

KORELASI HASIL PEMERIKSAAN CHOLINESTERASE DENGAN JENIS LEUKOSIT PADA PETANI PENGGUNA PESTISIDA BERDASARKAN LAMA PENGGUNAAN

Correlation Of Cholinesterase Examination Results With Leukocyte Types In Pesticide-Using Farmers Based On Length Of Use

**Hartina¹, Ridho Pratama¹, Yaumil Fachni Tandjungbulu¹,
H. Muh. Askar As'ad¹**

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia

E-mail: hartinaa070102@gmail.com/082194772184

ABSTRACT

Prolonged exposure to pesticides can cause chronic poisoning and long-term health impacts for farmers, especially related to cholinesterase enzyme activity. Cholinesterase levels are an important indicator to evaluate pesticide exposure and organophosphate poisoning. Leukocytes, including neutrophils, eosinophils, basophils, lymphocytes and monocytes, have a role in the body's immune response. This study aims to determine the correlation of cholinesterase examination results with leukocyte types in pesticide-using farmers based on length of use. This type of research is a correlational study with a factor analysis design based on an explanatory research design approach with a total sample of 20 samples that meet the research inclusion criteria. Sampling was carried out in Sombalabella Village, Takalar Regency and the examination was carried out at the Makassar Health Laboratory Center on June 11-27, 2024. The results obtained based on the characteristics of the research subjects, the most gender was found to be female by 60%, for the age classification, the most was found to be 47-56 years by 50%, and the most length of pesticide use was found to be 8-11 years by 35%. The results showed that there was a significant relationship between the results of the examination of cholinesterase levels with leukocyte types of basophils $p=0.045$ ($p<0.05$) and monocytes $p=0.018$ ($p<0.05$) in farmers using pesticides based on length of use while there was no significant relationship between the results of the examination of cholinesterase levels with leukocyte types of neutrophils $p=0.150$ ($p>0.05$), eosinophils $p=0.450$ ($p>0.05$) and lymphocytes $p=0.966$ ($p>0.05$) in farmers who use pesticides based on the length of use. It can be suggested that the basophil and monocyte examination parameters can be one of the potential biomarker parameters in identifying the risk of pesticide poisoning. In addition, it is recommended for pesticide users to use Personal Protective Equipment (PPE) when spraying in order to reduce the risk of poisoning due to pesticides.

Keywords : *Cholinesterase, Leukocyte Types, Farmers, Pesticides*

ABSTRAK

Paparan pestisida secara berkepanjangan dapat menyebabkan keracunan kronis dan dampak kesehatan jangka panjang bagi petani khususnya terkait dengan aktivitas enzim *cholinesterase*. Kadar *cholinesterase* merupakan indikator penting untuk mengevaluasi paparan pestisida dan keracunan organofosfat. Leukosit, termasuk neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit, memiliki peran dalam respons imunitas tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan *cholinesterase* dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida berdasarkan lama penggunaan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian korelasional dengan desain analisis faktor berdasarkan pendekatan *explanatory research design* dengan jumlah sampel sebanyak 20 sampel yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan di Kelurahan Sombalabella Kabupaten Takalar dan pemeriksaan dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada 11-27 Juni 2024. Hasil penelitian diperoleh berdasarkan karakteristik subjek penelitian jenis kelamin terbanyak didapatkan perempuan sebesar 60%, untuk klasifikasi umur didapatkan terbanyak 47-56 tahun sebesar 50%, dan lama penggunaan pestisida terbanyak didapatkan 8-11 tahun sebesar 35%. Hasil penelitian diperoleh bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan kadar *cholinesterase* dengan jenis leukosit basofil $p=0.045$ ($p<0.05$) dan monosit $p=0.018$ ($p<0.05$) pada petani pengguna pestisida berdasarkan lama penggunaan sedangkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan kadar *cholinesterase* dengan jenis leukosit neutrofil $p=0.150$ ($p>0.05$), eosinofil $p=0.450$ ($p>0.05$) dan limfosit $p=0.966$ ($p>0.05$) pada petani pengguna pestisida berdasarkan lama penggunaan. maka dapat disarankan bahwa parameter pemeriksaan basofil dan monosit bisa menjadi salah satu parameter biomarker potensial dalam mengidentifikasi resiko keracunan pestisida. Selain itu disarankan pada pengguna pestisida untuk menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) saat melakukan penyemprotan agar dapat mengurangi risiko keracunan akibat pestisida.

Kata Kunci : *Cholinesterase*, Jenis Leukosit, Petani, Pestisida

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) paparan pestisida merupakan salah satu penyebab utama gangguan kesehatan pada manusia. Pestisida memiliki kandungan *organofosfat* dan karbonat yang sering digunakan oleh petani untuk penyemprotan tanaman sebagai pembasmi hama, sedangkan secara kesehatan seseorang yang menggunakan pestisida dalam penyemprotan dan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dengan benar dalam waktu tertentu dapat menyebabkan gangguan kesehatan salah satunya menimbulkan gejala klinis pusing, mual, dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan penyakit kanker, liver, dan kemandulan. Paparan pestisida dengan konsentrasi tinggi dalam waktu singkat

dapat menyebabkan keracunan akut, namun juga dapat menimbulkan efek kronis, yang dapat terjadi beberapa bulan bahkan bertahun-tahun setelah paparan awal (1).

Metabolisme pestisida di dalam tubuh dapat terjadi ketika zat aktif pestisida masuk melalui berbagai cara seperti penyemprotan, inhalasi, oral, dan kulit. Setelah masuk ke dalam tubuh, pestisida akan dimetabolisme oleh enzim-enzim salah satunya enzim *cholinesterase* (2). Berbagai teori mengatakan bahwa penurunan kadar *cholinesterase* dalam darah dapat mengganggu mekanisme kerja sel-sel leukosit yaitu suatu sel yang berperan dalam mekanisme imunitas tubuh. Sel leukosit memiliki fungsi yang

penting dalam melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit, sehingga penurunan kadar *cholinesterase* dapat menyebabkan gangguan sistem imun, sehingga lebih mudah terkena berbagai macam penyakit (3).

Paparan pestisida yang dapat mengakibatkan adanya penurunan enzim *cholinesterase* yang dapat menyebabkan penumpukan asetilkolin dalam tubuh dan merangsang respon leukosit sebagai bagian dari imunitas tubuh terhadap gangguan neurotoksik yang disebabkan oleh pestisida (4). *Cholinesterase* dan jenis leukosit pada petani yang terpapar pestisida memiliki keterkaitan yang signifikan. Paparan pestisida yang dapat menyebabkan adanya penurunan kadar *cholinesterase*, enzim yang berperan dalam metabolisme asetilkolin. gangguan jantung (Setiawan, 2020). Penurunan kadar *cholinesterase* dapat merugikan sistem saraf dan mempengaruhi regulasi jenis leukosit. Ketidakseimbangan dalam sistem saraf akibat penurunan kadar *cholinesterase* dapat memicu stres oksidatif yang dapat terjadi dampak negatif pestisida terhadap kesehatan petani, termasuk peningkatan jenis leukosit di dalam tubuh (5).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meneliti pengaruh penggunaan pestisida terhadap kesehatan salah satunya yang dilakukan oleh (6) yang melakukan penelitian terkait hubungan paparan pestisida (kadar *cholinesterase*) dengan jenis leukosit pada petani penyemprot padi dinyatakan dari hasil penelitiannya terdapat hubungan yang bermakna antara paparan pestisida dengan jenis leukosit eosinofil, limfosit, monosit dan neutrofil batang serta tidak terdapat hubungan yang bermakna antara paparan pestisida dengan jenis leukosit neutrofil segmen.

Akibat terdapat paparan pestisida di dalam tubuh berdampak pada profil darah, salah satunya terjadi peningkatan leukosit dalam tubuh. Adanya pestisida dalam tubuh memicu terjadinya aktivitas sistem pertahanan tubuh melalui

peningkatan leukosit. peningkatan leukosit terdapat pada responden yang mengalami keracunan pestisida (kadar *cholinesterase* di bawah normal) (7). Penelitian terkait pengukuran kadar *cholinesterase* dan jenis leukosit pada petani telah dilakukan namun penelitian yang lebih spesifik dalam membandingkan kadar *cholinesterase* dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida berdasarkan lama penggunaan masih sangat jarang dilakukan.

Menurut data WHO mensyaratkan lama bekerja di tempat kerja yang berisiko keracunan pestisida yaitu 5 jam per hari atau 30 jam per minggu karena semakin lama waktu kerja maka resiko untuk terpapar pestisida juga semakin tinggi. Lama kerja yang tinggi biasanya biasanya diikuti dengan lamanya petani melakukan penyemprotan.

METODE

Desain, Tempat, dan waktu Penelitian

Desain penelitian ini merupakan korelasional dengan desain analisis faktor berdasarkan pendekatan *explanatory research design*. Tempat pengumpulan sampel dilakukan di Kelurahan Sombalabella Kecamatan Takalar dan pemeriksaan sampel penelitian dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada bulan Mei-Juni 2024.

Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah petani yang menggunakan pestisida berdasarkan lama penggunaan di Kelurahan Sombalabella Kecamatan Takalar. Sampel dalam penelitian ini adalah populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah *purposive sampling*. Jumlah sampel yang diperoleh dalam penelitian ini sebanyak 20 sampel yang memenuhi kriteria inklusi. Pengguna pestisida yang bersedia ikut serta dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis (*informed consent*) dan

pengguna pestisida yang bersedia diambil darahnya untuk dilakukan pemeriksaan kadar *cholinesterase* dan jenis leukosit. Sedangkan kriteria eksklusi adalah data responden tidak lengkap (karakteristik subjek penelitian: jenis kelamin, klasifikasi umur, dan lama penggunaan pestisida), volume sampel serum dan darah EDTA tidak mencukupi untuk digunakan dalam pemeriksaan dan responden tidak bersedia untuk dilakukan pengambilan darah berulang, kualitas sampel tidak hemolisis, lipemik, dan iterik, data responden tidak lengkap (karakteristik subjek penelitian: jenis kelamin, klasifikasi umur, dan lama penggunaan pestisida), volume sampel serum dan darah EDTA tidak mencukupi untuk digunakan dalam pemeriksaan dan responden tidak bersedia untuk dilakukan pengambilan darah berulang dan kualitas sampel tidak hemolisis, lipemik, dan iterik.

Langkah-Langkah Penelitian

Pemeriksaan Kadar *Cholinesterase*

1. Pra Analitik

Melakukan persiapan pasien dengan menjelaskan kepada pasien tentang tujuan dan tindakan yang akan dilakukan. Menggunakan alat pelindung diri sebelum melakukan pemeriksaan. Menyiapkan alat dan bahan, kemudian melakukan pengambilan darah, selanjutnya sampel darah yang telah diperoleh didiamkan hingga membeku kemudian di *centrifuge*. Setelah itu, melakukan pemipetan untuk mengambil serum yang telah terpisah dengan komponen darah kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi.

2. Analitik

Pemeriksaan kadar *cholinesterase* diperiksa pada alat *Thermo Indico Scientific* dengan prinsip pemeriksaan yaitu melibatkan pengukuran intensitas cahaya yang diserap oleh larutan sampel. Cahaya dengan panjang gelombang tertentu melewati sampel, dan detektor mengukur cahaya yang tersisa. Berdasarkan hukum Lambert-

Beer, alat ini menghitung konsentrasi zat dalam larutan secara akurat.

Menghidupkan alat dengan menekan tombol power, ditunggu hingga temperature alat stabil yaitu 30°C (muncul running self test), centrifuge sampel 3000 rpm selama 15 menit. serum di pipet dengan menggunakan mikropipet sebanyak 5 mik ke dalam cup, dilakukan penulisan identitas sampel, nomor urut rel di monitor, membuka alat Thermo Indico Scientific kemudian memasukkan cup sesuai rel, klik F12 kemudian run, kemudian hasil akan keluar berupa print out pada hasil kadar *cholinesterase* pasien pada satuan U/l.

3. Pasca Analitik

Dibaca dan dicatat hasil (pelaporan hasil pemeriksaan kadar *cholinesterase*. Nilai rujukan kadar *cholinesterase* laki-laki: 4.620-11.500 (U/l) dan perempuan: 3.930-10.800 (U/l).

Pemeriksaan Jenis Leukosit

1. Pra Analitik

Melakukan persiapan pasien dengan menjelaskan kepada pasien tentang tujuan dan tindakan yang akan dilakukan. Menggunakan alat pelindung diri sebelum melakukan pemeriksaan. Menyiapkan alat dan bahan, kemudian melakukan pengambilan darah, selanjutnya sampel darah dimasukkan ke tabung EDTA.

2. Analitik

Pemeriksaan kadar *cholinesterase* diperiksa pada alat *Hematology analyzer* dengan prinsip pemeriksaan yaitu menggunakan cahaya laser untuk menganalisis sel darah. Sampel darah yang diberi reagen mengalir melalui selang sempit, dan laser mendeteksi cahaya yang tersebar dan fluoresensi. Data ini mengidentifikasi dan dengan menghitung jenis sel darah.

Menghidupkan alat dengan menekan tombol power, sampel darah dimasukkan ke dalam tabung EDTA kemudian homogenkan 8x, mengsetting

pada monitor ke dalam pipet hisap, tunggu sampai pipet terhisap, Kemudian hasil jenis leukosit akan keluar berupa print out.

3. Pasca Analitik

Dibaca dan dicatat hasil pemeriksaan jenis leukosit. Nilai rujukan jenis leukosit neutrofil 50-70%, eosinofil 1-3%, basofil 0-3%, limfosit 20-40% dan monosit 3-8%.

Pengelolaan dan Analisis Data

Data hasil penelitian yang dikumpulkan dimasukkan ke dalam master tabel penelitian. Master tabel dibuat menggunakan aplikasi *microsoft excel*, dibuat kategori dari setiap variabel yang diukur yaitu umur, jenis kelamin, dan hasil pemeriksaan kadar *cholinesterase* dan jenis leukosit. Setelah itu dilakukan analisis univarian yang digunakan untuk menentukan distribusi frekuensi variabel terikat yaitu mean dan standar deviasi. Data selanjutnya dianalisis menggunakan perangkat lunak komputer menggunakan analisis bivariat dengan uji statistik *pearson* untuk kelompok tidak berpasangan pada sebaran data berdistribusi normal, namun jika sebaran data tidak berdistribusi normal digunakan statistik non parametik *spearman*. Uji statistik diolah menggunakan aplikasi IBM *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS).

Keterangan Layak Etik

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti prinsip-prinsip Komisi Etik Poltekkes Kemenkes Makassar, dengan memperhatikan perlindungan hak asasi manusia dan kesejahteraan dalam penelitian medis, telah meninjau protokol dengan seksama dan disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia, rekomendasi persetujuan protokol etik no. 0903/M/KEPK-PTKMS/VI/2024.

HASIL

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 20 sampel penelitian berdasarkan karakteristik subjek penelitian untuk jenis kelamin didapatkan terbanyak perempuan sebanyak 12 orang (60%) dan laki-laki hanya sebanyak 8 orang (40%). Untuk klasifikasi umur didapatkan terbanyak umur 47-56 tahun sebanyak 10 orang (50%), selanjutnya umur 37-46 tahun sebanyak 6 orang (30%), kemudian umur 27-36 tahun sebanyak 2 orang (10%), serta umur 57-66 tahun dan umur 67-76 tahun sebanyak 1 orang (5%). Sedangkan lama penggunaan pestisida didapatkan terbanyak yaitu 8-11 tahun sebanyak 7 orang (35%), selanjutnya lama penggunaan pestisida 4-7 tahun sebanyak 5 orang (25%), kemudian lama penggunaan pestisida 12-15 tahun sebanyak 4 orang (20%), kemudian lama penggunaan pestisida 16-19 tahun sebanyak 3 orang (15%), dan lama penggunaan pestisida yang paling sedikit dengan lama penggunaan 20-23 tahun hanya terdapat 1 orang (5%).

Tabel 4.2 menunjukkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar *cholinesterase* pada petani pengguna pestisida dalam penelitian ini diperoleh terbanyak dalam batas normal sebanyak 11 orang (55%), kemudian meningkat sebanyak 9 orang (45%), dan tidak ditemukan kadar *cholinesterase* menurun (0.0%) dalam penelitian ini. Sedangkan hasil pemeriksaan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida dalam penelitian ini neutrofil diperoleh terbanyak dalam batas menurun sebanyak 11 orang (55%), kemudian normal sebanyak 9 orang (45%), dan tidak ditemukan neutrofil meningkat dalam penelitian ini. Eosinofil diperoleh terbanyak dalam batas meningkat sebanyak 13 orang (65%), kemudian normal sebanyak 7 orang (35%), dan tidak ditemukan eosinofil menurun dalam penelitian ini. Basophil diperoleh terbanyak dalam batas normal sebanyak 20 orang (100%), kemudian tidak ditemukan basofil menurun dan meningkat dalam

penelitian ini. Limfosit diperoleh terbanyak dalam batas normal sebanyak 11 orang (55%), kemudin meningkat sebanyak 9 orang (45%), dan tidak ditemukan limfosit menurun dalam penelitian ini. monosit diperoleh terbanyak dalam batas normal sebanyak 15 orang (75%), kemudin meningkat sebanyak 5 orang (25%), dan tidak ditemukan monosit menurun dalam penelitian ini.

Tabel 4.3 menunjukkan hubungan antara hasil pemeriksaan kadar cholinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida. Pada jenis leukosit neutrofil dengan total menurun sebanyak 11 orang (55%), total normal sebanyak 9 orang (45%), dan tidak ditemukan total meningkat pada neutrofil. Eosinofil dengan total menurun sebanyak 20 orang (100%), total normal sebanyak 7 orang (35%), dan total meningkat sebanyak 13 orang (65%). Basofil dengan total normal sebanyak 20 orang (100%), dan tidak ditemukan total menurun dan meningkat pada basofil. Kemudian limfosit dengan total normal sebanyak 11 orang (55%), total meningkat sebanyak 9 orang (45%), dan tidak ditemukan total menurun pada limfosit, dan monosit dengan total normal sebanyak 15 orang (75%), total meningkat sebanyak 5 orang (25%), dan tidak ditemukan total menurun pada monosit.

Hasil uji korelasi spearman diperoleh neutrofil dengan nilai $p=0,150$ ($p>0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar cholinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, eosinofil dengan nilai $p=0,450$ ($p>0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar cholinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, basofill dengan nilai $p=0,045$ ($p<0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kadar cholinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, limfosit dengan nilai $p=0,966$ ($p>0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar cholinesterase

dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, monosit dengan nilai $p=0,018$ ($p<0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kadar *cholinesterase* dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, maka H_0 ditolak H_a diterima.

PEMBAHASAN

Cholinesterase merupakan enzim yang membantu dalam proses metabolisme pestisida, melakukan proses hidrolisis yang menghasilkan metabolit yang lebih tidak aktif. Namun, konsumsi pestisida yang berlebihan atau penggunaan yang tidak benar dapat menyebabkan penurunan kadar cholinesterase dalam darah, yang merupakan salah satu efek samping dari penggunaan pestisida. Berbagai teori mengatakan bahwa penurunan kadar cholinesterase dalam darah dapat mengganggu mekanisme kerja sel-sel leukosit yaitu suatu sel yang berperan dalam mekanisme imunitas tubuh. Sel leukosit memiliki fungsi yang penting dalam melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit, sehingga penurunan kadar cholinesterase dapat menyebabkan gangguan sistem imun, sehingga lebih mudah terkena berbagai macam penyakit (3).

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik BBLK Makassar dengan jenis penelitian korelasional menggunakan teknik pengambilan sampel metode purposive sampling untuk melihat korelasi hasil pemeriksaan kadar cholinesterase dengan jenis leukosit ditinjau dari lama penggunaan pestisida dan hasil pemeriksaan kadar cholinesterase dengan jenis leukosit, bersedia ikut serta dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis (informed consent) serta melakukan pemeriksaan kadar cholinesterase dengan jenis leukosit.

Sampel darah diambil dari petani padi di Kabupaten Takalar karena profesi ini umum di daerah tersebut yang dikenal dengan potensi pertaniannya, terutama

jagung dan padi. Darah diambil dari vena karena diperlukan 3 ml untuk mengukur kadar cholinesterase dan hemoglobin. Darah dibekukan dan disentrifus selama 15 menit pada kecepatan 3000 rpm untuk memisahkan serum, kemudian diproses menggunakan alat Thermo Indico Scientific. Pada penelitian ini, pemeriksaan jenis leukosit diukur menggunakan alat hematologi analyzer Sysmex XN-100. Prinsip pemeriksaan berdasarkan spesifikasi ukuran sel yang melewati filter dengan memakai tegangan listrik untuk sekali pembacaan bisa diperiksa sekaligus beberapa parameter seperti Hb, Ht, Leukosit, Trombosit, Eritrosit, MCH, MCHC, MCV, Hitung Jenis Leukosit.

Karakteristik subjek penelitian selanjutnya terkait klasifikasi umur. Umur menjadi salah satu kriteria penting karena berhubungan dengan produktifitas petani. Pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa untuk klasifikasi umur didapatkan terbanyak umur 47-56 tahun sebanyak 10 orang (50%), selanjutnya umur 37-46 tahun sebanyak 6 orang (30%), kemudian umur 27-36 tahun sebanyak 2 orang (10%), dan rentang umur yang paling sedikit yaitu 57-66 tahun sebanyak 1 orang (5%) dan umur 67-76 tahun sebanyak 1 orang (5%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dermawan dan Purwati (2024) di Laboratorium Klinik Prodia Jakarta menunjukkan bahwa dari 20 responden sebagian besar petani berumur 51-60 tahun sebanyak 10 orang (50%). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Azizah et al. (2023) di Karangwidoro Kecamatan Dau Kabupaten Malang menunjukkan bahwa dari 22 responden sebagian besar petani berumur 41-50 tahun sebanyak 7 orang (32%). Pekerja tingkat usia produktif yaitu 15-50 tahun. Menurut penelitian Jannah dan Handari (2018) dapat diketahui sebagian besar pengguna pestisida berada pada kisaran umur yang produktif dengan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan menunjukkan ada keterkaitan antara umur dengan penggunaa

pestisida. Umur yang produktif mempengaruhi tingkat pemahaman petani dalam langkah-langkah yang tepat untuk penggunaan pestisida serta mempengaruhi wawasan petani yang terkait dalam penggunaan pestisida.

Selanjutnya lama penggunaan pestisida yang berhubungan dengan berapa lama seorang petani terpapar dengan pestisida. Penggunaan pestisida secara terus-menerus dapat mempengaruhi aktivitas dalam tubuh bahkan keracunan jika petani tidak menggunakan APD dengan baik. Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan terbanyak lama pengguna pestisida yaitu 8-11 tahun sebanyak 7 orang (35%), selanjutnya lama penggunaan pestisida 4-7 tahun sebanyak 5 orang (25%), kemudian lama penggunaan pestisida 12-15 tahun sebanyak 4 orang (20%), dan lama penggunaan pestisida 16-19 tahun sebanyak 3 orang (15%), sedangkan lama penggunaan pestisida yang paling sedikit dengan lama penggunaan 20-23 tahun sebanyak 1 orang (5%). Menurut Nurhikmah et al. (2018) dengan masa kerja >5 tahun sebagai petani pengguna pestisida maka petani lebih beresiko terpapar pestisida sehingga menyebabkan kelainan atau gangguan pada tubuh termasuk leukosit.

Namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ikhtiar dan Hasrun (2024) di Kelurahan Pammanu Kecamatan Belopa Utara Kabupaten Luwu bahwa petani yang menggunakan pestisida lebih banyak petani dengan lama penggunaan <5 tahun sebanyak 42 orang (55,3%) dan lama penggunaan pestisida >5 tahun sebanyak 34 orang (44,7%). Petani lebih banyak yang memiliki masa kerja yang lama memiliki pengalaman dalam melakukan dan mengelola penggunaan pestisida. Selain itu, petani juga tidak secara terus menerus menggunakan pestisida, ada waktu kapan petani menggunakan pestisida contohnya saat ada hama dan saat petani Ada waktu dimana petani tidak melakukan kegiatan tersebut,

dan juga frekuensi penyemprotan perminggunya yang masih tergolong tidak sering sehingga membuat kadar racun dari pestisida yang masuk kedalam tubuh tidak banyak yang membuat organ hati lebih mudah untuk menetralkan racun pestisida yang masuk ke dalam tubuh.

Adapun hasil uji korelasi spearman diperoleh neutrofil dengan nilai $p=0,150$ ($p>0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kolinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, eosinofil dengan nilai $p=0,450$ ($p>0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kolinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, basofil dengan nilai $p=0,045$ ($p<0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kolinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, limfosit dengan nilai $p=0,966$ ($p>0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kolinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, monosit dengan nilai $p=0,018$ ($p<0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kolinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida, maka H_0 ditolak H_a diterima.

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan hasil uji korelasi didapatkan hasil adanya hubungan yang signifikan antara kadar kolinesterase dengan jenis leukosit pada darah petani pengguna pestisida yaitu basofil dan monosit. Sedangkan hasil pemeriksaan kadar kolinesterase dengan jenis leukosit pada petani pengguna pestisida tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lain: eosinofil, neutrofil dan limfosit.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Izat Istikomah tahun 2018, tentang hubungan paparan pestisida dengan jenis leukosit pada petani penyemprot padi di Desa Karangmoncol Pemalang yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan terhadap paparan pestisida dengan jenis

leukosit eosinofil ($p=0,000$), neutrofil batang ($p=0,008$), limfosit ($p=0,001$) dan monosit ($p=0,006$) dan tidak terdapat hubungan yang signifikan terhadap paparan pestisida dengan jenis leukosit neutrofil segmen ($0,064$).

Paparan pestisida organofosfat dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh manusia, termasuk jenis leukosit seperti basofil. Organofosfat adalah jenis pestisida yang bekerja dengan menghambat enzim asetilkolinesterase, yang berperan penting dalam fungsi saraf. Paparan ini dapat menyebabkan berbagai efek kesehatan, termasuk gangguan pada sistem kekebalan tubuh. Organofosfat menghambat enzim asetilkolinesterase, yang menyebabkan akumulasi asetilkolin pada sinapsis saraf. Hal tersebut dapat memicu berbagai respons fisiologis termasuk kontraksi otot yang tidak terkontrol dan aktivasi sistem kekebalan tubuh. Paparan organofosfat juga dapat menyebabkan stres oksidatif, yang berkontribusi pada kerusakan sel dan jaringan, serta memicu respon inflamasi.

Neutrofil adalah jenis sel darah putih yang merupakan bagian utama dari sistem kekebalan tubuh dan bertanggung jawab untuk melawan infeksi bakteri dan jamur. Neutrofil tidak memiliki hubungan langsung dengan kadar kolinesterase karena fungsi dan peran mereka dalam tubuh berbeda secara signifikan. Kolinesterase adalah enzim yang terlibat dalam pengaturan neurotransmitter asetilkolin di sistem saraf. Kadar kolinesterase dalam darah dapat berubah sebagai respons terhadap paparan toksin tertentu, seperti organofosfat yang menghambat aktivitas enzim ini. Neutrofil di sisi lain, fokus pada fagositosis (penyerapan dan pemusnahan bakteri dan jamur) serta pelepasan zat kimia pro-inflamasi untuk merespons dan menghilangkan infeksi. Mereka tidak terlibat dalam regulasi atau metabolisme enzim kolinesterase. Oleh karena itu, tidak ada hubungan yang ditemukan antara neutrofil dan kadar kolinesterase dalam konteks biokimia atau medis.

Eosinofil adalah jenis sel darah putih yang terlibat dalam respons terhadap alergi dan infeksi parasit. Eosinofil merespons alergi dengan melepaskan zat kimia inflamasi dan berperan dalam infeksi parasit dengan berbagai mekanisme, termasuk pelepasan protein toksik. Eosinofil tidak memiliki peran dalam metabolisme atau regulasi enzim cholinesterase dalam tubuh. Oleh karena itu, tidak ada hubungan langsung antara eosinofil dan kadar cholinesterase dalam konteks biokimia atau medis.

Basofil adalah jenis sel darah putih yang terlibat dalam respons alergi dan peradangan dengan melepaskan histamin dan sitokin. Paparan organofosfat dapat menyebabkan stres oksidatif, yang berkontribusi pada kerusakan sel dan jaringan, serta memicu respon inflamasi. Paparan organofosfat dapat menyebabkan aktivasi basofil secara tidak langsung melalui mekanisme inflamasi yang dipicu oleh stres oksidatif dan pelepasan mediator inflamasi lain. Organofosfat dapat meningkatkan kadar sitokin dan kemokin pro-inflamasi, yang bisa memicu peningkatan jumlah dan aktivitas basofil dalam upaya tubuh untuk mengatasi cedera atau kerusakan jaringan yang disebabkan oleh paparan pestisida. Aktivasi dan peningkatan jumlah basofil sebagai bagian dari respon inflamasi terjadi sebagai upaya tubuh untuk mengatasi efek toksik dari paparan organofosfat sehingga terdapat hubungan antara basofil dengan kadar cholinesterase.

Cholinesterase adalah enzim yang bertanggung jawab untuk menghancurkan neurotransmitter asetilkolin di dalam tubuh, yang penting untuk transmisi sinyal saraf. Kadar cholinesterase dalam darah dapat digunakan sebagai indikator keracunan organofosfat, karena organofosfat menghambat aktivitas enzim ini. Limfosit, termasuk limfosit B yang memproduksi antibodi dan limfosit T yang mengatur respon imun, fokus pada fungsi imunologis dalam merespons dan mengenali patogen serta sel kanker.

Limfosit tidak terlibat dalam metabolisme atau regulasi enzim cholinesterase. Oleh karena itu, tidak ada hubungan langsung antara limfosit dan kadar cholinesterase dalam tubuh manusia.

Monosit adalah jenis sel darah putih yang memiliki peran penting dalam sistem kekebalan tubuh, sedangkan cholinesterase adalah enzim yang berfungsi untuk menghancurkan neurotransmitter asetilkolin di dalam tubuh. Hubungan antara monosit dan kadar cholinesterase dapat terjadi dalam konteks paparan toksin tertentu, seperti organofosfat. Organofosfat adalah jenis pestisida yang dapat menghambat aktivitas cholinesterase dalam tubuh. Ketika terjadi paparan organofosfat, monosit dapat merespons dengan meningkatkan produksi cholinesterase sebagai mekanisme perlindungan. Karena monosit dapat berperan dalam merespons dan menghilangkan zat berbahaya dari tubuh, serta mempengaruhi proses metabolisme dan detoksifikasi. Sehingga hubungan antara monosit dan kadar cholinesterase adalah monosit berperan dalam respons terhadap paparan organofosfat dengan meningkatkan produksi atau aktivitas cholinesterase dalam upaya mengurangi dampak toksisitas zat tersebut pada tubuh.

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu tidak semua rumah sakit ataupun fasilitas kesehatan yang memiliki pemeriksaan kadar cholinesterase sehingga tempat penelitian sangat terbatas. Hal ini dikarenakan alat dan reagen pemeriksaan kadar cholinesterase yang sangat mahal. Selain itu, adanya faktor yang dapat mempengaruhi hasil seperti pemeriksaan kadar cholinesterase dengan jenis leukosit perlu ada kontrol pemeriksaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan kadar cholinesterase dengan jenis leukosit yaitu basofil dan monosit dan tidak terdapat hubungan yang

signifikan antara hasil pemeriksaan kadar cholinesterase dengan jenis leukosit yaitu neutrofil, eosinofil, dan limfosit.

SARAN

Berdasarkan keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini, maka dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya agar dapat memperhatikan kualitas suhu untuk menjamin pengiriman kualitas sampel dari spesimen yang akan dikirim ke tempat pemeriksaan. Peneliti juga menyarankan kepada masyarakat terutama pengguna pestisida untuk menggunakan APD pada saat melakukan penyemprotan pestisida agar dapat terhindar dari bahaya keracunan pestisida yang dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada ALLAH SWT, kedua orang tua serta keluarga, Dosen Pengajar dan Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dan Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tasya A. Hubungan paparan pestisida dengan kadar hemoglobin pada petani di desa wonodadi kecamatan gading rejo kabupaten pringsewu. [Pringsewu]: Universitas Lampung; 2023.
2. Azizah, D. S., Faisa, F., & Fatmawati, D. N. (2023). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Petani Buah Jeruk Pengguna Pestisida Di Desa Karangwidoro Kecamatan Dau Kabupaten Malang: Description of Hemoglobin Levels in Citrus Fruit Farmers Using Pesticide in Karangwidoro Village, Dau District, Malang Regency. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6(1), 456-465.
3. Mayasari D, Silabani I. Pengaruh pajanan organofosfat terhadap kenaikan tekanan darah pada petani. [Lampung]: Universitas Lampung; 2019.
4. Sartika S. Hubungan kadar hemoglobin dengan jumlah eritrosit pada petani yang terpapar pestisida di desa klampok kabupaten brebes . [Brebes]: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2018.
5. Alim VV. Nilai rasio neutrofil-limfosit pada petani yang terpapar pestisida di Desa Dermo Kecamatan Benjeng Kabupaten Gresik. [Surabaya]: Poltekkes Kemenkes Surabaya; 2021.
6. Dwi A. Hubungan Jenis Pestisida Dengan Kadar Cholinesterase Dan Kadar Sgpt (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Dalam Darah Pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci. [Kerinci]: Universitas Perintis Indonesia; 2020.
7. Izzat. Hubungan paparan pestisida dengan jenis leukosit pada petani penyemprot padi desa karangmoncol pemaalang. [Semarang]: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2018.
8. Welkriana, Widelia P, Rais H. Gambaran jumlah monosit pada petani terpapar pestisida di Desa Keban Agung Kabupaten Kepahiang . [Kepahiang]: Poltekkes Kemenkes Bengkulu; 2020.

Tabel 1.
Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek Penelitian		Jumlah (n = 20)	Persentase (100%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	8	40
	Perempuan	12	60
Klasifikasi Umur (Tahun)	27-36	2	10
	37-46	6	30
	47-56	10	50
	57-66	1	5
	67-76	1	5
Lama Penggunaan Pestisida (Tahun)	4-7	5	25
	8-11	7	35
	12-15	4	20
	16-19	3	15
	20-23	1	5

Tabel 2.
Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Kadar *Cholinesterase* dengan Jenis Leukosit pada Petani Pengguna Pestisida

Hasil Pemeriksaan Laboratorium		Jumlah (n = 20)	Persentase (100%)
Kadar <i>Cholinesterase</i>	Menurun	0	0.0
	Normal	11	55
	Meningkat	9	45
Neutrofil	Menurun	11	55
	Normal	9	45
	Meningkat	0	0.0
Eosinofil	Menurun	0	0.0
	Normal	7	35
	Meningkat	13	65
Basofil	Menurun	0	0.0
	Normal	20	100
	Meningkat	0	0.0
Limfosit	Menurun	0	0.0
	Normal	11	55

Monosit	Meningkat	9	45
	Menurun	0	0.0
	Normal	15	75
	Meningkat	5	25

Tabel 3.

Korelasi Hasil Pemeriksaan Kadar *Cholinesterase* dengan Jenis Leukosit pada Petani Pengguna Pestisida

Hasil Pemeriksaan Laboratorium		Hasil Pemeriksaan Kadar <i>Cholinesterase</i>								Nilai p
		Menurun		Normal		Meningkat		Total		
		n	%	N	%	N	%	N	%	
Neutrofil	Menurun	0	0.0	7	35	4	20	11	55	0.150*
	Normal	0	0.0	4	20	5	25	9	45	
	Meningkat	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
Eosinofil	Menurun	0	0.0	0	0.0	0	0.0	20	100	0.450*
	Normal	0	0.0	3	15	4	20	7	35	
	Meningkat	0	0.0	8	40	5	25	13	65	
Basofil	Menurun	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.045*
	Normal	0	0.0	11	0.0	9	45	20	100	
	Meningkat	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
Limfosit	Menurun	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.966*
	Normal	0	0.0	6	30	5	25	11	55	
	Meningkat	0	0.0	5	25	4	20	9	45	
Monosit	Menurun	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.018*
	Normal	0	0.0	6	30	9	45	15	75	
	Meningkat	0	0.0	5	25	0	0.0	5	25	