



ARTIKEL ILMIAH

HUBUNGAN KADAR ACETYLCHOLINESTERASE (AChE) DAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS YANG TERINGESTI PESTISIDA

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

UNIVERSITAS
PERINTIS
INDONESIA

OLEH :

ANNISA ULKAMILAH

NIM. 2000222005

UNIVERSITAS
PERINTIS
INDONESIA

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

PROGRAM DIPLOMA TIGA

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA

PADANG

2023



HUBUNGAN KADAR ACETYLCHOLINESTERASE (AChE) DAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS YANG TERINGESTI PESTISIDA

Annisa Ulkamilah. Dr.Apt.Dewi Yudiana Shinta,
M.Si Program Studi D III Teknologi Laboratorium
Medis Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Perintis Indonesia, Sumatera Barat, Indonesia
Email : anisaulkamilah7@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan pestisida Organofosfat dapat menimbulkan resiko kesehatan jangka panjang, salah satunya yaitu peningkatan kadar glukosa darah. Untuk membuktikan hal tersebut telah di teliti hubungan antara Kadar Asetilkolinesterase dan Kadar Glukosa Darah pada Tikus yang Teringesti Pestisida. Pestisida yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pestisida Dharmasan 600 EC. Tujuan : Penelitian ini adalah untuk mengukur kadar asetilkolinesterase dan kadar glukosa darah pada tikus yang teringesti pestisida serta untuk melihat hubungan kadar asetilkolinesterase dan kadar glukosa darah pada tikus yang teringesti pestisida. Metode : Penelitian ini adalah eksperimental desain penelitian post test only control group design yaitu rancangan yang digunakan untuk melihat pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Untuk pemeriksaan Glukosa darah menggunakan alat Easy Touch GCHb (glukosa, kolesterol dan hemoglobin) dan untuk pemeriksaan Asetilkolinesterase menggunakan alat Fotometer. Hasil : Berdasarkan hasil Uji T Dependent Hubungan Kadar Asetilkolinesterase dan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus yang teringesti Pestisida diperoleh nilai yang signifikan $p < 0,016$ ($0,016 < 0,05$) besar Uji T ini menunjukkan adanya Hubungan Kadar Asetilkolinesterase dan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus yang teringesti Pestisida di dalam darah tikus. Kata kunci : Pestisida, tikus, glukosa darah, asetilkolinesterase

ABSTRACT

The use of organophosphate pesticides can pose long-term health risks, one of which is an increase in blood glucose levels. To prove this, the relationship between Acetylcholinesterase Levels and Blood Glucose Levels in Pesticide-Ingested Rats has been studied. The pesticide used in this study was Dharmasan 600 EC pesticide. Objective: To measure acetylcholinesterase levels and blood glucose levels in pesticide-treated rats and to see the relationship between acetylcholinesterase levels and blood glucose levels in pesticide-treated rats. Method: This study is an experimental research design post test only control group design, which is a design used to see the effect of treatment on the experimental group by comparing the experimental group with the control group. For blood glucose examination using Easy Touch GCHb tool (glucose, cholesterol and hemoglobin) and for Acetylcholinesterase examination using Photometer. Results: Based on the results of the Dependent T Test Relationship between Acetylcholinesterase Levels and Blood Glucose Levels in Pesticide-Ingested Rats obtained a significant value of $p < 0.016$ ($0.016 < 0.05$) large This T Test shows a relationship between Acetylcholinesterase levels and blood glucose levels in rats that are absorbed by pesticides in rat blood. Keywords : pesticide, rat, blood glucose, acetylcholinesterase



PENDAHULUAN

Pestisida dapat mengakibatkan penyakit kronis pada manusia. Paparan terhadap pestisida secara terus-menerus dalam waktu yang lama dapat memicu hal tersebut. Penyakit kronis yang diakibatkan oleh pestisida tidak secara langsung menimbulkan adanya gejala-gejala secara nyata dan spesifik. Gejala tersebut muncul di kemudian hari. Cemaran dari pestisida dan logam berat masuk ke dalam tubuh secara lambat dan setelah beberapa tahun menyebabkan kanker, gangguan sistem kekebalan, gangguan hormonal dan sistem reproduksi serta mempengaruhi perkembangan janin (INDRATIN et al., 2021).

Hati merupakan salah satu organ target pestisida. Dampak dari penggunaan pestisida jika masuk ke dalam hati bisa menyebabkan gangguan sel atau organel hati. Hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan pada parenkim hati atau gangguan permeabilitas membran sel hati enzim bebas keluar sel. Konsentrasi enzim dalam darah dapat meningkat apabila terjadi respon terhadap kerusakan pada hati (Widiati, Nurqaidah, 2019). Keracunan pestisida dapat dideteksi pada manusia dengan pemeriksaan kadar kolinesterase dalam darah (Saputri et al., 2018).

Acetylcholinesterase (AChE) adalah enzim yang ditemukan di sistem saraf pusat, trombosit dan membran sel darah merah. Efek

pestisida pada manusia adalah gangguan metabolis acetylcholinesterase (AChE), suatu enzim yang bersifat karsinogenik dan merangsang sistem saraf (Arif, 2015).

Kadar gula darah adalah konsentrasi glukosa dalam darah seseorang. Kadar gula darah sebagai bahan bakar utama aktivitas manusia diperoleh dari makanan berupa glukosa dan fruktosa sebagai gugus monosakarida (monosakarida) dan gugus gula kompleks yang terdiri dari 2 gugus gula (yaitu bentuk disakarida) sebagai sukrosa dan laktosa serta polisakarida dalam bentuk pati, selulosa dan glikogen. Saat makanan memasuki saluran pencernaan dalam bentuk gumpalan gula kompleks, ia diubah menjadi gumpalan gula sederhana, memungkinkan karbohidrat menembus dinding usus melalui ribuan pembuluh darah kecil dan masuk ke pembuluh darah, siap diserap tubuh. Terlalu sedikit hormon insulin dalam tubuh dan tubuh tidak dapat menggunakan insulin dengan baik, yang kemudian menyebabkan keadaan gula darah tinggi (hiperglikemia). (Suhartono et al., 2018).

Hubungan yang terjadi antara enzim kolinesterase dan kadar glukosa darah saat terpapar pestisida yaitu pada saat pestisida masuk ke dalam tubuh seseorang melalui beberapa rute diantaranya melalui oral, dermal, dan inhalasi. Kemudian setelah diabsorpsi ke dalam sistemik tubuh, fosfat akan berikatan dengan enzim kolinesterase di darah, plasma,

dan sinaps menyebabkan inaktivasi kolinesterase.

Pestisida menghambat aktivitas enzim kolinesterase menyebabkan neurotransmitter asetilkolin menumpuk pada reseptor muskarinik M1-M5 dan reseptor nikotinik. Penumpukan asetilkolin pada reseptor muskarinik M3 di sel-sel beta pankreas menyebabkan aktivasi pensinyalan protein kinase C secara terus-menerus, sehingga terjadi peningkatan eksositosis hormon insulin (Luqmani, n.d.).

Hasil penelitian Mahmudah dkk (2012) mengungkapkan bahwa sebanyak 29 orang (78,4%) istri petani bawang merah di Kedunguter Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes mengalami keracunan pestisida. Sementara itu (Mahmudah et al., 2012). Penelitian Priyanto dkk (2018) juga mendapatkan data bahwa sebanyak (71,02%) istri petani hortikultura di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang mengalami keracunan pestisida organofosfat (Suhartono et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Jenis Dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian eksperimental dengan desain penelitian *post test only control group design* yaitu rancangan yang digunakan untuk melihat pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Waktu Dan Tempat Penelitian

Pemeliharaan dan perlakuan hewan coba dilakukan di Rumah tikus RATT Padang, Sungai Bangek. Untuk pembedahan hewan coba dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Universitas Perintis Indonesia, untuk pemeriksaan *acetylcholinesterase* (AChE) dan kadar glukosa darah dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Perintis Indonesia. Penelitian ini dimulai pada bulan Juni- Juli 2023.

Populasi Dan Sampel Penelitian

Populasi Penelitian

Populasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah 20 ekor Tikus Putih Jantan.

Sampel Penelitian

Dan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah darah vena tikus sebanyak 20 ekor tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu 1 kelompok kontrol yang terdiri dari 4 ekor tikus dan 4 kelompok eksperimen yang masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus.

Persiapan Penelitian

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kandang tikus, pisau silet, gunting bedah, jarum pentul, styrofoam mading, tabung vacuumtainer EDTA, tabung vacuumtainer kuning, tabung reaksi 5 ml, rak tabung, cup serum, botol semprot,

mikropipet, makropipet, sentrifugasi, stopwatch, fotometer 5010V+, *Easy Touch GCHb (Glucose, Cholesterol, and Hemoglobin)* dengan strip dan *chip test* yang berwarna hijau.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tikus, minuman dan makanan tikus, spuit 3cc, yellow tip, blue tip, serum darah, aquadest, kapas, pipa kapiler, larutan eter, dharmasan 600 EC, spidol, reagen *acetylcholinesterase*, masker, tissue, sarung tangan (latex), sarung tangan kain.

Prosedur Kerja Penelitian

a. Persiapan Hewan Coba

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tikus yang berumur 3 bulan dengan berat badan 150-300 gram. Sebelum diberi perlakuan tikus dilakukan proses adaptasi terhadap lingkungan baru selama 7 hari diberi makan dan minum secara *ad libitum*.

b. Pembagian Kelompok hewan Coba

Pada penelitian ini jumlah sampel yang digunakan sebanyak 20 ekor tikus dibagi kedalam 5 kelompok yaitu 1 kelompok kontrol yang terdiri dari 4 ekor tikus dan 4 kelompok perlakuan yang masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus.

c. Pemberian Pestisida Pada Tikus

Pada penelitian ini kelompok kontrol diberi akuades per oral dengan menggunakan sonde lambung, sedangkan kelompok perlakuan diberi dharmasan per oral dengan dosis I sebesar 1,1 mg/kg dan dosis II 2,2 mg/kg selama 7 hari dan 14 hari untuk masing-masing dosis menggunakan sonde lambung. Kelompok kontrol atau control negatif (tidak diberikan injeksi pestisida).

Insektisida dharmasan 600 EC diberikan pada tikus 200mg/kg BB/hari dengan cara dilakukan 2 kali pengenceran yang menggunakan aquadest sebagai pelarut. Dharmasan 600 EC berarti dalam 100ml terdapat bahan aktif 600 g/l fentoat, dalam 100 ml terdapat 0,6 atau 600 mg.

- Pengenceran 1 : 1ml dharmasan + 14ml aquadest = 15ml, volume 15 ml tersebut terdapat 600mg bahan aktif terdapat 40 mg dharmasan.
- Pengenceran 2 : 1ml (diambil dari pengenceran 1) + 99ml aquadest = 100ml, dalam 100ml terdapat 40mg dharmasan sehingga dalam 1ml terdapat 0,4 mg dharmasan.

Dalam penelitian ini menggunakan 2 dosis yang berbeda,

Dosis II : 20ml dibagi 3 kali/hari 6,7ml, setelah dilakukan uji coba pada tikus pertama kali ternyata tikus mati, kemudian dosis dikurangi menjadi 2,2ml/hari.

Dosis I : 10ml (setengah dari dosis II) 3,3ml, kemudian dosis dikurangi menjadi 1,1ml/hari..

1. Kelompok kontrol atau control negatif (tidak diberikan injeksi pestisida)
2. Kelompok eksperimen 1 Dengan memberikan pestisida selama 7 hari dengan injeksi dosis I
3. Kelompok eksperimen 2 Dengan memberikan pestisida selama 7 hari dengan injeksi dosis II
4. Kelompok eksperimen 3 Dengan memberikan pestisida selama 14 hari dengan injeksi dosis I
5. Kelompok eksperimen 4 Dengan memberikan pestisida selama 14 hari dengan injeksi dosis II

Pada penelitian ini 8 ekor tikus dilakukan intervensi pada hari ke 7 untuk dosis I dan dosis II dan 8 ekor tikus diintervensi kembali pada hari ke 14 untuk dosis I dan dosis II.

d. Penyiapan dan Pengambilan Darah Sampel

Pengambilan darah dilakukan sebanyak 2 kali yakni setelah 7 hari dan 14 hari selesai dilakukan pemberian pestisida secara injeksi pada tikus yang berbeda pada masing-masing kelompok. Jumlah darah yang diambil sebanyak 3cc, siapakan alat dan bahan untuk pengambilan sampel darah dan tabung penampung darah, ambil darah hewan percobaan sesuai dengan volume kebutuhan dan makanan tikus, alcohol 70%, darah tikus yang terpapar logam 1000 ppm,

aquadest, larutan logam Pb, eter 10%.Darah diambil vena mata dan dari intrakardial (jantung), pengambilan darah dilakukan dengan cara tikus dianestesi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan eter 10%, setelah tikus terbius, selanjutnya tikus dibedah secara vertikal dari daerah abdomen posterior menuju anterior dengan membuka rongga perut dan rongga dada, kemudian darah diambil dengan menusuk jarum secara langsung kebagian vertikel kanan jantung dan dihisap secara perlahan, setelah darah didapat masukkan darah yang sudah diambil kedalam tabung vacumtainer diamkan selama 5 menit lalu disentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit, pisahkan serum dan sampel siap diperiksa.

e. Pemeriksaan Acetylcholinesterase

Pemeriksaan AChE menggunakan metode fotometer.

	Aquadest	Serum	Reagen 1	Reagen 2
Blangko	20 µl	-	1000 µl	250 µl
Sampel	-	20 µl	1000 µl	250 µl

Prosedur Kerja :

1. Hidupkan alat ON/OFF pada fotometer 5010V+
2. Pilih AChE kemudian atur panjang gelombang suhu serta faktor
3. Pembuatan Blangko :
Masukan aquadest sebanyak 20 µl ditambah reagen 1 sebanyak 1000 µl, inkubasi

pada suhu ruang selama ± 3 menit, selanjutnya tambahkan reagen 2 sebanyak 250 μl lalu homogenkan. Pembacaan dilakukan setelah 2 menit pada panjang gelombang 405 nm serta homogenkan.

4. Pengukuran sampel dilakukan dengan cara memasukkan serum 20 μl ke dalam tabung lalu tambahkan reagen 1 sebanyak 1000 μl lalu homogenkan dan inkubasi pada suhu ruang selama ± 3 menit, kemudian tambahkan reagen sebanyak 250 μl dan homogenkan.

5. Baca dan hitung hasil pemeriksaan.

- 75-100% : Tidak ada keracunan
- 50-75% : Keracunan ringan
- 25-50% : Keracunan sedang
- 0-25% : Keracunan berat

f. Pemeriksaan Glukosa Darah

Pemeriksaan kadar glukosa darah dengan metode POCT dapat dilakukan dengan menggunakan alat glukometer Easy Touch GCHb. Alat ini bekerja dengan menggunakan sedikit sampel darah ($\geq 4 \mu\text{L}$) yang diaplikasikan pada strip untuk pengukuran kadar glukosa darah, dan hasilnya akan ditampilkan pada layar glukometer setelah sampel darah ditetaskan pada strip selama 10 detik.

Menurut Otto, G.M., et al. 2015 rentang nilai Glukosa darah normal pada tikus jantan putih yaitu $115 \pm 16.9 \text{ mg/dL}$ atau minimal 98.1 mg/dL dan maksimal 131.9 mg/dL.

g. Analisa Data

Dalam penelitian ini analisa data dilakukan secara deskriptif untuk menguji hubungan Kadar Acetylcholinesterase (AChE) dan Kadar Glukosa Darah pada Tikus yang Teringesti Pestisida. Uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Uji T Dependent menggunakan Statistical Product and Service Solutions (SPSS) Cara Kerja

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap tikus yang telah teringesti pestisida, dan telah dilakukan pembedahan sebanyak dua kali, pembedahan pertama dilakukan pada tanggal 04 Juli 2023 (hari ke-7 setelah diberi perlakuan) terdiri dari 9 ekor tikus, 4 ekor tikus pada masing-masing kelompok perlakuan dan 1 ekor tikus sebagai kontrol negatif. Dan pembedahan kedua dilakukan pada tanggal 11 Juli 2023 (hari ke-14 setelah diberi perlakuan) terdiri dari 8 ekor tikus, 4 ekor tikus yang teringesti dosis 1, 3 ekor tikus yang teringesti pestisida dosis 2, dan 1 ekor tikus sebagai kontrol negatif. catat hasil pemeriksaan (Hastuti,2018).

tabel 4. 1 hasil penelitian terhadap tikus yang teringesti pestisida

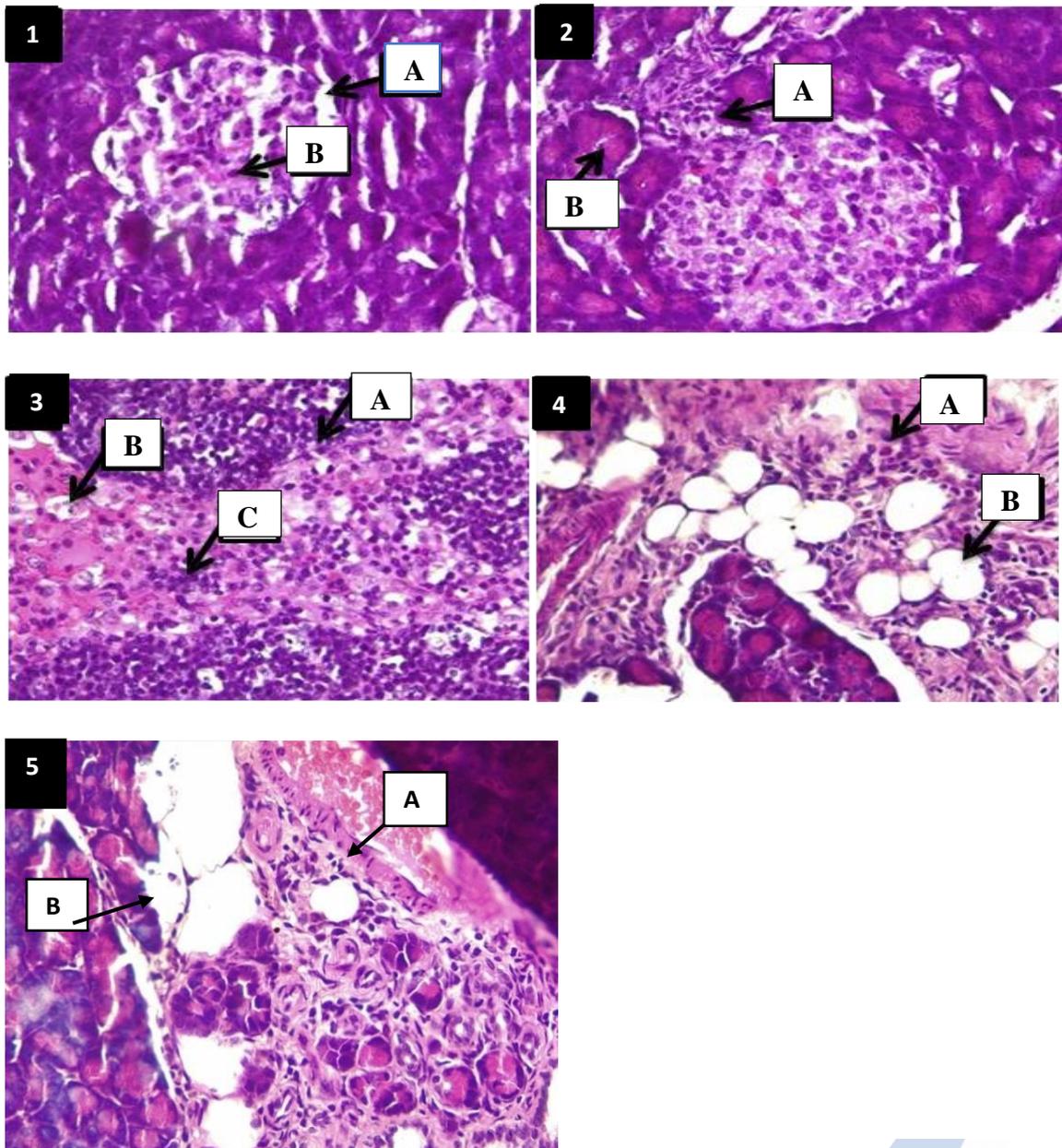
Kombinasi Perlakuan	Kadar AChE (%)	Kadar Glukosa Darah (mg/dl)	
		T1	T2
Perlakuan 7 Hari			
Dosis 1 (1,1ml)	T1	46,02	91
	T2	35,76	127
	T3	72,49	160
	T4	50,14	128
Dosis 2 (2,2ml)	T1	32,82	144
	T2	24,74	176
	T3	41,46	128
	T4	44,75	92
Kontrol A	61,57	46	
Perlakuan 14 Hari			
Dosis 1 (1,1ml)	T1	33,12	107
	T2	24,39	110
	T3	23,79	120
	T4	34,10	120
Dosis 2 (2,2ml)	T1	21,87	103
	T2	19,09	101
	T3	17,25	130
Kontrol B	45,33	106	

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa dari 17 sampel tikus, 15 sampel diantaranya telah diberi perlakuan dan 2 ekor tikus sebagai control. Pada pembedahan Pertama untuk Dosis 1,1ml (7 hari) didapati Hasil Kadar Glukosa Darah Tertinggi yaitu 160 mg/dl dan terendah 91 mg/dl .Untuk dosis 2,2ml (7 hari) didapati Hasil Kadar Glukosa Darah Tertinggi ada 2 yaitu 144 mg/dl dan 172 mg/dl dan terendah 92 mg/dl. Pada pembedahan Kedua 14 hari untuk Dosis 1 dan 2 hasil Kadar Glukosa Darah dalam rentang nilai normal.

Untuk kadar *acetylcholinesterase* (AChE) dari jumlah 17 sampel tikus, 3 ekor tikus (18%) menunjukkan hasil bahwa tikus yang diingesti pestisida mengalami keracunan ringan dengan kadar di range 50-75%, 8 ekor tikus (47%) menunjukkan hasil bahwa tikus yang diingesti pestisida mengalami keracunan yang sedang dengan kadar berada di range 25-50%, dan 6 ekor tikus (35%) menunjukkan hasil bahwa tikus mengalami keracunan berat dengan kadar berada di range 0-25%.

Uji T Dependent

Berdasarkan hasil Uji T Dependent Hubungan Kadar Acetylcholinesterase dan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus yang teringesti Pestisida diperoleh nilai yang signifikan $p < 0,016$ ($0,016 < 0,05$) besar Uji T ini menunjukkan adanya Hubungan Kadar Acetylcholinesterase dan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus yang teringesti Pestisida di dalam darah tikus.



Histopatologi jaringan pankreas Tikus (erbesaran 100x, Pewarnaan HE)

Gambar 1: ((1), kontrol negatif Pulau langerhans jelas A bentuk sel normal B, (2) dosis 1 hari ke7 Pulau Langerhans mulai rusak A, adanya adaptasi jaringan B, (3) dosis 2 hari ke7 Pulau Langerhans tidak jelas A, sudah terlihat adanya kerusakan injury B, sudah terlihat sel leukosit C, (4) dosis 1 hari ke14 Pulau Langerhans tiak jelas A, sudah terjadi nekrotik sel B, (5) dosis 2 hari ke14 Batas Pulau Langerhans tidak

PEMBAHASAN

Pestisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan perkembangan/pertumbuhan dari hama, penyakit dan gulma. Tanpa menggunakan pestisida akan terjadi penurunan hasil pertanian. Pestisida secara umum digolongkan kepada jenis organisme yang akan dikendalikan populasinya. Insektisida, herbisida, fungisida dan nematosida digunakan untuk mengendalikan hama, gulma, jamur tanaman yang patogen dan nematoda. Jenis pestisida yang lain digunakan untuk mengendalikan hama dari tikus dan siput (Alexander, 1977).

Pestisida merupakan senyawa kimia yang dapat masuk ke dalam tubuh melalui oral, dermal, dan inhalasi. Pestisida yang digunakan dalam eksperimen ini adalah golongan insektisida, yaitu pestisida dithiazinon 600 EC yang memiliki bau yang tajam. Cara pemberian perlakuan terhadap kelompok tikus yang diberikan pestisida yaitu dengan memberikan pestisida pada minum tikus menggunakan sonde lambung. Perlakuan ini dilakukan secara terus menerus selama 7 hari dan 14 hari. Hal inilah yang menyebabkan tikus mengalami keracunan yang berat.

Berdasarkan penelitian eksperimental yang telah dilakukan selama 2 minggu untuk mengingesti tikus dengan pestisida, ditemukan bahwa hasil kadar glukosa dari 17 sampel terdapat 3 sampel menunjukkan hasil kadar glukosa darah yang tinggi karena tikus mengalami keracunan pestisida. Hal

ini terjadi karena pestisida yang masuk ke dalam tubuh dan diberikan terus menerus, dapat menyebabkan kerusakan pada pankreas karena pestisida bersifat netrotoksik.

Kadar kolinesterase di dalam darah dapat menjadi rendah karena dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti sirosis hati atau kerusakan hati karena adanya infeksi virus seperti hepatitis, baik akut maupun kronik. Ini dapat menyebabkan penurunan kadar kolinesterase dalam tubuh 30% - 50% dan penyakit hati yang lain seperti tumor hati ataupun penyakit tumor lainnya yang dapat mempengaruhi hati dapat menyebabkan penurunan kadar kolinesterase 50 - 70% (Marissa, dkk. 2018) dan salah satunya dapat disebabkan oleh terpaparnya pestisida yang menyebabkan terjadinya sirosis hati. Dan salah satu fungsi hati adalah mensintesis enzim kolinesterase sehingga jika terjadi gangguan pada hati akan mempengaruhi enzim kolinesterase (Samosir, 2017).

Kadar glukosa darah akan meningkat apabila kekurangan insulin baik absolut maupun relatif. Pada keadaan hewan normal, kadar glukosa darah akan meningkat setelah makan dan tetap bertahan dalam waktu yang singkat (Jems, 2012). Glukosa darah merupakan gula yang terdistribusi dalam darah berasal dari karbohidrat makanan dan glikogen hati dan otot. Jika sistem pengontrolan kadar glukosa darah tidak baik akan mengakibatkan penyakit, salah satunya diabetes mellitus (Nurmawati, 2017).

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Balqis KP,2023) tentang Efek Ingesti Pestisida Terhadap kadar Asetilkolinesterase dan Jaringan Pankreas Tikus ditemukan adanya kerusakan pada pankreas tikus yang disebabkan karena terpapar pestisida secara terus-menerus dengan cara mencampurkan pestisida kedalam minuman tikus menggunakan sonde lambung. Didapatkan persentase kerusakan pankreas menggunakan Aplikasi Image J yaitu :

- a. Minggu Pertama Dosis 1 : 8%
- b. Minggu Pertama Dosis 2 : 12%
- c. Minggu Kedua Dosis 1 : 20%
- d. Minggu Kedua Dosis 2 : 26%
- e. Control : 1%

Sebelum mendapatkan persentase kerusakan jaringan pankreas tersebut dilakukan pembacaan slide jaringan pankreas secara mikroskopis menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x dan perbesaran 100x.

Pada identifikasi kerusakan jaringan pankreas didapatkan hasil dari penampakan struktur jaringan yang dilihat pada mikroskop dengan pembesaran 10x dan 100x yaitu terjadinya inflamasi yang ditandai dengan kurang jelasnya batas pulau langerhans, terjadi kerusakan pada pulau langerhans, terdapat sel imun yaitu sel leukosit dan terjadi kerusakan yang cukup luas yaitu berupa nekrosis sel atau cedera pada sel yang mengakibatkan kematian dini sel-sel dan jaringan hidup, serta mulai terbentuk jaringan fibrosa, dan dapat dilihat dari tabel sebaran persentase kerusakan jaringan pankreas tertinggi ditemukan pada kelompok tikus pada perlakuan hari

ke 14 dosis 2 mencapai 28% kerusakan yang dilihat, yaitu kerusakan sedang.

Pengamatan struktur pankreas tikus setelah diingesti pestisida dilakukan dengan mikroskop menggunakan pembesaran 100x terlihat pulau langerhans tampak terdiri dari sel-sel yang berbentuk oval dengan nukleus yang bulat di dalamnya terdapat sel beta yang mencakup 70% pulau langerhans fungsinya mengeluarkan hormon insulin, yang sangat berperan dalam mengatur kadar glukosa darah. Gambaran histopatologi pankreas tikus putih bisa dilihat pada kelompok kontrol negatif.

Kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberikan pestisida (Fentoat) dan menunjukkan struktur histologi pankreas normal. Gambaran kelompok kontrol menunjukkan adanya batas pulau langerhans yang jelas dan terdistribusi diantara sel-sel kelenjar eksokrin, Sel-sel penyusun pulau langerhans tersebut tersusun padat, tercatat lebih terang dari sel acinus disekitarnya dan terdapat jaringan ikat.

Perlakuan 7 hari kelompok dosis 1 dan 2 adalah kelompok perlakuan dengan pemberian pestisida selama 7 hari, Kerusakan struktur jaringan pankreas yang tampak, dengan pemberian pestisida 1 kali sehari selama 7 hari menunjukkan sudah ditemukan akumulasi sel leukosit. Akumulasi sel leukosit karena adanya pestisida yang memicu terjadinya aktivitas sistem pertahanan tubuh melalui peningkatan leukosit. Fungsi dari

leukosit adalah sebagai sistem pertahanan tubuh untuk mengfagosit benda asing yang masuk kedalam tubuh. Peningkatan leukosit terdapat pada respon yang mengalami keracunan pestisida.

Kerusakan struktur jaringan pankreas yang tampak pada kelompok dosis 1 dan dosis 2 dengan pemberian pestisida 1 kali sehari selama 14 hari menunjukkan batas pulau langerhans tidak jelas, adanya kerusakan jaringan nekrosis yang cukup luas, adanya sebaran sel leukosit, menunjukkan sudah adanya kerusakan cukup luas dan adanya fibrosis. Sel sudah tidak berbentuk sehingga terbentuk jaringan ikat dan dinding selnya sudah melebur.

Penyebab kerusakan pankreas disebabkan oleh rusaknya pulau langerhans maupun sel beta pankreas karena paparan racun pestisida, inti sel rusak dan sitoplasma menjadi keruh. Nekrosis pada jaringan pankreas dapat disebabkan oleh faktor-faktor eksternal seperti infeksi dan racun, nekrosis bisa menghasilkan timbunan jaringan dan debris sel mati yang membusuk pada lokasi kematian sel, kerusakan jaringan pankreas dapat terjadi karena tikus diberikan ingesti pestisida setiap hari frekuensi pengecokkan maupun frekuensi dosis mempengaruhi kadar enzim kolinesterase, semakin sering dicekokkan maka kadar enzim kolinesterase semakin menurun, jadi akan berisiko lebih terpapar, Pestisida organofosfat yang masuk kedalam tubuh akan mempengaruhi kadar asetilkolinesterase darah yang bersifat EDC mengganggu hormon endokrin dalam tubuh, yang akan

mempengaruhi kelenjar pankreas untuk memproduksi hormon insulin yang bertanggung jawab untuk homeostasis gula darah, karena pestisida yang memicu kenaikan kadar glukosa darah terutama diakibatkan karena rangsangan parasimpatis terus-menerus pada sel B pankreas oleh asetilkolin, sehingga terjadi produksi insulin terus-menerus yang berujung pada resistensi terhadap hormon tersebut. Hal ini terjadi karena adanya hubungan yang signifikan antara kadar Glukosa darah dengan asetilkolinesterase (AChE) yang menunjukkan adanya Hubungan asetilkolinesterase dan glukosa darah pada tikus yang teringesti pestisida.

PENUTUPAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar *acetylcholinesterase* (AChE), setelah dilakukan pembedahan dan pemeriksaan, 3 ekor tikus (18%) menunjukkan hasil bahwa tikus yang diingesti pestisida mengalami keracunan ringan, 8 ekor tikus (47%) menunjukkan hasil bahwa tikus yang diingesti pestisida mengalami keracunan yang sedang, dan 6 ekor tikus (35%) menunjukkan hasil bahwa tikus mengalami keracunan berat.
2. Kadar glukosa darah pada tikus yang teringesti pestisida pada minggu pertama dosis 1 dan 2 didapati hasil tertinggi yaitu 172

mg/dl dan terendah 91 mg/dl. Untuk minggu kedua hasil glukosa darah pada tikus normal hal ini terjadi karena respon imun tiap tikus berbeda-beda.

3. Terdapat hasil yang signifikan antara Kadar acetylcholinesterase (AChE) dan Kadar Glukosa Darah pada Tikus yang Teringesti Pestisida, dari hasil uji t dependen diperoleh nilai p value $< 0,016$ ($0,016 < 0,05$).

Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk :

1. Menggunakan metode terbaru dalam mengingesti pestisida terhadap hewan coba
2. Melakukan penelitian terhadap hewan coba dengan teliti dan memperhatikan setiap reaksi yang terjadi antara kadar glukosa darah dan *acetylcholinesterase* terhadap pengaruh dari pestisida
3. Sebaiknya melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan metode enzimatik dengan menggunakan alat fotometer atau dengan metode terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- ACHMADIA, S. (n.d.). *Hubungan Kadar Kolinesterase dan Kadar Glukosa Darah Petani yang Terpapar Pestisida Organofosfat di Desa Sukorambi Kabupaten Jember*.
- Adriyani, R. (2006). Usaha pengendalian pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida pertanian. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(1).
- Arif, A. (2015). Pengaruh bahan kimia terhadap penggunaan pestisida lingkungan. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 3(4), 134–143.
- Demak, P. D. D. W. K. (n.d.). *Gambaran Kadar Alkali Phosphatase Pada Petani Di Desa Weroyo Kabupaten Demak Yang Terpapar Pestisida*.
- Djojosumarto, P. (2020). *Pengetahuan Dasar Pestisida Pertanian dan Penggunaannya*. AgroMedia.
- INDRATIN, I., Budihardjo, M. A., & Helmi, M. (2021). *Model Geospasial Residu Organofosfat Pada Lahan Pertanian Sentra Produksi Bawang Merah Di Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah*. School of Postgraduate Studies.
- Kusriani, K., Widjanarko, P., & Rohmawati, N. (2012). Uji pengaruh sublethal pestisida diazinon 60 EC terhadap rasio konversi pakan (FCR) dan pertumbuhan ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Penelitian Perikanan*, 1(1), 36–42.
- Luqmani, M. R. F. N. (n.d.). *Hubungan Aktivitas Kolinesterase Dengan Kadar Glukosa Darah Akibat Paparan Pestisida Pada Petani DI Desa Mlokorejo*. Fakultas Kedokteran Universitas Jember 2020.
- Mahmudah, M., Wahyuningsih, N. E., & Setyani, O. (2012). Kejadian

- keracunan pestisida pada istri petani bawang merah di Desa Kedunguter Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 11(1), 65–70.
- Muflih Halim Hasibuan, A. (2019). *Efek Pemberian Rebusan Kulit Jengkol (Archidendron fauciflorum) Sebagai Antidiabetik Terhadap Gambaran Histopatologi Pankreas Tikus Putih Yang Diinduksi Streptozotisin*.
- Murwani, S., Ali, M., & Muliarta, K. (2006). Diet aterogenik pada tikus putih (*Rattus novergicus* strain Wistar) sebagai model hewan aterosklerosis. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 22(1), 6–9.
- Octiara, D. L. (2021). Hubungan Perilaku Personal Hygiene Dengan Keracunan Pestisida Melalui Pengukuran Kadar Cholinesterase Dalam Darah Pada Petani Di Pekon Srikaton Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu Tahun 2017. *Medical Profession Journal of Lampung*, 11(3), 259–265.
- Oliveira Pasiani, J., Torres, P., Roniery Silva, J., Zago Diniz, B., & Dutra Caldas, E. (2012). Knowledge, attitudes, practices and biomonitoring of farmers and residents exposed to pesticides in Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(9), 3051–3068.
- Pamungkas, O. S. (2017). Bahaya paparan pestisida terhadap kesehatan manusia. *BIOEDUKASI: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 14(1).
- Pujawati, G. (2016). *Pengaruh Pemberian Minuman Kemasan Terhadap Kadar Glukosa Darah Normal Pada Mencit (Mus Musculus) Dan Sumbangsihnya Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI IPA SMA/MA.(Skripsi)*. UIN Raden Fatah Palembang.
- Putri Aryanda Sadewi, L. G. (2022). *Hubungan Indeks Glikemik Dan Lingkar Pinggang Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas I Denpasar Selatan*. Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Gizi 2022.
- Ramadanty, D. D. (2022). Epidemiology of Type 2 Diabetes Mellitus Cases in the Elderly at Gamping I Community Health Center of Yogyakarta. *Miracle Journal of Public Health*, 5(1), 45–51.
- Rosida, A. (2016). Pemeriksaan laboratorium penyakit hati. *Berkala Kedokteran*, 12(1), 123–131.
- Sandra, P. S. M. (2019). *Hubungan Kadar Kolinesterase Terhadap Faal Paru Petani yang Terpapar Pestisida Organofosfat di Desa Sukorambi Kabupaten Jember*.
- Saputri, E. G., Setiani, O., & Dewanti, N. A. Y. (2018). Hubungan riwayat pajanan pestisida dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada petani penyemprot di kecamatan Ngablak kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 6(1), 645–653.
- Shinta, D. Y., & Sonata, H. (2019). *Keracunan Peptisida Dan Kadar Hemoglobin Pada Petani Cabe*.



SRI DEVI, D. (2020). *Gambaran Kadar Cholinesterase Dalam Darah Petani Sayur Di Kenagarian Kampung Batu Dalam Kabupaten Solok*. Universitas Perintis Indonesia.

Suhartono, E., Edyson, E., Budianto, W. Y., Sekartaji, H. L., Fahira, N. S., & Cahyadi, H. (2018). Hubungan Kadar Enzim Asetilkolinesterase terhadap Kadar Glukosa Petani yang Terpajan Pestisida. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 5(2), 47–52.

Yuantari, M. G. C. (2013). *Tingkat Pengetahuan Petani dalam Menggunakan Pestisida (Studi Kasus di Desa Curut Kecamatan Penawangan Kabupaten Grobogan)*.

UNIVERSITAS
PERINTIS
INDONESIA



SURAT PERNYATAAN PENULIS ARTIKEL

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Ulkamilah
NIP/ NO. BP : 2000222005
Instansi/ Afiliasi : Universitas Perintis Indonesia
Alamat Rumah : Komplek Griya Permata II Blok B.8
No. telp/ HP : 083173776906
E-mail : anisaulkamilah7@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul :

Hubungan Kadar Acetylcholinesterase dan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus yang teringesti Pestisida di dalam darah tikus

Dengan penulis :

1. Dr.Apt.Dewi Yudiana Shinta,M.si
2. Betti Rosita,M.Si
3. Annisa Ulkamilah

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 k
 8. embali.
 9. Tulisan telah ditulis mengikuti template Jurnal Kesehatan Perintis.
- Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Padang, 25 September 2023

Penulis I

(Dr.Apt.Dewi Yudiana Shinta,M.Si)

Penulis II

(Betti Rosita,M.Si)

Penulis III

(Annisa Ulkamilah)