

**PENGARUH INSEKTISIDA GOLONGAN KARBAMAT  
DENGAN BAHAN AKTIF KARBOFURAN TERHADAP  
KADAR SGOT DAN SGPT PADA TIKUS PUTIH  
(*Rattus norvegicus*) WISTAR**

**SKRIPSI**

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai  
Gelar Sarjana Terapan Kesehatan



**Oleh :**

**Teresia Rynalda Tria Rezka**

**11180704N**

**PROGRAM STUDI D4 ANALIS KESEHATAN**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS SETIA BUDI**

**SURAKARTA**

**2022**

**PENGARUH INSEKTISIDA GOLONGAN KARBAMAT  
DENGAN BAHAN AKTIF KARBOFURAN TERHADAP  
KADAR SGOT DAN SGPT PADA TIKUS PUTIH  
(*Rattus norvegicus*) WISTAR**

**SKRIPSI**

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai  
Gelar Sarjana Terapan Kesehatan



**Oleh :**

**Teresia Rynalda Tria Rezka**

**11180704N**

**PROGRAM STUDI D4 ANALIS KESEHATAN**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS SETIA BUDI**

**SURAKARTA**

**2022**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi:

**PENGARUH INSEKTISIDA GOLONGAN KARBAMAT DENGAN  
BAHAN AKTIF KARBOFURAN TERHADAP FUNGSI HEPAR PADA  
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) WISTAR**

Oleh :

**Teresia Rynalda Tria Rezka**

**11180704N**

Surakarta, 14 Juli 2022

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Skripsi,

Pembimbing Utama



Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.

NIS: 01199219151034

Pembimbing Pendamping



Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si

NIS: 01201304161170

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi:

**PENGARUH INSEKTISIDA GOLONGAN KARBAMAT  
DENGAN BAHAN AKTIF KARBOFURAN TERHADAP  
KADAR SGOT DAN SGPT PADA TIKUS PUTIH  
(*Rattus norvegicus*) WISTAR**





Oleh:

**Teresia Rynalda Tria Rezka**

**11180704N**

Surakarta, 20 Agustus 2022

Menyetujui,

	Tandatangan	Tanggal
Penguji I : apt. Dra. Pudiastuti R.S.P, MM.		30/8/2022
Penguji II : Drs. Edy Prasetya, M.Si.		29/8 2022.
Penguji III : Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si.		29/2022
Penguji IV : Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.		30/8 2022

Mengetahui,



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

NIDK. 88893090018

Ketua Program Studi

D4 Analisis Kesehatan

Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si.

NIS: 01201304161170

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto**

Sebab itu janganlah kamu kuatir akan hari besok, karena hari besok mempunyai kesusahannya sendiri. Kesusahan sehari cukuplah untuk sehari (Mat 6 : 34)

Karena masa depan sungguh ada dan harapanmu tidak akan hilang (Amsal 23 :18)

### **Persembahan**

Dengan rasa syukur yang mendalam, karena telah menyelesaikan skripsi ini, Penulis mempersembahkan kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan berkat, rahmat, dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bangsa dan Negara Indonesia sebagai tanah air penulis sehingga penulis mendapatkan pendidikan yang layak dan dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Keluarga besar penulis yang telah senantiasa memberi dukungan moril maupun materiil sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.


## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa Skripsi ini yang berjudul Pengaruh Insektisida Golongan Karbamat Dengan Bahan Aktif Karbofuran Terhadap Kadar SGOT dan SGPT Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Wistar adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila Skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 14 Juli 2022



  
Teresia Rynalda Tria Rezka

NIM. 11180704N

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya sehingga proses penyelesaian skripsi ini berjalan dengan baik. Skripsi ini berjudul Pengaruh Insektisida Golongan Karbamat Dengan Bahan Aktif Karbofuran Terhadap Kadar SGOT dan SGPT Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Wistar. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan Kesehatan.

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus sebagai sumber kasih dan pemberi berkat.
2. Bapak Markus Mundoyo (Alm) dan Ibu Brigita Paryanti, kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam doa, kerja keras serta cinta yang tulus.
3. Dr. Ir. Djoni Tarigan. MBA. Selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
4. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan.
5. Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si., selaku Ketua Prodi D4 Analisis Kesehatan.
6. Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan tulus.
7. Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan tulus.
8. Seluruh staf UPTD Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Kabupaten Klaten yang sudah memberikan izin bagi peneliti untuk melakukan penelitian.

9. Staf Laboratorium Terpadu Biologi Universitas Sebelas Maret yang sudah memberikan izin bagi peneliti untuk melakukan penelitian.
10. Semua Dosen Program Studi D4 Analis Kesehatan yang telah mendidik, memberikan motivasi dan inspirasi peneliti selama menjalani Pendidikan di Universitas Setia Budi Surakarta.
11. Kepada teman-teman penulis, di antaranya Margaretha Tri Budi Yuliana, Utami Kusumaningrum, Christine Ayuditya, Bonaventura Herendy Widjaya, Annisa Hasanah, Dwikia Matha, Ruth Nur Aini, Natalia Kantun Prahasiwi, dan Yustinus Edo Agung Wibowo, yang selalu memberikan dukungan, doa serta perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
12. Teman-teman Angkatan D4 Analis Kesehatan tahun 2018.
13. Serta semua pihak yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan yang peneliti tidak bisa sebutkan satu persatu.

Akhirnya peneliti menyadari bahwa penelitian ini belum sempurna, masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Semoga skripsi ini bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi para pembaca.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Perumusan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>C. Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
1. Manfaat bagi Peneliti.....	4
2. Manfaat bagi Institusi .....	4
3. Manfaat bagi Masyarakat .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
<b>A. Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>6</b>
1. Pestisida.....	6
2. Insektisida golongan Karbamat .....	9
3. Bahan Aktif Karbofuran.....	14
4. Uji Kualitatif Karbofuran Menggunakan kromatografi Lapis Tipis .	15
5. Tikus Galur Wistar .....	17
6. Prosedur Aklimatisasi dan Pemilihan Hewan Coba.....	19

7.	Analisis Efek Toksisitas Akut pada Hewan Coba.....	23
8.	Prosedur Pengambilan Sampel Darah pada Tikus .....	25
9.	Hepar .....	27
10.	Pemeriksaan Fungsi Hepar .....	28
11.	Fungsi Hepar Pada Pemeriksaan SGOT dan SGPT .....	32
12.	Pengaruh penggunaan pestisida.....	33
<b>B.</b>	<b>Landasan Teori.....</b>	<b>35</b>
<b>C.</b>	<b>Kerangka Pikir .....</b>	<b>36</b>
<b>D.</b>	<b>Hipotesis .....</b>	<b>37</b>
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
<b>A.</b>	<b>Rancangan Penelitian.....</b>	<b>38</b>
<b>B.</b>	<b>Waktu Dan Tempat Penelitian.....</b>	<b>38</b>
1.	Waktu Penelitian .....	38
2.	Tempat Penelitian.....	38
<b>C.</b>	<b>Populasi Dan Sampel Penelitian.....</b>	<b>39</b>
1.	Populasi Penelitian .....	39
2.	Sampel Penelitian .....	39
<b>D.</b>	<b>Variabel Penelitian .....</b>	<b>41</b>
1.	Variabel Bebas ( Independen) .....	41
2.	Variabel Terikat ( Dependen).....	41
3.	Variabel Terkendali .....	41
<b>E.</b>	<b>Definisi Operasional .....</b>	<b>42</b>
1.	Insektisida Karbamat.....	42
2.	Berat Badan Tikus .....	42
3.	Pemberian Insektisida Karbamat.....	42
<b>F.</b>	<b>Alat Dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>42</b>
1.	Alat .....	42
2.	Bahan.....	44
<b>G.</b>	<b>Prosedur Penelitian .....</b>	<b>44</b>

1.	Prosedur Kelayakan Etik .....	44
2.	Prosedur Aklimatisasi Hewan Coba.....	44
3.	Prosedur Memegang Tikus.....	44
4.	Penomoran kode Tikus.....	45
5.	Tahapan Aklimatisasi .....	46
6.	Prosedur pengelompokan tikus .....	47
7.	Prosedur Pemberian Insektisida Karbamat.....	48
8.	Pengambilan Sampel Darah Tikus dari Sinus orbital mata .....	48
9.	Prosedur Pembuatan Serum.....	49
10.	Prosedur pemeriksaan kadar Karbofuran dengan metode KLT .....	50
11.	Prosedur Pemeriksaan Sampel .....	51
<b>H.</b>	<b>Teknik Pengumpulan Data .....</b>	<b>53</b>
<b>I.</b>	<b>Teknik Analisa Data.....</b>	<b>54</b>
<b>J.</b>	<b>Alur Penelitian.....</b>	<b>55</b>
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>56</b>
<b>A.</b>	<b>Pembuatan Larutan Karbofuran.....</b>	<b>56</b>
<b>B.</b>	<b>Hasil Penelitian.....</b>	<b>56</b>
1.	Analisis Data .....	62
2.	Uji Normalitas Data .....	62
3.	Uji Varians Data.....	62
4.	Uji Anova .....	63
5.	Uji Post Hoc .....	64
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
<b>A.</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>67</b>
<b>B.</b>	<b>Saran.....</b>	<b>67</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....		<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rumus Kimia Karbamat (Marraza,2014).....	10
Gambar 2. 2 Gambar Uji KLT .....	17
Gambar 2. 3 Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Wistar .....	18
Gambar 2. 4 Organ Hepar pada Manusia (Putz & Pabst,2007) .....	27
Gambar 2. 5 Organ Hepar pada tikus (Putz & Pabst,2007) .....	28
Gambar 2. 6 Kerangka pikir.....	36
Gambar 3. 1 Prosedur Memegang Tikus .....	45
Gambar 3. 2 Pemberian bahan insektisida secara peroral pada tikus.....	49
Gambar 3. 3 Pengambilan darah tikus pada sinus orbital mata (Hoff, 2000) .....	49
Gambar 4. 1 Furadan.....	56
Gambar 4. 2 Grafik kadar SGOT .....	58
Gambar 4. 3 Grafik Kadar SGPT .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tanda Peringatan Label Kemasan Pestisida .....	9
Tabel 2. 2 Kriteria Hewan Coba Yang Digunakan Dalam Uji Toksisitas .....	24
Tabel 2. 3 Kriteria Penggolongan Sediaan Uji.....	25
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian Perlakuan Pada Tikus .....	39
Tabel 3. 2 Alur Peneletian .....	55
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran rata-rata kadar SGOT dan SGPT tikus galur Wistar dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4.....	57
Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas Shapiro-wilk .....	62
Tabel 4. 3 Hasil Uj Homogeneity .....	63
Tabel 4. 4 Hasil Uji Anova .....	64

## DAFTAR SINGKATAN

SGOT	= <i>Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase</i>
SGPT	= <i>Serum Glutamic Pyruvic Transminase</i>
LD	= <i>Lethal Dose</i>
kg/BB	= Kilogram per Berat Badan
kg/ha	= Kilogram per Hektar
mg	= miligram
g	= gram
kg	= kilogram
AchE	= <i>Asetilcholinesterase</i>
BchE	= <i>Butyirilcholinesterase</i>
ALT	= <i>Alanine Transminase</i>
AST	= <i>Aspartate Transminase</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Berat Badan Tikus .....	71
Lampiran 2 Perhitungan Dosis.....	71
Lampiran 3 Gambar-gambar .....	73
Lampiran 4 Uji Kelayakan Etik .....	76
Lampiran 5 Nota pembelian hewan ujiLampiran 6 Sertifikat tikus .....	77
Lampiran 7 Surat Keterangan Kesehatan Hewan .....	78
Lampiran 8 Lembar Persetujuan Akses Laboratorium .....	80
Lampiran 9 Hasil Pengukuran Pemeriksaan SGOT dan SGPT .....	81
Lampiran 10 Hasil Uji Normalitas.....	82
Lampiran 11 Tabel Deskriptif.....	83
Lampiran 12 Hasil Tes Homogeneity .....	87
Lampiran 13 Hasil Uji ANOVA.....	88
Lampiran 14 Hasil Uji Multiple Comparisons.....	88
Lampiran 15 Hasil Homogeneous Subsets .....	93

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pestisida merupakan suatu zat yang dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan makhluk hidup yang berada di sekitarnya (Martuti, 2016). Penggunaan pestisida yang berlebihan dan tidak tepat dapat meningkatkan risiko terjadinya masalah kesehatan dan lingkungan. Semenjak penggunaan organ klorin dilarang, karbamat menjadi salah satu alternatif yang banyak digunakan di Indonesia (Yuantari, 2015). Karbamat merupakan jenis pestisida insektisida yang beragam jenisnya diantaranya karbofuran yang biasanya menggunakan merek Furadan atau curater, jenis Karbaril dengan nama dagang Sevin, Aldikarb, serta Tiodikarb dengan merek dagang Larvin (Hartini, 2014)

Salah satu organ yang dapat terkena dampak buruk dari penggunaan pestisida adalah organ hepar. Penggunaan pestisida yang berlebihan apabila menyerang organ hepar dapat menyebabkan kerusakan pada sel hepar khususnya pada parenkim hepar dan permeabilitas membran sel hepar sehingga konsentrasinya dapat meningkat jika ada respons dalam kerusakan organ hepar (Hartini, 2014)

Karbamat merupakan pestisida yang bersifat neurotoksik, meskipun pengaruhnya relatif lebih aman daripada organofosfat (Indraningsih, 2008). Insektisida karbamat bekerja dengan cara menghambat enzim



asetilkolinesterase (AChE) (Kinasih et al., 2014). Karbamat memiliki hambatan yang bersifat reversibel (bisa dipulihkan) pada enzim tersebut dan relatif mudah diurai di lingkungan (Wispriyono, 2013).

Insektisida golongan karbamat merupakan jenis insektisida yang bekerja menghambat enzim *acetylcholinesterase* sehingga kadar asetilkolin yang terdapat di *sinaps kolinergik* (AChE) meningkat sehingga menyebabkan pengaruh pada saraf organisme yang terpapar. Butyrylcholinesterase merupakan enzim yang dapat menghidrolisis ester kolin yang keberadaannya di dalam serum, hepar, ginjal, otak, dan usus. BchE lebih cepat menghidrolisis *butyrylcholine* dan berperan dalam memberikan molekul toksik. *Asetilcholinesterase* (AChE) dan *Butyrylcholinesterase* (BchE) memiliki fungsi untuk mendeteksi paparan dari insektisida golongan karbamat. Hal tersebut akan menurunkan kadar enzim *acetylcholinesterase* pada serum dan akan meningkatkan kadar enzim transaminase yaitu menggunakan *Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase* (SGOT) dan *Serum Glutamat Piruvat Transaminase* (SGPT). Kedua serum tersebut berguna sebagai indikator dalam kerusakan hepar (Zahrox et al., 2021)

Kerusakan hepar biasanya terjadi karena keracunan obat ataupun bahan kimia lainnya yang dapat terlihat dengan adanya peningkatan enzim transaminase tergantung kerusakan pada hepar yang mengakibatkan fungsi hepar tidak dapat berfungsi dengan normal. Kadar *Aspartate Aminotransferase* (AST) atau *Serum Glutamic Oksaloasetic transaminase* (SGOT) di dalam darah merupakan indikator jika fungsi hepar terganggu. Enzim tersebut dapat

ditemukan pada sel hepar. Kerusakan yang terjadi pada hepar akan menyebabkan enzim tersebut terbawa dalam aliran darah yang membuat kadar enzim tersebut di dalam darah mengalami peningkatan dan menandai fungsi hepar yang terganggu.(Siwiendrayanti *et al.*, 2012).

Penelitian tentang paparan pestisida dengan gangguan fungsi hepar terhadap wanita yang berada di usia subur yang dilakukan oleh Siwiendrayanti (2010) di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes menjelaskan bahwa 23,3% wanita pada usia subur fungsi heparnya sudah terganggu, dan cenderung memiliki riwayat terpapar pestisida mempunyai resiko 1,314 kali lebih besar dalam gangguan fungsi hepar dibandingkan wanita usia subur yang tidak memiliki riwayat terpapar pestisida (Siwiendrayanti *et al.*, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Harini (2015) tentang penggunaan pestisida oleh petani Melon di Kec. Penawangan, Grobogan. Sebagian besar petani melon menganggap semakin banyak pestisida yang digunakan, maka hama yang menyerang tanaman melon mereka akan segera musnah tanpa memikirkan dampak penggunaan pestisida terhadap makhluk hidup yang ada di lingkungan petani. Petani tersebut juga tidak memperhatikan kesadaran penggunaan APD. Dari pemeriksaan cholinesterase yang dilakukan, hasil rata-rata sebesar 8,29 U/L dari hasil pemeriksaan tertinggi 11,35 U/L. Normalnya pada laki-laki memiliki hasil pemeriksaan  $4,62 \leq 11,35$  U/L. Dari hasil pemeriksaan dapat disimpulkan bahwa petani melon di daerah Kec. Penawangan ada yang memiliki kandungan pestisida di dalam darah yang mendekati batas tertinggi yang menyebabkan gangguan kesehatan.

Bahaya pestisida khususnya golongan karbamat terhadap fungsi hepar, maka peneliti ingin melakukan penelitian yang dapat membuktikan adanya dampak pestisida tersebut menggunakan bahan aktif karbofuran yang dapat menyebabkan gangguan fungsi hepar dengan menggunakan pemeriksaan SGOT dan SGPT pada tikus Wistar sebagai hewan coba.

## **B. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat pengaruh insektisida golongan karbamat dengan bahan aktif karbofuran terhadap kadar SGOT dan SGPT pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) Wistar ?”

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh insektisida golongan karbamat dengan bahan aktif karbofuran terhadap kadar SGOT dan SGPT pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) Wistar.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat bagi Peneliti**

Manfaat penelitian untuk peneliti adalah memperluas wawasan dan memperkaya pengetahuan tentang pengaruh insektisida golongan karbamat dengan bahan aktif karbofuran terhadap kadar SGOT dan SGPT pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) Wistar.

### **2. Manfaat bagi Institusi**

- a. Dapat dijadikan sebagai tambahan acuan dan bahan kepustakaan untuk penelitian selanjutnya tentang insektisida golongan karbamat.

- b. Dapat dijadikan bagian dari bukti – bukti ilmiah untuk pendekatan medis pelayanan kesehatan bagi masyarakat

### **3. Manfaat bagi Masyarakat**

Dapat menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai efek insektisida golongan karbamat dengan bahan aktif karbofuran terhadap fungsi hepar terutama pada masyarakat di wilayah agro industri.