPT normal sebesar 32,4 % dan kadar SGPT meningkat 21,6 % sedangkan perempuan kadar SGPT meningkat 13,5 % dan kadar SGPT normal 32,4 %. Umumnya laki-laki lebih sering menyeprot tanaman yang ditaman atau kontak langsung dengan pestisida dibandingkan perempuan. (Kurniasih, 2013) Berdasarkan karakteristik umur 23-33 didapat kadar SGPT normal sebesar 40,5 % (15 orang), Kelompok umur 34-44 kadar S GPT meningkat sebesar 5,4 (2 orang), sedangkan kadar SGPT normal 2,7 % (1 orang) dan kelompok umur 45-55 kadar SGPT yang normal 21,6 % (8 orang) dan kadar SGPT yang meningkat 29,7 % (11 orang).

Peningkatan ini bisa dikarenakan pemakaian pestisida tidak menggunakan alat pelindung diri, kontak langsung dengan pestisida atau menggunakan pestisida tidak dengan sesuai dosis dan karena efek kelelahan dalam bertani atau umur petani tersebut. Efek pestisida dalam sistem tubuh yang terkandung dari kandungan pestisida dapat meracuni sel-sel tubuh atau mempengaruhi organ tertentu yang mungkin berkaitan dengan sifat bahan kimia atau berhubungan dengan tempat bahan kimia memasuki tubuh atau disebut organ sasaran. (Sihombing, 2019) Petani penyemprot dengan kadar SGPT normal dikarenakan memperhatikan terlebih dahulu dosis penggunaan pestisida yang akan digunakan serta memakai Alat Pelindung Diri yang lengkap dan benar

Hati merupakan target organ pestisida yang paling spesifik karena hati memiliki peranan yang penting dalam metabolisme tubuh seperti detoksifikasi zat toksik dan sintesis protein, selain itu untuk mengetahui kerusakan fungsi hati yang

paling spesifik adalah dengan mengetahui aktivitas enzimnya, peneliti disini hanya terfokus pada aktivitas enzim transaminase yang lebih tepatnya enzim SGPT karna enzim ini jumlahnya banyak ditemukan pada sel hati sebab berada pada sitosol. Enzim SGPT ini yang nantinya akan mengkatalisis alanin menjadi asam alfa ketoglutarat yang terdapat pada hati petani yang terpapar pestisida sehingga jika terjadi kerusakan akibat paparan pestisida enzim ini akan keluar kedalam peredaran darah yang akan menyebabkan kadarnya meningkat. (Agustina & dkk, 2019).

## **BAB 5**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Dari Penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa kadar SGPT (Serum Glutamat Pyruvic Transminase) pada petani yang terpapar pestisida dengan kriteria jenis kelamin, umur maka diperoleh pemeriksaan hasil pemeriksaan terhadap 37 orang terdapat 13 orang dengan kadar SGPT meningkat (35,1 %) , sedangkan sebanyak 24 orang dengan kadar SGPT normal (64,9 %). Berdasarkan hasil Penelitian dari Studi literatur Refrensi 1 dan Refrensi 2 maka didapat kesimpulan bahwa gambaran hasil pemeriksaan Serum Glutamat Pyruvic Transminase pada petani adalah tidak ditemukan efek atau pengaruh secara langsung dari penggunaan pestisida terhadap peningkatan kadar SGPT atau gangguan fungsi hati pada petani.

#### **5.2 Saran**

1. Kepada masyarakat khususnya bagi petani penyemprot agar menggunakan APD yang lengkap saat penggunaan pestisida karena jika kontak langsung dan terhirupnya pestisida kedalam tubuh akan dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan termasuk gangguan fungsi hati dan meningkatnya Kadar SGPT.
2. Kepada masyarakat khususnya bagi petani penyemprot pestisida agar melakukan cek kesehatan secara berkala di fasilitas kesehatan.
3. Bagi petani penyemprot pestisida yang memiliki kadar SGPT berada diatas normal diharapkan agar dapat konsultasi kedokter yang sesuai dengan bidangnya.
4. Bagi peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian secara langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- AFRIYANTO. (2008). *KAJIAN KERACUNAN PESTISIDA PADA PETANI PENYEMPROT CABE DIDESA CANDI KECAMATAN BANDUNGAN KAB.SEMARANG*. 26.
- Agustina, H., & dkk, H. A. (2019). *Gambaran kadar Serum GLutamat Pyruvic Transminase (SGPT) Pada petani bawang merah yang terpapar pestisida*.
- chD.N.Baron. (2013). *kapita selekta patologi klinik. jakarta: perpustakaan nasional*.:katalog dalam terbitan (KDT).Extension Service.
- Daniel S. Woibowa, W. P. (2007). *Anatomi Tubuh Manusia*. Bandung: Graha ilmu.
- Dantje T.Sembel, B. (2015). *TOKSIKOLOGI LINGKUNGAN*. YOGYAKARTA: CV.ANDI OFFSET.
- Djojosumarto, P. (2008). *Pestisida dan aplikasinya*. jakarta: Agro Media Pustaka
- dkk, M. G. (2015). *ANALISA RISIKO PANJANAN PESTISIDA TERHADAP KESEHATAN PETANI*. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>, 242.
- Elizabeth J, C. (2009). *HANDBOOK OF PATHOPHYSIOLOGY*,3 RD.Ed. jakarta: PENERBIT BUKU KEDOKTERAN.
- Hendaryono DPS. (2006). *Budi Daya Anggrek Dengan Bibit Dalam Botol*. Yogyakarta: KANISIUS.
- Hohenadel. (2011). *Exposure to multiple pesticides and risk of non hodgkin lymphoma in men from six canadian provinces*. International Journal of Environmental Research and Public Health.
- Jernita Sinaga, N. Y. (2017). *paparan Pestisida Terhadap Kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) pada Petani*. journal homepage:journal.ugm.ac.id/bkm
- KemenkesRI. (2012). *Laporan akhir riset khusus pencemaran lingkungan dikawasan pertanian*.
- Kurniawan, S. F. (2015). *KIMIA KLINIK :PRAKTIKUM ANALIS KESEHATAN*. JAKARTA: penerbit buku kedokteran EGC.
- Kurniasih, S. A. (2013). *Faktor-Faktor yang terkait paparan pestisida dan hubungannya dengan kejadian anemia pada petani hortikultura didesa gombang kecamatan belik kabupaten pemalang jawa tengah*. Jurnal kesehatan Lingkungan Indonesia.



- Mahyumi, E. L. (2015). *faktor resiko dalam penggunaan pestisida terhadap keluhan kesehatan pada petani di kecamatan berastagi kabupaten karo 2014. staf departemen keselamatan dan kesehatan kerja, Fakultas kessehatan masyarakat, Universitas Sumatera Utara* , 2.
- Manalu DS. (2019). *Perilaku Petani Penggunaan Alat Pelindung Diri Pada saat Peracikan Dan penyemprotan Pestisida Di Desa Sibangun Mariah Kecamatan Silimakuta Simalungun*. Medan: e-campus Poltekkes Medan.
- Maria G, d. (2015). *ANALISIS RESIKO PANJANAN PESTISIDA TERHADAP KESEHATAN PETANI* . <http://journal.unness.ac.id/nju/index.php/kemas> , 242.
- Ns.Suarniati, S. (20016). *ANATOMI DAN FISILOGI PADA TUBUH MANUSIA* . Yogyakarta : Indomedia Pustaka .
- odidjah, e. w. (2007). *Pengaruh pemberian air rebusan miniran (phyllan nirurilin) terhadap histopatologi hepar tikus wistar yang terinduksi CCL4*. *jurnalm anatomi indonesia* , 8.
- Pratuna, M. N. (2018). *ANALISA KADAR CHOLINESTRASE DALAM DARAH DAN KELUHAN KESEHATAN PADA PETANI KENTANG KILOMETER XI. JURNAL KESEHATAN PERINTIS* , 1.
- Raini M. (2007). *Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida*. *Media Litbang Kesehatan* , XVII (3) : 12-13 .
- Raini M. (2004). *Pengaruh Istirahat terhadap Aktivitas Kolinesterase Petani Penyemprot Pestisida Organofosfat di Kecamatan Pacet Jawa Barat*. *Bulletin Penelitian Kesehatan* , 32 (3) : 105-110.
- Ronna Atika Tsani, O. S. (2017). *Hubungan Riwayat Panjanaan Pestisida Dengan Gangguan Fungsi Hati Pada Petani Desa Sumberberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang*. <http://journal-s.l.undip.ac.id/index.php/jkm> , 2.
- RSihombing, J. R. (2019). *Analisa Serum Glutamat Pyruvat Transminase (SGPT) Pada petani penyemprot pestisida di desa Surbakti Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo. Jurnal Analis Laboratorium Medik sari Mutiara* , 3.
- Setiadi. (2013). *anatomi dan fisiologi manusia* . yogyakarta: 2013.
- Sitorus, f. (2017). *gambaran pengetahuan petani penyemprot pestisida tentang penggunaan alat pelindung diri didesa sumber mufakat kecamatan kabanjahe,ka.karo*. repositori institu USU , 39.
- SM, P. (2016). *hubungan dan cara penanganan pestisida dan tingkat keracunan pestisida* Universitas Diponegoro .
- Soedarto. (2013). *lingkungan dan kesehatan*. jakarta: sagung seto.
- Suma'mur. (2009). *Hiegine Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: CV Sagung Seto.

Syahza Almasdi, dkk. (2017). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Secara Terpadu*  
Pekanbaru: LPPM Universitas Riau.

U Cares. (2007). *Farm Chemical Safety Series*. Mississippi State University

udha, M. (2016). *ANATOMI DAN FISILOGI* untuk mahasiswa kesehatan .  
yogyakarta: gosyenpublishing

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

### LEMBAR QUISIONER

#### Identitas Responden

1. No.responden :
2. Nama :
3. Alamat :
4. Umur :

#### II.ASPEK PERILAKU DAN KEBIASAAN

##### 1. Tingkat pendidikan ?

- |      |                          |            |                          |
|------|--------------------------|------------|--------------------------|
| SD   | <input type="checkbox"/> | D3/DIPLOMA | <input type="checkbox"/> |
| SMP  | <input type="checkbox"/> | S1         | <input type="checkbox"/> |
| SLTA | <input type="checkbox"/> |            |                          |

##### 2. Apakah ada seorang petani penyemprot ?

- Ya  Tidak

##### 3. Berapa lama anda sudah menyemprot tanaman hortikultura ?

- 1-3 tahun
- 3-5 tahun
- ≥ 5 tahun

##### 4. Lama penyemprotan per hari

- 2-3 jam
- 3-5 jam
- 5-8 jam

##### 5. Jenis pemakaian pestisida yang sering digunakan ?

- Isektisida/racun pengendali hama dan serangga

- Fungisida/racun jamur, akar busuk
- Bakterisida/racun bakteri (padi)
- Rodentisida/racun tikus
- Herbisida /racun gulma

6. Tempat penyimpanan pestisida ?

- Dapur rumah  Pondok
- Diplastik

7. Proses pencampuran pestisida dilakukan dengan ?

- Dicampur dengan tangan (kontak langsung)
- Menggunakan alat kayu atau ranting

8. Waktu penyemprotan dilakukan saat ?

- Pagi  Siang  Sore

9. Apakah anda memakai alat pelindung diri seperti topi, kacamata, masker, sarung tangan, sepatu pada saat melakukan penyemprotan

- Ya  Tidak

10. Apakah anda memiliki riwayat penyakit hepar/hati ?

- Ya  Tidak

## Lampiran 2

### INFORMED CONSENT (Lembar Persetujuan Responden )

Saya yang bertanda tandan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Alamat :

Menyatakan bersedia menjadi responden kepada :

Nama : Lea Br Milala

Nim : P07534017033

Instansi : Politeknik Kesehatan Negeri Medan  
Jurusan Teknologi Laboratorium Medan.

Utuk melakukan penelitian/pemeriksaan dengan judul “**Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Serum Glutamat Pyruvic Transminase (SGPT) Pada Petani Yang Terpapar Pestisida**”.Saya akan akan memberikan jawaban sejujurnya demi kepentingan penelitian ini dan bersedia diperiksa kadar SGPT secara sukarela.

Kabanjahe, Maret 2020

**Peneliti**

**Responden**

Lea Br Milala  
P07534017033

.....

**Lampiran 3**

**JADWAL PENALITIAN**

No	Jadwal	Bulan							
		J A N U A R I	F E B R U A R I	M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1.	Penelusuran Pustaka								
2.	Pengajuan Judul KTI								
3.	Konsultasi Judul								
4.	Konsultasi dengan Pembimbing								
5.	Penulisan Proposal								
6.	Ujian Proposal								
7.	Pelaksanaan Penelitian								
8.	Penulisan KTI								
9.	Ujian KTI								
10.	Yudisium								
11.	Wisuda								