



**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK TERHADAP
PROFIL ERITROSIT DAN VOLUME DARAH TIKUS
WISTAR (*Rattus norvegicus*) BERKOLESTEROL
TINGGI**

THE EFFECT OF PROBIOTIC ADMINISTRATION ON
THE ERYTHROCYTE PROFILE AND BLOOD
VOLUME OF HIGH-CHOLESTEROL RATS (*Rattus
norvegicus*)

PUSPITA MAHARDIKA

C031 20 1052



PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK TERHADAP
PROFIL ERITROSIT DAN VOLUME DARAH TIKUS
WISTAR (*Rattus norvegicus*) BERKOLESTEROL
TINGGI**

THE EFFECT OF PROBIOTIC ADMINISTRATION ON
THE ERYTHROCYTE PROFILE AND BLOOD
VOLUME OF HIGH-CHOLESTEROL RATS (*Rattus
norvegicus*)

PUSPITA MAHARDIKA

C031 20 1052



PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK TERHADAP PROFIL
ERITROSIT DAN VOLUME DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus
norvegicus*) BERKOLESTEROL TINGGI**

**THE EFFECT OF PROBIOTIC ADMINISTRATION ON THE
ERYTHROCYTE PROFILE AND BLOOD VOLUME OF HIGH-
CHOLESTEROL RATS (*Rattus norvegicus*)**

SKRIPSI

**untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk
mencapai gelar sarjana**

PUSPITA MAHARDIKA

C031 20 1052

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

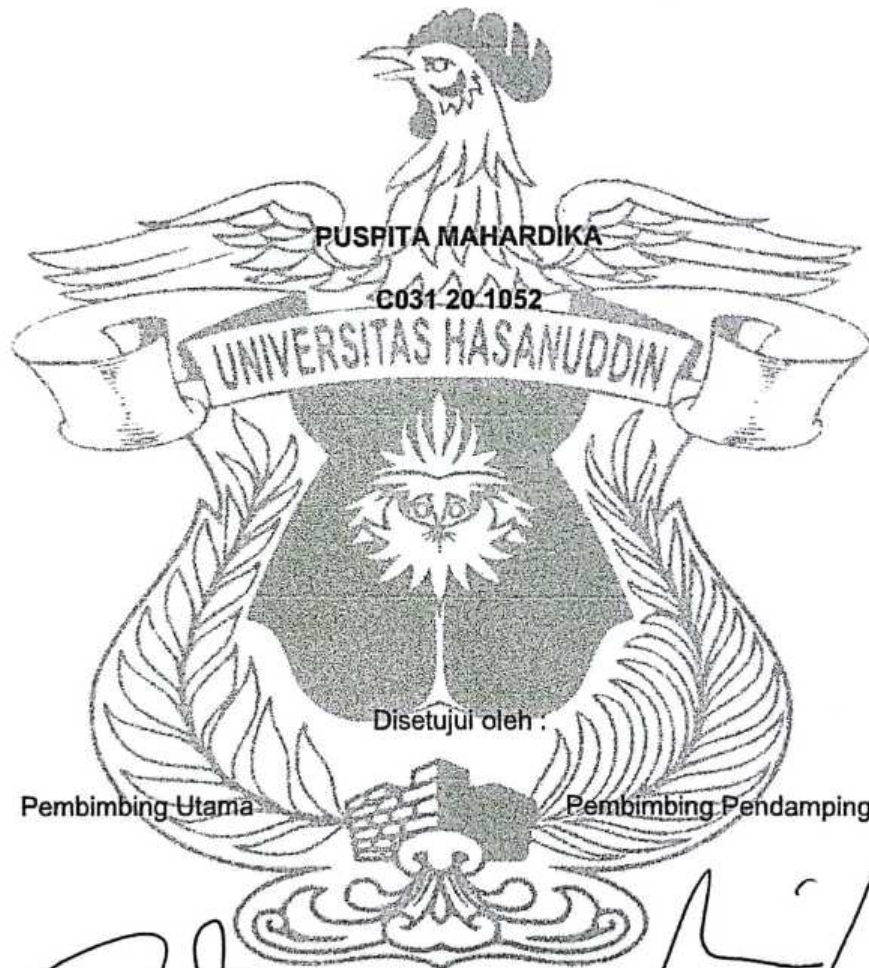
UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK TERHADAP PROFIL
ERITROSIT DAN VOLUME DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus
norvegicus*) BERKOLESTEROL TINGGI**



Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Drh. Rini Amriani, M.Biomed

NIDK. 8928550022

Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet

NIP. 19730216 199903 2 001

Pada tanggal 12 Januari 2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK TERHADAP PROFIL ERITROSIT DAN VOLUME DARAH TIKUS WISTAR (*rattus norvegicus*) BERKOLESTEROL TINGGI

Disusun dan diajukan oleh

PUSPITA MAHARDIKA
C031201052

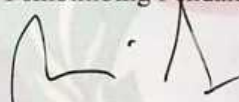
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas
Kedokteran Universitas Hasanuddin
pada tanggal 2 Februari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama


drh. Rini Amfiani, M.Biomed
NIDK. 8928550022

Pembimbing Pendamping


dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet
NIP. 19730216 199903 2 001

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran


Prof. dr. Agussalim Bukhari, M.Clin., Med., Ph.D., Sp.GK(K)
NIP. 19700821 199903 1 001

Ketua Program Studi Kedokteran
Hewan Fakultas Kedokteran


dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet
NIP. 19730216 199903 2 001



SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK TERHADAP PROFIL ERITROSIT DAN VOLUME DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus novergicus*) BERKOLESTEROL TINGGI

THE EFFECT OF PROBIOTIC ADMINISTRATION ON THE ERYTHROCYTE PROFILE AND BLOOD VOLUME OF HIGH- CHOLESTEROL RATS (*Rattus norvegicus*)

Disusun dan diajukan oleh :

PUSPITA MAHARDIKA
C031 20 1052

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi Prodi Kedokteran
Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin
Pada tanggal ...
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Panitia Penguji Skripsi

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| 1. Ketua | : drh. Rini Amriani, M.Biomed |
| 2. Sekretaris | : Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, Ap.Vet |
| 3. Anggota | : drh. Muh. Ardiansyah Nurdin, M.Si |
| 4. Anggota | : drh. Rasdyanah, M.Si |
| 5. Panitia | : drh. Nurul Sulfi Andini, M.Sc |

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet

NIP. 19730216 199903 2 001





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, 22 Januari2024

Yang menyatakan



Puspita Mahardika

C031 20 10 52



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 **“Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Profil Eritrosit Dan Volume Darah Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*) Berkolesterol Tinggi”** 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 **Alm. Syafi'i** dan ibunda **Fitriani** atas kasih sayang yang tak terbatas, doa yang tak pernah putus dan motivasi yang selalu mengiringi serta kepercayaan yang



membungkus setiap jalan hingga penulis dapat menyelesaikan studi ini. Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan dan kesulitan yang mendasar, yang turut memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis sehingga penulis bisa sampai seperti ini.

Untuk kakak tercinta **Muhammad Pandu Dirgantara** terima kasih atas donasi sumbangan tambahan uang jajan, uang bensin, dan telah memenuhi segala kebutuhan perlengkapan alat laboratorium adikmu yang tersayang ini.

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,
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M. Kes, SP.PD-KGH, Sp. GK**, selaku dekan fakultas kedokteran,
3. **Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet** sebagai Ketua Program Studi Kedokteran hewan serta dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama perkuliahan,
4. **Drh. Rini Amriani, M.Biomed** sebagai pembimbing utama skripsi serta **Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet** 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. Rasdyanah, M.Si** 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, Ibu Ayu, dan Pak Heri** yang selalu membantu melengkapi berkas dan menjawab pertanyaan penulis,
 8. Sahabat **Hogwarts** yang senantiasa mendengar segala keluhan serta selalu meluangkan waktunya untuk menemani penulis dalam masa suka duka sejak awal perkuliahan,
 9. Sahabat **Brandals** yang menjadi tempat pelarian penulis dari realita kehidupan dan mengisi hari-hari penulis dengan canda tawa serta banyak pelajaran hidup yang telah di lalui hingga saat ini,
 10. Sahabat **Penelitian PFK Nuzul Fajrullah, Achmad Akbar Syahrudin, dan Putri Amalia Febriani Syahrir** yang selalu menemani mengurus tikus tikus dari awal hingga akhir penelitian,
 11. Sahabat **Miftahul Jannah, Izmi Era Zaskia, Andi Ersya Syahrir, dan**



Nurul Qalbi Syahrul, Bianca Andiani Adinda yang selalu setia mendengar curhatan, keluh kesah, dan terima kasih masih ingin berteman. Meskipun jarak kita terpisahkan antar kota dan pulau terima kasih masih sering bertukar kabar dan tidak saling melupakan,

12. Saudaraku **Clofsart** yang selalu ada dari tahun 2016 – sekarang bahkan sudah seperti keluarga sendiri, yang hingga saat ini tetap saling mendukung satu sama lain, terima kasih atas banyaknya pelajaran hidup yang sudah di lalui selama ini,
13. Teruntuk Nim **C031201045** yang selalu sabar menghadapi diri ini, terima kasih selalu ada menjadi tempat bercerita, tempat pulang ternyaman, sudah menjadi teman seperjuangan dari maba hingga pengerjaan skripsi saat ini , terima kasih sudah mau direpotkan walaupun banyak pertengkaran yang terjadi, tetapi tidak saling meninggalkan satu sama lain,
14. Teman-teman seangkatan 2020 Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin “**CIONE**” yang merupakan sebuah wadah untuk membentuk sejuta cerita baik dalam suka maupun duka mengarungi ombak badai perkuliahan sejak mahasiswa baru hingga saat ini,
15. Teman **Reza Hardiansyah** terima kasih sudah mau direpotkan selama mengerjakan data hasil kami yang beberapa kali revisi tetapi masih sabar mengerjakannya,
16. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for*



having no days off, I wanna thank me for never quitting.

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, 22 Januari 2024

Puspita Mahardika



ABSTRAK

PUSPITA MAHARDIKA *Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Profil Eritrosit dan Volume Darah Tikus Wistar (*Rattus novergicus*) Berkolesterol Tinggi (dibimbing oleh Rini Amriani dan Dwi Kesuma Sari).*

Kasus obesitas atau kelebihan berat badan pada kucing mencapai 11,5% hingga 63%. Salah satu penyebab obesitas terjadi karena frekuensi makan dan jenis makanan yang tinggi lemak dapat menyebabkan kolesterol. Jumlah kolesterol yang berlebihan dalam darah menyebabkan penyakit lain menyerang tubuh seperti gangguan sistem kardiovaskular dan berbagai penyakit lain akibat tingginya kadar kolesterol dalam darah. Penggunaan probiotik Bakteri Asam Laktat (BAL) dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Oleh karena itu, dengan melihat profil eritrosit dapat dilihat bagaimana jumlah eritrosit, persentasi hematokrit, kadar hemoglobin darah, dan indeks eritrosit MCV, MCH, dan MCHC, pada keadaan kolesterol dan setelah pemberian probiotik. Penelitian ini bertujuan untuk melihat profil eritrosit darah tikus yang diberi pakan *High-Fat Diet* (HFD) dan setelah pemberian probiotik. Jumlah tikus sebanyak 25 ekor dibagi sebanyak 5 kelompok K+ (kontrol positif), K- (kontrol negatif), KP1 (Kelompok perlakuan *Lactobacillus sp*), KP2 (Kelompok perlakuan *Bacillus subtilis*) dan KP3 (Kelompok perlakuan kombinasi *Lactobacillus sp* dan *Bacillus subtilis*), dengan 2 perlakuan yaitu pemberian pakan HFD selama 30 hari, setelah 30 hari pemberian HFD diberikan probiotik. Darah tikus diambil di *sinus orbitalis* kemudian dikoleksi ke dalam tabung *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) sebanyak 2 ml yang kemudian dilakukan pengujian hematologi darah di Balai Besar Veteriner Maros menggunakan alat *Hematology Analyzer* Prokan PE-6800 Vet. Analisis data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan uji *Paired Simple T-test*. Dari 2 perlakuan yang dilakukan, darah yang diambil setelah pemberian pakan HFD parameter jumlah eritrosit kelompok K+: $7,81 \times 10^{12}$, K-: $6,55 \times 10^{12}$, KP1: $7,39 \times 10^{12}$, KP2: $7,17 \times 10^{12}$, dan KP3: $8,34 \times 10^{12}$. Parameter persentasi hematokrit kelompok K+: 44,76%, K-: 38,00%, KP1: 45,30%, KP2: 39,63%, dan KP3: 42,83%. Parameter kadar Hemoglobin kelompok K+: 12,22, K-: 10,63, KP1: 13,33, KP2: 11,60, dan KP3: 13,23. Parameter nilai MCV kelompok K+: 55,88, K-: 58,00, KP1: 61,37, KP2: 55,60, dan KP3: 51,73. Parameter nilai MCH kelompok K+: 15,94, K-: 15,80, KP1: 18,00, KP2: 16,17, dan KP3: 15,87. Parameter nilai MCHC kelompok K+: 285,80, K-: 276,67, KP1: 293,67, KP2: 292,00, dan KP3: 308,33. Setelah diberikan intervensi probiotik terdapat perubahan pada parameter jumlah eritrosit kelompok K+: $7,75 \times 10^{12}$, K-: $6,04 \times 10^{12}$, KP1: $6,96 \times 10^{12}$, KP2: $7,98 \times 10^{12}$, dan KP3: $7,75 \times 10^{12}$. Parameter persentasi hematokrit kelompok K+: 44,76%, K-: 46,07%, KP1: 51,73%, KP2: 56,80%, dan KP3: 51,53%. Parameter kadar Hemoglobin kelompok K+: 51,53%, K-: 14,17, KP1: 16,90, KP2: 19,33, dan KP3: 17,67. Parameter nilai MCV kelompok K+: 68,48, K-: 74,40, KP1: 75,07, KP2:



71,17, dan KP3: 66,30. Parameter nilai MCH kelompok K+: 21,94, K-: 22,83, KP1: 124,07, KP2: 24,13, dan KP3: 22,67. Parameter nilai MCHC kelompok K+: 322,40, K-: 308,67, KP1: 322,40, KP2: 340,00, dan KP3: 342,67. Hasil dari 2 perlakuan tikus pemberian HFD dan probiotik kelompok KP2 pemberian probiotik *Bacillus subtilis* berpengaruh terhadap profil eritrosit.

Kata kunci: Bakteri asam laktat, kolesterol, probiotik, profil eritrosit.



ABSTRACT

PUSPITA MAHARDIKA *The Effect Of Probiotic Administration On The Erythrocyte Profile And Blood Volume Of High-Cholesterol Rats (Rattus Norvegicus)* (Supervised by Rini Amriani dan Dwi Kesuma Sari).

Cases of obesity or overweight in cats reach 11.5% to 63%. One of the causes of obesity occurs because the frequency of eating and types of foods that are high in fat can cause cholesterol. Excessive amounts of cholesterol in the blood cause other diseases to attack the body such as cardiovascular system disorders and various other diseases due to high levels of cholesterol in the blood. The use of probiotic Lactic Acid Bacteria (BAL) can lower cholesterol levels in the blood. Therefore, by looking at the erythrocyte profile it can be seen how the number of erythrocytes, hematocrit percentage, blood hemoglobin levels, and erythrocyte index MCV, MCH, and MCHC, on cholesterol state and after probiotic administration. This study aimed to look at the blood erythrocyte profile of rats fed High-Fat Diet (HFD) and after probiotic administration. The number of 25 rats was divided into 5 groups K+ (positive control), K- (negative control), KP1 (Lactobacillus sp treatment group), KP2 (Bacillus subtilis treatment group) and KP3 (Lactobacillus sp and Bacillus subtilis combination treatment group), with 2 treatments, namely HFD feeding for 30 days, after 30 days HFD was given probiotics. Rat blood was taken in the orbitalis sinus and then collected into a 2 ml Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) tube which was then tested for blood hematology at the Maros Veterinary Center using the Hematology Analyzer Prokan PE-6800 Vet. The data analysis used in this study was using the Paired Simple T-test. Of the 2 treatments performed, blood taken after HFD feeding parameters of erythrocyte count group K +: 7.81×10^{12} , K-: 6.55×10^{12} , KP1: 7.39×10^{12} , KP2: 7.17×10^{12} , and KP3: 8.34×10^{12} . Hematocrit percentage parameters of K+ group: 44.76%, K-: 38.00%, KP1: 45.30%, KP2: 39.63%, and KP3: 42.83%. Hemoglobin content parameters of group K+: 12.22, K-: 10.63, KP1: 13.33, KP2: 11.60, and KP3: 13.23. MCV value parameters of group K+: 55.88, K-: 58.00, KP1: 61.37, KP2: 55.60, and KP3: 51.73. Parameter values of MCH groups K+: 15.94, K-: 15.80, KP1: 18.00, KP2: 16.17, and KP3: 15.87. MCHC value parameters of groups K+: 285.80, K-: 276.67, KP1: 293.67, KP2: 292.00, and KP3: 308.33. After the probiotic intervention, there were changes in the parameters of the number of erythrocytes in the K + group: 7.75×10^{12} , K-: 6.04×10^{12} , KP1: 6.96×10^{12} , KP2: 7.98×10^{12} , and KP3: 7.75×10^{12} . Hematocrit percentage parameters of K+ group: 44.76%, K-: 46.07%, KP1: 51.73%, KP2: 56.80%, and KP3: 51.53%. Hemoglobin content parameters of group K+: 15.53%, K-: 14.17, KP1: 16.90, KP2: 19.33, and KP3: 17.67. MCV value parameters of groups K+: 68.48, K-: 74.40, KP1: 75.07, KP2: 71.17, and KP3: 66.30. Parameter values of MCH groups K+: 21.94, K-: 22.83, KP1: 124.07, KP2: 24.13, and KP3: 22.67. MCHC value parameters of groups K+: 322.40, K-: 308.67, KP1: 322.40,



KP2: 340.00, and KP3: 342.67. The results of 2 mouse treatments of HFD and KP2 group probiotics *Bacillus subtilis* affect erythrocyte profile.

Keywords: Lactic acid bacteria, cholesterol, probiotics, erythrocyte profile.



DAFTAR ISI

	halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Tujuan Penelitian.....	4
I.3.1 Tujuan Umum.....	4
I.3.2 Tujuan Khusus.....	4
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
I.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu.....	4
I.4.2 Manfaat Aplikasi.....	4
I.5 Hipotesis.....	5
I.6 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.2 Tikus Wistar.....	6



II.2 Darah.....	7
II.3 Eritrosit.....	8
II.4 Hematokrit	10
II.5 Hemoglobin	11
II.6 Probiotik	12
II.6.1 <i>Lactobacillus sp.</i>	13
II.6.2 <i>Bacillus sp.</i>	14
II.7 Hubungan antara probiotik dengan profil eritrosit.....	16
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	18
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
III.2 Jenis Penelitian.....	18
III.3 Materi Penelitian.....	18
III.3.1 Alat	18
III.3.2 Bahan	18
III.4 Metode Penelitian.....	19
III.4.1 Perlakuan Sampel.....	19
III.4.2 Pengambilan Sampel.....	21
III.4.3 Pemeriksaan Jumlah Eritrosit	21
III.4.4 Pemeriksaan Hematokrit.....	22
III.4.6 Perhitungan Hasil Pemeriksaan <i>Red Blood Cell</i> (RBC).....	23
III.4.7 Kerangka Sampel	24
III.4.8 Analisi Data	24
III.5 Alur Penelitian	25



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
IV.1 Hasil	26
IV.1.1 Perhitungan Eritrosit	26
IV.1.2 Perhitungan Hematokrit	27
IV.1.3 Perhitungan Hemoglobin	29
IV.1.4 Indeks Eritrosit	30
IV.2 Pembahasan	33
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
V.1 Kesimpulan	51
V.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	58



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Fisiologis Tikus Wistar.....	7
Tabel 2. Jumlah Eritrosit.....	26
Tabel 3. Nilai Hematokrit	28
Tabel 4. Kadar Hemoglobin	29
Tabel 5. Nilai MCV	32
Tabel 6. Nilai MCH	32
Tabel 7. Nilai MCHC.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tikus wistar.	6
Gambar 2. Sel darah merah	9
Gambar 3. Komponen darah setelah dilakukan centrifugasi.....	10
Gambar 4. Struktur hemoglobin.	11
Gambar 5. <i>Lactobacillus sp.</i>	13
Gambar 6. <i>Bacillus subtilis.</i>	15
Gambar 7. Kerangka Sampel	24
Gambar 8. Alur Penelitian	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data hematologi darah pemberian pakan HFD	58
Lampiran 2.	Data hematologi darah pemberian probiotik.....	59
Lampiran 3.	Data Deskriptif Eritosit	60
Lampiran 4.	Data Deskriptif Hematokrit	61
Lampiran 5.	Data Deskriptif Hemoglobin	62
Lampiran 6.	Data Deskriptif MCV	63
Lampiran 7.	Data Deskriptif MCH	64
Lampiran 8.	Data Deskriptif MCHC.....	65
Lampiran 9.	Uji Normalitas HFD	66
Lampiran 10.	Hasil Uji Normalitas HFD	67
Lampiran 11.	Uji Normalitas Probiotik.....	68
Lampiran 12.	Hasil Uji Normalitas Probiotik.....	69
Lampiran 13.	Uji <i>T- test</i> K+ dan KP1	70
Lampiran 14.	Uji <i>T- test</i> KP2 dan KP3	71
Lampiran 15.	Hasil Uji <i>T- test</i> K+, KP1, dan KP2	72
Lampiran 16.	Hasil Uji <i>T- test</i> KP3.....	73
Lampiran 17.	Pembagian kelompok perlakuan	74
Lampiran 18.	Pembuatan Pakan High Fat.....	75
Lampiran 19.	Pemberian pakan HFD.....	76
Lampiran 20.	Pemberiaaan Pakan Probiotik.....	77
Lampiran 21.	Pengambilan Darah Tikus.....	78



BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Tarkosova dkk. (2016) memaparkan bahwa 11,5% hingga 63% kucing peliharaan mengalami kelebihan berat badan atau obesitas. Penyebab obesitas terjadi karena beberapa faktor risiko termasuk ras, usia, jenis kelamin, status reproduksi, hubungan pemilik hewan peliharaan, persepsi pemilik terhadap kondisi tubuh kucingnya, lingkungan, frekuensi makan dan jenis makanan yang tinggi lemak dapat menyebabkan kolesterol.

Kolesterol merupakan jenis lipid yang terdiri dari molekul lemak. Kolesterol yang menimbulkan penyakit adalah kolesterol yang telah melampaui batas normal. Jumlah kolesterol yang berlebihan dalam darah menyebabkan penyakit lain menyerang tubuh seperti gangguan sistem kardiovaskular dan berbagai penyakit lain akibat tingginya kadar kolesterol dalam darah. Bahan pangan dengan kolesterol tinggi dapat menjadi penyebab gejala pembesaran hati, pankreatitis, dan peningkatan konsentrasi *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) yang kemudian akan meningkatkan risiko aterosklerosis dan hiperkolesterolemia (Andriani dkk. 2020). Hiperkolesterolemia dapat meningkatkan risiko terkena aterosklerosis, penyakit jantung koroner, pankreatitis (peradangan pada organ pankreas), diabetes melitus, gangguan tiroid, penyakit hepar, dan



penyakit ginjal. Faktor penyebab hiperkolesterolemia salah satunya konsumsi makanan tinggi lemak (Yani, 2015).

Hiperkolesterolemia adalah suatu keadaan terjadinya peningkatan kadar kolesterol di dalam darah. Hal ini merupakan faktor risiko terkuat terjadinya penyakit kardiovaskuler (Witosari dan Nurmasari, 2014). Kolesterol adalah suatu zat lemak yang berada di dalam darah yang diproduksi oleh hati dan diperlukan oleh tubuh. Kolesterol berfungsi sebagai prekursor dari sejumlah senyawa, seperti hormon seksual, korteks adrenal, asam empedu, dan vitamin D. Kolesterol tidak larut dalam air, transpor kolesterol diangkut dalam darah sebagai komponen lipoprotein darah. Kolesterol dalam darah yang tinggi menyebabkan terbentuknya plak pada dinding arteri yang akan menyumbat saluran pembuluh darah tersebut. Keadaan ini mengakibatkan sebagian fungsi organ akan terhenti atau tidak berfungsi dengan baik, pemeriksaan darah, tepatnya pemeriksaan profil *Red Blood Cell* (RBC) dapat menunjukkan status kesehatan hewan (Permatasari dan Samsuri, 2021).

Keberadaan RBC menunjukkan jumlah sel darah merah atau eritrosit di dalam darah dalam satuan unit terkecil ($\times 10^6$ uL), dimana erat kaitannya sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan mengangkut karbondioksida. Jumlah sel darah merah akan mengalami peningkatan pada keadaan hiperkolesterolemia, adanya peningkatan jumlah sel darah merah yang berarti meningkatnya juga gangguan metabolisme (Nofisulastri dan Mirawati, 2013). Keberadaan



RBC memperlihatkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit (Ihtifazhuddini dkk. 2021).

Hematokrit merupakan persentase volume sel darah merah (eritrosit) di dalam darah sehingga dapat ditafsirkan bahwa nilai hematokrit dapat meningkat jika terjadi peningkatan nilai eritrosit di dalam darah (Radisa ,2019). Hemoglobin (HGB) merupakan zat yang terkandung dalam darah yang termasuk (eritrosit) yang memiliki fungsi untuk mengikat oksigen dan mengangkut sari-sari makanan seperti hormon (Nofisulastri dan Mirawati, 2013).

Cara menormalkan jumlah eritrosit, nilai hematokrit dan kadar hemoglobin salah satunya yaitu melalui pemberian probiotik. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang bermanfaat karena memberikan manfaat kesehatan setelah dikonsumsi dalam jumlah yang cukup, terutama dengan meningkatkan proliferasi mikroflora pencernaan (Susanti dkk. 2023).

Berdasarkan latar belakang di atas, demi mencegah terjadinya penyempitan pembuluh darah arteri dan aliran darah menjadi terhambat yang dimana akan menimbulkan berbagai penyakit seperti stroke jika aterosklerosis terjadi pada pembuluh darah otak, jantung koroner, kematian, dan hiperkolesterolemia perlu pengembangan melalui pemberian probiotik berupa *Lactobacillus sp.* dan *Bacillus subtilis* pada tikus yang berkolesterol tinggi yang dapat dilihat pengaruhnya dengan pemeriksaan jumlah eritrosit, nilai dari hematokrit dan kadar hemoglobin.



I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

I.2.1 Apakah terdapat perubahan terhadap profil eritrosit dan volume darah tikus wistar berkolesterol tinggi?

I.2.2 Apakah terdapat pengaruh probiotik terhadap profil eritrosit dan volume darah tikus wistar berkolesterol tinggi?

I.3 Tujuan Penelitian

I.3.1 Tujuan Umum

Untuk mendeteksi apakah terdapat pengaruh probiotik terhadap profil eritrosit dan volume darah tikus wistar berkolesterol tinggi.

I.3.2 Tujuan Khusus

Untuk melihat perubahan profil eritrosit dan volume darah tikus wistar berkolesterol tinggi.

I.4 Manfaat Penelitian

I.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian kali ini adalah untuk mengetahui perubahan terhadap profil eritrosit dan volume darah tikus wistar berkolesterol tinggi terhadap pengaruh probiotik.

I.4.2 Manfaat Aplikasi

Manfaat aplikasi pada penelitian kali ini untuk mengembangkan manfaat probiotik terhadap penurunan kasus kolesterol dilihat dari profil RBC tikus wistar.



I.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil hipotesis penelitian bahwa adanya pengaruh pemberian probiotik terhadap profil eritrosit dan volume darah tikus wistar berkolesterol tinggi.

I.6 Keaslian Penelitian

Untuk menentukan keaslian penelitian berdasarkan pengetahuan peneliti sebagai penulis dengan judul “Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Profil Eritrosit dan Volume Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Berkolesterol Tinggi”, peneliti yakin tidak ada penelitian yang memiliki judul yang sama dengan penelitian saya, tetapi terdapat penelitian serupa dengan objek yang berbeda dengan judul penelitian: Profil Hematologi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan Wistar Kolesterol Tinggi Setelah Pemberian Minyak Ikan Patin (*Pangasius Hypopthalmus*) (Hartinah, 2023).



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.2 Tikus Wistar

Klasifikasi taksonomi tikus wistar (*Rattus Norvegicus*) pertama kali ditemukan oleh Berkenhout pada 1769 (Yigit dkk. 1998) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Subfamili	: Murinae
Genus	: Rattus
Spesies	: <i>Rattus norvegicus</i>



Gambar 1. Tikus wistar kepala lebar, telinga panjang, dan memiliki panjang ekor yang selalu kurang dari panjang tubuhnya (Komang dkk. 2014).

Rodensia seperti tikus, merupakan hewan coba yang banyak digunakan dalam penelitian. Tikus digunakan sebagai hewan model



untuk analisis biomedis contohnya penyakit kardiovaskular, metabolik, neurologik, perilaku, kanker, dan ginjal (Nugroho dkk. 2018).

Tikus merupakan hewan yang melakukan aktivitasnya pada malam hari (*nocturnal*). Tikus Wistar (Gambar 1), saat ini menjadi salah satu yang strain tikus paling populer yang digunakan untuk penelitian laboratorium. Galur tikus *Sprague dawley* dan *Long-Evans* dikembangkan dari Tikus galur wistar. Tikus wistar lebih aktif (agresif) dari pada jenis lain seperti tikus *Sprague dawley* (Liwandouw dkk. 2017).

Tabel 1. Data Fisiologis Tikus Wistar (Rejeki dkk. 2018).

Parameter	Nilai normal
Masa hidup	2.5-3.5 tahun
Berat badan	450-520 gram
Suhu tubuh	39,5-37,5°C
Konsumsi pakan harian	5-6 g/100 g BB/hari
Konsumsi air harian	10-12 ml/100 g BB /hari
Denyut jantung	250-450 kali/menit
Laju pernapasan	70-115 kali/menit

II.2 Darah

Darah dianggap sebagai semacam zat dalam tubuh yang dapat mengatur sistem jalannya fungsi organ tubuh dan merangsang regenerasi jaringan. Darah adalah cairan tubuh yang terbuat dari jaringan hidup, mengalir di seluruh bagian tubuh melalui kumpulan jaringan pembuluh darah. Darah memiliki bagian cair dan padat. Bagian cair yang mengisi lebih dari separuh bagian darah disebut plasma, terbuat dari campuran



air, protein, dan garam, sedangkan bagian padat terbuat dari sel darah putih dan merah, serta trombosit. Sel-sel ini terus diproduksi oleh sumsum tulang untuk mengganti sel-sel tua yang mati. Sel darah merah hidup selama 120 hari, sel darah putih hanya hidup untuk satu hari, sedangkan trombosit bertahan hingga enam hari (Poletaev, 2018).

Darah (plasma darah) dapat dianggap sebagai zat khusus yang mengikat oksigen ke seluruh tubuh, yaitu fungsional yang terdapat pada semua jaringan, dan sel-sel tubuh. Darah adalah seluruh bagian yang mengatur sistem fungsional tubuh (yang semuanya mengisi, menyediakan transmisi dan distribusi interaksi antara semua objek dalam tubuh). Di satu sisi, darah melakukan fungsi pemeliharaan antibodi, membawa oksigen dan nutrisi ke jaringan dan mengeluarkan produk katabolisme, dan fungsi lain adalah media untuk transfer sejumlah besar informasi, yang terus dipertukarkan antara berbagai struktur makro-organisme dan mikrobiomanya. Informasi ini ditransmisikan, untuk sebagian besar, dalam bentuk sinyal kimia (Meinke dkk. 2017).

II.3 Eritrosit

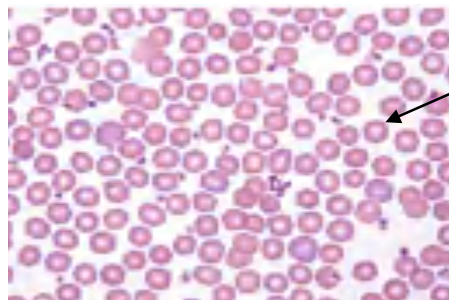
Eritrosit merupakan sel berbentuk bulat dan memiliki struktur khusus, yakni mengandung hemoglobin dan enzim karbonat anhidrase. Struktur ini menjadikan eritrosit memiliki fungsi transportasi dalam sistem kardiovaskuler, dimana hemoglobin yang dimiliki eritrosit berfungsi mengikat oksigen dari paru-paru ke sel-sel tubuh sedangkan enzim karbonat anhidrase berfungsi meningkatkan reaksi pembentukan asam



karbonat dari gas karbon dioksida dan air. Akibat dari reaksi ini adalah terbentuknya ion bikarbonat yang kemudian diangkut dari jaringan menuju paru-paru (Laeto dkk. 2022).

Nilai komponen dari profil eritrosit dapat memberi informasi status kesehatan yang penting. Hal ini disebabkan data profil eritrosit dapat digunakan untuk membantu dalam penetapan karakteristik dan derajat kesehatan, serta membantu dalam menilai dan menegakkan diagnosa penyakit. Fungsi utamanya adalah membantu transportasi nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan, transport oksigen, dan pengeluaran karbondioksida, transport hormon dan pengaturan kandungan air pada jaringan tubuh paru (Laeto dkk. 2022).

Eritrosit merupakan jenis sel darah yang paling banyak jumlahnya di dalam peredaran darah normal. Fungsi utama eritrosit di dalam tubuh adalah membawa oksigen dan sari makanan untuk diedarkan ke seluruh tubuh. Eritrosit bersirkulasi hanya selama 3-4 bulan sebelum kemudian dirombak kembali. Jumlah eritrosit total pada tikus wistar berkisar antara 7,2-9,6 juta per mm darah (Widyastuti, 2013).



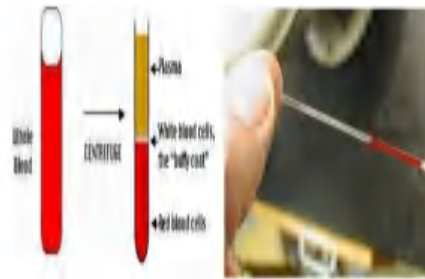
Gambar 2. Sel darah merah (eritrosit dengan pewarnaan *wright* perbesaran 1000x)

(Ochtavia dkk. 2017)



II.4 Hematokrit

Hematokrit adalah persentase eritrosit terhadap total volume darah. Jumlah hematokrit pada tikus wistar normal sebesar 36-48% dan jumlah hemoglobin pada tikus wistar sebesar 11-18 g/dl. Peningkatan nilai hematokrit memiliki manfaat yang terbatas karena dapat menaikkan viskositas (kekentalan) darah yang akan memperlambat aliran darah pada kapiler dan meningkatkan kerja jantung (Lubis dkk. 2016).



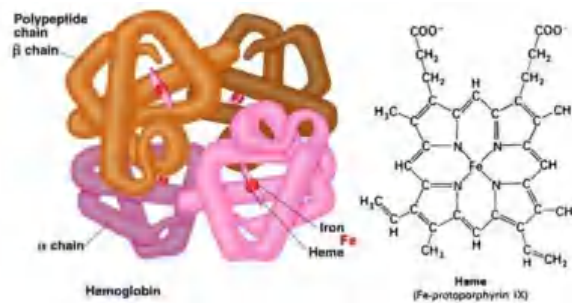
Gambar 3. Komponen darah setelah dilakukan centrifugasi (Nryanti, 2016)

Pengukuran dilakukan dengan membandingkan bagian darah yang mengendap dengan seluruh bagian darah yang ada di dalam tabung mikrohematokrit dengan menggunakan alat *microhematocrit reader* dan hasilnya dinyatakan dalam %. Cara menghitung nilai hematokrit darah yaitu menyiapkan alat dan bahan yang di butuhkan, lalu pengambilan darah dilakukan pada bagian *sinus orbitalis* lalu ditampung pada tabung EDTA, kemudian darah dimasukkan ke tabung mikrokapiler, ujung tabung disumbat dengan lilin, lalu darah dimasukkan ke dalam alat *centrifuge* selama 2-3 menit dengan kecepatan 16000 rpm, setelah itu darah akan terdapat pemisah antara sel sel darah dengan plasma (Lubis dkk. 2016).



II.5 Hemoglobin

Hemoglobin (HGB) merupakan zat yang terkandung dalam darah yang memberikan warna merah pada erosit memiliki fungsi untuk mengikat oksigen dan mengangkut sari-sari makanan seperti hormon. Pengamatan kadar hemoglobin darah ditujukan untuk melihat ada tidaknya keterkaitan HGB saat dikondisikan hiperkolesterolemia dan setelah pemberian perlakuan probiotik (Nofisulastri dan Mirawati, 2013).



Gambar 4. Struktur hemoglobin (Rini dkk. 2013).

Hemoglobin akan mengikat komponen utama dalam RBC, yaitu besi (Fe^{2+}). Besi dalam darah berperan dalam transportasi O_2 dan CO_2 serta yang memberikan warna merah pada darah. Oksihemoglobin (HbO_2) adalah setiap heme dalam hemoglobin yang akan berikatan dengan O_2 (Nugraha, 2015). Heme merupakan senyawa non-protein yang terdiri dari senyawa melingkar disebut dengan porfirin dengan pusatnya adalah besi. Lalu, hemoglobin mencakup senyawa kompleks antara globin dan heme (Evelyn, 2018). Jumlah RBC dalam darah berkorelasi positif dengan kadar hemoglobin. Jumlah RBC dalam darah bersesuaian dengan kebutuhan oksigen dalam darah, semakin banyak jumlah RBC, maka oksigen yang



terdapat dalam RBC semakin banyak. Oleh karena itu, hemoglobin berkaitan erat dengan RBC dan hematokrit (Rini dkk. 2013).

II.6 Probiotik

Probiotik adalah pakan tambahan yang mekanisme kerjanya mempertahankan keseimbangan pada saluran pencernaan dengan cara mempengaruhi mikroflora usus dan mengeliminasi mikroorganisme patogen dalam usus. Peran probiotik yaitu dapat menimbulkan lingkungan yang tidak nyaman untuk pertumbuhan bakteri patogen yaitu dengan menghasilkan suasana asam pada saluran pencernaan. Bakteri sebagian dapat dijadikan sebagai probiotik, salah satu bakteri yang berperan sebagai probiotik adalah Bakteri Asam Laktat (BAL) (Andriani dkk. 2020).

Probiotik adalah suatu mikroorganisme hidup yang mempunyai peranan menguntungkan dan mampu bertahan hidup dalam saluran pencernaan. Probiotik bermanfaat dalam menghalangi mikroorganisme patogen usus dan memperbaiki efisiensi pakan dengan melepas enzim-enzim yang membantu proses pencernaan makanan (Lumenta dkk. 2014).

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri yang telah banyak digunakan sebagai probiotik (Margino dkk. 2017). Bakteri asam laktat memproduksi asam organik yang mampu digunakan untuk mencegah koloni bakteri patogen dalam usus halus, menghasilkan bakteriosid untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen. BAL merupakan organisme menguntungkan karena dapat memfermentasi molekul karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. Karakteristik BAL



bereaksi pada pewarnaan gram dan akan negatif bereaksi terhadap katalase. Beberapa BAL bersifat antimikroba. Spesies lain BAL mampu memproduksi enzim *Bile Salt Hidrolase* (BSH) yang berfungsi mendegradasi lemak jenuh menjadi lemak tak jenuh, sehingga produk ternak yang dihasilkan akan bebas kolesterol (Aulya dkk. 2020). Jenis bakteri asam laktat diantaranya adalah *Bacillus sp.* dan *Lactobacillus sp* (Andriani dkk. 2020).

II.6.1 *Lactobacillus sp.*

Lactobacillus sp. umumnya flora normal, berperan sebagai agen probiotik yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri pathogen dan juga berfungsi untuk imunitas (kekebalan tubuh). *Lactobacillus sp.* membantu pembentukan antibodi yang hubungannya dengan IgA sehingga mencegah bakteri patogen tumbuh, kemudian dapat memulihkan kondisi keseimbangan usus setelah diberikan antibiotik dan kemoterapi, dapat mencegah infeksi saluran kemih dan pembentukan gas akibat proses enzimatis (pembusukan) (Rusli dkk.2018).



Gambar 5. *Lactobacillus sp.* berbentuk sel batang di bawah mikroskop dengan pewarnaan gram yang memberikan warna ungu (HE. 100x) (Wirama dkk. 2015).



Lactobacillus sp. dikenal bakteri yang bermanfaat pada bidang kesehatan dan makanan sehingga banyak diaplikasikan sebagai pengawet minuman maupun makanan. Bakteri probiotik dapat membantu produksi vitamin, berperan dalam penyerapan makanan, menjaga kesehatan usus, mencegah pertumbuhan bakteri patogen, dan membantu metabolisme lipid/kolesterol, menghambat proses penuaan dan berperan mencegah karsinogenesis (Aini dkk. 2021).

II.6.2 *Bacillus sp.*

Bakteri probiotik *Bacillus sp.* memiliki kemampuan mengekskresikan enzim protease, lipase, dan amilase. Enzim eksogenus tersebut dapat membantu enzim endogenus pada inang untuk menghidrolisis nutrisi pakan sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi yang siap diserap dari saluran pencernaan untuk masuk ke pembuluh darah untuk proses metabolisme selanjutnya (Sukenda dkk. 2016). *Bacillus sp.* dapat mensintesis enzim lipase untuk memecah lemak menjadi asam lemak dan trigliserida sehingga kadar kolesterol dalam tubuh dapat turun (Sumardi dkk. 2016). Salah satu dari *bacillus sp.* yang dapat digunakan sebagai probiotik adalah *bacillus subtilis*.

Bacillus subtilis merupakan salah satu contoh dari probiotik karena mekanisme kerjanya yang dapat menghambat kerja mikroorganisme patogen. Kemampuannya dapat meningkatkan stimulasi pembentukan enzim, vitamin, dan substansi antimikrobal pada saluran pencernaan. Dengan meningkatnya ketersediaan protein yang digunakan dalam



pencernaan, maka status kesehatan saluran pencernaan juga akan meningkat. Mekanisme spesifik tersebut yang dapat menyebabkan patogen mengalami penurunan dalam produksi toksin sehingga efek negatif dari patogen tersebut juga akan berkurang (Lutfiana dkk. 2015).



Gambar 6. *Bacillus subtilis* berbentuk sel batang di bawah mikroskop dengan pewarnaan gram yang memberikan warna ungu (HE. 100x) (Handayani, 2015).

Bacillus subtilis mampu meningkatkan sekresi dari enzim-enzim pencernaan seperti protease, lipase, dan amilase. Dalam pencernaan, enzim protease bekerja dengan merombak protein pakan menjadi asam amino. Asam amino yang dihasilkan berbentuk lebih sederhana sehingga dapat lebih mudah diserap oleh usus halus. Terdapat enzim lain yang dapat dihasilkan oleh probiotik ini, yaitu enzim nuklease, fosfatase, katalase, dan nitrat reduktase. Peningkatan enzim dalam saluran pencernaan berbanding lurus dengan aktivitasnya yang akan meningkat disertai dengan perkembangan alat pencernaan yang semakin baik (Wardiana, 2021).



II.7 Hubungan antara probiotik dengan profil eritrosit

Nilai RBC menunjukkan jumlah sel darah merah atau eritrosit di dalam darah dalam satuan unit terkecil ($\times 10^6$ uL), dimana erat kaitannya sebagai mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan mengangkut karbondioksida, peningkatan pada nilai eritrosit maka terjadi juga peningkatan pada persentasi hematokrit, pada keadaan hiperkolesterolemia jumlah sel darah merah akan mengalami peningkatan, mengakibatkan tingginya risiko terkena aterosklerosis, penyakit jantung koroner, pankreatitis (peradangan pada organ pankreas), diabetes melitus, gangguan tiroid, penyakit hepar dan penyakit ginjal (Yani, 2015).

Hemoglobin berada di dalam eritrosit dan berfungsi untuk membawa oksigen ke jaringan atau sel, serta melakukan sekresi karbondioksida dari jaringan. Hemoglobin (HGB) merupakan zat yang terkandung dalam darah yang termasuk (eritrosit), nilai normal HGB tikus yaitu 10-14 gr/dL, peningkatan kadar HGB akibat meningkatnya kolestrol dapat menghambat asupan oksigen dalam sistem kardiovaskuler yang pada akhirnya dapat memicu arteriskeleriosis atau jantung koroner (Nofisulastri dan Mirawati, 2013).

Pada tikus yang memiliki kolesterol tinggi maka nilai dari eritrosit, persentasi hematokrit dan kadar hemoglobin akan meningkat. Probiotik sebagai mikroorganisme hidup yang dapat menyeimbangkan mikroflora pada saluran pencernaan. Probiotik termasuk dalam BAL yang mampu memfermentasikan gula atau karbohidrat untuk memproduksi asam laktat



dalam jumlah besar. Mekanisme penurunan kolesterol oleh BAL yaitu kemampuannya dalam meningkatkan sekresi enzim BSH. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya dekonjugasi asam empedu, sehingga zat tersebut menjadi sulit diabsorpsi kembali melalui siklus enterohepatik dan akan lebih banyak asam empedu yang diekskresikan melalui feses. Kondisi ini akan berakibat kebutuhan kolesterol dalam tubuh meningkat karena tubuh menggunakan kolesterol dalam darah untuk menggantikan asam empedu yang hilang dan akibatnya kadar kolesterol dalam darah akan berkurang, berkurangnya kadar kolesterol dalam darah maka nilai dari eritrosit, persentasi hematokrit dan kadar hemoglobin akan menurun (Noviardi dkk. 2020).