

FKH UWKS

AMBROSIUS GIANT SANDA LEMBANG

 FKH UWKS

 fkh 6

 Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3602855948

Submission Date

Jun 28, 2026, 7:03 PM GMT+7

Download Date

Jun 28, 2026, 7:09 PM GMT+7

File Name

SKRIPSI_AMBROSIUS.docx

File Size

6.2 MB

36 Pages

5,096 Words

32,524 Characters

23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 23%  Internet sources
- 7%  Publications
- 8%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 23% Internet sources
- 7% Publications
- 8% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	erepository.uwks.ac.id	4%
2	Internet	repository.ub.ac.id	2%
3	Internet	vitek-fkh.uwks.ac.id	2%
4	Internet	www.infolabmed.com	2%
5	Internet	jurnal.unbrah.ac.id	1%
6	Internet	media.neliti.com	1%
7	Internet	pdfcoffee.com	<1%
8	Internet	repository.uin-suska.ac.id	<1%
9	Internet	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
10	Student papers	Universitas Andalas	<1%
11	Internet	repository.unej.ac.id	<1%

12	Internet	core.ac.uk	<1%
13	Internet	talenta.usu.ac.id	<1%
14	Student papers	Universitas Islam Indonesia	<1%
15	Student papers	Universitas Wijaya Kusuma Surabaya	<1%
16	Internet	eprints.undip.ac.id	<1%
17	Internet	repository.umy.ac.id	<1%
18	Internet	jurnal.untad.ac.id	<1%
19	Student papers	Universitas Jenderal Soedirman	<1%
20	Internet	123dok.com	<1%
21	Internet	www.ojs.unm.ac.id	<1%
22	Internet	docplayer.info	<1%
23	Internet	repository.usd.ac.id	<1%
24	Internet	baixardoc.com	<1%
25	Internet	e-journal.unair.ac.id	<1%

26	Internet	ejournal.unwaha.ac.id	<1%
27	Internet	eprints.umm.ac.id	<1%
28	Internet	www.pustaka-deptan.go.id	<1%
29	Internet	ejournal.uhn.ac.id	<1%
30	Internet	ojs.uho.ac.id	<1%
31	Internet	repository.upi.edu	<1%
32	Internet	www.dosenpendidikan.co.id	<1%
33	Internet	adoc.pub	<1%
34	Internet	disnak.jatimprov.go.id	<1%
35	Internet	pasca.unand.ac.id	<1%
36	Internet	repository.ummat.ac.id	<1%
37	Internet	repository.unair.ac.id	<1%

8

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam broiler merupakan salah satu unggas yang memiliki tingkat kontribusi yang besar dalam pemenuhan kebutuhan protein asal hewan bagi masyarakat. Ayam broiler memiliki tingkat pertumbuhan yang sangat cepat, karena dapat dipanen pada umur 5 minggu. Dalam perkembangan produksi daging, ayam broiler menjadi salah satu tipe ras yang memiliki produktivitas yang tinggi. Keunggulan broiler dapat didukung oleh sifat genetika dan keadaan lingkungan yang meliputi makanan, temperatur lingkungan, dan pemeliharaan (Umam *et al.*, 2015). Ayam merupakan salah satu dari jenis ternak unggas yang sangat penting dalam peningkatan ketahanan pangan yaitu sumber protein hewani baik dari daging maupun telur (Solfaine dkk., 2023). Anatomi dari ayam sangatlah berbeda dengan anatomi pencernaan dari mamalia, untuk itu besarnya tantangan dalam peningkatan efektivitas dari isolat yang diberikan secara oral. Probiotik menjadi hasil yang menjanjikan dalam peningkatan untuk konversi pakan dan respon imun (Febrian *et al.*, 2025)

Permasalahan terberat dalam pemeliharaan dan unggas yaitu munculnya penyakit pada ayam yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan pengolahan sehingga memerlukan perhatian secara efisien dan profesional. Ayam memiliki beragam penyakit dan gejala yang membuat peternak harus mendalami pengetahuan penyebab penyakit secara umum. Penyebab penyakit pada ayam adalah infeksi bakteri, infeksi virus, infeksi protozoa, dan infeksi parasit

16

17

35

34

(Kurniawan, 2015). Salah satu kunci utama dalam pengendalian penyakit pada ayam yaitu keberhasilan dalam usaha membudidaya agar tidak dapat mengakibatkan munculnya kerugian bagi peternak (Solfaine dkk., 2023).

Organ yang sangat penting dan bekerja dalam tubuh yaitu hepar. Organ yang berperan sebagai kelenjar digestoria berfungsi untuk metabolisme, produksi energi, dan eliminasi berbagai sampah metabolik serta racun. Racun yang masuk dalam tubuh akan diproses oleh hepar untuk kemudian diubah menjadi zat tidak beracun. Dari proses ini maka akan menimbulkan sebuah gangguan pada hepar yaitu terjadi beberapa kerusakan (Aisyah, 2015). Sel-sel yang hepar mampu berregenerasi dengan cepat, hal tersebut membuat hepar tetap mampu menjalankan tugasnya walaupun memiliki beberapa gangguan kecil akan tetapi bisa berubah menjadi berbahaya jika terjadi kerusakan parah (Makiyah dan Tresnayanti, 2017). Beberapa faktor yang mempengaruhi kerja hepar diantaranya, status kesehatan dan pakan. Pakan berperan penting pada pertumbuhan organ vital sebagai substrat metabolisme energi, bahan baku biosintesis komponen biosintesis komponen organik tubuh, berperan dalam pemeliharaan serta homeostasis tubuh (Nussa dkk., 2024).

Koloni bakteri murni atau disebut juga isolat bakteri diperoleh dari suatu proses isolasi hingga terdapatnya suatu jenis atau strain bakteri. Hasil hari sampel ini akan digunakan untuk melihat karakteristik, identifikasi, dan pengujian dari bakteri itu sendiri (Amin dkk., 2018). Pada probiotik, isolat bakteri dapat berasal dari fermentasi susu, saluran pencernaan hewan, produk pangan fermentasi, maupun dari lingkungan yang terdapat bakteri asam laktat. Untuk menjadi probiotik harus melewati beberapa tahapan diantaranya mampu bertahan dalam asam

28 lambung, mampu menghambat bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp, mampu bertahan terhadap garam empedu. Jika telah memenuhi kriteria tersebut maka dapat dimasukkan dalam produk probiotik (Dwijastuti dkk., 2025).

36 Pada penelitian ini dilakukan pengelompokan dan pemberian perlakuan pada ayam DOC broiler. Analisis data pada hasil histopatologi hepar dengan metode skoring, untuk membedakan perlakuan antar kelompok dengan tingkat kepercayaan yang signifikansi (Solfaine dkk., 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran histopatologi hepar dengan pemberian dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp pada Day Old Chicken (DOC) Broiler ?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui gambaran histopatologi infiltrasi sel radang pada organ hepar yang diberikan dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp pada *Day-Old Chick* (DOC) broiler.
2. Mengetahui gambaran histopatologi degenerasi melemak pada organ hepar yang diberikan dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp pada *Day-Old Chick* (DOC) Broiler.

1.4 Hipotesa

1 Berdasarkan uraian tersebut, hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

H0 : Tidak ada pengaruh pemberian dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp terhadap gambaran histopatologi infiltrasi sel radang dan degenerasi melemak pada hepar *Day Old Chicken* (DOC) Broiler.

H1 : Terdapat pengaruh pemberian dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp terhadap gambaran histopatologi infiltrasi sel radang dan degenerasi melemak pada hepar *Day-Old Chicken* (DOC) Broiler.

1.5 Manfaat

1. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai efek dari pemberian isolat *Lactobacillus* sp dengan dosis tinggi dalam konteks toksik terhadap organ hepar.
2. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang mengeksplorasi penggunaan isolat *Lactobacillus* sp untuk aplikasi medis.

22

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Broiler

8 Ayam broiler merupakan ayam domestik (*Gallus gallus domesticus*) yang menjadi jenis unggas dipelihara dan dikembangkan biakkan secara khusus untuk kepentingan produksi daging. Dalam perkembangannya, ayam broiler menjadi salah satu jenis unggas yang memberikan dampak besar dalam pemenuhan protein asal hewani bagi manusia. Ayam broiler adalah jenis unggas dengan laju pertumbuhan yang sangat cepat dan memiliki keunggulan dalam proses pemeliharaan. Keunggulana broiler didukung dari sifat genetik unggas dan kondisi lingkungan yang mencakup pakan, kondisi lingkungan (temperatur), dan management pemeliharaan (Kpomasse *et al.*, 2021).

27



Gambar 2.1 Ayam Broiler Dewasa (Daryatmo, 2021)

Salah satu sumber hewani yang murah dan peningkatan pertumbuhan yang sangat cepat menjadikan ayam broiler memiliki ciri produktivitas cukup tinggi dengan tujuan produksi daging. Karakteristik dari ayam broiler seperti waktu panen

singkat, warna bulu putih bersih, daging pada bagian dada yang tebal, dan kualitas daging yang baik. Perbedaan dari ayam kampung dengan ayam broiler yaitu memiliki *Feed Conversion Ratio* (FCR) yang lebih rendah, kondisi daging yang empuk dan memiliki keseragaman yang tinggi (Daryatmo, 2021).

Menurut data Pusat data dan sistem informasi pertanian sekretariat jendral Kementerian Pertanian menyatakan pada populasi ayam broiler dalam empat tahun terakhir mengalami peningkatan, dengan nilai rata-rata selama tahun 2013-2022 sebanyak 9,86%. Berdasarkan pemodelan populasi ayam broiler, tahun 2023 sampai 2027 dan setiap tahun akan mengalami kenaikan rata-rata 1,45% (Susanti dan Putera, 2023).

2.1.1 Day-Old Chick (DOC)

Day-old Chick (DOC) merupakan anak ayam yang baru menetas berumur satu hari dan menjadi bibit untuk produksi ayam broiler. DOC memiliki manfaat input biologi yang kelebihannya akan menentukan pertumbuhan, kesehatan dan performa produksi di fase proses pertumbuhan (Setiawan dan Eko, 2022).



Gambar 2.2 *Day-Old Chick* (Ashari dkk., 2022)

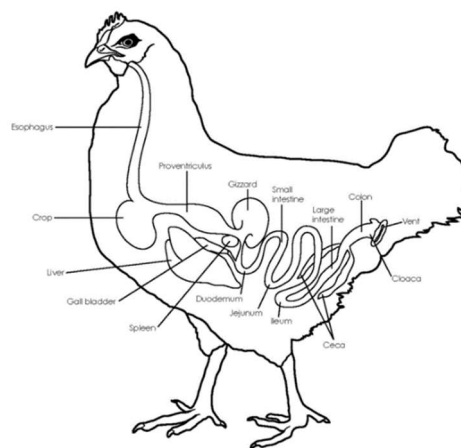
Pada masa periode *day-old chick* (DOC) atau pada fase permulaan kehidupan ayam adalah fase kritis yang memastikan bahwa adanya perkembangan sistem organ pencernaan, sistem imun dan pertumbuhan di fase lanjutan. Setelah

DOC menetas, ayam membutuhkan asupan air dan pakan bernutrisi dengan cepat agar terjadinya proses adaptasi fisiologis secara optimal (Hollemans *et al.*, 2018).

DOC sebagai ayam yang berumur kisaran 1 hari sampai 14 hari dan menjadi bibit unggul bagi peternak dijadikan ayam pedaging atau ayam potong. Ayam DOC memiliki bobot rata-rata normal sekitar 35-40 gram per ekor dan sangat berpengaruh dalam keberhasilan dari ternak ayam (Setiawan dan Eko, 2022).

2.2 Sistem Digestive

Saluran pencernaan pada ayam merupakan sistem organ vital yang berperan dalam mencerna pakan dan berfungsi sebagai proses kekebalan tubuh. Sistem pencernaan ayam merupakan sistem organ pada unggas monogastrik yang berfungsi mengolah pakan menjadi zat gizi yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh.



Gambar 2.3 Saluran pencernaan ayam (Clavijo and Martha, 2018).

Saluran pencernaan ayam tersusun atas paruh sebagai alat pengambilan pakan, esofagus, tembolok (crop) sebagai tempat penyimpanan sementara, proventrikulus sebagai lambung kelenjar, empedal (gizzard) sebagai lambung otot,

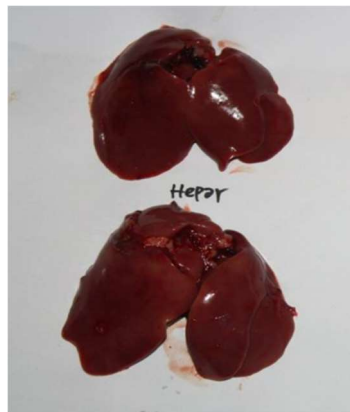
16 usus halus yang meliputi duodenum, jejunum, dan ileum, sekum (ceca), serta kloaka sebagai saluran ekskresi akhir (Pertiwi dkk., 2017).

Proses pencernaan berlangsung melalui mekanisme fisik dan reaksi kimiawi yang melibatkan berbagai enzim, sehingga nutrisi dalam pakan dapat diuraikan dan diserap secara optimal. Hati dan pankreas berperan sebagai organ pendukung yang menghasilkan empedu dan enzim pencernaan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi, terutama lemak (Clavijo and Martha, 2018). Pada bentuk fisiologis, perkembangan saluran pencernaan ayam broiler menjadi aspek penting, khususnya pada fase awal kehidupan. Pada periode pascamenetas, organ pencernaan ayam masih belum berkembang sempurna sehingga kemampuan mencerna dan menyerap nutrisi relatif terbatas. Proses perkembangan ini berperan penting dalam menentukan performa pertumbuhan ayam dan efisiensi penggunaan pakan pada fase selanjutnya (Ravindran and Reza, 2021).

Di samping perkembangan organ pencernaan, mikrobiota usus juga memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan fungsi saluran pencernaan ayam. Populasi mikroorganisme di dalam saluran pencernaan dipengaruhi oleh umur, lokasi saluran pencernaan, lingkungan pemeliharaan, dan faktor genetik ayam. Mikrobiota usus berkontribusi dalam proses fermentasi nutrisi, sintesis metabolit seperti asam lemak rantai pendek, serta penguatan sistem imun. Beberapa kelompok bakteri menguntungkan, seperti *Lactobacillus* sp, *Bifidobacterium* sp, dan *Bacillus* sp yang berperan penting dalam meningkatkan kesehatan usus dan efisiensi pencernaan ayam pada sistem produksi unggas modern (Burrows *et al.*, 2025)

2.3 Hepar

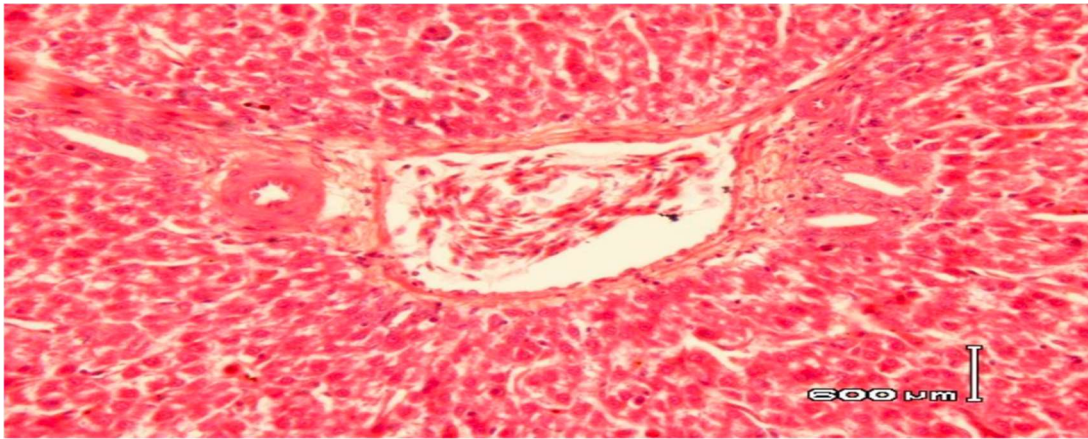
Salah satu organ yang sangat penting dalam proses metabolisme tubuh yaitu hepar. Hepar merupakan organ visceral yang memiliki ukuran besar dan terletak bagian kaudal rongga pectoral, dilindungi oleh kapsula tipis dan kuat untuk melindungi jaringan yang terdapat didalam rongga. Secara morfologi, hepar tersusun dari beberapa lobus-lobus dengan fungsi utama. Secara histologi, struktur seluler pada hepar ayam menyerupai hepar mamalia, dengan perbedaan pola vaskularisasi dan komposisi sel penunjang yang telah disamakan dengan kebutuhan dari unggas (Alshamy *et al.*, 2019).



Gambar 2.4 Hepar Ayam (Fitriani dkk.,2021)

Hepar memiliki peran yang sangat kompleks diantaranya sebagai metabolisme protein, lemak, karbohidrat dan zat besi. Hepar juga memiliki fungsi sebagai sekresi empedu, pembentukan sel darah merah, penyerapan vitamin, metabolisme, dan detoksifikasi. Ukuran dari hepar sangat beragam mulai dari berat, konsistensi, ukuran dan warna hari tergantung ras, umur dan nutrisi dari unggas. Warna normal hepar yakni coklat kemerahan atau coklat terang dan bila

mengonsumsi tinggi lemak akan berubah warna menjadi kekuningan (Budiman dkk, 2015).



Gambar 2.5 Histologi hepar ayam normal dengan H&E x400 (Moenek dkk., 2016).

Hepar berperan dalam menjaga kestabilan dan keseimbangan metabolik melalui proses sintesis protein dan pengaturan metabolisme. Gangguan pada fungsi hati dapat mengakibatkan penurunan produksi protein plasma seperti albumin. Hepar memiliki keterkaitan fungsional dengan saluran pencernaan melalui *liver-gut axis* (Amevor *et al.*, 2025).

2.3.1 Hepatosit

Sel yang menjadi salah satu yang terpenting dalam organ hepar yaitu sel hepatosit. Sel hepatosit merupakan sel parenkim utama penyusun hepar yang mendominasi sekitar 70%-85% massa hati. Sel ini memiliki peran penting dalam berbagai proses metabolisme tubuh, seperti metabolisme karbohidrat, protein, lemak, produksi empedu, penyimpanan glikogen, hingga proses detoksifikasi zat toksik dan obat-obatan (Chen *et al.*, 2023).

Hepatosit dibedakan menjadi hepatosit zona 1 (*periportal hepatocytes*), zona 2 (*midzonal hepatocytes*), dan zona 3 (*pericentral hepatocytes*) melalui konsep *hepatocyte zonation* (Paris and Neil, 2022). Perubahan morfologi hepatosit dapat

digunakan sebagai indikator adanya gangguan pada hepar. Kerusakan yang umum ditemukan meliputi degenrasi melemak, pembengkakan hepatosit, nekrosis, dan apaptosis akibat gangguan metabolisme, inflamasi, maupun paparan senyawa toksik (Michalopoulos and Bharat, 2020).

2.3.2 Sinusoid

Sinusoid hepar adalah kapiler khusus pada hepar yang terletak diantara susunan lempeng hepatosit dan berfungsi sebagai jalur aliran darah didalam hepar.

Darah yang berasal dari vena porta dan arteri hepatica akan mengalir melalui sinusoid menuju vena sentral (Sancho *et al.*, 2021). Secara histologis, sinusoid hepar tersusun atas beberapa komponen utama, yaitu *Liver Sinusoidal Endothelial Cells* (LSECs), sel kupffer, sel stelata hepatic, dan ruang disse (Ramos *et al.*, 2021).

LSECs merupakan sel endotel khusus yang memiliki pori-pori kecil untuk membantu proses perpindahan zat dari darah ke hepatosit. Sel kupffer berfungsi sebagai makrofag hati yang berperan sebagai fagositosis bakteri, toksin, dan sisa sel. Sel stelata hepatic berfungsi sebagai penyimpan vitamin A serta berperan dalam pembentukan jaringan fibrosa saat terjadi kerusakan hati (Bhandari *et al.*, 2021).

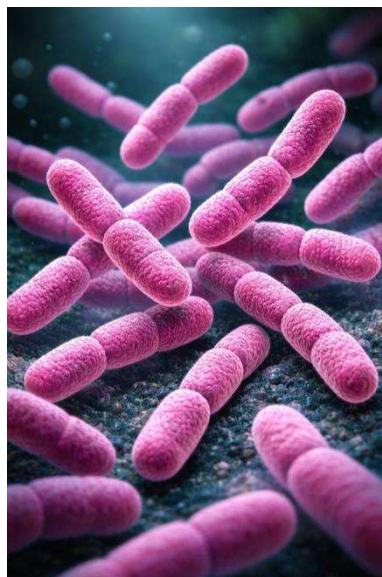
2.4 Isolat Bakteri

Isolat bakteri merupakan bakteri yang didapatkan dari sampel klinis atau lingkungan telah melalui proses pemisahan dan kultus mewakili koloni ataupun garis turunan dari bakteri tersebut dan memiliki karakteristik lebih lanjut. Isolat juga dapat diartikan sebagai isolasi bakteri dari medium atau lingkungan dan ditumbuhkan dilingkunagn atau dimedium buatan baru hingga memperoleh biakan yang murni (Sabbathini dkk., 2017).

Prinsip dari isolat yaitu dilakukannya pemisahan dari satu jenis mikroba ke mikroba lainnya yang berasal dari campuran mikroba. Beberapa faktor yang harus diperhitungkan dalam melakukan isolasi mikroba antara lain ; sifat dari setiap jenis mikroba yang di isolasi, asal dan temoat hidup mikroba, cara untuk menguji mikroba yang terisolasi telah dalam bentuk kultur murni dan telah sesuai, bagaimana mempertahankan kemurnian dari mikroba yang telah dikultur (Taib dkk., 2023).

2.4.1 *Lactobacillus* sp

Bakteri adalah organisme yang memiliki ukuran mikro dan berkarakteristik tidak memiliki membran inti sel (nukleus) sehingga membutuhkan alat mikroskop untuk melihat, mengidentifikasi dari jenis dan bentuk bakteri.(Aini dkk., 2021).



Gambar 2.6 Bakteri *Lactobacillus* sp (Aini dkk., 2021)

Lactobacillus sp merupakan salah satu bakteri yang masuk dalam bakteri asam laktat, banyak terlibat dalam proses fermentasi terutama dalam proses spontan pada bahan pangan. Bakteri *Lactobacillus* sp adalah bakteri yang berciri-ciri seperti

9 bakteri bergram positif, non spora, katalase negatif, bakteri anaerob, memiliki bentuk coccobacil atau sel *robs*, *acid-tolerant*, dan mampu menghasilkan asam laktat yang berasal dari substrat glukosa (Widowati dkk., 2014).

Lactobacillus memiliki manfaat sebagai bakteri yang sangat baik digunakan dalam bidang kesehatan dan makanan sehingga, sampai saat ini digunakan untuk pengawet makanan dan minuman. Bakteri ini dijadikan sebagai probiotik untuk membantu dalam produksi vitamin, menjaga kesehatan flora normal usus, penyerapan makanan, mencegah pertumbuhan dari mikroba patogen, proses metabolisme lemak, mencegah pertumbuhan tumor, dan menghambat penuaan dini (Lokapirnasari dkk., 2018).

Keberadaan *Lactobacillus* sp dalam probiotik sangat berkaitan erat dengan kondisi kesehatan usus salah satunya vili usus, semakin baik kondisi vili usus maka proses absorpsi nutrisi juga akan berlangsung lebih maksimal. *Lactobacillus* sp yang berperan sebagai bakteri baik dapat menjadi salah satu pendukung dalam memperbaiki perkembangan vili usus serta menjaga barrier usus sehingga kondisi saluran pencernaan tetap stabil dan sehat (Jha *et al.*, 2020). Dalam kondisi stress panas, *Lactobacillus* sp juga mampu membantu mempertahankan kesehatan mukosa usus. Peran ini dapat mengurangi kerusakan epitel usus akibat stres oksidatif dan membantu mempertahankan perkembangan dari vili usus melalui peningkatan regenerasi sel epitel serta pengurangan inflamasi jaringan usus (Zhang *et al.*, 2024).

Di samping perannya dalam fermentasi, *Lactobacillus* sp memiliki aktivitas biologis yang berkontribusi dalam pengendalian mikroorganisme patogen. Bakteri ini mampu menciptakan lingkungan yang tidak menguntungkan bagi patogen

melalui penurunan pH, persaingan tempat perlekatan, serta sintesis senyawa antimikroba seperti bakteriosin. Interaksi tersebut berperan penting dalam mempertahankan keseimbangan mikroflora saluran pencernaan dan mendukung fungsi penghalang usus. Berbagai studi melaporkan bahwa konsumsi *Lactobacillus* sp dapat meningkatkan respon imun inang dengan memodulasi produksi mediator imun dan menekan proses inflamasi berlebih (Dwijastuti dkk., 2025).

III. MATERI DAN METODE

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Waktu penelitian ini direncanakan berlangsung pada bulan September 2025 – Januari 2026.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandang kelompok, tempat pakan dan minum, timbangan digital, alat bedah (scalpel, blade, gunting bedah, pinset anatomis), kotak kaca, object glass, meja bedah, toples kaca, mikroskop, mikrotom, kaset embedding.

3.2.2 Bahan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada objek hewan ayam *Day-Old Chick* (DOC) broiler. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain Isolat *Lactobacillus* sp, organ hepar, aquades, BNF 10%, paraffin, dietil eter, alkohol bertingkat (70%, 80%, dan 90%), Hematoxylin, Eosin, Xylol.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik murni (*true experimental design*) dengan perancangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan pengambilan sampel dilakukan secara random dengan empat perlakuan.

Penelitian ini menggunakan 18 ekor DOC broiler yang dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan, dengan jumlah DOC broiler pada setiap kelompoknya terdiri 6 ekor yang setiap perlakuan memiliki 6 kali pengulangan. Penentuan jumlah ulangan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan rumus Federer yaitu $t(n-1) \geq 15$.

$$t(n-1) \geq 15$$

$$3(n-1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

Keterangan :

t = Jumlah perlakuan

n = Jumlah ulangan

3.3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tiga jenis variabel yaitu, variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol.

- Variabel bebas : Pemberian isolat *Lactobacillus* sp dengan dosis tinggi.
- Variabel terikat : Perubahan gambaran histopatologi hepar setelah pemberian isolat *Lactobacillus* sp dengan dosis tinggi.
- Variabel kontrol : berat badan DOC broiler, umur DOC dan pakan.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Hewan Coba

Pada penelitian ini menggunakan ayam *Day-Old Chick* (DOC) broiler sebagai hewan coba untuk pemberian isolat. Ayam DOC telah berumur 3 hari dan

18 terdiri dari 18 ekor dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan. Kisaran berat badan DOC antara 50-80 gram dan menjadi berat badan yang ideal untuk dilakukan penelitian. Ayam DOC diperoleh dari hatchery yang sama untuk mencegah terjadinya variasi genetik dan perbedaan status kesehatan ternak. Seluruh DOC ditempatkan dalam kontainer plastik berukuran 40x60 cm yang masing-masing dilengkapi tempat pakan dan minum yang diberikan secara *ad libitum* feeding. Alas kandang menggunakan kertas koran yang di ganti secara berkala dan diberikan pentilasi yang cukup besar untuk mencegah kelembapan dalam kandang. Suhu ruangan kandang dijaga suhu sekitar 32-35°C dengan relatif kelembapan 50-60% untuk menjaga DOC tidak stres. Siklus pencahayaan dibantu dengan pencahayaan tambahan untuk mendukung konsumsi pakan, pertumbuhan optimal dan memberikan rasa hangat dari bantuan cahaya. DOC diberikan waktu selama 24 jam untuk beradaptasi dengan lingkungan laboratorium sebelum dilakukan perlakuan.

3.4.2 Perlakuan Pemberian Isolat

1 Penelitian ini menggunakan 18 ekor ayam *Day Old-Chick* (DOC) broiler yang dibagi secara acak kedalam 3 kelompok perlakuan, masing-masing kelompok berisi 6 ekor DOC dan ditempatkan ke box pemeliharaan.

Jumlah koloni bakteri yang diperoleh dilakukan perhitungan untuk mendapatkan total bakteri dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$CFU/mL = \frac{\text{Jumlah Koloni} \times \text{Faktor Pengenceran}}{\text{Volume Inokulum (mL)}}$$

(Basarang dkk., 2017)

Setiap kelompok menerima perlakuan sesuai dengan rancangan penelitian sebagai berikut :

1. K (kontrol) : diberikan aquades 0,5 ml/ekor
2. P1 : diberikan isolat sebanyak $0,5 \times 10^{13}$ CFU/ml
3. P2 : diberikan isolat sebanyak 1×10^{13} CFU/ml

Pemberian perlakuan dilakukan secara peroral menggunakan syringe 1ml tanpa needle untuk memastikan ketepatan dosis yang diberikan. Setelah diberikan perlakuan, ayam diamati untuk memantau kondisi klinis yang akan ditimbulkan dari pemberian isolat. Pengamatan dilakukan secara berkala untuk menilai respon fisiologis dan perilaku DOC selama periode berkala selama 24 jam.

Parameter yang diamati meliputi (Krysiak *et al.*, 2021):

1. Kondisi umum : tingkat aktivitas, nafsu makan, dan penampilan fisik
2. Gangguan motorik : antalgik dan inkoordinasi gerak
3. Gangguan saraf : tremor, tortikolis, dan sempoyongan
4. Gangguan fisik : tampak lesu atau kurang responsif
5. Gangguan pencernaan : diare dan vomit
6. Gangguan respirasi : dispnea dan panting

3.4.3 Pengambilan Sampel dan Preparasi Sampel

Pengambilan sampe organ hepar untuk prepare histopatologi dilakukan setelah 1 x 24 jam pemberian isolat *Lactobacillus* sp dengan dosis tinggi. *Day-Old Chick* (DOC) broiler di euthanasia dengan melakukan metode dislokasi servicalis secara cepat dan tepat. Selanjutnya dilakukan pembedahan laparotomi pada ayam DOC yang kemudian dilakukan nekropsi (Rizky, 2024).

Sampel organ yang dikoreksi adalah hepar. Organ hepar yang diambil kemudian dimasukkan kedalam pot organ yang berisi *Buffer Formalin Neutral* (BNF) 10% untuk fiksasi, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan preparat histopatologi di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Proses pembuatan preparate histologi (Wati, 2020) :

1. Pemotongan jaringan organ

Jaringan organ yang berada di dalam pot organ berisi larutan fiksasi diambil kemudian ditiriskan pada saringan selanjutnya dipotong menggunakan pisau scalpel dengan ketebalan 0,3-0,5 mm dan disusun ke dalam *tissue cassette*, kemudian *tissue cassette* dimasukkan ke dalam keranjang khusus (basket).

2. Proses dehidrasi

Jaringan yang berada dalam keranjang kemudian dimasukkan ke dalam mesin *processor* otomatis yang selanjutnya jaringan mengalami proses dehidrasi bertahap; ethanol 70% (2 jam), ethanol 80% (2jam), ethanol 90% (2 jam), ethanol absolute (2 jam), xylol (2 jam), paraffin cair (2 jam) kemudian keranjang yang berisi *tissue cassette* dikeluarkan untuk dilakuakn proses berikutnya.

3. Vacuum

Setelah dilakukan proses dehidrasi, dilanjutkan dengan menghilangkan udara dari jaringan dengan menggunakan mesin vakum yang di dalamnya terdapat tabung untuk menyimpan keranjangyang berisi paraffin cair dengan temperatur 60°C untuk sementara waktu sebelum pencetakan dilakukan dengan paraffin cair.

4. Mencetak blok paraffin

Cetakan ini berasal dari bahan *stainless steel* dihangatkan di atas tepi api bunsen, lalu kedalam setiap cetakan dimasukkan jaringan sambil diatur dan sedikit ditekan. Sementara itu dipersiapkan paraffin cair dalam temoat khusus, sehingga dicapai suhu 60°C. paraffin cair tersebut dituangkan ke dalam jaringan sampai seluruh jaringan terendam paraffin. Blok paraffin kemudian dilepas dari cetakan dan disimpan didalam *freezer* (-20°C) sebelum dilanjutkan dengan pemotongan.

5. Pemotongan blok jaringan

Jaringan yang mengandung blok paraffin, kemudian dipotong dengan menggunakan mesin mikrotom dengan ketebalan berkisar 3-5 µm. Pemotongan tersebut diletakkan secara hati-hati di atas permukaan air dalam waterbath bersuhu 46°C, pada tahap ini irisan di rapikan, kemudian diletakkan di atas *object glass* yang telah diolesi ewith yang berfungsi sebagai bahan perekat. *Object glass* dengan jaringan diatasnya disusun di dalam rak khusus dan dimasukkan kedalam inkubator bersuhu 60°C sampai preparat siap untuk diwarnai dengan pewarna *Hematoxyline Eosin* (HE) (Solfaine dkk.,2021).

Pewarnaan preparat histopatologi (Rizky, 2024) :

1. Larutan hematoksilin

Timbang serbuk hematoksilin 1 gram, potassium aluminium sulfat sebanyak 50 gram dan sodium iodate (Na 103) sebanyak 0,2 gram dilarutkan dalam 1 liter aquades menggunakan alat pengaduk dan sedikit dipanaskan, kemudian disimpan satu malam dalam temperatur ruangan. Keesokan hariya larutan tersebut ditambahkan asam sitrat (C6 H8 O7) sebanyak 50 gram. Larutan dipanaskan dan

diaduk selama 15 menit, kemudian didinginkan dan disaring. Larutan akan stabil selama 1-2 tahun dalam botol berwarna gelap pada temperatur ruangan.

2. Larutan eosin

Serbuk eosin Y ditimbang sebanyak 7,5 gram, erythosin sebanyak 7,5 gram dan calcium chloride sebanyak 2,5 gram dilarutkan dalam aquades sebanyak 1 liter kemudian disaring. Larutan akan stabil selama 6-12 bulan dalam botol gelap temperatur ruangan.

3. Larutan pembiru

Sebanyak 1,5 gram larutan pembiru lithium carbonat yang kemudian dilaurtkan dengan 1 liter aquades dan diaduk hingga homogen.

3.4.4 Pembacaan Slide dan Analisis Skoring

Slide atau prepare hasil penelitian diperiksa di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 400x. Pengamatan perubahan histopatologi (infiltrasi sel radang dan degenerasi melemak) dilakukan secara deskriptif pada satu potong jaringan (sediaan) dari setiap hepar DOC. Dilakukan pengamatan pada 5 lapang pandang (LP) yang dipilih secara acak, kemudian dihitung jumlah perubahan yang ditemukan pada preparat. Metode skoring yang diamati dalam perubahan histopatologi dilihat dari derajat kerusakan pada jumlah dari semua jenis lesi yang terdapat pada prepare, kerusakan tersebut diberikan skor dari 0 hingga 5. Data tersebut diperoleh dari gambaran histopatologi pada mikroskop cahaya yang dilakukan oleh peneliti (Solfaine dkk., 2019).

Tabel 3.1 Skoring infiltrasi sel radang dan degenerasi melemak

No.	Skor	Nilai
1.	0	0 dari LP
2.	1	<10 dari LP
3.	2	11-50 dari LP
4.	3	51-100 dari LP
5.	4	>100 dari LP

Keterangan :

1. Skor 0 : jika tidak ditemukan sel radang dan degenerasi melemak pada seluruh bagian hepar.
2. Skor 1 : jika jumlah sel radang dan degenrasi melemak <10 pada seluruh bagian hepar .
3. Skor 2 : jika jumlah sel radang dan degenerasi melemak antara 11-50 pada seluruh bagian hepar.
3. Skor 3 : jika jumlah sel radang dan degenerasi melemak antara 50-100 pada seluruh bagian hepar.
5. Skor 4 : jika jumlah sel radang dan degenerasi melemak >100 pada seluruh bagian hepar
6. LP : Lapang pandang

(Solfaine dkk., 2019)

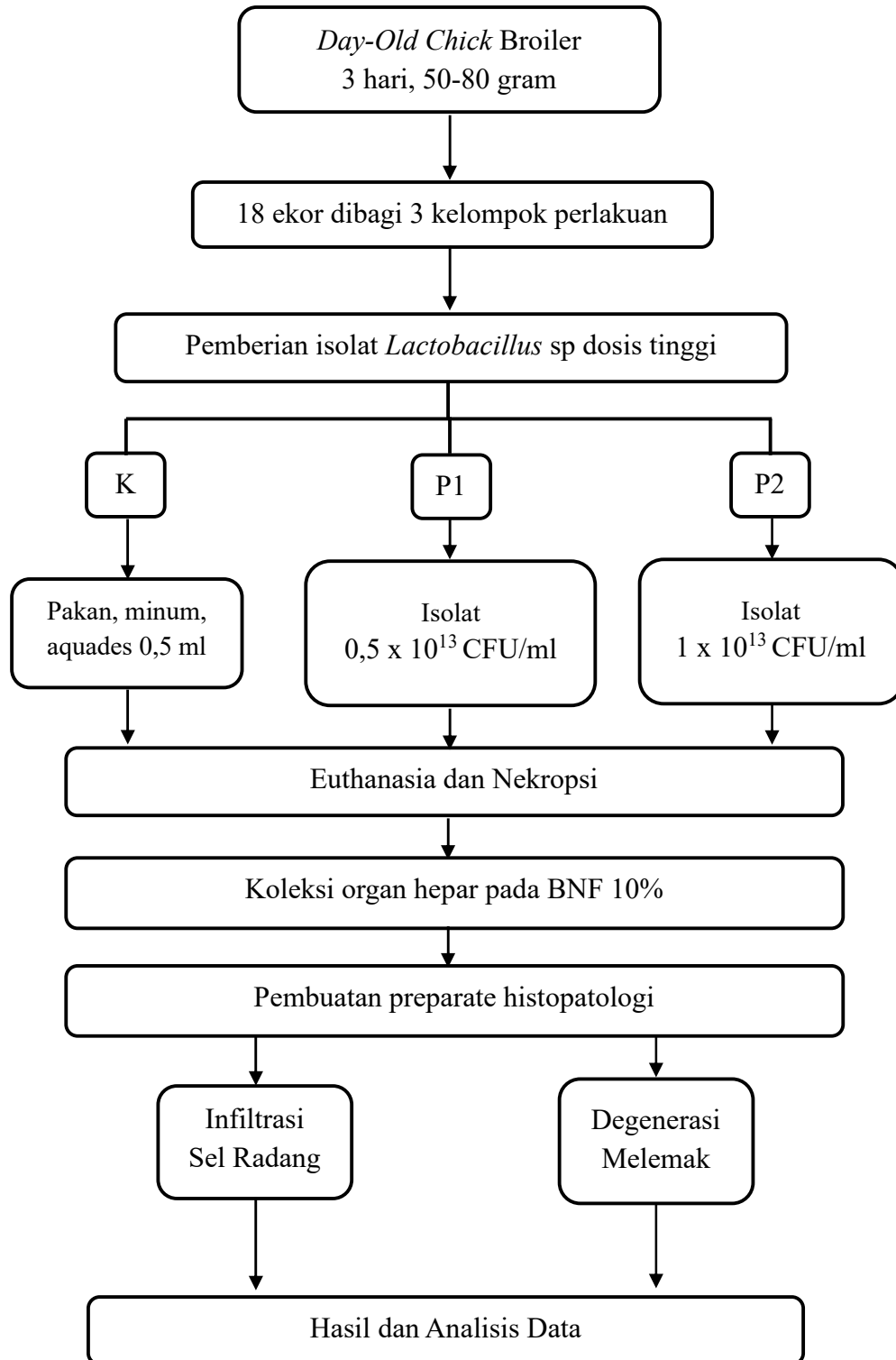
3.4.5 Analisis Data

1 Data hasil pengamatan preparate histopatologi organ hepar merupakan data primer yang bersifat non-parametrik. Data primer adalah data yang dikumpulkan dengan memeriksa histologi hepar di bawah mikroskop. Data yang terkumpul akan diberi skor sesuai dengan karakteristiknya untuk mengubahnya dari data kualitatif menjadi kuantitatif dengan metode skoring. Data hasil skoring ini masih berupa semi kuantitatif atau semi parametik. Untuk memperoleh data kuantitatif pada pengamatan lesi infiltrasi sel radang, hemoragi, dan degenerasi melemak maka dianalisis menggunakan uji statistik yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Jika terdapat nilai yang berbeda nyata ($\text{nilai } P < 0,05$) maka dapat dilakukan dengan uji *Man-Whitney* kemudian digunakan untuk memastikan perbedaan antara masing-masing perlakuan jika temuan terbukti berbeda secara substansial.

25

1

3.5 Kerangka Penelitian



Gambar 2.7 Kerangka Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Ayam broiler *Day-Old Chick* (DOC) yang telah diberikan isolat *Lactobacillus* sp dengan dosis tinggi dan diambil organ heparnya. Organ hepar tersebut dijadikan histopat dan dilakukan analisa skoring untuk melihat derajat dari infiltrasi sel radang dan degenerasi melemak. Berdasarkan hasil penelitian penulis mengenai histopatologi organ hepar pada pemberian dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp, didapatkan hasil skoring histopatologi terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap perlakuan dengan lesi infiltrasi sel radang dan degenerasi melemak yang ditandai dengan perbedaan bentuk kerusakan sel pada hepar tersebut.

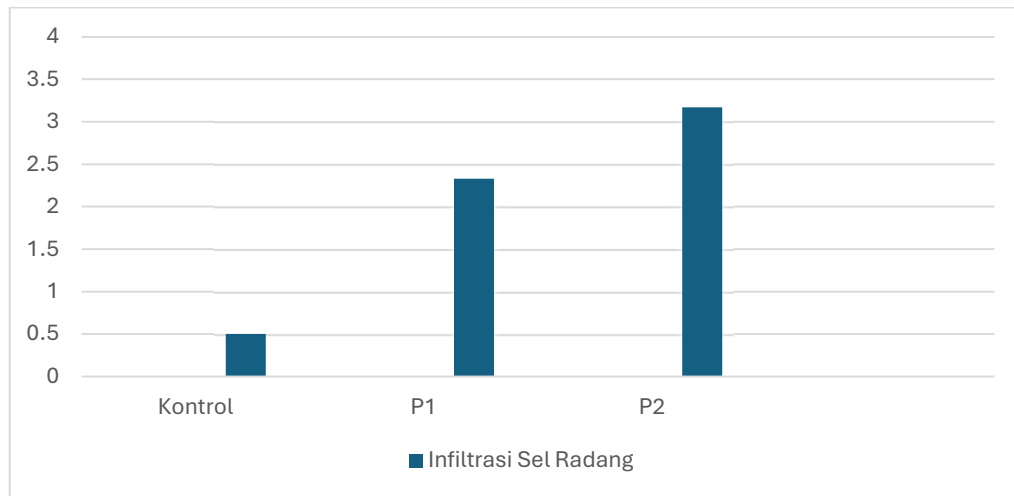
4.1.1 Infiltrasi Sel Radang

Tabel 4.1 Hasil rerata skoring pemeriksaan histopatologi infiltrasi sel radang

Perlakuan	Mean $\pm$ Standar Deviasi Infiltrasi Sel Radang
K (Aquades)	0.50 ^a $\pm$ 0.54
P1 (0,5 x 10 ¹³ CFU/ml)	2.33 ^b $\pm$ 1.03
P2 (1 x 10 ¹³ CFU/ml)	3.17 ^c $\pm$ 0.75

Keterangan : Notasi berupa superskrip (a), (b), (c) yang menyatakan bahwa nilai rata-rata berbeda nyata ($P < 0.05$).

Data penilaian diatas disertai dengan diagram batang yang menggambarkan tingkat kerusakan, hingga dapat dilakukan analisis terhadap setiap perubahan kerusakan yang terjadi pada gambaran histopatologi infiltrasi sel radang pada organ hepar.



Gambar 4.1 Diagram rerata hasil skoring infiltrasi sel radang pada histopatologi organ hepar ayam DOC broiler

Data hasil skoring histopatologi infiltrasi sel radang organ hepar masih berupa data semi kuantitatif, yang kemudian di analisis menggunakan uji statistik yaitu *Kruskal-Wallis* untuk memperoleh data kuantitatif serta mengetahui nilai signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Uji statistik *Kruskal-Wallis* didapatkan hasil Asymp. Sig. 0.001 dimana $P < 0.05$. setelah dilakukan uji statistik *Mann Whitney* didapatkan hasil terdapat perbedaan nyata untuk setiap dua kelompok perlakuan yang dibandingkan. Berdasarkan hasil analisis data, pemberian isolat *Lactobacillus* sp dengan dosis tinggi berpengaruh secara signifikan terhadap histopatologi infiltrasi sel radang organ hepar. Kelompok kontrol dengan pemberian aquades tidak menunjukkan efek toksik akut, karena tidak terdapat infiltrasi sel radang atau minimal. Pada dosis pemberian $0,5 \times 10^{13}$ CFU/ml (P1) mulai terdapat peningkatan adanya infiltrasi sel radang, tetapi belum menunjukkan adanya efek toksik akut. Pada dosis pemberian 1×10^{13} CFU/ml (P2)

sudah menunjukkan efek toksik akut, karena skor infiltrasi sel radang yang cukup tinggi dari hasil sebelumnya, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

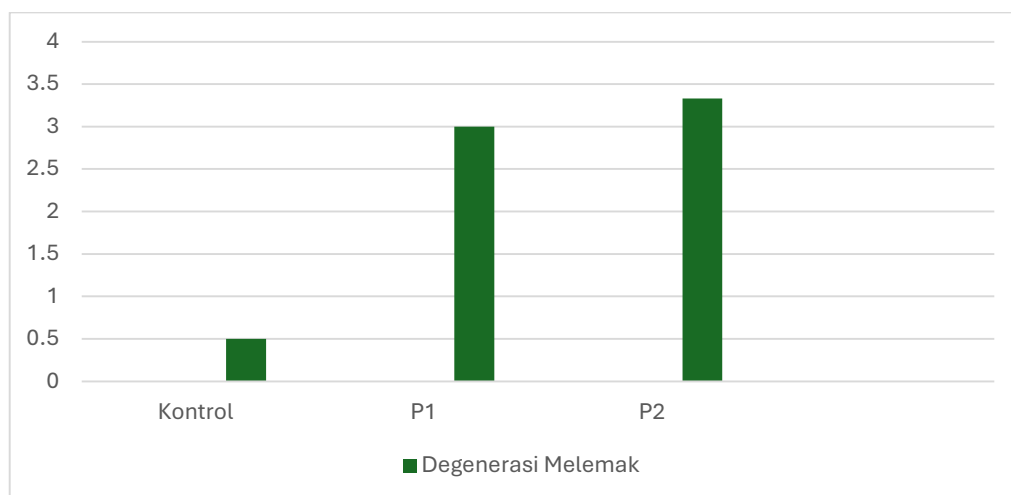
4.1.2 Degenerasi Melemak

Tabel 4.2 Hasil rerata skoring pemeriksaan histopatologi degenerasi melemak

Perlakuan	Mean $\pm$ Standar Deviasi Degenerasi Melemak
K (Aquades)	0.50 ^a $\pm$ 0.54
P1 (0,5 x 10 ¹³ CFU/ml)	3.00 ^b $\pm$ 0.89
P2 (1 x 10 ¹³ CFU/ml)	3.33 ^c $\pm$ 1.03

Keterangan : notasi berupa superskrip (a), (b), (c) yang menyatakan bahwa nilai rata-rata berbeda nyata ($P < 0.05$).

Data penilaian diatas akan disertai dengan diagram batang yang menggambarkan tingkat kerusakan, hingga dapat dilakukan analisis terhadap setiap perubahan kerusakan yang terjadi pada gambaran histopatologi pada organ hepar.



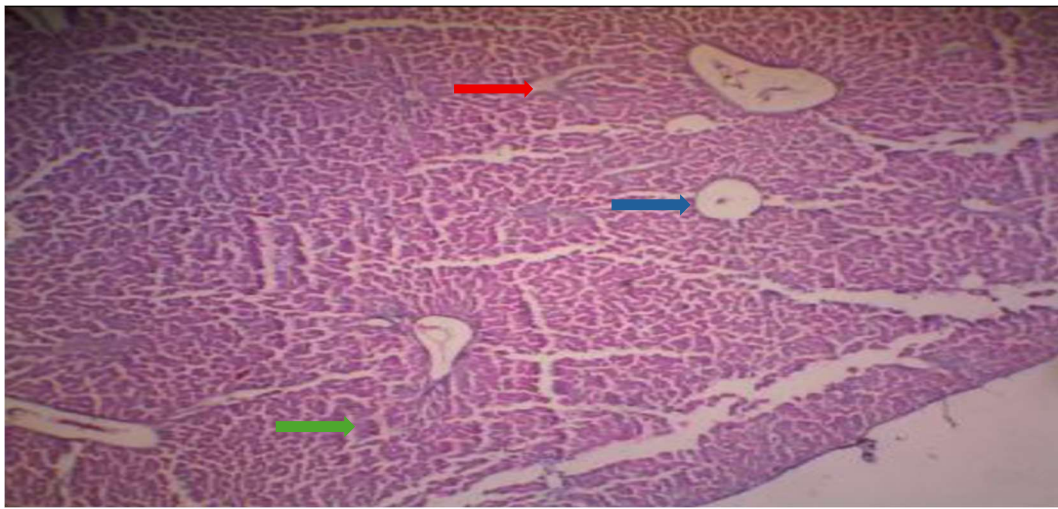
Gambar 4.2 Diagram rerata hasil skoring degenerasi melemak pada histopatologi organ hepar ayam DOC broiler

Data hasil skoring histopatologi degenerasi melemak organ hepar masih berupa data semi kuantitatif, yang kemudian di analisis menggunakan uji statistik

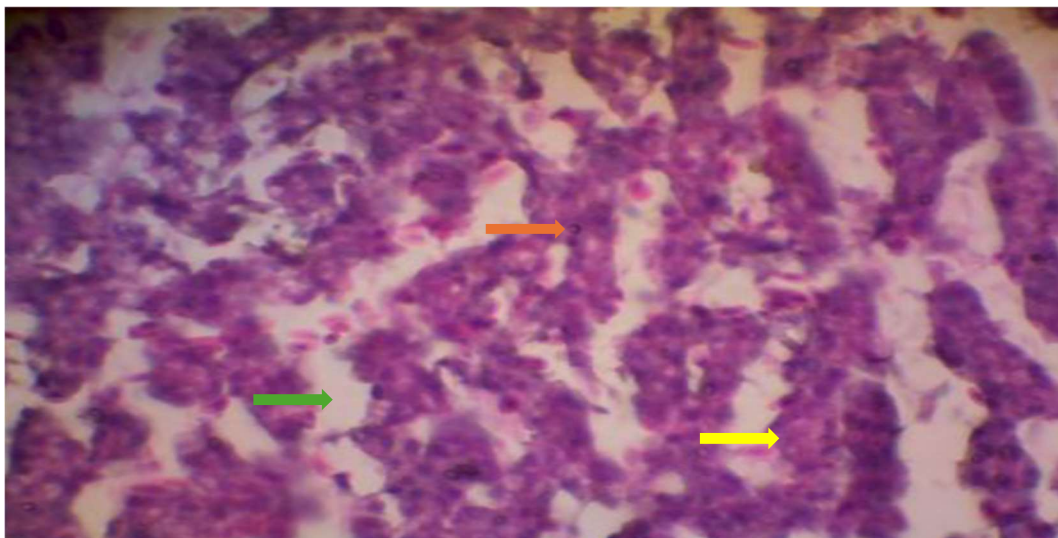
yaitu *Kruskal-Wallis* untuk memperoleh data kuantitatif serta mengetahui nilai signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Uji statistik *Kruskal-Wallis* didapatkan hasil Asymp. Sig. 0.001 dimana $P < 0.05$. setelah dilakukan uji statistik *Mann Whitney* didapatkan hasil terdapat perbedaan nyata untuk setiap dua kelompok perlakuan yang dibandingkan. Berdasarkan hasil analisis data, pemberian isolat *Lactobacillus* sp dengan dosis tinggi berpengaruh secara signifikan terhadap histopatologi degenerasi melemak organ hepar. Kelompok kontrol dengan pemberian aquades tidak menunjukkan efek toksik akut, karena tidak terdapat degenerasi melemak atau minimal. Pada dosis pemberian $0,5 \times 10^{13}$ CFU/ml (P1) mulai terdapat peningkatan degenerasi melemak, tetapi belum menunjukkan adanya efek toksik akut. Pada dosis pemberian 1×10^{13} CFU/ml (P2) sudah menunjukkan efek toksik akut, karena skor degenerasi melemak yang cukup tinggi dari hasil sebelumnya, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

4.1.3 Gambaran Histopatologi Hepar

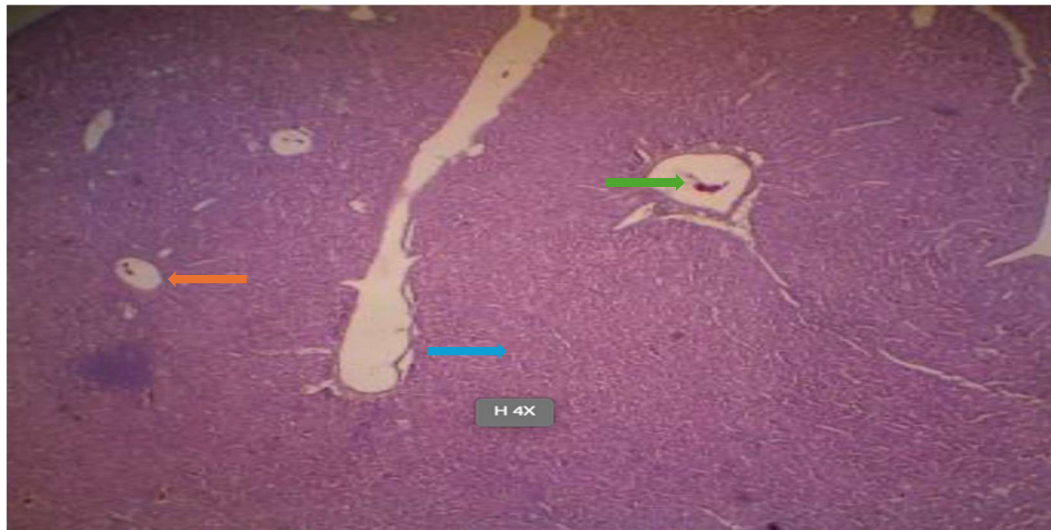
Berikut merupakan gambaran histopatologi hepar setelah pemberian dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp pada ayam DOC broiler kelompok K (kontrol), P1 (perlakuan 1), dan P2 (perlakuan 2).



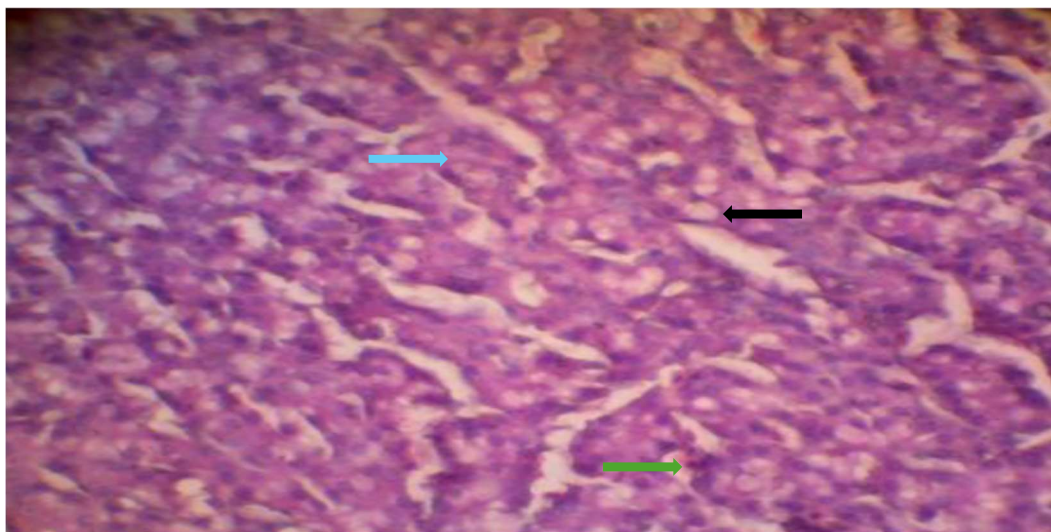
Gambar 4.3 Gambaran histopatologi hepar pada kelompok kontrol (K) menunjukkan vena sentralis (panah biru) sel hepatosit (panah hijau) dan sinusoid (panah merah) normal (HE: 4x).



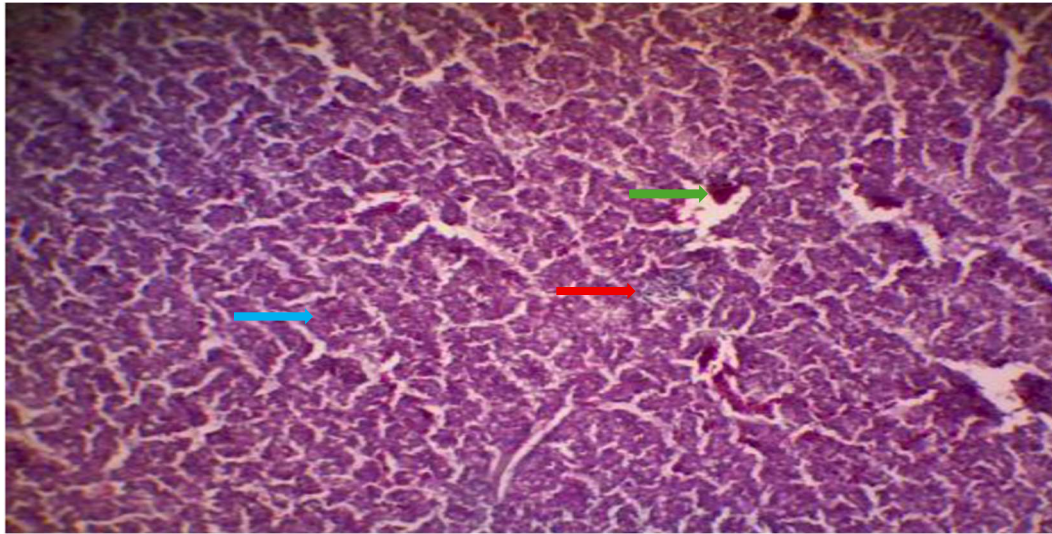
Gambar 4.4 Gambaran histopatologi hepar pada kelompok kontrol (K) menunjukkan sinusoid (panah hijau) inti sel hepatosit (panah orange) dan sel hepatosit (panah kuning) normal (HE: 40x).



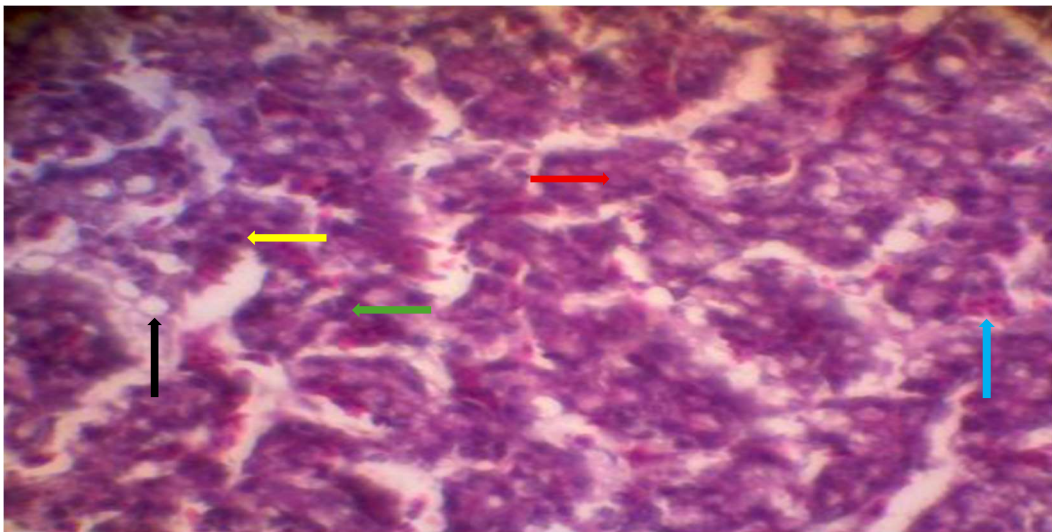
Gambar 4.5 Gambaran histopatologi hepar pada kelompok P1 menunjukkan sel hepatosit meluas (panah biru) sel radang dalam ruang portal (panah hijau) dan vena sentralis (panah orange) (HE: 4x).



Gambar 4.6 Gambaran histopatologi hepar pada kelompok P1 menunjukkan sel radang (panah hijau) degeneras melemak ringan (panah hitam) dan sel hepatosit meluas (panah biru) (HE: 40x).



Gambar 4.7 Gambaran histopatologi hepar pada kelompok P2 menunjukkan nekrosis fokal (panah hijau) sel radang ringan (panah merah) dan sel hepatosit meluas (panah biru) (HE: 10x).



Gambar 4.8 Gambaran histopatologi hepar pada kelompok P2 menunjukkan sel radang (panah biru) inti sel hepatosit (panah hijau) nekrosis karioreksis (panah kuning) degenerasi melemak ringan (panah hitam) dan sel hepatosit meluas (panah merah) (HE: 40x).

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp berpengaruh terhadap organ hepar. Penelitian ini berfokus pada pengamatan histopatologi hepar yang menyebabkan terjadinya infiltrasi sel radang dan degenerasi melemak setelah diberikan isolat dengan dosis tinggi.

4.2.1 Infiltrasi Sel Radang

Infiltrasi sel radang adalah kejadian dimana munculnya sel radang pada suatu jaringan ketika terdapat suatu bentuk gangguan yang memicu sistem imun tubuh bekerja untuk mengatasi gangguan tersebut. Infiltrasi sel radang yang ditemukan pada ke dua kelompok perlakuan memiliki perbedaan skoring yang berbeda. Pada kelompok kontrol K dengan pemberian aquades tidak ditemukan lesi infiltrasi sel radang maka diberikan skor 0, hal ini dapat dikatakan normal karena tidak adanya tanda-tanda lesi pada hepar (Mudiana dkk., 2023). Skor infiltrasi sel radang kelompok P1 ($0,5 \times 10^{13}$ CFU/ml); 2.33, P2 (1×10^{13} CFU/ml); 3.17.

Infiltrasi sel radang yang meningkat menunjukkan reaksi inflamasi yang bertambah berat. Dosis $0,5 \times 10^{13}$ CFU/ml masih menunjukkan inflamasi sedang dan sudah masuk dalam toksik akut. Dosis yang memberikan efek toksik akut mulai dari dosis 1×10^{13} CFU/ml dengan efek sedang, karena sudah menunjukkan skor infiltrasi sel radang sedang– berat (skor 3) yang menandakan reaksi inflamasi yang signifikan (Kritiana dkk., 2024).

Pemberian dosis isolat *Lactobacillus* sp menyebabkan lesi infiltrasi sel radang pada hepar melalui mekanisme hepatotoksitas yang dipicu stress oksidatif dan respons imun lokal. Pada pemberian dalam periode tertentu dapat menimbulkan

perubahan pada struktur jaringan hepar. Hal ini terjadi ketika jumlah bakteri yang diberikan melampaui kapasitas keseimbangan mikrobiota usus dan kemampuan sistem imun untuk mempertahankan homeostasis. Pada kondisi tersebut, metabolit bakteri serta komponen dinding sel, seperti peptidoglikan. Walaupun *Lactobacillus* sp secara umum memberikan efek menguntungkan dan bersifat hepatoprotektif, pemberian dengan dosis yang terlalu tinggi tetap berpotensi menimbulkan respon inflamasi pada hepar (Gu *et al.*, 2025).

4.2.2 Degenerasi Melemak

Degenerasi melemak pada hepar merupakan perubahan seluler yang masih dapat kembali normal dan ditandai dengan adanya akumulasi lemak netral, terutama trigliserida didalam sitoplasma hepatosit. Lesi degenerasi melemak yang ditemukan pada kedua perlakuan adalah degenerasi melemak dan degenerasi hydropic. Pada kelompok kontrol K tidak ditemukan lesi degenerasi melemak untuk itu diberikan skor 0, ini dapat terjadi karena faktor pemberian aquades yang tidak berpengaruh signifikan terhadap timbulnya lesi degenerasi melemak pada hepar (Xu *et al.*, 2024). Skor degenerasi melemak P1 ($0,5 \times 10^{13}$ CFU/ml); 3.00, P2 (1×10^{13} CFU/ml); 3.33.

Skor degenerasi melemak meningkat seiring kenaikan dosis (3.00 → 3.33), menunjukkan korelatif positif antara dosis dan perubahan dari jaringan hepar. Skor degenerasi melemak 3 sudah dianggap menunjukkan efek toksik yang signifikan (Sun *et al.*, 2024). Dosis $0,5 \times 10^{13}$ CFU/ml dari isolat *Lactobacillus* sp memberikan efek toksik yang sedang dan masuk dalam toksisitas akut. Perubahan pada jaringan

yang relatif signifikan dibanding dengan dosis 1×10^{13} CFU/ml. dosis pada P2 telah masuk dalam kategori toksik akut sedang-berat.

Lesi degenerasi melemak pada hepar terjadi akibat pemberian dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp terjadi karena efek dari dosis yang membuat kemampuan adaptasi saluran cerna dan hepar. Kondisi ini dapat mengganggu keseimbangan mikrobiota usus dan meningkatkan masuknya metabolit serta komponen bakteri melalui sumbu usus-hepar (*gut-liver axis*). Akibatnya, metabolisme lemak hepatosit terganggu, oksidasi asam lemak menurun (Qing *et al.*, 2018).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan dapat disimpulkan bahwa, pemberian dosis tinggi isolat *Lactobacillus* sp pada ayam DOC broiler berpengaruh dan memberikan efek toksik akut dan perubahan jaringan pada histopatologi infiltrasi sel radang dan degenerasi melemak organ hepar dengan pemberian dosis $0,5 \times 10^{13}$ CFU/ml dan 1×10^{13} CFU/ml pada ayam DOC broiler.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan bahwan dosis tinggi yang diberikan kepada ayam DOC broiler ini sudah tergolong toksik terhadap organ hepar. Namun, tetap diperlukan penelitian lebih lanjut dengan rentan waktu yang panjang untuk memastikan keamanan dari penggunaan dosis isolat *Lactobacillus* sp dan melihat pengaruh terhadap proses perubahan dari organ-organ vital.

