

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR ENZIM ACETYLCHOLINESTRASE (AChE) TERHADAP
KERUSAKAN USUS HALUS PADA TIKUS YANG TERINGESTI PESTISIDA**



Disusun oleh :

YOFITA SARI

NIM : 1913353053

PROGRAM STUDI

SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK FAKULTAS ILMU

KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA PADANG 2023



a) Tempat/Tanggal Lahir: Langki, 05 Agustus 2001; b) Nama Orang Tua: (Ayah) Supriadi dan (ibu) Elmi Susanti; c) Program Studi: Sarjana Terapan TLM; d) Fakultas: Ilmu Kesehatan; e) NIM: 1913353053; f) Tanggal Lulus: 29 Agustus 2023; g) Predikat Lulus: Pujian h) IPK: 3,68 i) Lama Studi: 4 Tahun; j) Alamat: Jorong Koto Langki, Nagari Langki, Kec. Tanjung Gadang, Kab. Sijunjung

HUBUNGAN KADAR ENZIM ACETYLCHOLINESTRASE (AChE) TERHADAP KERUSAKAN USUS HALUS PADA TIKUS YANG TERINGESTI PESTISIDA

YOFITA SARI

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Perintis Indonesia, Sumatera Barat Indonesia
Email: Sariyofita409@gmail.com

ABSTRAK

Pestisida Organofosfat adalah zat kimia yang biasa dipergunakan untuk pemberantasan hama dan hewan pengganggu pada bidang pertanian, pestisida jika tidak diterapkan dengan baik mengakibatkan Gangguan metabolisme enzim Asetilkolinesterase (AChE) yang bersifat karsinogenik yang dapat merangsang sistem syaraf. Adapun Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menentukan Hubungan Kadar Enzim AchE Terhadap Kerusakan Usus Halus Pada Tikus yang Teringesti Pestisida. Tujuan penelitian ini adalah Untuk melihat apakah adanya Hubungan Kadar Enzim AchE Terhadap Kerusakan Usus Halus Pada Tikus yang Teringesti Pestisida. Metode Penelitian ini menggunakan jenis eksperimental laboratorik dengan desain penelitian *post test group design only* dengan subjek penelitian 18 sampel yang dibagi ke dalam 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif yang terdiri dari 2 ekor tikus, 2 kelompok perlakuan yang masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus, dan 2 ekor tikus sebagai kelompok observasi uji coba dosis. Hasil Penelitian dari 17 ekor tikus yang teringesti pestisida didapatkan nilai rata rata Aktivitas Asetilkolinesterase adalah 3478,6 U/L (35%) yang dikategorikan sebagai keracunan sedang. Dan pada hasil identifikasi jaringan duodenum didapatkan hasil sebaran kerusakan pada jaringan usus halus mencapai 22%, hal ini dapat menyatakan bahwa adanya hubungan aktivitas asetilkolinesterase dan kerusakan jaringan usus halus pada tikus yang teringesti pestisida.

Kata Kunci : Pestisida, Acetylcholinesterase, Jaringan Usus Halus

Skripsi ini telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan LULUS pada tanggal 29 Agustus 2023. Abstraks ini telah disetujui oleh Penguji:

Tanda Tangan			
Nama Terang	Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si	Def Priamal, M.Biomed PA	Adi Hartono, M.Biomed

Mengetahui

Ketua Program Studi : Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si (

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pestisida merupakan zat kimia yang dipakai untuk mengendalikan membasmi hama (Kadar et al., 2018). Pestisida juga disebut sebagai bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan serangga, jamur, gulma dan lain-lain. Jika pestisida tidak digunakan secara bijaksana maka akan timbul dampak kesehatan. Bahan kimia yang terdapat pada pestisida berpotensi menimbulkan keracunan karena tidak memiliki efek toksisitas spesifik sehingga mempengaruhi organisme target maupun non target seperti manusia dan ekosistem secara keseluruhan (Sandra, 2019). Keracunan pestisida dapat disebabkan oleh masuknya zat tersebut ke dalam tubuh dengan beberapa cara yaitu melalui kulit (dermal), pernafasan (inhalasi) atau mulut (oral). Pestisida yang masuk ke dalam tubuh akan menghambat enzim kolinestrase (Suhartono et al., 2018). Dari berbagai jenis pestisida yang terkenal menghambat enzim kolinestrase adalah pestisida golongan organofosfat dan karbamat (Mastra, 2019).

Pestisida organofosfat ialah jenis pestisida yang paling banyak digunakan dan paling sering juga di kaitkan dengan kejadian keracunan pada manusia. Organofosfat dapat terakumulasi dalam tubuh melalui proses inhalasi, pencernaan, maupun kontak dermal. Toksisitas organofosfat akan menghambat enzim asetilkolinestrase (AChE) yang berfungsi untuk menghidrolisis asetilkolin (Gumay & Bakri, 2018). Pada kasus keracunan akut, manifestasi gejala yang muncul dapat berupa sakit kepala, salivasi, lakrimasi, diare, mual, muntah, takikardi/bradikardi, depresi nafas, bronkospasme, hilang kesadaran, konvulsi, miosis maupun gangguan otot. Di samping menimbulkan keracunan akut, organofosfat menimbulkan juga potensi gangguan kesehatan melalui paparannya secara kronik, untuk mengetahui paparan terhadap organofosfat dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan pada kolinestrase dalam darah (Gumay & Bakri, 2018).

Kolinestrase adalah enzim (suatu bentuk dari katalis biologik) di dalam jaringan tubuh yang berperan untuk menjaga agar otot-otot, kelenjer-kelenjer dan sel-sel saraf bekerja secara terorganisir dan harmonis. Jika aktivitas kolinestrase jaringan tubuh secara tepat sampai pada tingkat yang rendah, akan berdampak pada bergeraknya serat-serat otot secara sadar dengan gerakan halus maupun kasar (Yoga Saputra et al., 2020). Enzim kolinestrase adalah enzim yang menghidrolisis dari acetylcholine neurotransmitter (ACh) menjadi kolin dan asam asetat, yaitu reaksi yang diperlukan untuk memungkinkan neuron kolinergik untuk kembali ke keadaan istirahat setelah aktivitas. Semakin rendah kadar enzim kolinestrase dalam darah maka, semakin terdeteksi mengalami keracunan akibat penggunaa pestisida. Penurunan aktivitas enzim tersebut dapat mengakibatkan terganggunya sistem saraf, keracunan, hingga kematian (Mastra, 2019).

Saluran pencernaan merupakan saluran yang berperan penting dalam penyerapan nutrisi seperti protein yang dibutuhkan oleh tubuh. Saluran pencernaan menyediakan air, elektrolit, dan makanan secara terus menerus pada tubuh. Hal tersebut dapat dicapai melalui pergerakan makanan melalui saluran pencernaan, sekresi getah pencernaan, absorpsi hasil pencernaan, air dan elektrolit, sirkulasi darah melalui organ-organ pencernaan untuk membawa zat-zat yang diabsorpsi dan pengaturan semua fungsi pencernaan oleh saraf dan hormon. Organ pencernaan yang berfungsi dalam proses penyerapan nutrisi adalah usus halus. Usus halus merupakan organ utama tempat berlangsungnya proses pencernaan dan absorpsi produk pencernaan dan mempunyai peranan penting dalam transfer nutrisi. Usus halus terletak antara lambung dan usus besar yang merupakan tempat utama terjadinya pencernaan secara kimia dan penyerapan nutrisi. Secara anatomis usus halus dibagi menjadi tiga bagian yaitu duodenum, jejunum, dan ileum. Duodenum merupakan bagian terpendek dari usus halus, pada duodenum terjadi proses pencernaan kimiawi (Firmansyah et al., 2019).

Duodenum merupakan organ yang berperan penting dalam proses absorpsi makanan,

sebagai saluran pertama setelah lambung menjadikannya organ yang paling banyak melakukan penyerapan nutrisi juga menjadi saluran atau portal pertama masuknya zat yang tidak diinginkan oleh tubuh seperti zat toksik dari insektisida dan juga obat-obatan sehingga paling banyak terdapat menerima dampak kerusakan jika terdapat zat toksik (Suparyanto dan Rosad (2015, 2020).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan peneliti tertarik untuk mengangkat judul “ Hubungan Kadar Enzim *Acetylcholinestrace* Terhadap Kerusakan Usus Halus Pada Tikus yang Teringesti pestisida “ melihat dampak negative dari pestisida terhadap usus halus terutama duodenum yang merupakan tempat terpenting dalam proses absorpsi makanan. Oleh karena itu, apabila zat toksik dari pestisida terus menerus masuk kedalam tubuh akan berdampak pada kerusakan jaringan usus halus terutama duodenum.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian adalah “apakah terdapat hubungan kadar enzim AchE terhadap kerusakan usus halus pada tikus yang teringesti pestisida”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan umum penellitian ini adalah menganalisis adanya hubungankadar enzim AchE terhadap kerusakan usus halus pada tikus yang teringesti pestisida.

1.3.2 Tujuan khusus

- a. Mengetahui kadar enzim AchE dalam darah pada tikus yang teringesti pestisida
- b. Untuk mengetahui kerusakan jaringan usus halus yang teringestipestisida
- c. Mengetahui hubungan kadar enzim ach terhadap usus halus pada tikus yang teringesti pestisida.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Bagi peneliti

Menambah wawasan dan pengetahuan peneliti terutama dalam bidang Toksikologi serta metode yang digunakan untuk menentukan hubungan kadar enzim AchE terhadap kerusakan usus halus pada tikus yang teringesti pestisida .

1.4.2 Bagi pendidikan

Dijadikan sebagai bahan rujukan dan tambahan referensi terutama dalam bidang Toksikologi bagi mahasiswa selanjutnya serta penelitian lebih lanjut mengenai hubungan kadar enzim AchE terhadap kerusakan usus halus pada tikus yang teringesti pestisida .

1.4.3 Bagi masyarakat

Menambah informasi dan pengetahuan untuk masyarakat dalam melindungi dan mencegah gangguan kesehatan akibat terpaparnya pestisida.

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian eksperimental ini berlangsung selama bulan juli-agustus 2023 terhadap tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*), didapatkan 17 sampel darah dan jaringan duodenum tikus yang teringesti pestisida dan 2 sampel sebagai control negatif yang berfungsi untuk mengetahui pengaruh pemberian pestisida terhadap aktivitas asetilkolinesterase dan kerusakan jaringan dudodenum hewan coba, jumlah sampel pada awalnya sebanyak 18, dikarenakan pada kelompok perlakuan dosis 2, 1 ekor tikus mati pada minggu kedua sebelum sempat dilakukan pembedahan, tikus tersebut mati pada saat proses penelitian sedang berlangsung.

Penggunaan pestisida dalam jumlah berlebihan akan berisiko keracunan, efek yang timbul tergantung pada dosis pestisida, dan lama waktu pajanan. Pestisida masuk ke dalam tubuh melalui beberapa cara diantaranya yaitu melalui mulut, pernapasan atau dengan cara inhalasi. Pestisida organofosfat merupakan salah satu insektisida yang paling toksik dan sering menyebabkan keracunan pada manusia. Toksisitas adalah kapasitas atau kemampuan suatu zat dalam menimbulkan kerusakan pada sistem biologi. Efek toksik pestisida sangat tergantung pada banyak faktor, yang terpenting adalah dosis. Dosis menunjukkan berapa banyak dan berapa sering suatu zat masuk ke dalam tubuh. Priyanto mengatakan besar dan seringnya suatu zat masuk ke dalam tubuh akan menghasilkan 2 jenis toksisitas, akut dan kronis. Toksisitas akut untuk menunjukkan efek yang timbul segera setelah paparan atau maksimal 24 jam paparan. Pestisida dengan toksisitas akut sangat tinggi akan segera dapat menimbulkan kematian walaupun hanya sejumlah kecil yang terabsorpsi. Toksisitas kronik mengacu pada paparan yang berulang. Pestisida yang paling sering digunakan adalah organofasfat.

Organofosfat menghambat aksi pseudokolinesterase (BuChE) dalam plasma dan AChE dalam sel darah merah dan pada sinapsisnya. Acetylcholinesterase ditemukan dalam berbagai jenis jaringan konduksi, seperti jaringan syaraf dan otot. Asetilkolinesterase juga ditemukan dalam membran sel darah merah, dimana membentuk antigen golongan darah, alam berbagai bentuk molekul yang memiliki sifat katalik yang sama. Secara normal enzim tersebut menghidrolisis asetilkolin menjadi asetat dan kholin. Pada saat enzim dihambat, mengakibatkan asetilkolin tertimbun di sinaps sehingga terjadi stimulasi yang terus menerus pada reseptor post sinaptik karena meningkatnya kadar asetilkolin yang berikatan reseptor muskarinik dan nikotinik pada sistem saraf pusat dan perifer. Hal tersebut menyebabkan timbulnya gejala keracunan yang berpengaruh pada seluruh bagian tubuh (Priyanto, 2013).

Berdasarkan penelitian, didapatkan tikus dengan lama diigesti 14 hari memiliki keracunan lebih berat dibanding teringesti 7 hari. Hal ini sejalan dengan teori (Afriyatnto, 2018) yang menyatakan semakin lama kontak dengan pestisida sehingga resiko keracunan terhadap petisida semakin tinggi. Penurunan aktifitas cholinesterase dalam plasma darah karena keracunan pestisida akan berlangsung mulai seseorang terpapar hingga 2 minggu setelah melakukan penyemprotan.

Berdasarkan gambar 4.1 histopatologi duodenum tikus kelompok kontrol negatif dalam keadaan normal tanpa ada kerusakan yang ditunjukkan oleh epitel kolumnar sederhana pada vili duodenum. Sel goblet ditemukan di antara sel epitel tersebut. Lamina propria mukosa tunika duodenum juga terlihat dalam kondisi normal terdiri dari jaringan ikat longgar tanpa ditemukan kelainan. Histopatologi duodenum kemudian digunakan sebagai acuan untuk mengamati histopatologi duodenum kelompok eksperimen yang diberi perlakuan.

Histopatologi duodenum tikus kelompok 1 perlakuan 7 hari menunjukkan kelainan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Hal itu ditunjukkan dengan adanya kerusakan pada bagian mukosa, vili diujung sudah mulai rusak, dan sudah terlihat jaringan

nekrosis. Pada kelompok 2 perlakuan 7 hari juga menunjukkan kerusakan pada mukosa tunika duodenum. Kerusakan jauh lebih parah pada kelompok 2 dibandingkan dengan kelompok 1. Hiperplasia muncul pada sel epitel duodenum yang ditandai dengan gangguan duodenum dengan nukleus yang tumpang tindih, sel goblet yang mengecil, dan erosi epitel. Banyak sel epitel duodenum pada kelompok 2 mengalami nekrosis yang ditandai dengan nukleus yang mengecil dan menjadi lebih gelap serta sel membran yang tidak memiliki tepi yang jelas.

Histopatologi duodenum tikus kelompok 2 perlakuan 14 hari menunjukkan sudah terjadi hiperplasia pada vili duodenum, dan terjadinya pematatan di vili duodenum, sehingga menyebabkan penyempitan di lumen duodenum. Lamina propria duodenumnya juga telah rusak karena akumulasi sel kelenjar Liberkuhn yang menyebabkan hiperplasia di area yang jauh lebih besar daripada kelompok 1 dengan diikuti degenerasi lemak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara dosis dan lama pajanan terigesti terhadap jaringan duodenum tikus.

Hal ini sejalan dengan penelitian Ulansari, 2018 yang menyatakan dosis ringan yang diberikan pada tikus akan menyebabkan perubahan histopatologi yang berbeda pada usus kecil seperti perubahannya yaitu adanya hipertropi limfosit dan perdarahan dilapisan submukosa duodenum, erosi dilapisan epitel dan adanya nekrosis pada duodenum. Lesi ini lebih banyak apabila diberikan dosis tinggi pada tikus (Elshehawy et al., 2013). Perubahan yang terjadi juga adalah hiperplasia muncul di duodenum sel epitel ditandai dengan kelainan duodenum dengan nukleus yang tumpang tindih dengan inti yang menyusut dan erosi epitel serta mengalami nekrosis.

Nekrosis pada jaringan usus halus 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 duodenum dapat terjadi karena

tikus terigesti pestisida setiap hari jadi berisiko lebih terpapar, frekuensi penyemprotan mempengaruhi kadar enzim kolinesterase, semakin sering penyemprotan dilakukan maka kadar enzim kolinesterase semakin menurun. Pestisida organofosfat yang masuk kedalam tubuh akan mempengaruhi kadar asetilkolinesterase darah yang akan mempengaruhi sistem saraf parasimpatis yang merangsang peningkatan sekresi mukus pada mukosa saluran cerna, membuat lumen duodenum menjadi sempit sehingga mempengaruhi keadaan fungsi usus halus. Artinya ini menyatakan bahwa adanya hubungan kadar asetilkolinesterase dan kerusakan jaringan duodenum pada tikus terigesti pestisida.