



ARTIKEL ILMIAH

HUBUNGAN AKTIVITAS *ACETYLCHOLINESTERASE* (AChE) DAN KADAR SERUM *GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE* (SGOT) PADA TIKUS YANG TERINGESTI PESTISIDA

*Karya Tulis Ilmiah Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis (AMd.Kes)*



Oleh

HANNI SILFIA
NIM. 2000222013

PRODI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS PROGRAM DIPLOMA TIGA

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA

PADANG

2023



HUBUNGAN AKTIVITAS *ACETYLCHOLINESTERASE* (AChE) DAN KADAR *SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE* (SGOT) PADA TIKUS YANG TERINGESTI PESTISIDA

Hanni Silfia¹, Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si²

Universitas Perintis Indonesia, Sumatera Barat, Indonesia

Email : hannisilfia25@gmail.com

ABSTRAK

Hati merupakan salah satu organ target pestisida. Akumulasi penggunaan pestisida jika masuk kedalam hati tidak dapat dieksresikan dan menyebabkan gangguan sel atau 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. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan aktivitas *Acetylcholinesterase* (AChE) dan kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) pada tikus yang teringesti pestisida. Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian Eksperimental dengan desain penelitian *post test only control grup desain* dengan populasi penelitian 20 ekor tikus dengan 16 ekor tikus dengan sampel yang diingesti pestisida dan 4 ekor tikus sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian dari 15 ekor tikus yang teringesti pestisida didapatkan rata-rata Aktivitas *Acetylcholinesterase* sebesar 4487 U/L dan rata-rata kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) sebesar 390,5 U/L. Berdasarkan dari hasil uji t dependen dapat diketahui bahwa nilai signifikan $p < 0,017$ ($0.017 < 0.05$) artinya menunjukkan bahwa adanya hubungan aktivitas *Acetylcholinesterase* dan kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) pada tikus yang teringesti pestisida.

Kata kunci : Pestisida, *Acetylcholinesterase* (AChE), *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT)



ABSTRACT

The liver is one of the target organs of pesticides. The accumulated use of pesticides if they enter the liver cannot be excreted and cause disruption of liver cells or organelles. This results in damage to the liver parenchyma or impaired permeability of the liver cell membrane so that enzymes are free to leave the cell. In response to damage to the liver, the concentration of enzymes in the blood increases. The liver is one of the target organs of pesticides. The accumulated use of pesticides if they enter the liver cannot be excreted and cause disruption of liver cells or organelles. This results in damage to the liver parenchyma or impaired permeability of the liver cell membrane so that enzymes are free to leave the cell. In response to damage to the liver, the concentration of enzymes in the blood increases. The purpose of this study was to determine the relationship between Acetylcholinesterase (AChE) activity and Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) levels in pesticide-treated rats. This research method uses an experimental type of research with a post-test only control group design with a research population of 20 mice with 16 mice with samples ingested with pesticides and 4 rats as negative controls. The results of the study of 15 pesticide-infested rats obtained an average Acetylcholinesterase Activity of 4487 U / L and an average Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) level of 390.5 U / L. Based on the results of the dependent t test, it can be seen that the significant value of $p < 0.017$ ($0.017 < 0.05$) means that it shows that there is a relationship between Acetylcholinesterase activity and Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) levels in pesticide-treated rats.

Keywords : Pesticide, Acetylcholinesterase (AChE), Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)

PENDAHULUAN

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan setiap tahun terjadi 1-5 juta kasus keracunan pestisida pada pekerja petani dengan tingkat kematian mencapai 220.000 korban jiwa, sekitar 80% keracunan dilaporkan terjadi di negara-negara berkembang. Dampak insiden masih tetap dirasakan hingga 30 tahun pasca kejadian dengan banyaknya kelahiran cacat dan kasus gagal organ dalam selaput mata atau kulit, namun dampak ringan jangka panjang berpotensi menimbulkan berbagai dampak kesehatan, seperti gangguan terhadap sistem hormon, kegagalan organ dan kematian (Yudiana Shinta & Sonata, 2019).

Pestisida masuk kedalam tubuh melalui beberapa cara, antara lain absorpsi melalui kulit (dermal), melalui mulut (oral) dan melalui pernapasan (inhalasi). Dampak dari keracunan pestisida jangka pendek adalah biasanya menyebabkan iritasi pada selaput mata atau kulit, dampak dari keracunan jangka panjang adalah dapat menimbulkan berbagai dampak kesehatan, seperti gangguan sistem hormon, kegagalan organ dan bahkan kematian. Dampak tersebut dapat diderita apabila para petani tidak menggunakan alat perlindungan diri (APD) dalam melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan pestisida terutama dalam jangka panjang dan dosis yang tinggi. Jika suatu zat dengan kandungan yang besar dan sering masuk kedalam tubuh akan menyebabkan toksisitas. Toksisitas akut akan menunjukkan efek yang segera timbul setelah paparan atau

maksimal 24 jam setelah terpapar bahan toksik, sedangkan toksisitas kronik adalah akumulasi paparan terulang pada siklus biologi (Yulianda, 2020).

Keracunan pestisida dapat ditemukan dengan memeriksa aktivitas *acetylcholinesterase* dalam darah, dikarenakan kebanyakan golongan organofosfat dan karbamat menghambat kerja enzim *acetylcholinesterase*. Aspek yang mempengaruhi terhadap keracunan pestisida salah satunya yaitu masa kerja (Ayu, 2020).

Cholinesterase dalam darah akan meningkat, karena dalam darah umumnya digunakan sebagai parameter keracunan pestisida. *Cholinesterase* juga disintesis didalam hati atau liver, plasma darah, dan sel darah merah. Pemeriksaan *cholinesterase* darah memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat paparan akibat penggunaan pestisida. Pemeriksaan *cholinesterase* juga berguna untuk mendeteksi tingkat kontaminasi yang disebabkan oleh pestisida yang bekerja dengan cara menghambat enzim *cholinesterase* (Shinta & Sonata, 2018).

Pestisida yang tertimbun dalam jangka panjang menimbulkan kerusakan pada organ tubuh. Organ yang menjadi sasaran bahan kimia pestisida yaitu hati, ginjal, paru-paru, serta lain-lainnya. Hati ialah organ sasaran pestisida yang terletak di sebelah kanan atas rongga perut di bawah diafragma. Hati pula ialah organ yang sangat penting untuk metabolisme serta detoksifikasi (Rahayu, 2019).

SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) ialah salah satu enzim *aminotransferase* yang berada di sel hati dan merupakan indikator adanya kerusakan hati (Sisjufri, 2016) serta dapat dideteksi melalui darah. Kadar SGOT pada pemeriksaan laboratorium dapat digunakan untuk menilai seberapa luas kerusakan hati, namun SGOT juga banyak ditemukan pada sel jantung. Untuk melihat bahaya pestisida terhadap kesehatan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Hubungan Aktivitas *Acetylcholinesterase* (AChE) Dan Kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) Pada Tikus Yang Teringesti Pestisida”.

METODE

Jenis penelitian Eksperimental dengan desain penelitian *post test only control grup desain* dengan populasi penelitian 20 ekor tikus dengan 16 ekor tikus dengan sampel yang dingesti pestisida dan 4 ekor tikus sebagai kontrol negatif. Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah 4 kandang tikus (1 kontrol, 4 perlakuan), pisau silet, pinset, tabung *vacumtainer* (gel activator), tabung reaksi, rak tabung, cup serum, botol semprotan, pipet tetes, pipet kapiler, mikropipet, makropipet, fotometer 5010V+, sentrifugasi, stopwatch, masker, tissue, sarung tangan (latex), sarung tangan kain.

HASIL

Tabel 4.1 Distribusi frekuensi berdasarkan perlakuan ingesti dan Kadar *Acetylcholinesterase* (AChE) pada tikus yang teringesti pestisida

Kombinasi Perlakuan		Kadar <i>Acetylcholinesterase</i>			
lama	Dosis	Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3	Tikus 4
7 hari	1,1 ml / hari	46%	36%	72%	50%
	2,2 ml / hari	33%	25%	41%	45%
14 hari	1,1 ml / hari	33%	24%	24%	34%
	2,2 ml / hari	22%	19%	17%	-
Kontrol negatif 7 hari			62%		
Kontrol negatif 14 hari			45%		

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan *Acetylcholinesterase*

Tikus	Kadar <i>Acetylcholinesterase</i> (U/L)			
	Nilai Rujukan	Terendah	Tertinggi	Rerata
	4.300-10.500 U/L	1725 U/L	7249 U/L	4487 U/L

Berdasarkan tabel 4.2 rata-rata kadar *Acetylcholinesterase* pada tikus adalah 4487 U/L (45%) yang dikategorikan sebagai keracunan

sedang, didapatkan kadar *Acetylcholinesterase* terendah adalah 1725 U/L yang apabila dikonversikan kedalam persen (%) menjadi 17% dikategorikan sebagai

keracunan berat dan kadar tertinggi adalah 7249 U/L menjadi 72%

dikategorikan keracunan ringan.

Tabel 4.3 Distribusi frekuensi berdasarkan perlakuan ingesti dan kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase (SGOT) pada tikus yang teringesti pestisida

Kombinasi Perlakuan		Kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase (SGOT)			
lama	Dosis	Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3	Tikus 4
7 hari	1,1 ml / hari	91	115	212	201
	2,2 ml / hari	197	704	99	110
14 hari	1,1 ml / hari	127	108	185	132
	2,2 ml / hari	125	131	111	-
Kontrol negatif 7 hari			77		
Kontrol negatif 14 hari			94		

Berdasarkan tabel 4.3 pada minggu pertama hari ke-7 pembedahan pada dosis II tikus 2 didapatkan kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase (SGOT)

tertinggi yaitu 704 U/L terdapat pembengkakan pada alat reproduksi tikus menunjukkan adanya kerusakan pada organ tikus.

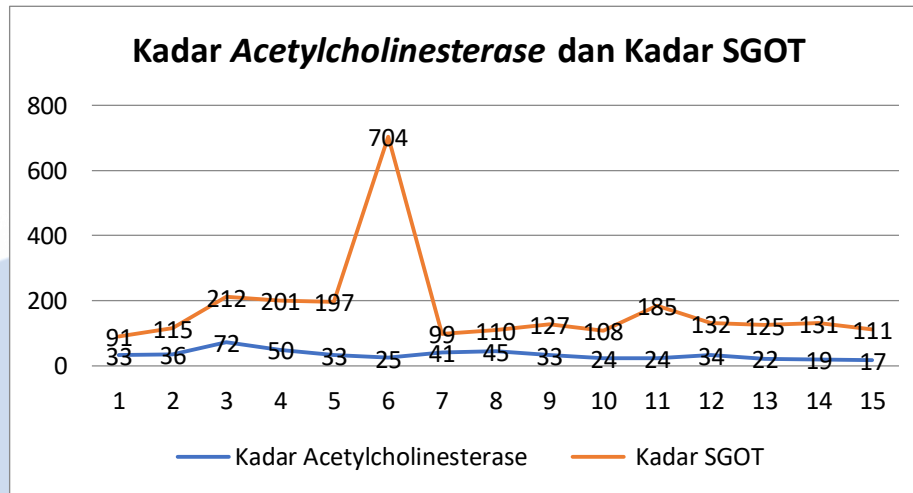
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase (SGOT)

Kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase (U/L)				
Tikus	Nilai Rujukan	Terendah	Tertinggi	Rerata
	45,7-80,8 U/L	77 U/L	704 U/L	390,5 U/L

Berdasarkan tabel 4.4 rata-rata kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase (SGOT) pada tikus

adalah 390,5 U/L, didapatkan kadar terendah 77 U/L dan kadar tertinggi 704 U/L.

Grafik 4.1 Hasil *Acetylcholinesterase* (AChE) dan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) Dalam Darah Tikus Yang Teringesti Pestisida



4.1.1 Hubungan Kadar *Acetylcholinesterase* (AChE) dan Kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)

Sebelum melihat hubungan antara kedua kategori, dilakukan uji T dependent. Jika nilai signifikan uji $t > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak ada hubungan antara *Acetylcholinesterase* (AChE) dan SGOT pada tikus yang teringesti pestisida. Jika nilai signifikan uji $t < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya adanya hubungan antara *Acetylcholinesterase* (AChE) dan SGOT pada tikus yang teringesti pestisida.

4.1.2 Hasil Uji t dependent pada *Acetylcholinesterase* (AChE) dan Kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)

Berdasarkan hasil uji t dependen dengan hubungan

Acetylcholinesterase dan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) diperoleh nilai signifikan $p < 0,017$ ($0,017 < 0,05$) besar uji t dependent ini menunjukkan adanya hubungan antara *Acetylcholinesterase* dan Kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dalam darah tikus

PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh pada pemeriksaan *Acetylcholinesterase* dan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) yang dilakukan pada 20 ekor tikus dengan 2 tikus sebagai kontrol negatif yang fungsinya sebagai pembanding dari tikus yang sudah teringesti pestisida dan 15 ekor tikus diingesti pestisida dan 3 ekor tikus mati pada saat penelitian berlangsung diduga karena imun yang dimiliki tikus tidak mampu bertahan terhadap pestisida tersebut. Berdasarkan analisa data

menggunakan uji t dependent dengan menggunakan SPSS didapatkan hasil bahwa adanya hubungan antara *Acetylcholinesterase* dan Kadar Serum *Glutamic Oxaloacetic Transminase* pada tikus yang teringesti pestisida. Nilai dari uji t dependent yang diperoleh adalah 0,017 yang artinya < 0.05 (nilai pedoman derajat hubungan) dimana dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara *Acetylcholinesterase* dan Kadar Serum *Glutamic Oxaloacetic Transminase* (SGOT) pada tikus yang teringesti pestisida.

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah darah tikus yang teringesti pestisida darah diambil pada bagian vena mata dan jantung. Pada bagian vena mata dan jantung terdapat banyak darah yang dihasilkan dan tidak mudah lisis. Sampel darah diambil sebanyak 3 ml yang dimasukkan kedalam tabung kimia klinik berwarna kuning yang berisi gel activator pada bagian bawah, fungsinya untuk memisahkan darah dari serum dengan cara sentrifugasi. Serum yang dihasilkan digunakan untuk mengukur kadar *Acetylcholinesterase* dan kadar Serum *Glutamic Oxaloacetic Transminase* (SGOT).

Bedasarkan tabel 4.1 untuk kadar *Acetylcholinesterase* menunjukkan hasil bahwa tikus yang diingesti pestisa mengalami keracunan sedang, karena kadar yang dihasilkan berada di range 25-50% yang dapat dikategorikan kedalam keracunan sedang. Kadar *Acetylcholinesterase* yang paling

rendah ditemukan pada tikus 3 dosis II selama 14 hari, yaitu sebesar 17 %.

Sedangkan pada tabel 4.3 kadar Serum *Glutamic Oxaloacetic Transminase* (SGOT) dari perlakuan 7 hari dan 14 hari yang dihasilkan mengalami kenaikan, hal ini pengaruh oleh lamanya waktu pemaparan pestisida terhadap kelompok hewan coba yang dapat menyebabkan peningkatan kadar Serum *Glutamic Oxaloacetic Transminase* (SGOT) pada tikus yang teringesti pestisida. Kadar Serum *Glutamic Oxaloacetic Transminase* (SGOT) tertinggi ditemukan pada tikus 2 dosis I selama 7 hari, yaitu 704 diduga karena sebelum pembedahan tikus sudah mengalami pembengkakan pada alat reproduksi sebagai bentuk detoksifikasi dari racun yang disebabkan pestisida.

Pestisida mengandung bahan kimia yang dapat meracuni sel-sel tubuh dan dapat mempengaruhi sistem organ yang mengalami sasaran atau target organ tersebut. Pestisida masuk kedalam tubuh melalui beberapa cara, antara lain absorsi melalui kulit (dermal), melalui mulut (oral) dan melalui pernapasan (inhalasi). Bila pestisida masuk secara terus menerus kedalam tubuh maka dapat menyebabkan keracunan. Hati merupakan organ yang berfungsi untuk menetralkan senyawa beracun yang masuk kedalam tubuh (Yulianda, 2020).

Keracunan pestisida dapat menghambat fungsi dari enzim *cholinesterase*. *Cholinesterase* adalah enzim yang diproduksi oleh

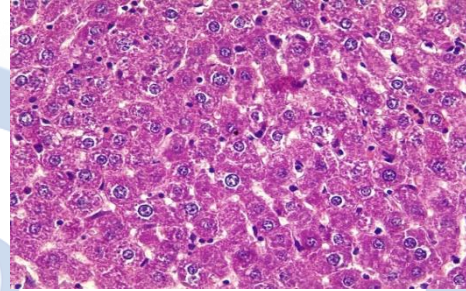
tubuh dan diperlukan agar sistem saraf pusat berfungsi dengan baik. Enzim ini digunakan sebagai katalis untuk *Acetylcholinesterase* menghidrolisa dan mengubahnya menjadi *choline* dan asam asetat terutama terminal saraf (Amir et al., 2016).

Aktivitas *Acetylcholinesterase* merupakan salah satu indikator petanda toksisitas pestisida seperti organofosfat. Rendahnya aktivitas *Acetylcholinesterase* darah mengindikasikan besarnya dampak pestisida dalam menghambat enzim *Acetylcholinesterase*. Melalui mekanisme tersebut, pestisida berpotensi menimbulkan berbagai gangguan kesehatan dan kerusakan pada organ tubuh yang menjadi target bahan kimia pestisida tersebut salah satunya seperti hati (Gumay & Bakri, 2018).

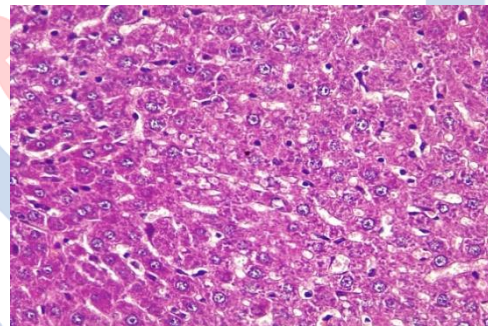
Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) atau *Aspartate Amino Transferase* (AST) adalah enzim yang keberadaannya dalam darah dijadikan penanda bahwa adanya gangguan fungsi hati. Normal enzim tersebut berada pada sel-sel hati. Kerusakan hati menyebabkan enzim-enzim tersebut terlepas ke dalam aliran darah sehingga kadar dalam darah meningkat dan menandakan adanya gangguan pada fungsi hati (Badar et al., 2022).

Sel hati memiliki keterbatasan dalam mendetoksifikasi bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh. Sehingga tidak semua bahan yang masuk didetoksifikasi dengan sempurna, tetapi ditimbun di dalam darah dan dapat menimbulkan

berbagai kerusakan pada sel hati, diantaranya yakni terjadi perlemakan sel hati (steatosis), nekrosis hati, dan sirosis (Susetio, 2017).



a. Struktur histopatologi hati tikus kelompok kontrol (tanpa perlakuan pemberian pestisida) dengan pembesaran 100x



b. Struktur histopatologi hati tikus kelompok perlakuan (pemberian pestisida dosis II selama 14) dengan pembesaran 100x

Gambar 4.2 Gambaran histopatologi hati tikus

Untuk melihat adanya perubahan pada struktur hati dan derajat kerusakan pada hati dapat dilakukan pemeriksaan histopatologi hati. Secara gambaran mikroskopis hati hewan coba juga memiliki perbedaan antara gambaran mikroskopis hati kelompok kontrol dengan hati kelompok perlakuan. Berdasarkan gambar 2.1 pada gambar (a) kelompok kontrol tanpa pemberian pestisida didapat sel hati

tikus normal tampak sel berbentuk padat, memiliki sel hepatosit dan dinding sel berbatas tegas. Sedangkan pada gambar (b) kelompok pemberian pestisida dengan dosis II sebesar 2,2 ml selama 14 hari menunjukkan sel hati nekrosis merupakan kerusakan permanen sel atau kematian sel. Pada kelompok perlakuan pestisida dosis I, dosis II selama 7 hari dan Dosis I selama 14 hari kerusakan sel yang didapat kerusakan ringan sedangkan pada dosis II selama 14 hari didapat kerusakan nekrosis sel hati pada hewan coba.

Nekrosis sel hati merupakan perubahan morfologi akibat degradasi progresif oleh enzim-enzim pada sel yang rusak, ditandai oleh perubahan dan destruksi nukleus. Perubahan tersebut dapat muncul dalam tiga pola yaitu kariolisis tampak terjadi pemudaran kromatin, pada pola karioreksis terjadi fragmentasi dari nukleus yang piknosis serta pola piknosis terjadinya penciutan sel dan peningkatan basofilia akibat pepadatan DNA menjadi massa yang solid. Secara mikroskopis jaringan nekrosis seluruhnya berwarna kemerahan dan tidak mengambil zat warna hematoksilin, sering pucat (Susetio, 2017).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian hubungan aktivitas *Acetylcholinesterase* (AChE) dan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) pada tikus teringesti pestisida dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kadar *Acetylcholinesterase* dalam darah tikus didapatkan kadar tertinggi 72% dan kadar terendah 17% dengan rata-rata didapat 45% yang dikategorikan sebagai keracunan sedang.
2. Kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dalam darah tikus didapatkan kadar tertinggi 704 U/L dan kadar terendah 77 U/L dengan rata-rata 390,5 U/L.
3. Berdasarkan hasil pemeriksaan *Acetylcholinesterase* dan kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) yang diperoleh pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kadar *Acetylcholinesterase* yang didapat menurun dan kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) meningkat, hal ini dapat dilihat dengan menggunakan uji t dependent diperoleh hasil signifikan $p < 0,017$ ($0,017 < 0,05$) artinya adanya hubungan aktivitas *Acetylcholinesterase* dan kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) pada tikus yang teringesti pestisida

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N., Suprayitno, E., Hardoko, Nursyam, H., & Fahrul. (2016). Kadar Enzim Kolinesterase Tikus WISTAR (*Rattus norvegicus*) yang Terpapar Sipermetrin. In *Ipteks Psp* (Vol.

3, pp. 423–433).

Ariyani, L., Siagian, L. R. D., Yusran, D. I., & Yulianti, F. (2019). Kadar Serum Glutamate Oxaloacetat Transaminase. *Jurnal Kesehatan*, 5(1), 42–50.

Ayu, W. (2020). *Pengaruh Lama Masa Kerja Terhadap Kadar Enzim Cholinesterase Pada Petani Pengguna Pestisida Organofosfat.*

<http://librepo.stikesnas.ac.id/id/eprint/242%0Ahttp://librepo.stikesnas.ac.id/242/2/KTI.pdf>

Badar, A., Harningsih, T., Tinggi, S., & Kesehatan, I. (2022). *HUBUNGAN KADAR CHOLINESTERASE DENGAN KADAR SGPT DALAM CORRELATION OF CHOLINESTERASE LEVELS WITH SGPT LEVELS IN BLOOD PENDAHULUAN Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan sektor pertanian sebagai sumber mata pencaharian mayoritas penduduknya.* 11(2), 101–106.

Fitrianda, M. I. (2019). Uji Aktivitas Hepatoprotektor Tepung Kedelai Dalam Mencegah Peningkatan Kadar Sgot Dan Sgpt Tikus Wistar Yang Diinduksi Diazinon. *Digital Repository Universitas Jember.*

Gumay, A. R., & Bakri, S. (2018). Hubungan Antara Aktivitas Asetilkolinesterase Darah Dan Tingkat Atensi Pada Petani Kentang Dengan Paparan

Kronik Pestisida Organofosfat Di Desa Kepakisan Banjarnegara. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(1), 158–170.

Jenni, A., & Suhartono, N. (2014). Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati (Studi Pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian Kota Batu) Pesticide Exposure history relationship with Genesis Impaired Liver Function (Studies in women of chilbearing-age in the R. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13(2), 62–65.

Kariani, N. N. (2006). *Hubungan Aantara Lama Pemaparan Pengetahuan Dan Perilaku Dengan Aktivitas Cholinesterase Darah Petani (Studi Pada Petani* <http://repository.unair.ac.id/23464/>

Nursakina, F. (2021). *Pengaruh Ekstrak Kulit Pisang Raja (Musa paradisiaca sapientum) Terhadap Berat Testis Tikus Putih (Rattus novergicus) yang Dipapar Asap Rokok (Sebagai Sumber Belajar Biologi).* 2012, 6–26.

Pamungkas, O. S. (2016). Bahaya Paparan Pestisida terhadap Pamungkas, O. S. (2016). Bahaya Paparan Pestisida terhadap Kesehatan Manusia.

- Bioedukasi, 14(1), 27–31.
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/BIOED/article/download/4532/3355>Kesehatan Manusia.
Bioedukasi, 14(1), 27–31.
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/BIOED/article/download/4532/3355>
- Putri, D. A. (2020). Hubungan Jenis Pestisida Dengan Kadar Cholinesterase Dan Kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Dalam Darah Pada Petani Sayur. *Repository Universitas Perintis Indonesia*.
- Rahayu, U. (2019). *PENELITIAN UNGGULAN TERAPAN PERGURUAN TINGGI Potensi ekstrak Jahe (Zingerber officinale Roscoe) sebagai antioksidan dan Hipoprotektor Jaringan Hati dan paru pada mencit (Mus musculus) terpapar pestisida Organofosfat Tim Peneliti : Peneliti utama Peneli*. 0–47.
- Rahmi, putty novela. (2022). *Hubungan Aktivitas Acetylcholinesterase (AChE) Dan Kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) Pada Tikus Yang Teringesti Pestisida*.
- Shinta, D. Y., & Sonata, H. (2018). Hubungan Kadar Cholinesterase dan Jumlah Leukosit Kasus Keracunan Pestisida Pada Petani. *Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan (SENPLING) 2018*, 561–565.
- Sri, D. (2019). Gambaran Cholinesterase Dalam Darah Petani Sayur Di Kenagarian Kampung Dalam Kabupaten Solok. *Skripsi*, 8(5), 55.
- Susetiyo, V. I. (2017). Tepung Kedelai (Glycine max) Sebagai Hepatoprotektor terhadap Gambaran Histopatologi Hati Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Diazinon. *Skripsi*, 1–99.
- Wijaya, S. (2010). *Anatomi Hati*.
- Wulandari, D. D., & Ragil Santoso, A. P. (2020). Pengaruh Lama Paparan Pestisida Terhadap Aktivitas Kolinesterase, Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada Pekerja yang Terpapar Pestisida Golongan Organofosfat. *Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 14(1), 9.
<https://doi.org/10.20527/jstk.v14i1.6516>
- Yudiana Shinta, D., & Sonata, H. (2019). Keracunan Pestisida dan Kadar Hemoglobin pada Petani Cabe. *Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan, November*, 16.
- Yulianda, M. (2020). Hubungan Kadar Cholinesterase dan Kadar Hemoglobin dengan Petani dalam Darah pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci. *Skripsi*.
- Yulisda haipi, G. (2022). *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Asam Urat*



*Dan Kolesterol Menggunakan
Alat Point Of Care Testing
(POCT) Dan Fotometer Di*

Puskesmas Gamping II.





SURAT PERNYATAAN PENULIS ARTIKEL

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hanni Silfia
NIP/ NO. BP : 2000222013
Instansi/ Afiliasi : Universitas Perintis Indonesia
Alamat Rumah : Silago, Kec. Sembilan Koto, Kab. Dharmasraya, Sumatera Barat
No. telp/ HP : 085274180750
E-mail : hannisilfia25@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul : Hubungan Aktivitas *Acetylcholinesterase* (Ache) Dan Kadar Serum *Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (Sgot) Pada Tikus Yang Teringesti Pestisida

Dengan penulis :

1. Dra. Suraini, M. Si
2. Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si
3. Hanni Silfia

1. Adalah karya asli bukan merupakan penjiplakan dari sumber manapun baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan.
 2. Tidak pernah dipublikasikan sebelumnya atau akan dipublikasikan di media cetak lain.
 3. Telah mendapat persetujuan dari semua penulis.
 4. Isi tulisan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.
 5. Telah mendapat persetujuan komite etik atau mempertimbangkan aspek etika penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan (khusus untuk artikel penelitian).
 6. Tidak keberatan artikel tersebut di edit oleh dewan redaksi/ penyunting sepanjang tidak merubah maksud dan isi artikel.
 7. Tulisan tersebut kami serahkan ke tim Jurnal Kesehatan Perintis dan tidak akan kami tarik kembali.
 8. Tulisan telah ditulis mengikuti template Jurnal Kesehatan Perintis.
- Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Padang, September 2023

Penulis I

Penulis II

Penulis III

(Dra. Suraini, M. Si) (Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si) (Hanni Silfia)