

PROFIL ERITROSIT DAN LEUKOSIT IKAN NILA KEKAR (*Oreochromis niloticus*) SETELAH DIBERI PAPARAN PESTISIDA CYPERMETHRIN



RINA FEBRIANTY

C031 20 1011



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

PROFIL ERITROSIT DAN LEUKOSIT IKAN NILA KEKAR (*Oreochromis niloticus*) SETELAH DIBERI PAPARAN PESTISIDA *CYPERMETHRIN*

**RINA FEBRIANTY
C031 20 1011**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

Optimized using
trial version
www.balesio.com

**ERYTHROCYTE AND LEUKOCYTE PROFILE OF KEKAR TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) AFTER EXPOSURE TO CYPERMETHRIN
PESTICIDE**

**RINA FEBRIANTY
C031 20 1011**



**ERINARY MEDICINE STUDY PROGRAM
FACULTY OF MEDICINE
HASANUDDIN UNIVERSTY
MAKASSAR INDONESIA
2024**

Optimized using
trial version
www.balesio.com

PROFIL ERITROSIT DAN LEUKOSIT IKAN NILA KEKAR (*Oreochromis niloticus*) SETELAH DIBERI PAPARAN PESTISIDA *CYPERMETHRIN*

**RINA FEBRIANTY
C031 20 1011**



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Kedokteran Hewan

Pada



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

Optimized using
trial version
www.balesio.com

SKIRIPSI

PROFIL ERITROSIT DAN LEUKOSIT IKAN NILA KEKAR (*Oreochromis niloticus*) SETELAH DIBERI PAPARAN PESTISIDA *CYPERMETHRIN*

RINA FEBRIANTY

C031 20 1011

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 30 April
2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
Pada

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

Mengesahkan:
Pembimbing tugas akhir,



dini, M.sc
0

Mengetahui:
Ketua Program Studi,



Dr. drh. Dwi Kesuma Sari. Ap.vet
NIP: 197302161999032001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh batal demi hukum.

Makassar, 14 April 2024

Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METROPOST', and 'TEMPER'. The signature is written in a cursive style.

Rina Febranty
C031 20 10 11



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Profil Eritrosit dan Leukosit Ikan Nila Kekar (*Oreochromis niloticus*) Setelah diberi Paparan Pestisida *Cypermethrin***" ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu pembuatan skripsi ini.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian Sarjana Kedokteran Hewan dalam program Pendidikan Strata Satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun adanya doa, restu dan dorongan dari orang tua yang tidak pernah putus menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan skripsi ini.

Untuk itu dengan segala bakti penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta, kepada ayahanda **Abd. Kadir** dan ibunda **Hasnawati** atas kasih sayang yang tak terbatas, doa-doa baik yang tak pernah putus, motivasi dan kepercayaan yang selalu mengiringi setiap Langkah penulis hingga dapat menyelesaikan studi ini. Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan dan kesulitan yang telah penulis lewati. Namun karena berkat doa dan dorongan kedua orang tua, penulis akhirnya dapat menyelesaikan semuanya dan bisa sampai di tahap ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya (mama, bapak) atas kesuksesan mereka karena bisa dan mampu menyekolahkan anaknya hingga telah sampai di tahap ini.

Untuk kakak tercinta **Risnawati dan Hartina** terima kasih juga atas doa, dukungan, motivasi yang selalu menyertai penulis, serta terima kasih selalu menjadi penguat di segala masalah yang adik kecilmu ini lewati.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin,



. Haerani Rasyid, M. Kes, SP.PD-KGH, Sp. GK, selaku dekanokteran,

wi Kesuma Sari, AP.Vet sebagai Ketua Program Studi hewan serta dosen pengajar yang telah banyak memberikan bagi pengalaman kepada penulis selama perkuliahan,

Sulfi Andini, M.Sc sebagai pembimbing utama skripsi serta

bapak **Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm, M.Si, Apt** sebagai dosen pembimbing skripsi anggota dengan penuh kesabaran memberikan ilmu, bimbingan, arahan - arahan dan telah meluangkan waktu dengan sangat ikhlas dalam membantu mulai dari proses penelitian hingga penyusunan skripsi selesai,

5. **Drh. Muh. Ardiansyah Nurdin, M.Si** dan **Drh. Rini Amriani, M.Biomed** sebagai dosen pembahas dan penguji yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan yang membangun terkait penelitian sehingga peneliti mendapatkan banyak pelajaran untuk perbaikan penulisan skripsi ini,
6. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis,
7. Staf tata usaha Fakultas **Ibu Tuti** dan juga staf tata usaha Program Studi **Ibu Ida, Kak Ayu,** dan **Kak Heri** yang selalu membantu melengkapi berkas dan menjawab pertanyaan penulis.
8. Sahabat **Rich Doctor (Umay, Tata, Winda, Alifia, Indah, Tias)** yang senantiasa mendengar segala keluhan serta selalu membantu di masa-masa perkuliahan dan juga menemani penulis dalam masa suka duka sejak awal perkuliahan sampai saat ini.
9. Sahabat **Putri Palem (Daud, Fiat, Ninis)** yang menjadi tempat belajar terbaik dan tempat cerita bagi penulis. Terima kasih juga atas segala bantuannya selama perkuliahan dan selalu mengisi hari-hari penulis dengan canda tawa.
10. Sahabat penelitian **Nila Kekar,** yaitu **Tata** dan **Winda** yang selalu menemani mengurus ikan-ikan kekar dari awal hingga akhir penelitian.
11. Teman-teman seangkatan 2020 Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin "**CIONE**" yang merupakan sebuah rumah singgah yang sudah banyak membentuk cinta kasih selama perkuliahan sejak mahasiswa baru hingga saat ini,
12. Sahabat **Sotta TM** yang selalu ada sejak SMA sampai sekarang, selalu mau direpotkan dan selalu menjadi tempat pelarian terbaik saat penulis lagi pusing dan stres,
13. Sahabat **Banana Smackdown** yang selalu ada sejak SMP sampai sekarang, yang selalu menjadi teman jalan, teman cerita, teman bermain dan juga menjadi tempat *healing* terbaik kalau penulis lagi stres,
14. Sahabat **Pulau** yaitu, **Dila, Dini, Mundzir** dan **Haiqal** yang selalu memberikan motivasi, selalu mau direpotkan dan selalu membantu saat dibutuhkan.



selalu menemani penulis, selalu menjadi tempat cerita dan tempat selalu memberikan dukungan dan kontribusinya serta selalu ada di proses penulis sampai saat ini.

*...ty, a person who has always been strong. You have persevered
...ny obstacles and always strived to achieve your goals. You*

believe that there is always a solution to every problem and that Allah's plan is always more beautiful than what we can imagine. You are amazing and deserve all the good things in life. Love yourself, regardless of who you are or where you come from.

Kepada semua pihak baik yang penulis sebutkan di atas maupun tidak, semoga Allah SWT. membalas kebaikan dengan balasan yang lebih dari apa yang diberikan kepada penulis serta dimudahkan seluruh urusannya, Aamiin Ya Rabbal Alamin. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulisan karya tulis berikutnya dapat lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 14 April 2024



Rina Febrianty



ABSTRAK

RINA FEBRIANTY. **Profil eritrosit dan leukosit ikan nila kekar (*oreochromis niloticus*) setelah diberi paparan pestisida *cypermethrin*** (dibimbing oleh Nurul Sulfi Andini dan Abdul Wahid Jamaluddin).

Latar belakang. Pestisida banyak digunakan untuk mengamankan hasil panen. Namun, penggunaannya yang tidak tepat dapat mencemari ekosistem perairan. Salah satu pestisida yang banyak digunakan adalah *cypermethrin* karena efektif dalam mengendalikan hama, namun beracun bagi organisme air. Ikan nila merupakan bioindikator yang baik untuk mendeteksi kontaminasi pestisida dan dapat diuji toksisitasnya melalui pemeriksaan darah. **Tujuan.** Mengetahui pengaruh paparan *cypermethrin* terhadap profil eritrosit dan leukosit ikan nila selama 96 jam. **Metode.** Penelitian ini terdiri dari satu kelompok kontrol dan tiga kelompok perlakuan dengan konsentrasi *cypermethrin* yang berbeda yaitu 0,005 mg/L, 0,05 mg/L, dan 0,15 mg/L. Aklimatisasi ikan dilakukan selama 7 hari. Masa perlakuan dilakukan selama 96 jam. Pemeriksaan sampel darah dilakukan dihari terakhir paparan *cypermethrin* menggunakan *Software Alat Hematology Analyzer*. **Hasil.** Rata-rata eritrosit setelah paparan pada K(-), Kp(1), Kp(2) dan Kp(3), secara berturut-turut adalah $1,84 \times 10^6$, $1,03 \times 10^6$, $0,83 \times 10^6$ dan $0,5 \times 10^6$. Hemoglobin yaitu 5,7g/dl, 3,4g/dl, 2,4g/dl dan 1,9g/dl. Hematokrit yaitu, 28%, 16,8%, 11,9% dan 9,1%. Leukosit yaitu, $27,1 \times 10^3$, $19,6 \times 10^3$, $17,3 \times 10^3$ dan $12,1 \times 10^3$. Limfosit yaitu, 85,8%, 85,5%, 86,2% dan 91,4%. Monosit yaitu, 1,85%, 1,30%, 3,85% dan 13,40%. Neutrofil yaitu, 11,1%, 9,1%, 7,1% dan 5,0%. Eosinofil yaitu, 0,7%, 0,3%, 0,05% dan 0,4%. Basofil yaitu, 0,9%, 0,8%, 0,8% dan 0,6%. **Kesimpulan.** Parameter eritrosit, hemoglobin, hematokrit dan leukosit mengalami penurunan setelah terpapar *cypermethrin*. Limfosit dan monosit mengalami peningkatan setelah terpapar *cypermethrin*. Sedangkan neutrofil, basofil dan eosinofil masih dalam kisaran normal.

Kata kunci: *cypermethrin*, ikan nila, profil eritrosit, profil leukosit.



ABSTRACT

RINA FEBRIANTY. **Erythrocyte and leukocyte profile of kekar tilapia (*oreochromis niloticus*) after exposure to cypermethrin pesticide** (Supervised by Nurul Sulfi Andini dan Abdul Wahid Jamaluddin).

Background. Pesticides are widely used to secure crop yields. However, improper use of pesticides can contaminate aquatic ecosystems. One of the most widely used pesticides is cypermethrin because it is effective in controlling pests, but it is toxic to aquatic organisms. Nile tilapia is a good bioindicator for detecting pesticide contamination and can be tested for toxicity through blood tests. **Objective.** The purpose of this study was to determine the effect of cypermethrin exposure on the erythrocyte and leukocyte profile of Nile tilapia for 96 hours. **Methods.** The study consisted of one control group and three treatment groups with different concentrations of cypermethrin, namely 0.005 mg/L, 0.05 mg/L, and 0.15 mg/L. Fish acclimation was carried out for 7 days. The treatment period was for 96 hours. Blood sample examination was carried out on the last day of cypermethrin exposure using Hematology Analyzer Software Tools. **Results.** The average number of erythrocytes after exposure to K(-), Kp(1), Kp(2) and Kp(3), respectively, was 1.84×10^6 , 1.03×10^6 , 0.83×10^6 and 0.5×10^6 . Hemoglobin was 5.7g/dl, 3.4g/dl, 2.4g/dl and 1.9g/dl. Hematocrit was 28%, 16.8%, 11.9% and 9.1%. Leukocytes were 27.1×10^3 , 19.6×10^3 , 17.3×10^3 and 12.1×10^3 . Lymphocytes were 85.8%, 85.5%, 86.2% and 91.4%. Monocytes were 1.85%, 1.30%, 3.85% and 13.40%. Neutrophils were 11.1%, 9.1%, 7.1% and 5.0%. Eosinophils were 0.7%, 0.3%, 0.05% and 0.4%. Basophils were 0.9%, 0.8%, 0.8% and 0.6%. **Conclusion.** Erythrocyte, hemoglobin, hematocrit and leukocyte parameters decreased after exposure to cypermethrin. Lymphocytes and monocytes increased after exposure to cypermethrin. Neutrophils, basophils and eosinophils remained within the normal range.

Keywords: cypermethrin; erythrocytes; leukocytes; nile tilapia



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis	2
1.6 Keaslian Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Ikan Nila	3
2.2 Darah	4
2.2.1 Eritrosit	4
2.2.2 Leukosit.....	4
2.3 <i>Cypermethrin</i>	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2.1 Jenis Penelitian	8
3.2.2 Alat	8
3.2.3 Bahan	8
3.2.4 Hewan Uji	8
3.3 Prosedur Penelitian.....	9
3.3.1 Pengambilan Sampel Ikan.....	9
3.3.2 Adaptasi Hewan Uji (Aklimatisasi)	9
3.3.3 Pengukuran Kualitas Air	9
3.3.4 Pengambilan Sampel Darah Ikan Nila Kekar	9
3.3.5 Pemeriksaan Sampel Darah.....	10
3.4 Analisis Data	10
3.5 Alur Penelitian	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1 Hasil	12
4.1.1 Perhitungan Eritrosit.....	12
Hemoglobin	12
Hematokrit.....	13
Leukosit.....	14
Limfosit.....	14
Monosit.....	15
Neutrofil.....	16
Eosinofil.....	16



4.1.9	Basofil.....	17
4.1.10	Pemeriksaan Kualitas Air	17
4.2	Pembahasan.....	18
4.2.1	Eritrosit	18
4.2.2	Hemoglobin	19
4.2.3	Hematokrit.....	19
4.2.4	Leukosit	20
4.2.5	Limfosit.....	21
4.2.6	Monosit.....	21
4.2.7	Neutrofil.....	22
4.2.8	Eosinofil.....	22
4.2.9	Basofil.....	23
4.2.10	Kualitas air.....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		25
5.1	Kesimpulan	25
5.2	Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....		26
LAMPIRAN.....		31



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter pengukuran kualitas air.....	9
Tabel 2. Parameter pemeriksaan sampel darah ikan nila.....	10
Tabel 3. Jumlah eritrosit.....	12
Tabel 4. Kadar hemoglobin.....	13
Tabel 5. Persentase hematokrit.....	13
Tabel 6. Jumlah leukosit.....	14
Tabel 7. Persentase limfosit.....	15
Tabel 8. Persentase monosit.....	15
Tabel 9. Persentase neutrofil.....	16
Tabel 10. Persentase eosinofil.....	16
Tabel 11. Persentase basofil.....	17
Tabel 12. Hasil pemeriksaan Suhu dan pH air.....	17
Tabel 13. Hasil pemeriksaan <i>dissolved oksigen</i>	18



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan nila dan ikan nila kekar.....	3
Gambar 2. Limfosit ikan nila.....	5
Gambar 3. Monosit ikan nila.....	6
Gambar 4. Neutrofil ikan nila.....	6
Gambar 5. Eosinofil ikan nila.....	6
Gambar 6. Basofil ikan nila.....	7
Gambar 7. Alur penelitian.....	11



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses aklimatisasi.....	31
Lampiran 2. Pembuatan konsentrasi.....	32
Lampiran 3. Proses pemaparan <i>cypermethrin</i>	33
Lampiran 4. Pengambilan darah ikan nila.....	34
Lampiran 5. Pemeriksaan profil eritrosit dan leukosit.....	35
Lampiran 6. Pemeriksaan kualitas air.....	36
Lampiran 7. Hasil pemeriksaan DO.....	37
Lampiran 8. Data pengambilan profil eritrosit dan leukosit.....	38



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memerlukan pestisida untuk mengamankan hasil panen di bidang pertanian. Akan tetapi kegagalan mengikuti petunjuk dan kesalahan dalam penggunaan dosis pestisida secara terus-menerus dapat menimbulkan ancaman terhadap keselamatan ekosistem perairan. Ekosistem perairan paling sering tercemar akibat paparan bahan pestisida. Hal ini dikarenakan residu pestisida mengandung bahan aktif yang tertinggal di dalam tanah, udara, dan air. Akumulasi residu pestisida lebih dominan di air dibandingkan di tanah dan udara (Naibaho, dkk. 2017). Dalam pengaplikasian pestisida pada tanaman, sebagian akan jatuh ke tanah maupun perairan yang ada di sekitarnya dan terbawa ke sungai, danau atau perairan yang lebih rendah (Indratin, dkk. 2019).

Pestisida yang paling banyak digunakan pada bidang pertanian adalah *cypermethrin*, karena dinilai memiliki efek racun sangat efektif terhadap pengendalian hama pada sayuran, buah-buahan, padi, kapas dan tanaman hias, tetapi efek racun yang ditimbulkan juga menyerang organisme nontarget baik pada organisme darat maupun perairan (Yamani dan Ciptono, 2022). Manusia sendiri merupakan salah satu organisme nontarget yang dapat terancam. Akibat manusia mengonsumsi ikan yang terkena paparan *cypermethrin* akan muncul gejala seperti, reaksi alergi pada kulit, iritasi mata hingga gangguan endokrin. Selain itu, *cypermethrin* memiliki toksisitas yang rendah terhadap mamalia, tetapi sangat beracun bagi organisme akuatik khususnya ikan (Yuniari, dkk. 2016).

Ikan merupakan salah satu organisme perairan yang sangat peka terhadap perubahan kualitas perairan serta menjadi bioindikator yang baik bagi berbagai jenis pestisida. Salah satu ikan yang rentan terkena kontaminasi dari paparan pestisida adalah ikan nila (Wullur, dkk. 2015), yang mendiami berbagai habitat air tawar, termasuk saluran air yang dangkal, kolam, sungai, dan danau. Oleh sebab itu, ikan nila merupakan organisme yang cocok digunakan untuk menguji toksisitas (Efriadi, dkk. 2018). Ikan nila yang terpapar racun dapat didiagnosis melalui pemeriksaan darah karena darah merupakan cerminan patofisiologi seluruh tubuh organisme yang dapat dijadikan sebagai parameter pemeriksaan kesehatan (Vijitkul, dkk. 2022). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Elbially dkk. (2015), gejala yang ditimbulkan akibat paparan pestisida terhadap ikan yaitu stress sehingga memicu terjadinya perubahan terhadap profil hematologi ikan seperti perubahan jumlah eritrosit, leukosit dan juga mempengaruhi kadar hematokrit dan presentase hemoglobin



raian latar belakang di atas, maka dari itu dilakukan penelitian sit dan Leukosit Ikan Nila Kekar (*Oreochromis niloticus*) Setelah ida *Cypermethrin*".

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh paparan pestisida *cypermethrin* terhadap profil eritrosit dan leukosit ikan nila kekar?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk melihat adanya pengaruh paparan pestisida *cypermethrin* terhadap profil eritrosit dan leukosit ikan nila kekar.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah menganalisis jumlah profil eritrosit dan leukosit pada ikan nila kekar setelah diberi paparan pestisida *cypermethrin*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan penelitian serupa selanjutnya
2. Dapat memberikan informasi ilmiah dan ilmu pengetahuan kepada masyarakat luas serta intansi tentang bahayanya pestisida jika masuk ke perairan lingkungan tanpa pengolahan yang baik.

1.5 Hipotesis

Cemaran pestisida *cypermethrin* dapat menyebabkan perubahan pada jumlah profil eritrosit dan leukosit pada ikan nila kekar.

1.6 Keaslian Penelitian

Sejauh penelusuran yang telah dilakukan, publikasi penelitian dengan judul "Profil Eritrosit dan Leukosit Ikan Nila Kekar (*Oreochromis niloticus*) Setelah diberi Paparan Pestisida *cypermethrin*", peneliti yakin tidak ada penelitian yang memiliki judul yang sama dengan penelitian saya, tetapi terdapat penelitian serupa dengan objek dan subjek yang berbeda dengan judul penelitian: "Dampak Pestisida Berbahas Aktif *cypermethrin* Terhadap Hematologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Serta Persepsi Masyarakat Terhadap Kelestarian Ekosistem Perairan" (Yuniari, 2017).



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan spesies ikan yang berasal dari kawasan Sungai Nil di Afrika. Ikan nila mendiami berbagai habitat air tawar, termasuk saluran air yang dangkal, kolam, sungai, dan danau. Oleh sebab itu, ikan nila merupakan organisme yang dapat digunakan untuk uji toksisitas (Efriadi, dkk. 2018).

Adapun klasifikasi ikan nila menurut Pandit (2022), yaitu:

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Sub Filum : Vertebrata
 Kelas : Osteichthyes
 Sub kelas : Acanthopterygii
 Ordo : Percormorphii
 Sub ordo : Percoidae
 Famili : Cichlidae
 Genus : *Oreochromis*
 Spesies: *Oreochromis niloticus*



(a) (b)
Gambar 1. (a) Ikan nila (Mujalifah, dkk. 2018), (b) Ikan nila kekar (Yustiati, dkk. 2018)

Secara morfologi, terdapat perbedaan ciri umum antara ikan nila biasa dan jenis ikan nila kekar. Ikan nila biasa ditandai dengan garis-garis vertikal hitam pada sirip ekor, punggung dan dubur (Patmawati, dkk. 2023). Ikan nila kekar memiliki daging tebal dengan bentuk tubuh tidak memanjang, tapi cenderung melebar dengan bentuk kepala kecil dan bila dilihat dari samping ikan nila kekar memiliki punggung yang tinggi (Ningsih, 2021) seperti pada Gambar 1 yang disajikan.



merupakan singkatan dari Keluaran Kartoyo karena Kartoyo adalah ikan nila tersebut. Ikan nila kekar merupakan ikan pemuliaan sejak tahun 2007 sehingga dikenal dengan nama ikan nila Kekar merupakan hasil seleksi persilangan dari ikan nila JICA, Merah dan Citralada dari BBI Cangkringan (Yogyakarta). Seiring dengan itu, ikan nila kekar selalu dikembangkan mulai dari tahun 2007, 2010,

2012, dan 2015. Ikan nila kekar memiliki sejumlah keunggulan seperti, dapat dipelihara di kolam air tawar dan tambak air payau, pertumbuhannya sangat pesat dan pada umur 6-7 bulan dapat mencapai pertumbuhan tubuh maksimal hingga pada kisaran 500-1000 g per ekor. Persilangan ikan nila kekar dikenal sebagai jenis ikan yang memiliki pertumbuhan yang pesat, bobot badan yang besar, dan hemat pakan sehingga ikan nila kekar merupakan salah satu jenis nila unggul yang banyak diminati oleh masyarakat (Ningsih, 2021).

2.2 Darah

Darah merupakan substansi cairan di dalam tubuh yang berfungsi untuk menyalurkan nutrisi, oksigen, karbondioksida, dan produk metabolisme tubuh. Darah dapat mempertahankan homeostasis tubuh hingga menjadi bioindikator terhadap status gizi, toksisitas, dan fisiologi tubuh. Nutrien yang dibawa oleh darah merupakan hasil absorpsi dari saluran pencernaan. Oksigen yang terkandung di darah dibawa dari paru-paru ke jaringan, sedangkan karbondioksida dibawa dari jaringan menuju ke paru-paru. Homeostasis yang normal disebabkan oleh seimbangannya asam basa tubuh yang akan berdampak ke kondisi pH darah dan cairan tubuh (Burhanuddin, 2014).

Darah memiliki peran yang sangat kompleks untuk terjadinya proses fisiologi di dalam tubuh. Profil darah yang baik akan menunjang proses fisiologi yang lebih baik (Wardiana, dkk. 2021). Ikan yang terserang penyakit akan mengalami perubahan pada jumlah sel darah putih, jumlah sel darah merah, nilai hematokrit dan kadar hemoglobin (Lestari, dkk. 2017).

2.2.1 Eritrosit

Eritrosit atau *Red Blood Cell* (RBC) merupakan sel darah yang berperan dalam membawa hemoglobin dengan mengikat oksigen ke seluruh tubuh. Eritrosit berwarna merah kekuningan dan berbentuk lonjong. Sel darah merah (eritrosit) ikan mempunyai inti, umumnya berbentuk bulat dan oval. Eritrosit dibuat di organ ginjal terutama ginjal anterior (*pronephros*) dan limpa. Inti sel akan berwarna ungu dan dikelilingi oleh plasma berwarna biru tua (Hidayat, 2018). Umur, jenis kelamin, ukuran, lingkungan menjadi faktor yang berpengaruh dalam jumlah eritrosit. Jumlah eritrosit bervariasi pada tiap spesies dan biasanya dipengaruhi oleh stress dan suhu lingkungan. Jumlah eritrosit ikan normal berkisar dari 20.000 – 3.000.000 sel/mm³ (Burhanuddin, 2014). Total eritrosit normal pada ikan teleostei yaitu berkisar antara $1,05 - 3,0 \times 10^6 /mm^3$ (Irianto, (2005) dikutip oleh Yuniari, (2017).

Jumlah eritrosit dalam darah berkorelasi positif dengan kadar hemoglobin. Jumlah eritrosit dalam darah disesuaikan dengan kebutuhan oksigen dalam darah. Semakin banyak jumlah eritrosit, maka oksigen yang terdapat dalam eritrosit akan semakin banyak karena itu, hemoglobin berkaitan erat dengan eritrosit dan kadar hemoglobin (Lestari, dkk. 2017). Jumlah hematokrit normal pada ikan nila yaitu 27,3–30,0% (Henni, 2016). Kadar hemoglobin normal pada ikan nila yaitu 10,0–12,0 g/dl (Lestari, dkk. 2014).



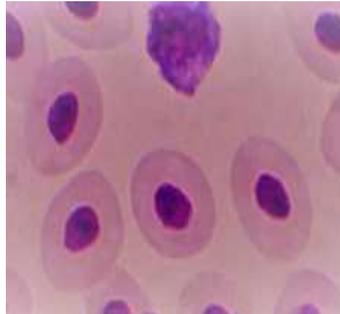
selu White Blood Cell (WBC) merupakan unit sel aktif dalam sistem pertahanan tubuh terhadap agen

asing atau paparan senyawa toksik (Purwanti, dkk. 2014). Leukosit ikan terbagi menjadi dua bagian yaitu agranulosit dan granulosit. Agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit, sedangkan granulosit terdiri dari basofil, netrofil, dan eosinofil. Proses pembentukan leukosit pada ikan yaitu di sumsum tulang, limpa, kelenjar getah bening, ginjal serta timus (Hidayat, 2018). Jumlah leukosit akan segera mengalami perubahan apabila terjadi invasi benda asing ke dalam tubuh. Hal ini menjadikan leukosit sebagai parameter ideal untuk menganalisis tingkat kesehatan dan kondisi fisiologis pada ikan (Purnomo, dkk. 2015).

Ikan memiliki jumlah leukosit normal berkisar 20.000 – 150.000 sel/mm³ (Noercholis dan Maftuch, 2013). Menurut Mauel dkk. (2007), yang sebagaimana dikutip oleh Jayanti (2018), bahwa sel leukosit ikan Nila normal berkisar antara 18.750 - 151.750 sel/mm³. Sel darah putih lebih rendah dibandingkan dengan sel darah merah (Hidayat, 2018). Perubahan jumlah leukosit menunjukkan adanya respon pertahanan tubuh terhadap invasi agen asing yang toksik (Purwanti, dkk. 2014).

a. Agranulosit

Limfosit merupakan salah satu kelompok agranulosit yang memiliki inti sel/nukleus bulat. Berbeda dengan jenis leukosit lain, limfosit tidak mampu melakukan proses fagositosis (Utami, dkk. 2020). Fungsi utama limfosit yakni pembentukan antibodi (limfosit B) sebagai respon pertahanan tubuh terhadap antigen dan pembentukan limfosit T sebagai respon imun terhadap agen asing. Dengan terbentuknya antibodi distribusi patogen dapat dicegah dan diminimalisir toksisitasnya, sehingga akan lebih mudah untuk dimakan oleh sel fagosit. Persentase nilai normal limfosit pada ikan nila yaitu 68–86% (Hardi, 2018). Gambaran hasil pemeriksaan limfosit pada ikan nila disajikan pada Gambar 2.

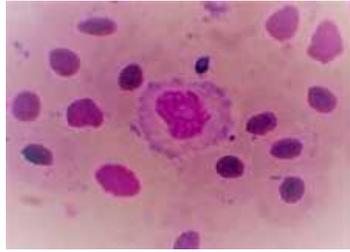


Gambar 2. Limfosit ikan nila (Makkatutu, 2021).

Monosit merupakan kelompok agranulosit dengan inti sel/nukleus berbentuk ginjal atau tapal kuda (Akers dan Michael, 2013). Fungsi utama monosit yakni mampu mengeliminasi tiap agen asing yang patogenik dan melakukan fagositosis. Setelah proses fagositosis, makrofag akan berinteraksi dengan limfosit untuk membentuk antibodi spesifik sebagai respon imun. Persentase nilai normal monosit pada ikan nila yaitu 1 - 3% (Hardi, 2016). Pernyataan tersebut sedikit berbeda dengan Hardi



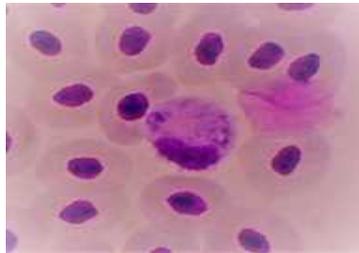
(2018) yang menyatakan bahwa nilai normal monosit ikan nila antara 3,9 - 5,9%. Gambaran hasil pemeriksaan monosit pada ikan nila disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Monosit ikan nila (Makkatutu, 2021).

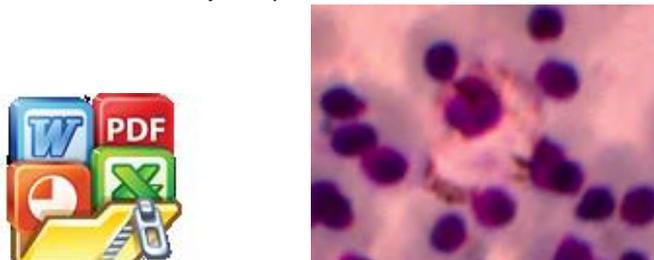
b. Granulosit

Neutrofil memiliki inti majemuk berbentuk bulat dan neutrofil yang belum matang memiliki inti yang terlihat seperti pita melengkung dan dikenal sebagai sel pita (Utami, dkk. 2020). Neutrofil mengandung vakuola yang berisi lisozim untuk menunjang proses fagositosis agen asing. Neutrofil merupakan leukosit pertama yang tiba di tempat masuknya benda asing dalam sistem pertahanan tubuh yang menginisiasi proses inflamasi. Menurut Tavares-Dias dkk. (2002) dalam Jayanti (2018), yang menyatakan bahwa kisaran neutrofil ikan nila normal yaitu 3% - 27%. Gambaran hasil pemeriksaan neutrofil pada ikan nila disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Neutrofil ikan nila (Makkatutu, 2021).

Eosinofil merupakan kelompok granulosit dengan dua lobus inti disertai granula berwarna merah atau *pink* gelap. Eosinofil dan basofil saling bersinergi dalam perannya sebagai mediator inflamasi (Utami, dkk. 2020). Eosinofil berperan khusus dalam eliminasi agen parasit. Menurut Witeska dkk. (2022), persentase normal ikan teleost berkisar antara 0-1,87%. Gambaran hasil pemeriksaan eosinofil pada ikan nila disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Eosinofil ikan nila (Makkatutu, 2021)



Basofil merupakan kelompok granulosit yang berinti ganda dengan bentuk S (Utami, dkk. 2020). Kuantitas basofil paling minim yakni hanya sekitar <2% total leukosit. Basofil yang jumlahnya hanya 0,5–1,0% merupakan salah satu jenis leukosit yang jarang ditemukan dalam darah ikan (Akers dan Michael, 2013). Basofil berperan khusus dalam produksi histamin sebagai respon terhadap alergi. Serupa dengan eosinofil, basofil juga cukup jarang teridentifikasi dalam pemeriksaan darah ikan (Preanger, dkk. 2016). Gambaran hasil pemeriksaan basofil pada ikan nila disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Basofil ikan nila (Makkatutu, 2021)

2.3 *Cypermethrin*

Cypermethrin merupakan insektisida sintesis golongan piretroid yang dirancang agar efektif lebih lama dibandingkan golongan piretrin. Piretroid merupakan insektisida organik sintetik yang dibagi menjadi dua kelompok berbeda (tipe I dan tipe II) dan *cypermethrin* merupakan salah satu contoh golongan piretroid tipe II. *Cypermethrin* yakni insektisida alami yang berasal dari ekstrak bunga Krisantemum, yaitu *Phyretum cinerariaefolium* (*Dalmatian insect flower*). Insektisida ini sangat efektif dalam mengendalikan hama tanaman seperti cabai, kedelai, tomat, kubis, padi, buah-buahan, dan tanaman lainnya (Indratin, dkk. 2019).

Cypermethrin bekerja pada sistem saraf pusat yang berspektrum luas untuk membunuh hama, tetapi juga dapat bersifat toksik di lingkungan apabila penggunaannya berlebihan. Ketika diaplikasikan pada tanaman, sebagian pestisida jatuh ke dalam tanah, kemudian diinfiltrasi oleh air sehingga terbawa ke sungai maupun danau. Akumulasi residu pestisida lebih dominan di air dibandingkan di tanah dan udara (Naibaho, dkk. 2017).

Petani menggunakan pestisida berbahan dasar *cypermethrin* dengan konsentrasi 500 ppm per 1 liter air (Yuniari, dkk. 2016). Frekuensi penggunaan pestisida oleh petani biasanya dilakukan 1-2 kali per minggu, bahkan dapat meningkat tiga kali per minggu atau setiap hari ketika hama menyerang (Naibaho,



Naibaho, 2017). Waktu paruh *cypermethrin* dalam perairan yaitu sekitar 21 hari. Waktu paruh di dalam tanah adalah 30 hari, meskipun dapat berkisar antara 1-2 minggu. Waktu paruh rata-rata *cypermethrin* pada dedaunan *permethrin* stabil di bawah sinar matahari. Pestisida jenis ini terhadap ikan dibanding pada mamalia dan pada dosis tertentu menimbulkan reaksi alergi pada kulit, iritasi mata hingga kematian pada manusia (Indratin, dkk. 2019).