

SKRIPSI

**POTENSI INFUSA BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)
TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI
SEKUM AYAM BROILER YANG
DIINFEKSI *Escherichia coli***



Oleh :

PRAMITA NINDYA SARASWATI

NIM 061111207

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2015**

**POTENSI INFUSA BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP
GAMBARAN HISTOPATOLOGI SEKUM AYAM BROILER
YANG DIINFEKSI *Escherichia coli***

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh

PRAMITA NINDYA SARASWATI
NIM 061111207

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



(Prof. Dr. Bambang Sektiari L., drh., DEA)
Pembimbing Utama



(Prof. Sri Agus Sudjarwo, drh., Ph.D)
Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul:

Potensi Infusa Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Gambaran Histopatologi Sekum Ayam Broiler yang Diinfeksi *Escherichia coli*

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.

Surabaya, 20 Januari 2015



Pramita Nindya Saraswati
NIM. 061111207

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal: 2 Februari 2015

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Dr. Eka Pramytha, drh., M.Kes.

Sekretaris : Prof. Dr. Wurlina, drh., MS.

Anggota : Sri Chusniati, drh., M.Kes.

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Bambang Sektiari L., drh., DEA.

Pembimbing Serta : Prof. Sri Agus Sudjarwo, drh., Ph.D.

Telah diuji pada

Tanggal: 9 Februari 2015

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr. Eka Pramytha, drh., M.Kes.

Anggota : Prof. Dr. Wurlina, drh., MS.

Sri Chusniati, drh., M.Kes.

Prof. Dr. Bambang Sektiari L., drh., DEA.

Prof. Sri Agus Sudjarwo, drh., Ph.D.

Surabaya, 10 Februari 2015

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Hj. Romziah Sidik, drh., Ph.D.

NIP 19531216 197806 2 001

**THE POTENTIAL OF GARLIC (*Allium sativum*) INFUSE TO
CAECUM OF BROILERS HISTOPATHOLOGY
INFECTED BY *Escherichia coli***

Pramita Nindya Saraswati

ABSTRACT

The aim of this study was to prove the effect of giving garlic (*Allium sativum*) infuse with 0.5%, 1.5%, 4.5% and 13.5% of concentration in repairing histopathology caecum of broilers infected by *Escherichia coli*. Thirty broilers divided into six groups (n=5) of experiments, that were P0(-), P0(+), P1, P2, P3, and P4. All group of experiments except P0(-), infected by *Escherichia coli* 3×10^8 CFU/mL orally. P1, P2, P3 and P4 were given garlic infuse therapy by 0.5%, 1.5%, 4.5% and 13.5% of concentration orally for seven days, while P0(+) as positive control without garlic infuse therapy. By the day 19th during the experimental work, animals were dissected and the caecum organs were collected for histopathological slides to be examined under the microscope. Data was being analyzed by Kruskal-Wallis test and if there were significant difference then would be continued by Mann-Whitney test. The results of the research showed, giving garlic infuse therapy by 13.5% of concentration can repair histopathology caecum of broilers infected by *Escherichia coli*, which are illustrated by pathological lesions such as submucosal edema, inflammatory cell infiltration, goblet cell depletion, and mucosal epithelial integrity.

Key words : Garlic (*Allium sativum*) infuse, caecum of broiler, *Escherichia coli*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **POTENSI INFUSA BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI SEKUM AYAM BROILER YANG DIINFEKSI *Escherichia coli***, dengan penuh ketercapaian.

Tak lupa sholawat serta salam selalu tercurah kepada tauladan sepanjang masa, Nabi Muhammad SAW, beserta para keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa istiqomah dalam sunnahnya hingga akhir jaman. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D., drh. atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Prof. Dr. Bambang Sektiari L., drh., DEA selaku pembimbing utama dan Prof. Sri Agus Sudjarwo, drh., Ph.D selaku pembimbing serta atas masukan berharga dan bimbingan selama penyusunan proposal, penelitian, hingga penulisan naskah skripsi ini.

Dr. Eka Pramytha, drh., M.Kes., selaku ketua penguji, Prof. Dr. Wurlina, drh., MS., selaku sekretaris penguji dan juga selaku dosen pembimbing penelitian,

serta Sri Chusniati, drh., M.Kes., selaku anggota penguji atas ilmu, koreksi, dan saran-saran yang diberikan kepada penulis.

Dr. M. Zainal Arifin, drh., MS., selaku dosen wali atas bimbingan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Seluruh staf pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua, bapak Maryanta dan ibu Oemi Soekalsoem, S.Pd. untuk kasih sayang, didikan, serta doa dan restu yang mengiringi setiap langkah penulis. Untuk adik tersayang, Wisnu Nandya Ardistrya atas segala canda dan tawa yang selalu mewarnai keseharian penulis dan Fidiya Dwi Kartika Sari selaku saudara penulis, atas kicauan semangat yang selalu diberikan kepada penulis.

Sahabat terkasih sepanjang masa perkuliahan, Rian Rizky Octaviani, Safira Iqlima Sharah, dan Rika Yuli Suryani. Terima kasih atas rasa kekeluargaan yang begitu besar meski tanpa ikatan darah, semoga jalinan persahabatan semakin dipererat oleh-Nya.

Teman-teman asisten dosen patologi veteriner masa bakti 2014, Ayu Tarwiyah, Dewi Masita, Inngarsetya, Nurul Azizah, Lucky Ramadhan, Rizal Jimmy, Risky Aprillian, Sholehudin beserta seluruh staf pengajar dan karyawan departemen patologi veteriner, terima kasih atas satu tahun penuh arti yang tak akan pernah terlupakan oleh penulis.

Teman-teman sejawat angkatan 2011, adik-adik angkatan 2012 dan 2013, tim PKM bawang putih, teman-teman Vet Choir, serta semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih telah banyak memberikan motivasi, dukungan dan masukan selama ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Amin Ya Rabbal 'Alamin.

Surabaya, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN IDENTITAS.....	iii
ABSTRACT.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang penelitian.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Landasan teori.....	4
1.4 Tujuan penelitian.....	5
1.5 Manfaat penelitian.....	5
1.6 Hipotesis.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Bawang putih (<i>Allium sativum</i>).....	7
2.1.1 Klasifikasi bawang putih.....	7
2.1.2 Nama lain bawang putih.....	8
2.1.3 Morfologi dan habitat.....	8
2.1.4 Khasiat bawang putih.....	9
2.1.5 Kandungan bawang putih.....	10
2.1.6 Khasiat alisin dari bawang putih sebagai antibakterial.....	12
2.2 <i>Escherichia coli</i>	12
2.2.1 Klasifikasi dan karakteristik.....	12
2.2.2 Patogenesis dan patogenesitas.....	14
2.2.3 Kolibasilosis.....	15
2.3 Ayam broiler.....	17
2.4 Sekum Ayam.....	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....	21
3.2 Materi penelitian.....	21
3.2.1 Hewan percobaan.....	21
3.2.2 <i>Escherichia coli</i>	21
3.2.3 Bahan penelitian.....	21
3.2.4 Alat penelitian.....	22

3.3	Metode penelitian.....	22
3.3.1	Persiapan hewan coba.....	22
3.3.2	Penentuan dosis dan pembuatan suspensi bakteri <i>E. coli</i>	22
3.3.3	Penentuan dosis infusa bawang putih.....	23
3.3.4	Penentuan sampel.....	23
3.3.4.1	Kriteria inklusi, eksklusi dan drop out.....	24
3.4	Rancangan penelitian.....	25
3.5	Pembuatan preparat histopatologi.....	26
3.6	Pemeriksaan preparat histopatologi.....	26
3.7	Definisi operasional.....	28
3.8	Variabel penelitian.....	29
3.9	Analisis data.....	29
3.10	Alur Penelitian.....	30
BAB 4	HASIL PENELITIAN.....	31
4.1	Edema submukosa.....	32
4.2	Infiltrasi sel radang.....	33
4.3	Deplesi sel goblet.....	36
4.4	Integritas epitel mukosa.....	38
BAB 5	PEMBAHASAN.....	40
5.1	Edema submukosa.....	40
5.2	Infiltrasi sel radang.....	42
5.3	Deplesi sel goblet.....	44
5.4	Integritas epitel mukosa.....	46
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
6.1	Kesimpulan.....	49
6.2	Saran.....	49
	RINGKASAN.....	50
	DAFTAR PUSTAKA.....	53
	LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.6.1	Skoring edema submukosa.....	27
3.6.2	Skoring infiltrasi sel radang.....	27
3.6.3	Skoring deplesi sel goblet.....	27
3.6.4	Skoring integritas epitel mukosa.....	28
4.1	Hasil uji statistik edema submukosa.....	32
4.2	Hasil uji statistik infiltrasi sel radang.....	34
4.3	Hasil uji statistik deplesi sel goblet.....	36
4.4	Hasil uji statistik integritas epitel mukosa.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bawang putih.....	8
2.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	13
2.2.3 Grafik perkembangan penyakit bakterial pada ayam pedaging.....	16
2.3 Ayam broiler.....	18
3.10 Bagan alur prosedur penelitian.....	30
4.1 Gambaran histologi sekum normal.....	31
4.2 Gambaran histopatologi tingkat edema submukosa.....	33
4.3 Gambaran histopatologi tingkat infiltrasi sel radang.....	35
4.4 Gambaran histopatologi tingkat deplesi sel goblet.....	37
4.5 Gambaran histopatologi tingkat integritas epitel mukosa.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Prosedur pembuatan infusa bawang putih.....	58
2	Perhitungan dosis infusa bawang putih.....	59
3	Prosedur pembuatan preparat histopatologi.....	60
4	Hasil pengamatan dan skoring edema submukosa.....	63
5	Hasil pengamatan dan skoring infiltrasi sel radang.....	64
6	Hasil pengamatan dan skoring deplesi sel goblet.....	65
7	Hasil pengamatan dan skoring integritas epitel mukosa.....	66
8	Analisis statistik.....	67
9	Dokumentasi foto penelitian.....	95

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

<i>E. coli</i>	:	<i>Escherichia coli</i>
<i>et al.</i>	:	<i>et alii</i>
CFU	:	<i>Colony Form Unit</i>
RNA	:	Ribonucleic Acid
DNA	:	Deoxyribonucleic Acid
CRD	:	<i>Chronic Respiratory Disease</i>
SHS	:	<i>Swollen Head Syndrome</i>
EPEC	:	<i>Enteropathogenic Escherichia coli</i>
EHEC	:	<i>Enterohemorrhagic Escherichia coli</i>
ETEC	:	<i>Enterotoxigenic Escherichia coli</i>
TNF	:	<i>Tumor Necrosis Factor</i>
APC	:	<i>Antigen Presenting Cell</i>
IL	:	Interleukin
NK cell	:	<i>Natural Killer Cell</i>
HE	:	<i>Haematoxylin Eosin</i>
EMBA	:	<i>Eosin Methylene Blue Agar</i>
LPS	:	Lipopolisakarida

BAB 1
PENDAHULUAN

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pembangunan sektor pertanian mengemban tugas yang sangat penting dalam meningkatkan pembangunan nasional. Salah satu subsektor pertanian yang dinilai mempunyai prospek yang baik dimasa depan adalah peternakan. Peternakan unggas di Indonesia, menjadi tumpuan utama dalam pembangunan peternakan karena ternak unggas memberikan kontribusi terbesar dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani asal ternak.

Total konsumsi daging unggas menyumbang persentase terbanyak dibanding dengan daging sapi, kambing, domba dan daging yang lain. Daging unggas sendiri paling banyak dipenuhi oleh daging ayam broiler, sisanya oleh jenis unggas yang lain. Menurut Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2011), pada tahun 2010 total konsumsi daging dipenuhi oleh ayam buras yaitu sebanyak 0,57 kg/kapita dan sebanyak 2,68 kg/kapita dipenuhi oleh ayam broiler.

Ayam broiler merupakan strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas pertumbuhan yang relatif cepat, konversi pakan yang lebih efisien, siap potong pada usia yang relatif muda serta menghasilkan kualitas daging yang berserat lunak. Oleh karena itu, komoditas peternakan sumber protein hewani yang dapat diandalkan ini kian banyak dikembangkan disetiap provinsi dan berperan penting dalam meningkatkan perekonomian nasional khususnya untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat.

Upaya untuk meningkatkan produksi peternakan merupakan pekerjaan rumah bagi bangsa ini, karena bukanlah jaminan bagi suatu usaha khususnya yang

bergerak dibidang peternakan unggas dapat berjalan mulus tanpa adanya kendala. Salah satu kendala yang merugikan dalam pengelolaan peternakan broiler adalah angka kematian. Pada ayam broiler, angka kematian dapat mencapai > 10%. Hal ini disebabkan karena kualitas bibitnya yang kurang baik, kebersihan kandang yang kurang terjaga, kesalahan manajemen pemeliharaan, pakan yang kadaluarsa dan serangan penyakit (Rasyaf, 2008).

Serangan penyakit di dalam suatu peternakan sesungguhnya menjadi momok yang sangat menakutkan bagi para peternak, karena banyak peternakan memperoleh kerugian yang besar dalam usahanya akibat terjangkit wabah penyakit. Salah satu penyakit yang sering menghinggapi peternakan di Indonesia adalah kolibasilosis. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) ini, memiliki manifestasi dalam bentuk kelainan organ seperti: septikemia, enteritis, granuloma, omfalitis, sinusitis, *airsacculitis*, *arthritis/synovitis*, peritonitis, perikarditis, selulitis dan *Swollen Head Syndrome* (SHS) (Zanella *et al.*, 2000).

Pada kondisi normal, *E. coli* dapat ditemukan di dalam saluran pencernaan ayam. Salah satu bagian usus yang paling banyak mengandung kuman tersebut adalah sekum (Tarmudji, 2003). Pada kasus enteritis kejadian paling banyak ditemukan pada sekum (Shivaprasad, 2008), sedangkan pada kasus koligranuloma (*Hjarre's disease*) ditemukan adanya bungkul-bungkul granulum pada duodenum, sekum dan mesenterium-nya (Tarmudji, 2003). Secara histologi, sekum memiliki jumlah sel goblet dan nodus limfatikus lebih banyak dibanding dengan bagian usus yang lain. Sel goblet dan nodus limfatikus memegang fungsi penting apabila terjadi infeksi saluran cerna, karena sel goblet memiliki tugas dalam memproduksi

mukus yang digunakan untuk mengeluarkan benda atau zat asing yang masuk ke dalam saluran cerna (Ardyanti, 2006). Pada nodus limfatikus memiliki fungsi utama sebagai organ limfoid yaitu untuk melindungi saluran cerna dari invasi patogen atau antigen dari agen infeksius (Eroschenko, 2013).

Berbagai jenis antibiotika telah digunakan untuk pengobatan kolibasilosis, beberapa diantaranya adalah: tetrasiklin, neomisin, obat-obat sulfa, fluorokuinolon, dan sebagainya (Charlton *et al.*, 2000). Menurut Zanella *et al.* (2000), *E. coli* resisten terhadap tetrasiklin, linkomisin, kloramfenikol, *nadilic acid* dan kanamisin, sedangkan dari hasil penelitian Poernomo *et al.* (1992), *E. coli* resisten terhadap neomisin, eritromisin, oksitetrasiklin, doksisisiklin dan streptomisin. Resistensi *E. coli* terhadap obat-obatan tersebut, sebagai akibat dari pemakaian antibiotik yang berulang-ulang dengan penggunaan yang tidak tepat. Oleh karena itu perlu adanya alternatif pengobatan yang relatif aman dan efektif dengan memanfaatkan tanaman herbal.

Salah satu tanaman herbal yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai antibakteri alami adalah bawang putih. Berbagai macam efek terapeutik yang dimiliki bawang putih salah satunya yaitu antibakteri yang berspektrum luas, karena bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif. Selain itu bawang putih juga efektif melawan organisme yang resisten terhadap antibiotik. Sampai saat ini belum dilaporkan resistensi mikroba terhadap bawang putih, oleh karena itu bawang putih memiliki potensi untuk dijadikan terapi infeksi bakterial (Shivam, 2001; Anandika, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin menguji adanya efek antibakteri dari infusa bawang putih bila dilihat dari gambaran histopatologi sekum ayam broiler

yang diinfeksi *Escherichia coli*, sehingga diharapkan pemberian infusa bawang putih dapat diaplikasikan secara langsung oleh peternak sebagai alternatif pengobatan kolibasilosis khususnya pada ayam broiler.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah: "Apakah pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 0.5%, 1.5%, 4.5% dan 13.5% dapat memperbaiki gambaran histopatologi sekum ayam broiler yang diinfeksi *Escherichia coli*?"

1.3 Landasan Teori

Disamping penggunaannya sebagai penyedap masakan, bawang putih juga dikenal sejak lama sebagai salah satu tanaman obat tradisional. Penggunaan bawang putih secara tradisional terbukti dapat digunakan sebagai antihipertensi, antikolesterolemia, mengurangi agregasi trombosit, obat batuk, antihistamin, dan antimikroba, sedangkan untuk aplikasi klinis adalah untuk mencegah dan mengobati arteriosklerosis, mencegah thrombosis, menstabilkan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus, mencegah infeksi intestinal serta memperbaiki fungsi limpa dan sebagai hepatoprotektor (Kusumaningrum, 2008).

Salah satu khasiat dari penggunaan bawang putih adalah antibakteri. Bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun gram negatif, beberapa diantaranya yaitu *Aerobacter*, *Aeromonas*, *Bacillus*, *Citrella*, *Citrobacter*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Proteus*, *Providencia*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Serratia*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* dan *Vibrio*.

Bawang putih mengandung thiosulfinate terutama allicin, yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Allicin bekerja dengan merusak dinding sel, mengganggu metabolisme sel dan menghambat sintesis protein dari bakteri (Nur, 2010). Target utama allicin adalah menghambat sintesis RNA secara cepat dan menyeluruh serta menghambat sintesis DNA dan protein secara partial. Allicin memiliki spektrum yang luas sebagai antibakteri, sekalipun *E. coli* yang merupakan *multidrug resistant enterotoxigenic strains* (Feldberg, 1988; Fahimah 2011). Telah dicatat bahwa berbagai strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik ditemukan sensitif terhadap allicin (Rehman dan Mairaj, 2013). Banyak bakteri tidak resisten terhadap bawang putih karena cara kerja antibakterinya berbeda dengan antibiotik yang lain. Pembentukan resisten terhadap antibiotik β -laktam 1000 kali lebih mudah bila dibandingkan allicin dari bawang putih, sehingga allicin dapat dijadikan sebagai alternatif pengobatan penyakit bakterial (Higdon, 2005).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*) dapat memperbaiki gambaran histopatologi sekum ayam broiler yang diinfeksi *Escherichia coli* pada konsentrasi 0.5%, 1.5%, 4.5% dan 13.5%.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi yang efektif dari infusa bawang putih sebagai pengobatan dari kolibasilosis pada ayam broiler, sehingga diharapkan pemberian infusa bawang putih lebih aplikatif pada dunia peternakan khususnya ayam broiler.

1.6 Hipotesis

Infusa bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 0.5%, 1.5%, 4.5% dan 13.5% dapat memperbaiki gambaran histopatologi sekum ayam broiler yang diinfeksi *Escherichia coli*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Putih

2.1.1 Klasifikasi Bawang Putih

Tumbuhan bawang putih merupakan tanaman pertanian yang mudah tumbuh dari umbinya dan dapat digunakan sebagai bumbu penyedap rasa. Sebagai bumbu dapur, bawang putih atau yang dikenal dengan nama botani *Allium sativum* mempunyai peranan penting dalam melezatkan dan menimbulkan aroma yang sedap pada masakan. Selain sebagai bumbu, bawang putih juga dikenal memiliki khasiat yang luar biasa bagi tubuh.

Klasifikasi ilmiah dari bawang putih adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plants
Sub-Kingdom	:	Tracheobionta
Super divisi	:	Spermatophyta
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Liliopsida
Sub-Kelas	:	Liliidae
Ordo	:	Liliales
Famili	:	Liliaceae
Genus	:	<i>Allium</i>
Spesies	:	<i>Allium sativum</i>

(Butt *et al.*, 2009)



Gambar 2.1 Bawang Putih (*Allium sativum*) (Detoxforlife, 2014)

2.1.2 Nama Lain Bawang Putih

Di daerah Jawa memiliki nama daerah untuk tanaman ini, beberapa diantaranya yaitu: bawang (Jawa), bawang bodas (Sunda) dan bhabang pote (Madura). Sedangkan untuk beberapa daerah di Sumatera, bawang putih dikenal dengan nama: lasun (Gayo), lasuna (Karo dan toba), dasun putih (Minang) dan bawnag handuk (Lampung) (Suriana, 2011).

Beberapa nama asing untuk sebutan tanaman ini, yaitu diantaranya: UK (garlimesa, kwai, kyolic); USA (garlipure); Australia (garlix, macro garlic); Malaysia (kyolic); Portugal (alho rogofo); Argentina (alliocaps, ajomast); Germany (benicur, sapec, strongus, kwai, ilja rogofo forte); Venezuela (kwai); Italy (kwai); Austria (kwai, kyolic) (Barnes *et al.*, 2007).

2.1.3 Morfologi dan Habitat

Bawang putih merupakan sejenis tanaman seledri yang mempunyai rasa seperti lobak. Tanaman bawang putih juga merupakan tanaman semusim yang tumbuh tegak dan berumpun. Tinggi tanaman ini mencapai 30-60 cm. Bagian-bagian tanaman ini meliputi akar, cakram (yang berfungsi sebagai batang tidak

sempurna), umbi dan daun. Bawang putih memiliki batang semu, beralur, dan berwarna hijau. Benihnya berlendir dan dapat tumbuh di air (Suriana, 2011).

Tanaman bawang putih dapat tumbuh di seluruh dunia yang awalnya dianggap berasal dari Asia Tengan hingga selatan. Biasanya tanaman ini tumbuh pada tanah yang berstruktur seperti lempung atau berpasir ringan. Jenis tanah yang cocok untuk tanaman bawang putih adalah jenis tanah ultisol atau gramusol (Suriana, 2011; Kemper, 2000).

2.1.4 Khasiat Bawang Putih

Bawang putih termasuk salah satu tanaman obat yang dikenal selain sebagai penyedap masakan, juga sebagai obat tradisional terhadap beberapa penyakit. Kemampuan dan khasiat bawang putih sebagai pengobatan telah sejak lama dikenal, diduga para penggali terowongan di Perancis pada abad pemulaan ke-18 mencampurkan bawang putih ke dalam anggur untuk melindungi terhadap kelelahan dan selama perang dunia ke-2 para dokter militer memberikan bawang putih untuk mencegah gangren (Sudarsono, 1996; Purwoko, 2003). Orang Rusia mengenal bawang putih untuk pengganti antibiotik sebagai "Penisilin Rusia" karena dipercaya mengandung 1/10 kebaikan penisilin. Sedangkan cendekiawan Yunani kuno Aristoteles juga telah menguji bawang putih pada tahun 335 SM untuk digunakan sebagai pengobatan. Tulisan Mesir kuno mencatat bahwa bawang putih diberikan kepada para pekerja yang membangun piramida untuk menjaga mereka agar tetap kuat dan sehat (Rini, 1997; Purwoko, 2003).

Secara tradisional, bawang putih dapat digunakan untuk terapi bronkitis kronik, radang pada selaput lendir pernapasan, pilek yang berulang, batuk rejan,

asma bronkitis, influenza, dan bronkitis kronik. Sedangkan pemanfaatan bawang putih secara modern dan olahan bawang putih difokuskan terhadap efek antihipertensi, anti-atherogenik, antitrombotik, antimikrobia, fibrinolitik, pencegah kanker dan merendahkan lipid (Barnes, 2007).

2.1.5 Kandungan Bawang Putih

Menurut USDA *National Nutrient Database Standard Reference* (2010), kandungan gizi 100 gram bawang putih dapat dilihat di tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan gizi 100 gram bawang putih

Nutrient	Units	Value per 100 grams
Proximates		
Water	g	58.58
Energy	kcal	149
Energy	kJ	623
Protein	g	6.36
Total lipid (fat)	g	0.50
Carbohydrate, by difference	g	33.06
Fiber, total dietary	g	2.1
Sugars, total	g	1.00
Minerals		
Calcium, Ca	mg	181
Iron, Fe	mg	1.70
Magnesium, Mg	mg	25
Phosphorus, P	mg	153
Potassium, K	mg	401
Sodium, Na	mg	17
Zinc, Zn	mg	1.16
Copper, Cu	mg	0.299
Manganese, Mn	mg	1.672
Selenium, Se	mcg	14.2
Vitamins		
Vitamin C, total ascorbic acid	mg	31.2
Vitamin B-6	mg	1.235
Carotene, beta	mcg	5
Vitamin A, IU	IU	9
Vitamin E (alpha-tocopherol)	mg	0.08
Vitamin K (phylloquinone)	mcg	1.7

Amino Acids		
Tryptophan	g	0.066
Threonine	g	0.157
Isoleucine	g	0.217
Leucine	g	0.308
Lysine	g	0.273
Methionine	g	0.076
Cystine	g	0.065

Sumber : USDA (2010)

Zat aktif utama yang terkandung dalam bawang putih yaitu allicin yang menghasilkan aroma bawang putih yang khas ketika senyawa sulfur dan allicin bereaksi dengan enzim alinase (Evennett, 2006). Beberapa kandungan sulfur yang lain yaitu diantaranya aliin, ajoene, allylpropyl disulfide, diallyl trisulfide, sallylcysteine, vinyldithiines dan S-allylmercaptocystein, sedangkan enzim-enzim yang terkandung di dalam bawang putih yaitu allinase, peroxides, myrosinase dan lain-lainnya (Kemper, 2000).

Komponen yang bersifat volatil terdapat dalam bawang putih termasuk diallylsulfide (DAS), diallyl disulfide (DADS), diallyl trisulfide, methyl allyl disulfide, methyl allyl trisulfide, 2-vinyl-1,3-dithiin, 3-vinyl-1,2-dithiin dan ajoene (Harunobu *et al.*, 2000). Pada saat bawang putih diproses dengan memotong atau digerus, komponennya akan terkonversi menjadi senyawa organosulfur dalam waktu yang singkat. Pada penghancuran bawang putih, enzim allinase melisiskan aliin hingga membentuk allicin. Allicin adalah suatu senyawa yang tidak berwarna, tidak stabil, berminyak, dan mengandung 70-80% thiosulfinate (Mazzarella, 1998; Purwoko, 2003).

2.1.6 Khasiat Allicin dari Bawang Putih sebagai Anti Bakterial

Bawang putih ditemukan mempunyai sifat antimikroba salah satunya adalah antibakteri. Komponen yang berperan sebagai antibakteri yaitu allicin. Pada saat itu enzim allinase dilepaskan dan mengkatalase pembentukan asam sulfenik dari cysteine sulfoxide. Asam sulfenik ini secara spontan saling bereaksi dan membentuk senyawa yang tidak stabil yaitu thiosulfinate yang dikenal sebagai allicin (Ross, 2001).

Allicin sebagai antibakteri bekerja dengan merusak dinding sel, mengganggu metabolisme sel dengan menonaktifkan protein melalui oksidasi senyawa tiol esensial menjadi disulfide dan menghambat sintesis protein dari bakteri (Nur, 2010). Target utama dari aksi allicin adalah RNA. Allicin bekerja dengan menghambat sintesis RNA dengan cepat dan menyeluruh. Disamping itu, allicin menghambat sintesa DNA dan protein secara partial (Feldberg, 1988; Fahimah, 2011).

Kandungan lipid pada membran bakteri dapat mempengaruhi daya kerja allicin dan unsur bawang putih yang lain. Oleh karena itu perbedaan struktur bakteri berperan dalam kerentanan bakteri terhadap unsur bawang putih (Tattleman, 2005).

2.2 *Escherichia coli*

2.2.1 Klasifikasi dan Karakteristik

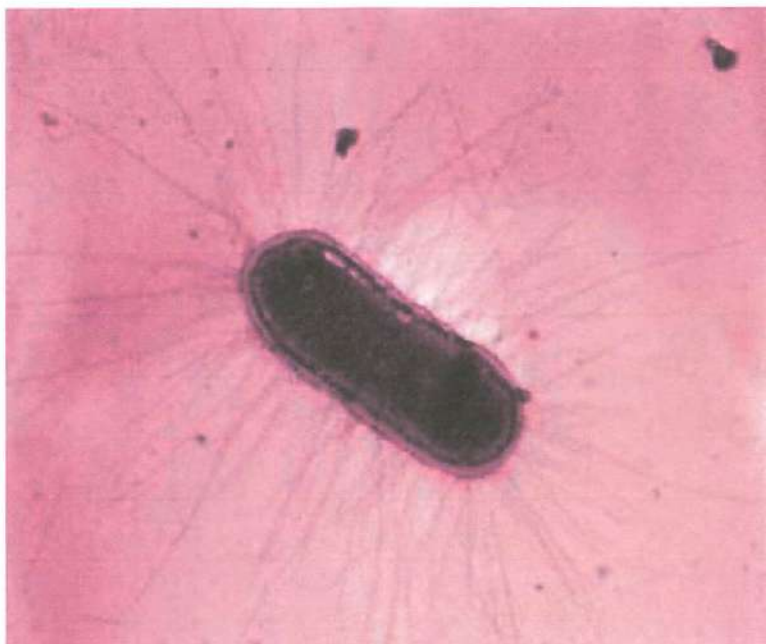
Escherichia coli merupakan anggota dari famili Enterobacteriaceae dan tergolong bakteri gram negatif. Bentuk dari bakteri ini adalah batang pendek, tidak membentuk spora dan tidak tahan asam (Tarmudji, 2003). *E. coli* memiliki

ukuran panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan termasuk bakteri fakultatif anaerob yang membentuk koloni bundar, cembung dan halus dengan tepi yang nyata (Jawetz *et al.*, 2005).

Berikut ini adalah klasifikasi dari bakteri *E. coli*:

Kingdom : Bacteria
Filum : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*

(Bioweb, 2008)



Gambar 2.2 Bakteri *Escherichia coli* (Kaper, 2005)

2.2.2 Patogenesis dan Patogenesitas

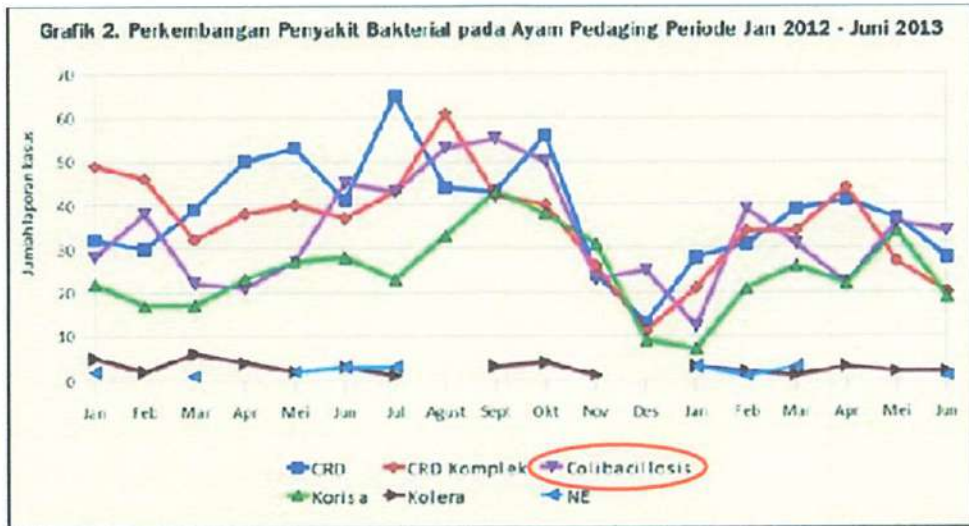
Faktor virulensi dari bakteri *E. coli* strain patogen yaitu antara lain kapsul, endotoksin, struktur yang bertanggung jawab untuk kolonisasi, enterotoksin dan substansi yang lain. Kapsul polisakarida yang dihasilkan oleh beberapa strain dari *E. coli*, dapat mengganggu proses fagositosis organisme tersebut. Kapsul dengan antigenik yang lemah, juga dapat mengganggu efektivitas antibakteri dari sistem komplemen. Pada saat bakteri mengalami kematian, endotoksin, komponen lipopolisakarida (LPS) dari dinding sel bakteri gram negatif akan dirilis. Peran LPS pada produksi penyakit meliputi aktivitas pirogenik, kerusakan endotel menyebabkan koagulasi intravaskular dan syok endotoksik. Adesin fimbria yang banyak terdapat di enterotoksigenik dari strain *E. coli* memungkinkan untuk melampirkan pada permukaan mukosa di *small intestine* dan saluran kemih. Adhesin, disebut dalam Timin diperlukan untuk mengikat *Enteropathogenic E. coli* (EPEC) untuk enterosit. Efek patologis yang timbul karena infeksi dari *E. coli* yang patogen, selain endotoksin yaitu enterotoksin, verotoksin atau faktor nekrotik sitotoksik (Quinn *et al.*, 2009).

Faktor virulensi bakteri *E. coli* dipengaruhi oleh ketahanan terhadap fagositosis, kemampuan perlekatan pada epitel saluran pernapasan, dan ketahanan terhadap daya bunuh oleh serum (Tabbu, 2000). Pada keadaan normal, bakteri *E. coli* dapat ditemukan di dalam saluran pencernaan. Bakteri ini berperan untuk mensintesa vitamin B kompleks dan dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang lainnya. Saat kondisi tubuh hewan sakit dan lemah, bakteri dapat berkembang sampai tingkat yang membahayakan (Leitner dan Heller, 1992).

Sekitar 10–15% dari seluruh *E. coli* yang ditemukan di dalam usus ayam yang sehat tergolong serotipe patogen. Bagian usus yang paling banyak mengandung kuman tersebut adalah jejunum, ileum dan sekum. Jenis *E. coli* yang terdapat di dalam usus tidak selalu sama dengan jenis yang ditemukan pada jaringan lain. Bakteri *E. coli* dapat menyebabkan penyakit primer pada ayam, tetapi dapat juga bersifat sekunder mengikuti penyakit lainnya, misalnya berbagai penyakit pernapasan dan pencernaan (Tabbu, 2000). Berdasarkan penyakit yang ditimbulkannya, *E. coli* dapat digolongkan menjadi dua kelompok. Pertama, *E. coli* yang bersifat oportunistik, artinya dapat menyebabkan penyakit dalam keadaan tertentu, misalnya kekurangan makanan atau mengikuti penyakit lain. Kedua, bersifat enteropatogenik atau enterotoksigenik, *E. coli* yang mempunyai antigen perlekatan dan memproduksi enterotoksin sehingga dapat menimbulkan penyakit (Lay dan Hastowo, 1992).

2.2.3 Kolibasilosis pada Ayam

Kolibasilosis merupakan kelompok penyakit pada unggas yang disebabkan oleh serotipe *E. coli* yang bersifat patogen dan dapat menyerang ayam dari semua kelompok umur. Sekitar 48% dari berbagai serotipe *E. coli* yang telah diidentifikasi bersifat patogen untuk anak ayam, embrio ataupun keduanya (Tabbu, 2000). Penyakit bakterial ini sering menghinggapi peternakan di Indonesia dan cukup banyak menimbulkan kerugian ekonomis bagi para peternak.



Gambar 1.1 Grafik Perkembangan Penyakit Bakterial pada Ayam Pedaging (Technical Support Medion, 2013)

Berdasarkan gambar diatas, di tahun 2013 penyakit bakterial pada ayam pedaging salah satunya didominasi oleh penyakit kolibasilosis (Gambar 1.1). Tanda klinis penyakit kolibasilosis tidak spesifik dan dipengaruhi oleh umur ayam, lama infeksi, organ yang terserang dan adanya penyakit lain. Pada ayam pedaging umur 4–8 minggu dan ayam petelur umur ± 20 minggu dapat terjadi septikemia akut dan menimbulkan kematian, yang didahului dengan hilangnya nafsu makan, malas bergerak atau pasif dan mengantuk (Lee dan Lawrence, 1998).

Kolibasilosis dapat ditemukan pada ayam pedaging maupun petelur pada semua kelompok umur. Di lapangan, timbulnya kolibasilosis terutama akibat pengaruh immunosupresif dari Gumboro dan sebagai penyakit ikutan pada *Chronic Respiratory Disease (CRD)*, *Infectious Coryza*, *Swollen Head Syndrome (SHS)*, *Infectious Laryngotracheitis (ILT)*, dan koksidirosis. Kolibasilosis dapat ditemukan dalam berbagai bentuk yaitu meliputi kematian embrio pada telur tetas,

infeksi *yolk sac* dan omfalitis, koliseptikemia, *airsacculitis*, enteritis, infeksi alat reproduksi, koligranuloma, *arthritis*, *panophthalmitis* dan *bursitis sternalis* (Tabbu, 2000). Menurut Shivaprasad (2008), kelainan dalam bentuk enteritis paling banyak ditemukan pada sekum dan kelainan dalam bentuk koligranuloma atau *hjarre's disease* yaitu ditemukan lesi pada hati berupa pembesaran organ hati, konsistensi organ hati mengeras dan berwarna belang. Selain itu juga ditemukannya lesi berupa bungkul-bungkul pada intestinal khususnya pada duodenum, sekum dan mesenterium (Tarmudji, 2003).

2.3 Ayam Broiler

Ayam ras pedaging disebut juga ayam broiler merupakan jenis ras unggulan dari hasil persilangan bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging. Ayam broiler komersial seperti sekarang ini baru populer menjelang periode 1980-an meskipun galur murninya sudah diketahui pada tahun 1960-an ketika peternak mulai memeliharanya. Pada akhir periode 1980-an pemegang kekuasaan mencanangkan penggalakan konsumsi daging ayam untuk menggantikan atau membantu konsumsi daging ruminansia yang saat itu semakin sulit keberadaannya. Mulai dari sinilah ayam broiler komersial atau ayam broiler final stock mulai dikenal dan secara perlahan mulai diterima orang (Rasyaf, 2008).

Sampai saat ini ayam broiler telah dikenal secara luas oleh masyarakat Indonesia dengan berbagai kelebihanannya. Hanya dalam usia rata-rata 35 hari, ayam broiler sudah dapat dipanen (Amelia, 2012). Berat hidup rata-rata ayam broiler antara 1,5 dan 2,3 kg, tetapi dari semua kisaran berat ayam broiler dapat

disembelih minimal sekitar 1,3 kg berat hidup sampai maksimum sekitar 4,5 kg berat hidup. Agar menghasilkan ayam broiler dengan berat 2,3 kg, hanya membutuhkan waktu sekitar 50 hari dengan efisiensi konversi pakan sekitar 2,0 – 2,1 (Sainsbury, 1988). Performa dari strain ayam broiler yang berasal dari persilangan antara *White Plymouth Rock* dan *White Cornish* ini, sangat dipengaruhi oleh faktor pemeliharaan (Suprijatna dkk., 2005).



Gambar 2.3 Ayam Broiler (Extention, 2013)

Berikut adalah klasifikasi dari ayam broiler:

Kingdom : Metazoa
Filum : Chordata
Divisi : Vertebrata
Kelas : Aves
Ordo : Galliformes
Famili : Phasianidae
Genus : Gallus
Spesies : *Gallus gallus*

(Al-Nasser, dkk., 2007)

2.4 Sekum Ayam

Usus besar ayam terdiri dari satu pasang sekum dan rektum yang pendek, kemudian langsung bergabung dengan bagian ileum dan kloaka. Sekum berupa kantung buntu memanjang dengan dua bagian yaitu kiri dan kanan, yang masing-masing bagiannya terdiri dari tiga bagian: proksimal atau *base*, *middle* atau *body*, dan distal atau *apex*. Pada bagian proksimal, memiliki struktur lumen yang sempit dan dinding yang relatif tebal. Bagian *middle* atau *body* yang panjang, memiliki lumen lebih luas dengan dinding yang tipis. Pada bagian distal menunjukkan akhir dari sekum (Majeed, 2009). Pada unggas, sekum bersama dengan tembolok, rektum dan kolon berfungsi sebagai tempat pencernaan secara fermentatif. Fermentasi terjadi oleh adanya serat kasar pakan dalam bagian saluran pencernaan tersebut (Yasin, 2010).

Dinding sekum terdiri dari empat bagian yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis eksterna, dan tunika serosa (Majeed, 2009). Dindingnya mempunyai semua lapisan khas dinding usus halus, namun menebal oleh akumulasi jaringan limfoid yang membentuk lapis hampir utuh terdiri atas limfonoduli besar dan kecil (Fawcett, 2002). Jaringan limfoid yang paling sering didistribusikan yaitu pada mukosa, lamina propria, dan submukosa (Majeed, 2009). Mukosa usus besar tidak mengadakan lipatan seperti plika sirkularis, dan tidak ditemukan vili usus sesudah valvula ileosekal. Kripta lieberkuhn berbentuk tidak teratur dan sebagian besar terbenam dalam jaringan limfoid di bawahnya. Epitel sekum hanya mengandung sel goblet dan terutama terdiri atas sel-sel kolumnar dengan *streated border* yang terlihat seperti membran luar berwarna kemerahan dengan garis-garis vertikal halus (Eroschenko, 2008). Zona sel-sel aktif secara mitotik di dalam kripta lebih pendek daripada dalam usus halus. Sel enteroendokrin secara tetap ditemukan pada bagian dalam kripta. Muskularis mukosa kurang berkembang dan submukosa adalah lapis yang relatif tebal dengan pembuluh darah, saraf, dan kadang-kadang lobul jaringan lemak. Muskularis eksterna berkurang tebalnya, namun kedua lapisnya masih dapat dikenali. Serosanya sama seperti yang menutupi usus bagian lainnya (Fawcett, 2002).

Perubahan dari struktur histologi sekum normal, dapat terjadi akibat adanya invasi patogen atau antigen dari agen infeksius. Menurut penelitian Manja *et al.*, (2003), bakteri yang menginfeksi sekum dapat menimbulkan kelainan patologi berupa edema submukosa, infiltrasi sel radang, deplesi sel goblet, dan kerusakan integritas dari epitel mukosa.

BAB 3

MATERI DAN METODE

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Juli 2014 di kandang hewan coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Pembuatan suspensi bakteri *E. coli* dilakukan di laboratorium bakteriologi dan mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Pembuatan infusa bawang putih dilakukan di departemen ilmu kedokteran dasar veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, sedangkan pembuatan preparat histopatologi sekum dilakukan di departemen patologi veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Hewan Percobaan

Ayam broiler jantan strain Ross fase finisher umur 14 hari dengan berat rata-rata 1,5 – 1,8 kg sebanyak 30 ekor yang diperoleh dari peternakan ayam broiler Tulus Mulia Unggas, Gresik.

3.2.2 *Escherichia coli*

Bakteri *E. coli* diperoleh dari isolat lapangan kasus kolibasilosis, yang kemudian dibiakan pada media EMBA. Bakteri yang digunakan telah dikonfirmasi dengan uji isolasi dan identifikasi pada penelitian Rahmi (2014).

3.2.3 Bahan Penelitian

Bawang putih jenis kating (diperoleh dari pasar Karang Menjangan Surabaya), pakan ayam broiler (Hi Pro Vite Medicated 511 Bravo, PT. Charoen Pokphand

Indonesia), air, formalin 10%, alkohol 70%, 80%, 95%, 96%; alkohol absolut I dan II, xylol I dan II, paraffin I dan II, pewarnaan *Haematoxylin Eosin*, canada balsam, NaCl fisiologis 0.9%, aquadest, dan kapas.

3.2.4 Alat Penelitian

Kandang *battery*, tempat pakan dan minum ayam broiler, sonde, pipet, alat bedah steril (*blade*, *scalpel*, pinset anatomi, gunting bedah), *water bath*, mikrotom putar, panci infusa, *vortex*, tabung erlenmeyer, tabung reaksi, gelas ukur, cawan petri, ose steril, bunsen, pot preparat, *gloves*, masker, *object glass*, *cover glass*, dan mikroskop cahaya.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Persiapan Hewan Coba

Persiapan hewan coba dilakukan selama seminggu sebelum ayam broiler datang yaitu dengan pemberian desinfektan (Desgrin, PT. Agrinusa Unggul Jaya) pada kandang guna mensucihamakan kandang dari bakteri, virus, parasit, dan serangga serta mempersiapkan tempat pakan dan minum. Ayam broiler yang telah datang ditempatkan pada kandang *battery* secara acak sesuai dengan perlakuan yaitu dikelompokkan menjadi 6 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor, kemudian ayam broiler diadaptasikan selama 1 minggu untuk mencegah terjadinya stress dan menyeragamkan pola hidup.

3.3.2 Penentuan Dosis dan Pembuatan Suspensi Bakteri *E. coli*

Menurut penelitian Hermawan (2007), dosis infeksi bakteri *E. coli* yang dapat digunakan yaitu 3×10^8 CFU/mL. Isolat bakteri *E. coli* dibiakkan terlebih dahulu pada media EMBA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pembuatan

suspensi bakteri *E. coli* dilakukan dengan cara, empat sampai lima koloni bakteri *E. coli* hasil biakan diambil dengan menggunakan ose steril kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl fisiologis 0.9%. Kekeruhan yang diperoleh kemudian disetarakan dengan standar Mc. Farland no. 1 yaitu 3×10^8 CFU/mL (Tilton *et al.*, 1989; Poeloengan, 2007).

3.3.3 Penentuan Dosis Infusa Bawang Putih

Hasil dari penelitian Latifah (2014) menyebutkan bahwa konsentrasi bawang putih sebesar 0.5% terbukti dapat menurunkan total hitung limfosit dari ayam broiler yang diinfeksi *E. coli* dan konsentrasi sebesar 1.5% terbukti dapat menurunkan total hitung leukosit, eosinofil, heterofil, dan monosit pada ayam broiler yang diinfeksi *E. coli*. Berdasarkan penelitian tersebut, dosis konsentrasi infusa bawang putih yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0.5%, 1.5%, 4.5% dan 13.5%. Perhitungan dosis infusa bawang putih dapat dilihat pada lampiran 2 dan prosedur pembuatan infusa bawang putih dapat dilihat pada lampiran 1.

3.3.4 Penentuan Sampel

Rumus besaran sampel yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Federer $(n - 1)(t - 1) \geq 15$, dimana t adalah jumlah perlakuan dan n jumlah ulangan (Federer, 1991). Jumlah perlakuan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 6 perlakuan.

$$(n - 1)(6 - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)5 \geq 15$$

$$n \geq 4$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapatkan sebanyak 4 ayam broiler sebagai ulangan pada setiap perlakuan. Menurut Vandekerchove (2004), mortalitas kumulatif maksimum penyakit kolibasilosis mencapai 9,19%. Oleh karena itu, untuk menghindari adanya faktor resiko berupa mortalitas pada sampel ditambahkan 1 ayam broiler sehingga pada penelitian ini menggunakan 5 ayam broiler untuk setiap perlakuan.

3.3.4.1 Kriteria Inklusi, Kriteria Eksklusi, dan Kriteria Drop Out

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi	Kriteria Drop Out
- Ayam broiler dengan umur 14 hari.	- Umur ayam broiler < 14 hari atau > 14 hari.	- Ayam broiler mengalami kelainan anatomis pada saat penelitian berlangsung.
- Berat badan ayam broiler 1,5 – 1,8 kg	- Berat badan ayam broiler < 1,5 kg atau > 1,8 kg.	- Ayam broiler mati selama masa aklimatisasi dan pada saat perlakuan berlangsung.
- Ayam broiler dalam kondisi yang sehat (gerakan aktif dan nafsu makan baik) serta tidak memiliki kelainan anatomis pada saat pertama kali didatangkan.	- Ayam broiler dalam kondisi yang sakit (gerakan pasif dan nafsu makan buruk) serta memiliki kelainan anatomis pada saat pertama kali didatangkan.	- Ayam broiler negatif kolibasilosis dengan melihat gejala klinis yang timbul pasca diinfeksi dengan bakteri <i>E. coli</i> .
- Ayam broiler positif kolibasilosis dengan melihat gejala klinis yang timbul pasca diinfeksi dengan bakteri <i>E. coli</i> .		

3.4 Rancangan Penelitian

Ayam broiler yang telah datang, diadaptasikan selama 1 minggu untuk menyeragamkan pola hidup dan mencegah stress. Pada hari ke-8, ayam broiler diinfeksi *E. coli* dengan dosis 3×10^8 CFU/mL sebanyak 1 mL secara peroral, kecuali pada kelompok kontrol negatif (P0-). Kemudian dilakukan observasi selama 3 hari pada ayam broiler dengan melihat adanya gejala klinis yang timbul pasca infeksi, untuk memastikan ayam broiler tersebut telah menderita kolibasilosis. Gejala yang timbul seperti: diare, depresi, murung, nafsu makan menurun, pertumbuhan terganggu, gangguan pernafasan (batuk, bersin) dan bulu kotor atau lengket disekitar kloaka (Akoso, 1993; Hasan *et al.*, 2010). Terapi infusa bawang putih dilakukan pada hari ke-12 secara peroral rutin 2 kali sehari selama 7 hari, dengan konsentrasi dosis yang sesuai dengan kelompok perlakuan:

P0(-) : Kelompok ayam broiler hanya diberi aquadest 0.5mL/kgBB secara peroral rutin 2 kali sehari selama 7 hari.

P0(+) : Kelompok ayam broiler diinfeksi dengan *E. coli* 3×10^8 CFU/mL sebanyak 1 mL secara peroral dan diberi aquadest 0.5mL/kgBB secara peroral rutin 2 kali sehari selama 7 hari.

P1 : Kelompok ayam broiler diinfeksi dengan *E. coli* 3×10^8 CFU/mL sebanyak 1 mL secara peroral dan diberi 0.5mL/kgBB infusa bawang putih konsentrasi 0.5% secara peroral rutin 2 kali sehari selama 7 hari.

P2 : Kelompok ayam broiler diinfeksi dengan *E. coli* 3×10^8 CFU/mL sebanyak 1 mL secara peroral dan diberi 0.5mL/kgBB infusa bawang putih konsentrasi 1.5% secara peroral rutin 2 kali sehari selama 7 hari.

- P3 : Kelompok ayam broiler diinfeksi dengan *E. coli* 3×10^8 CFU/mL sebanyak 1 mL secara peroral dan diberi 0.5mL/kgBB infusa bawang putih konsentrasi 4.5% secara peroral rutin 2 kali sehari selama 7 hari.
- P4 : Kelompok ayam broiler diinfeksi dengan *E. coli* 3×10^8 CFU/mL sebanyak 1 mL secara peroral dan diberi 0.5mL/kgBB infusa bawang putih konsentrasi 13.5% secara peroral rutin 2 kali sehari selama 7 hari.

Pada hari ke-19 dilakukan nekropsi pada ayam broiler untuk pengambilan organ sekum dan selanjutnya dilakukan pembuatan preparat histopatologi di Departemen Patologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

3.5 Pembuatan Preparat Histopatologi

Pengambilan organ sekum dilakukan pada hari ke-19 dengan cara pembedahan rongga abdomen atau nekropsi. Organ sekum dipotong kurang lebih sebesar 3 cm, pada bagian yang mengalami perubahan patologi. Kemudian organ sekum dimasukkan ke dalam pot plastik tertutup yang berisi larutan formalin 10% untuk dibuat sediaan preparat histopatologi. Prosedur pembuatan preparat histopatologi sekum ayam broiler dapat dilihat pada lampiran 3.

3.6 Pemeriksaan Preparat Histopatologi

Pemeriksaan preparat histopatologi sekum ayam broiler dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya Olympus pada perbesaran 100x dan 400x. Setiap preparat diamati dalam 5 lapang pandang dan setiap lapang pandang diberikan skor menurut Manja *et al.*, (2003) sebagai berikut:

Tabel 3.6.1 Skoring Edema Submukosa

Gambaran Histopatologi	Skor
Tidak terdapat edema submukosa	0
Edema submukosa < 50% dari diameter dinding intestinal	1
Edema submukosa 50% - 80% dari diameter dinding intestinal	2
Edema submukosa > 80% dari diameter dinding intestinal	3

Tabel 3.6.2 Skoring Infiltrasi Sel Radang

Gambaran Histopatologi	Skor
Infiltrasi sel radang sejumlah < 5 sel pada lamina propria	0
Infiltrasi sel radang sejumlah 5 - 20 sel pada lamina propria	1
Infiltrasi sel radang sejumlah 21 - 60 sel pada lamina propria	2
Infiltrasi sel radang sejumlah 61 - 100 sel pada lamina propria	3
Infiltrasi sel radang sejumlah > 100 sel pada lamina propria	4

Tabel 3.6.3 Skoring Deplesi Sel Goblet

Gambaran Histopatologi	Skor
Terdapat > 28 sel goblet	0
Terdapat 11 - 28 sel goblet	1
Terdapat 1 - 10 sel goblet	2
Terdapat < 1 sel goblet	3

Tabel 3.6.4 Skoring Integritas Epitel Mukosa

Gambaran Histopatologi	Skor
Tidak terdapat kerusakan struktur pada tunika mukosa	0
Deskuamasi pada tunika mukosa	1
Erosi pada tunika mukosa	2
Ulserasi pada tunika mukosa	3

3.7 Definisi Operasional

Pada penelitian ini peneliti menggunakan istilah-istilah yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit.
2. Edema pada usus adalah penumpukan cairan yang berlebihan dalam jaringan, yang ditandai dengan perluasan tunika submukosa.
3. Infiltrasi sel radang pada usus adalah salah satu bentuk tanggap adanya peradangan pada suatu jaringan yang ditunjukkan dengan terakumulasinya sel radang pada bagian lamina propria usus.
4. Depleksi sel goblet adalah penurunan atau penyusutan jumlah sel goblet.
5. Integritas epitel mukosa adalah suatu keadaan yang menunjukkan struktur normal dari epitel mukosa, dan dalam keadaan patologis kerusakan integritas epitel mukosa ini ditandai oleh adanya deskuamasi, erosi dan ulserasi pada tunika mukosa.

6. Deskuamasi adalah kerusakan ringan yang ditandai lepasnya lapisan epitel pada mukosa jaringan.
7. Erosi adalah kerusakan epitel yang hanya mengenai pada sebagian mukosa.
8. Ulserasi adalah kerusakan epitel yang mengenai seluruh tebal mukosa yang meluas melalui muskularis mukosa hingga mencapai submukosa atau lebih.

3.8 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang diamati adalah :

Variabel bebas : Infusa bawang putih dengan konsentrasi 0.5%, 1.5%, 4.5% dan 13.5%

Variabel terikat : Gambaran histopatologi sekum ayam broiler yang diinfeksi *Escherichia coli*

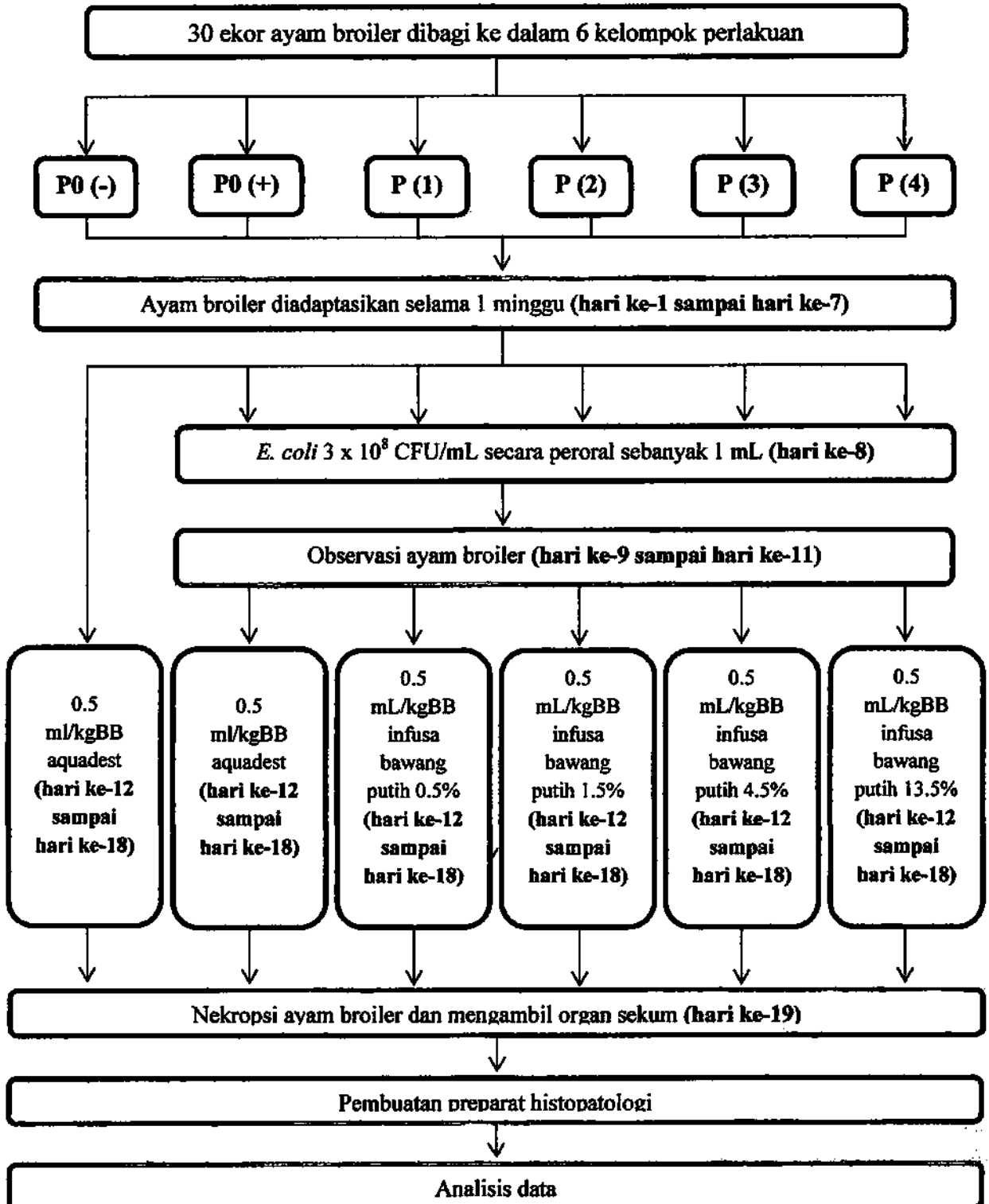
Variabel kendali : Ayam broiler jantan strain Ross fase finisher umur 14 hari dengan berat rata-rata 1,5 – 1,8 kg, pakan, minum dan kandang

Variabel antara : Bakteri *Escherichia coli*

3.9 Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan lima ulangan. Berdasarkan data yang diperoleh yaitu berupa skor derajat kerusakan, analisis dilakukan dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis (non parametrik) kemudian dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney apabila terdapat perbedaan yang signifikan diantara kelompok perlakuan ($p < 0,05$) (Kusriningrum, 2008). Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 22.

3.10 Alur Penelitian



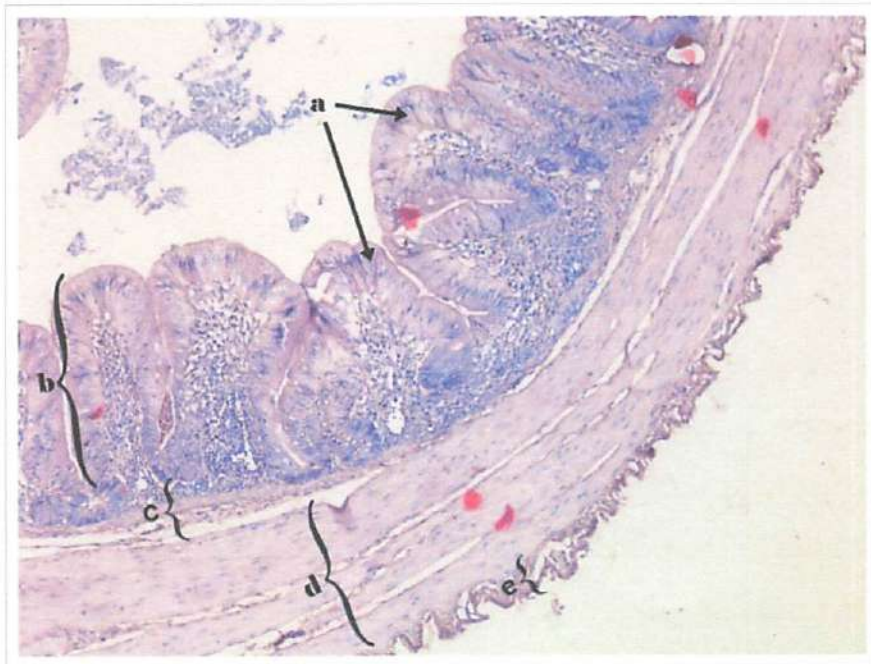
Gambar 3.10 Bagan Alur Prosedur Penelitian

BAB 4

HASIL PENELITIAN

BAB 4 HASIL PENELITIAN

Pengamatan terhadap perubahan histopatologis sekum dilakukan secara mikroskopis menggunakan preparat histopatologi dengan pewarnaan H.E dari sekum ayam broiler. Penilaian dilakukan pada lima lapang pandang yang berbeda dalam satu potongan preparat dengan menggunakan mikroskop Olympus perbesaran 100x dan 400x. Perubahan-perubahan yang diamati pada penelitian ini adalah edema submukosa, infiltrasi sel radang, deplesi sel goblet, dan integritas epitel mukosa. Gambaran histopatologis sekum ayam broiler normal dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Gambaran Histologi Sekum Ayam Broiler Normal

- a. Epitelium
- b. Tunika Mukosa
- c. Tunika Submukosa
- d. Tunika Muskularis Eksterna
- e. Tunika Serosa

(Pewarnaan H.E; Perbesaran 100x; Mikroskop Olympus® CX-41).

4.1 Edema Submukosa

Penetapan skor dilakukan pada seluruh preparat secara mikroskopis menurut Manja *et al.*, (2003). Hasil skoring yang didapat selanjutnya ditabulasi kemudian diolah dengan SPSS 22 for Windows. Hasil uji statistik pengamatan dan skoring edema submukosa disajikan seperti pada Tabel 4.1.

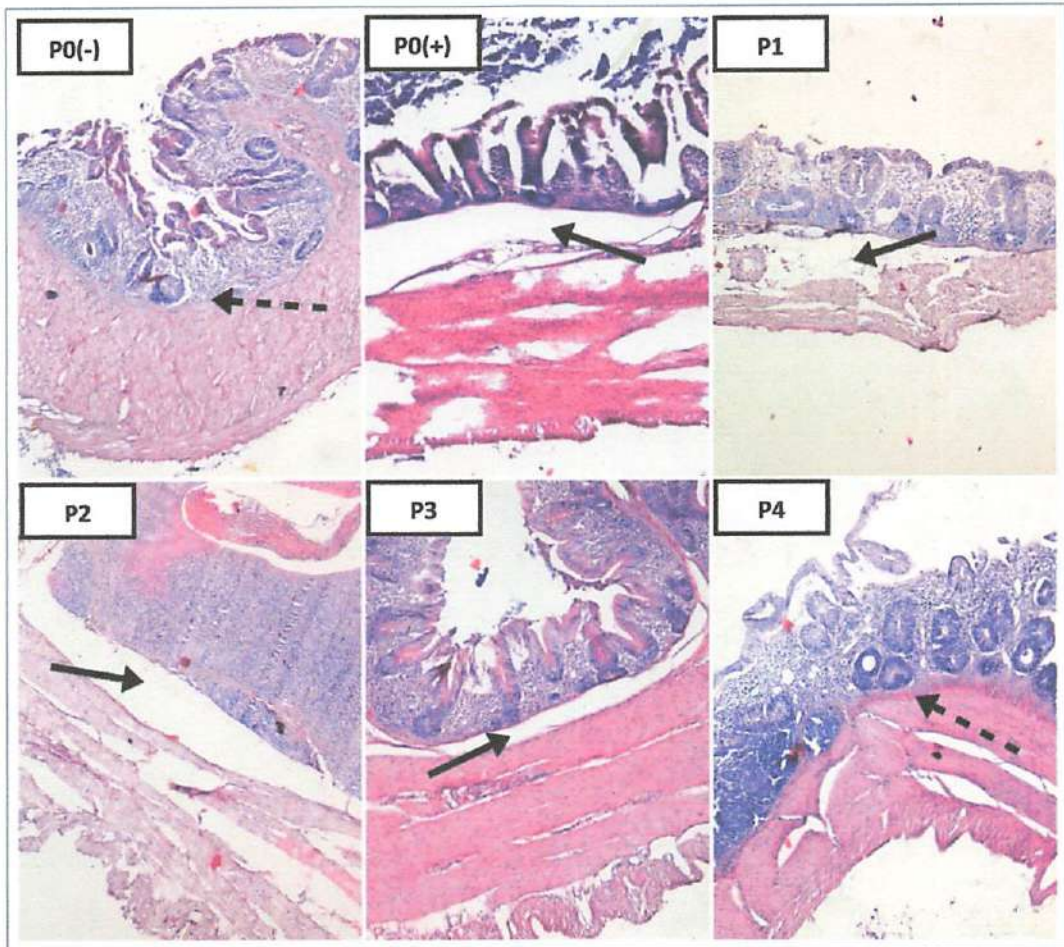
Tabel 4.1. Hasil Uji Statistik Edema Submukosa

Perlakuan	Median
P0(-)	0,40 ^a
P0(+)	1,00 ^b
P1	0,80 ^b
P2	0,80 ^b
P3	0,60 ^{ab}
P4	0,50 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat hasil yang berbeda nyata pada masing-masing kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Pada uji *Mann-Whitney* menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) yang diperoleh dari perbandingan antara kelompok P0(-) dengan kelompok P3 dan P4, P0(+) dengan kelompok P1, P2, dan P3, kelompok P1 dengan kelompok P2 dan P3, kelompok P2 dengan kelompok P3, kelompok P3 dengan kelompok P4. Sedangkan untuk kelompok yang menunjukkan hasil berbeda nyata ($p < 0,05$) diperoleh dari perbandingan antara kelompok P0(-) dengan kelompok P0(+), P1, dan P2.

Gambaran histopatologi edema submukosa pada sekum ayam broiler dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4.2 Gambaran Histopatologi Sekum Ayam Broiler Tingkat Edema Submukosa.

(1) Sekum Normal Tanpa Edema (.....▶)

(2) Sekum Disertai dengan Edema (—▶)

(Pewarnaan H.E; Perbesaran 100x; Mikroskop Olympus® CX-41).

4.2 Infiltrasi Sel Radang

Penetapan skor dilakukan pada seluruh preparat secara mikroskopis menurut Manja *et al.*, (2003). Hasil skoring yang didapat selanjutnya ditabulasi kemudian diolah dengan SPSS 22 for Windows. Hasil uji statistik pengamatan dan skoring infiltrasi sel radang disajikan seperti pada Tabel 4.2.

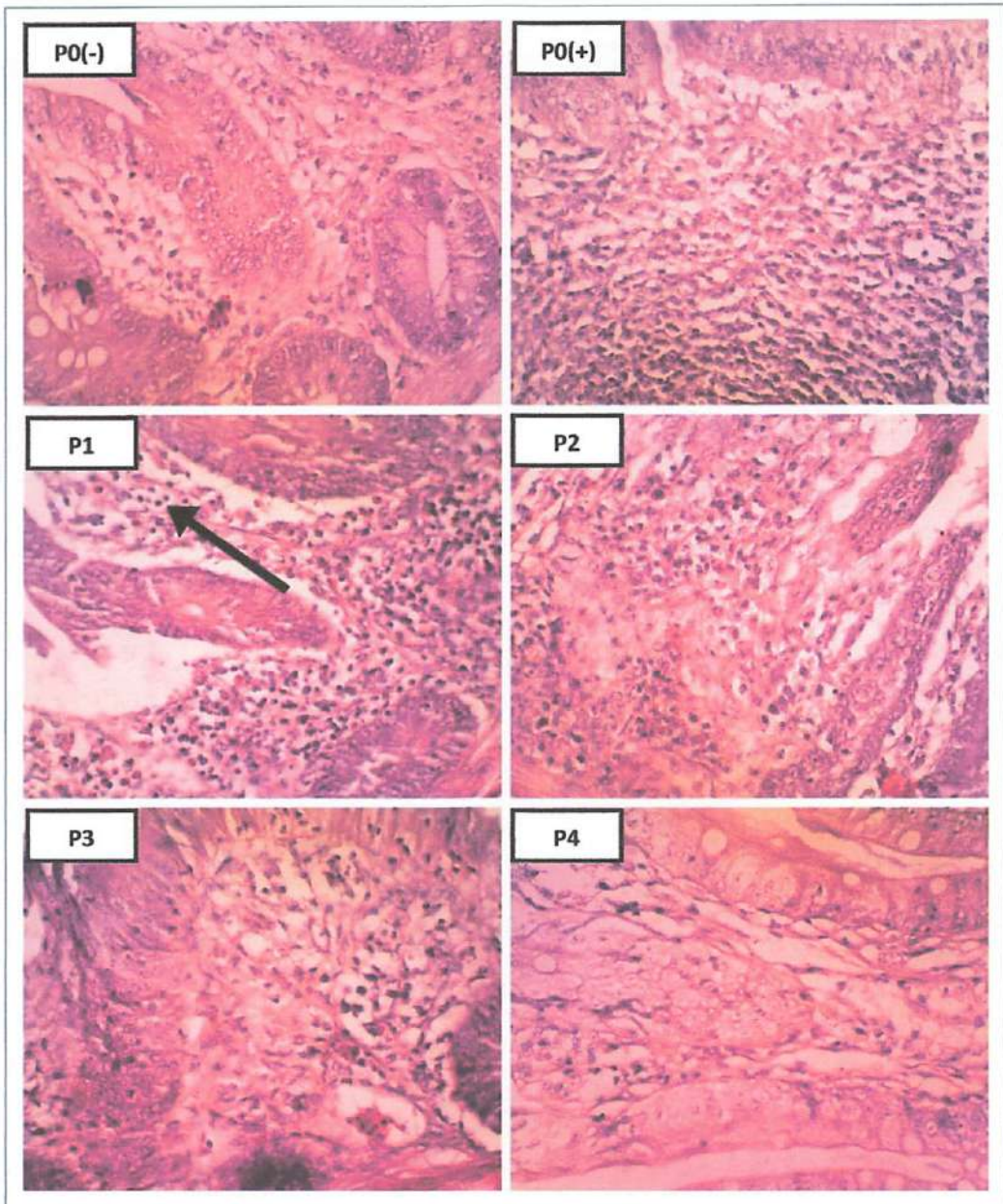
Tabel 4.2. Hasil Uji Statistik Infiltrasi Sel Radang

Perlakuan	Median
P0(-)	0,80 ^a
P0(+)	2,60 ^c
P1	2,50 ^{bc}
P2	1,80 ^b
P3	1,60 ^{ab}
P4	0,80 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat hasil yang berbeda nyata pada masing-masing kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Pada uji *Mann-Whitney* menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) yang diperoleh dari perbandingan antara kelompok P0(-) dengan kelompok P3 dan P4, kelompok P0(+) dengan kelompok P1, kelompok P1 dengan kelompok P2 dan P3, kelompok P2 dengan kelompok P3, kelompok P3 dengan kelompok P4. Sedangkan untuk kelompok yang menunjukkan hasil berbeda nyata ($p < 0,05$) diperoleh dari perbandingan antara kelompok P0(-) dengan kelompok P0(+), P1, dan P2, kelompok P0(+) dengan kelompok P2, P3, dan P4, kelompok P1 dengan kelompok P4, kelompok P2 dengan kelompok P4.

Gambaran histopatologi infiltrasi sel radang pada sekum ayam broiler dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4.3 Gambaran Histopatologi Sekum Ayam Broiler Tingkat Infiltrasi Sel Radang.

(1) Sel Radang (—————>)

(Pewarnaan H.E; Perbesaran 400x; Mikroskop Olympus® CX-41).

4.3 Deplesi Sel Goblet

Penetapan skor dilakukan pada seluruh preparat secara mikroskopis menurut Manja *et al.*, (2003). Hasil skoring yang didapat selanjutnya ditabulasi kemudian diolah dengan SPSS 22 for Windows. Hasil uji statistik pengamatan dan skoring sel goblet disajikan seperti pada Tabel 4.3.

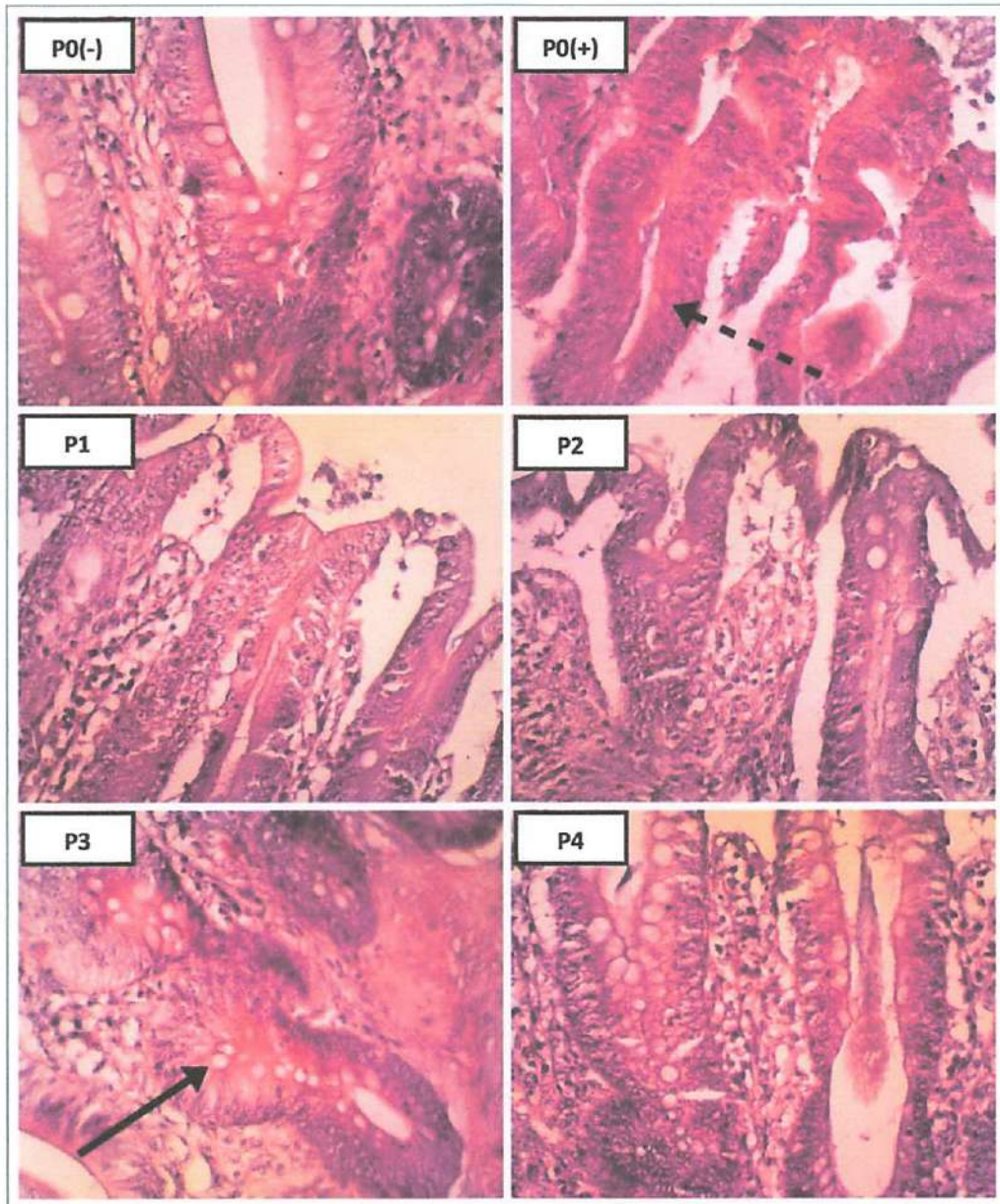
Tabel 4.3. Hasil Uji Statistik Deplesi Sel Goblet

Perlakuan	Median
P0(-)	0,50 ^a
P0(+)	1,40 ^c
P1	1,50 ^{bc}
P2	0,80 ^{abc}
P3	0,60 ^{ab}
P4	0,50 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat hasil yang berbeda nyata pada masing-masing kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Pada uji *Mann-Whitney* menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) yang diperoleh dari perbandingan antara kelompok P0(-) dengan kelompok P2, P3, dan P4, kelompok P0(+) dengan kelompok P1 dan P2, kelompok P1 dengan kelompok P2 dan P3, kelompok P2 dengan kelompok P3 dan P4, kelompok P3 dengan kelompok P4. Sedangkan untuk kelompok yang menunjukkan hasil berbeda nyata ($p < 0,05$) diperoleh dari perbandingan antara kelompok P0(-) dengan kelompok P0(+) dan P1, kelompok P0(+) dengan kelompok P3 dan P4, kelompok P1 dengan kelompok P4.

Gambaran histopatologi deplesi sel goblet pada sekum ayam broiler dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4.4 Gambaran Histopatologi Sekum Ayam Broiler Tingkat Deplesi Sel Goblet.

(1) Sekum Dengan Sel Goblet (—————▶)

(2) Sekum Mengalami Deplesi Sel Goblet (.....▶)

(Pewarnaan H.E; Perbesaran 400x; Mikroskop Olympus® CX-41).

4.4 Integritas Epitel Mukosa

Penetapan skor dilakukan pada seluruh preparat secara mikroskopis menurut Manja *et al.*, (2003). Hasil skoring yang didapat selanjutnya ditabulasi kemudian diolah dengan SPSS 22 *for Windows*. Hasil uji statistik pengamatan dan skoring integritas epitel mukosa disajikan seperti pada Tabel 4.4.

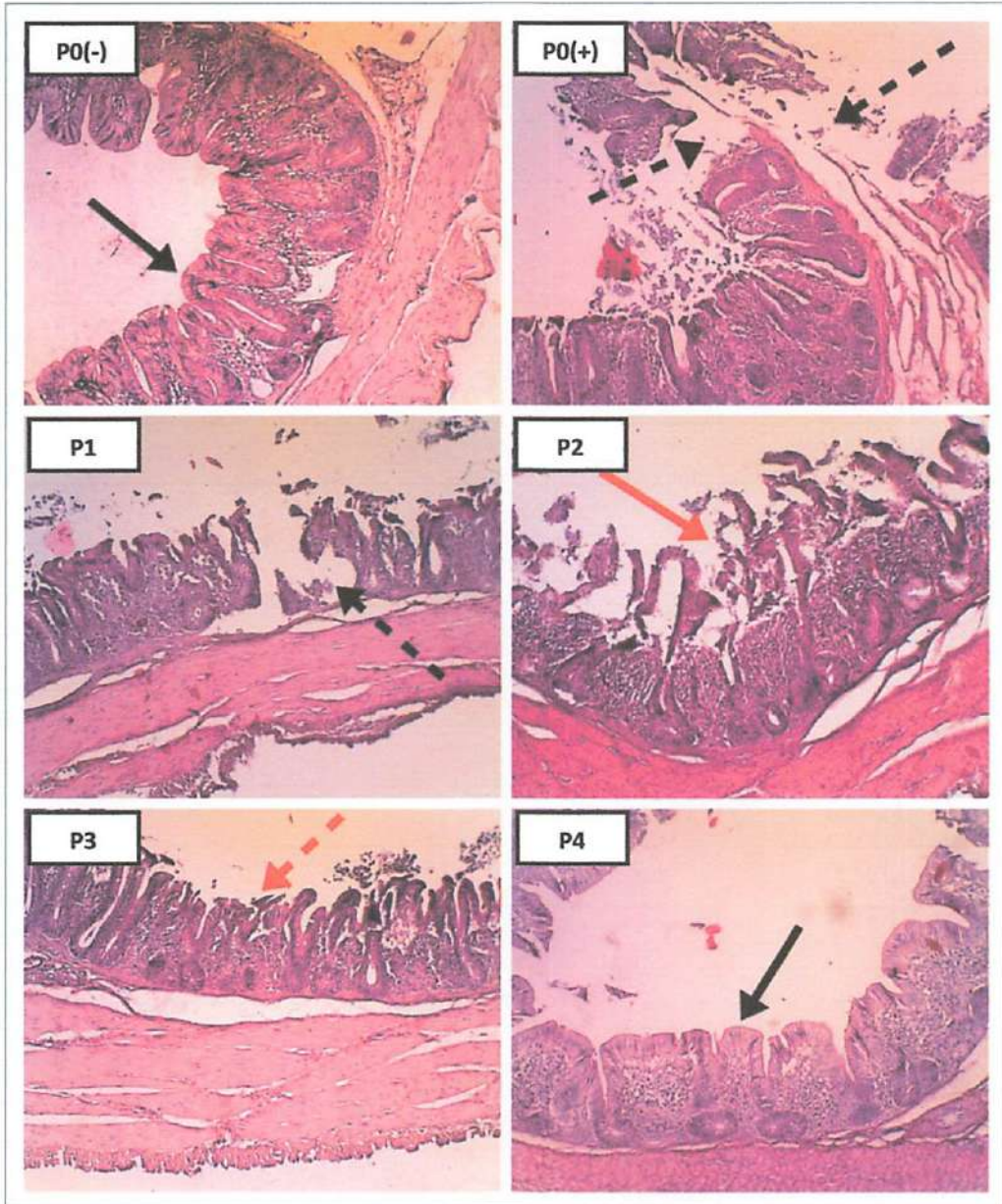
Tabel 4.4. Hasil Uji Statistik Integritas Epitel Mukosa

Perlakuan	Median
P0(-)	0,60 ^a
P0(+)	1,80 ^b
P1	1,60 ^b
P2	1,10 ^{ab}
P3	0,90 ^a
P4	0,80 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat hasil yang berbeda nyata pada masing-masing kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Pada uji *Mann-Whitney* menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) yang diperoleh dari perbandingan antara kelompok P0(-) dengan kelompok P2, P3, dan P4, kelompok P0(+) dengan kelompok P1 dan P2, kelompok P1 dengan kelompok P2, kelompok P2 dengan kelompok P3 dan P4, kelompok P3 dengan kelompok P4. Sedangkan untuk kelompok yang menunjukkan hasil berbeda nyata ($p < 0,05$) diperoleh dari perbandingan antara kelompok P0(-) dengan kelompok P0(+) dan P1, kelompok P0(+) dengan kelompok P3 dan P4, kelompok P1 dengan kelompok P3 dan P4.

Gambaran histopatologi integritas epitel mukosa pada sekum ayam broiler dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4.5 Gambaran Histopatologi Sekum Ayam Broiler Tingkat Integritas Epitel Mukosa.

- (1) Epitel Normal (—————>)
 - (2) Epitel Mengalami Deskuamasi (.....>)
 - (3) Epitel Mengalami Erosi (————>)
 - (4) Epitel Mengalami Ulserasi (.....>)
- (Pewarnaan H.E; Perbesaran 100x; Mikroskop Olympus® CX-41).

BAB 5

PEMBAHASAN

BAB 5 PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap gambaran histopatologi sekum ayam broiler digunakan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*) terhadap infeksi *E. coli* yang nantinya dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan kolibasilosis. Skoring histopatologi sekum ayam broiler meliputi kelainan patologi berupa edema submukosa, infiltrasi sel radang, deplesi sel goblet, dan integritas epitel mukosa. Hasil skoring tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kerusakan yang ditimbulkan, semakin tinggi pula skor yang akan dihasilkan.

5.1 Edema Submukosa

Edema merupakan pengumpulan cairan abnormal pada kompartemen ekstrasel yang ditandai dengan meningkatnya volume cairan ekstraseluler dan ekstraseluler disertai dengan penimbunan cairan di sela-sela jaringan atau rongga serosa (Spector, 1993; Wuragil, 2007). Jaringan yang mengalami edema akan terlihat sebagai ruangan yang meluas dan terisi oleh cairan transudat maupun eksudat (Smith *et al.*, 1972; Wuragil, 2007).

Hasil uji statistik pada tabel 4.1 menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara P0(-) dengan P0(+) yang artinya bahwa pemberian *E. coli* dengan dosis 3×10^8 CFU/mL dapat menyebabkan kelainan patologi berupa edema submukosa dan kelompok P0(+) merupakan kelompok tertinggi yang menimbulkan edema submukosa dibanding dengan kelompok yang lain. Edema yang terjadi disebabkan karena adanya reaksi inflamasi yang timbul akibat dari infeksi bakteri *E. coli* yang diberikan sehingga menimbulkan pelebaran ruang

submukosa. Pada reaksi inflamasi, terjadi peningkatan substansi atau protein radang yang dihasilkan oleh mediator inflamasi seperti sitokin, interleukin, TNF, dan sebagainya. Semua itu akan mengakibatkan pembuluh darah atau kapiler di dekatnya menjadi dilatasi dan lebih permeabel, sehingga memudahkan keluarnya protein plasma (transudasi), dan akan terjadi edema apabila saluran limfe tidak mampu untuk menyerap kembali (Arimbi dkk., 2013).

Pada gambaran histopatologi kelompok kontrol negatif atau P0(-) ditemukan beberapa sekum yang mengalami edema submukosa, menurut Arimbi dkk. (2013) kemungkinan hal ini disebabkan karena terjadinya *arteriolar dilatation* akibat *heat* dan adanya peningkatan aktivitas jaringan atau organ sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan hidrostatis yang kemudian dapat membentuk edema. Kelompok P1 (dosis konsentrasi 0.5%) dan kelompok P2 (dosis konsentrasi 1.5%) tidak menunjukkan efek yang signifikan terhadap pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*). Kelainan patologi edema submukosa pada kelompok P1 dan P2 dibanding dengan kelompok P0(+) menunjukkan hasil yang sama. Hal ini disebabkan karena dosis infusa bawang putih (*Allium sativum*) yang digunakan belum efektif untuk dapat menghambat bakteri *E. coli* sehingga reaksi inflamasi masih terus berlangsung.

Kelompok P3 (dosis konsentrasi 4.5%) mulai menunjukkan edema submukosa yang lebih ringan dibanding dengan kelompok P0(+), P1, dan P2. Hal ini tampak pada gambaran histopatologi kelompok P3 yang hampir sama mendekati kelompok P0(-). Kelompok P4 (dosis konsentrasi 13.5%) menunjukkan hasil statistik yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok P0(-). Hasil

signifikan ini, menandakan bahwa pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*) yang digunakan dapat menghambat bakteri *E. coli* sehingga mempercepat terjadinya reaksi inflamasi dan terhindar dari kemungkinan terjadinya inflamasi kronis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nur (2010), yang mengatakan bahwa allicin yang terkandung di dalam bawang putih dapat menghambat bakteri *E. coli* dengan cara merusak dinding sel, mengganggu metabolisme sel dan menghambat sintesis protein dari bakteri.

Dosis konsentrasi 13.5% dari infusa bawang putih (*Allium sativum*) memberikan pengaruh terbaik dalam memperbaiki kelainan patologi berupa edema submukosa dibandingkan dengan dosis konsentrasi 0.5%, 1.5%, dan 4.5%.

5.2 Infiltrasi Sel Radang

Reaksi peradangan merupakan reaksi defensif atau pertahanan diri sebagai respon terhadap cedera berupa reaksi vaskular. Hasilnya merupakan pengiriman cairan, zat-zat terlarut, dan sel-sel dari sirkulasi darah ke jaringan-jaringan interstisial pada daerah yang mengalami cedera atau nekrosis tersebut (Arimbi dkk., 2013).

Hasil uji statistik pada tabel 4.2 menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara P0(-) dengan P0(+) yang artinya bahwa pemberian *E. coli* dengan dosis 3×10^8 CFU/mL dapat menyebabkan kelainan patologi berupa infiltrasi sel radang dan kelompok P0(+) merupakan kelompok tertinggi yang menimbulkan infiltrasi sel radang dibanding dengan kelompok yang lain. Adanya infiltrasi sel radang ini disebabkan karena adanya infeksi dari bakteri *E. coli* yang kemudian menimbulkan reaksi peradangan pada sekum ayam broiler. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Spector (1995) dalam Wuragil (2007) yang menyatakan bahwa salah satu bentuk tanggap adanya peradangan pada suatu jaringan yaitu ditunjukkan dengan terakumulasinya sel radang. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Arimbi dkk. (2013), yang menyatakan bahwa infiltrasi dari sel radang ini terjadi segera setelah tubuh terpapar oleh agen infeksius, kemudian tubuh mengerahkan elemen sistem imun ke tempat infeksi melalui respon alamiah atau respon imun non spesifik dan spesifik. Begitu agen infeksius masuk ke jaringan, agen infeksius tersebut akan ditangkap oleh *antigen presenting cell* (APC) untuk disajikan pada sel T *helper*, selanjutnya sel T *helper* mensekresikan berbagai sitokin seperti TNF dan IL-2 dimana menyebabkan proliferasi dan aktivasi sel T sitotoksik, *natural killer cell* (NK cell), dan makrofag. Makrofag menjadi teraktivasi sehingga mensekresikan berbagai macam sitokin, seperti IL-6, TNF α , dan IL-1 yang kemudian akan menginduksi berbagai reaksi inflamasi, salah satunya adalah emigrasi leukosit ke jaringan.

Pada gambaran histopatologi kelompok kontrol negatif atau P0(-) beberapa ditemukan adanya infiltrasi sel radang, hal ini disebabkan proses peradangan juga dapat disebabkan karena adanya radiasi, kedinginan, reaksi imun akibat hipersensitivitas, dan adanya benda asing misalnya pecahan, kotoran, dan sel debris (Arimbi dkk., 2013). Pada kelompok P1 (dosis konsentrasi 0.5%) dan kelompok P2 (dosis konsentrasi 1.5%) belum menunjukkan efek yang signifikan terhadap pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*), hal ini sesuai pada hasil uji statistik yang tertuang di tabel 4.2 yaitu terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok P1 dan P2 dibanding dengan kelompok P0(-).

Pada kelompok P3 (dosis konsentrasi 4.5%) mulai menunjukkan penurunan terhadap jumlah sel radang yang terakumulasi. Hal ini disebabkan karena adanya allicin dari bawang putih (*Allium sativum*) yang mulai bekerja sebagai zat antibakteri dalam menghambat bakteri *E. coli*. Pada kelompok P4 (dosis konsentrasi 13.5%) menunjukkan hasil yang sangat signifikan dalam meringankan kelainan patologi berupa infiltrasi sel radang, sehingga diperoleh gambaran histopatologi yang sama dengan kelompok kontrol negatif atau P0(-). Bakteri *E. coli* yang dihambat oleh allicin ini perlahan akan menghentikan proses peradangan yang berlangsung, sehingga peradangan yang terjadinya hanya berjalan secara akut dan terhindar dari peradangan kronis (merupakan kelanjutan dari peradangan akut).

Pada tabel 4.2, keempat dosis tersebut menunjukkan bahwa infiltrasi sel radang akan semakin mendekati normal seperti pada kelompok P0(-), sesuai dengan peningkatan dosis dari infusa bawang putih (*Allium sativum*). Dosis konsentrasi 13.5% dari infusa bawang putih (*Allium sativum*) memberikan pengaruh terbaik dalam memperbaiki kelainan patologi berupa infiltrasi sel radang dibandingkan dengan dosis konsentrasi 0.5%, 1.5%, dan 4.5%.

5.3 Sel Goblet

Epitel sekum tersusun dari sel absorptif, sel regeneratif, sel enteroendokrin, dan sel goblet. Jumlah sel goblet yang tersusun di epitel mukosa sekum lebih banyak dibandingkan dengan bagian usus yang lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Suwiti dkk. (2010) yang menyatakan bahwa jenis sel epitel yang ditemukan pada epiteliumnya identik dengan yang ditemukan pada usus halus,

hanya saja jumlah sel goblet yang ditemukan lebih banyak. Sel goblet memiliki peran dalam menghasilkan mukus dan berfungsi untuk mengeluarkan benda atau zat asing yang masuk ke dalam saluran cerna (Ardyanti, 2006). Mukus yang disekresikan adalah glikoprotein kompleks yang mengandung 4 sub-unit glikoprotein dengan berat molekul tinggi dan tidak larut dalam air. Mucin akan mengalami dehidrasi membentuk gel dan menjadi selimut mukus yang melindungi epitel usus halus dan usus besar (Setiawati 1992; Ganong 2003).

Berdasarkan hasil pengamatan histopatologi sekum ayam broiler, ditemukan adanya deplesi atau penurunan dari jumlah sel goblet. Seperti terlihat pada Tabel 4.3 yang menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok P0(-) dengan kelompok P0(+). Penurunan jumlah sel goblet ini diduga karena bakteri *E. coli* membuat koloni pada sel-sel penghasil mukus (sel goblet) sehingga menyebabkan rusaknya sel-sel tersebut. Penurunan jumlah sel goblet dapat berdampak pada penurunan produksi mukus yang akan dihasilkan. Berkurangnya produksi mukus yang merupakan salah satu komponen pertahanan di dalam saluran cerna, dapat memungkinkan terjadinya infeksi sekunder oleh bakteri lain.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kelompok P1 (dosis konsentrasi 0.5%) belum menunjukkan efek yang signifikan terhadap pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*), sedangkan kelompok P2 (dosis konsentrasi 1.5%) dan kelompok P3 (dosis konsentrasi 4.5%), mulai tampak adanya peningkatan dari jumlah sel goblet meskipun belum sepenuhnya mendekati kelompok normal atau P0(-). Peningkatan jumlah sel goblet ini menandakan kandungan allicin dari bawang putih (*Allium sativum*) mulai bekerja sebagai zat antibakteri dalam

menghambat bakteri *E. coli*. Pada kelompok P4 (dosis konsentrasi 13.5%) menunjukkan hasil yang signifikan dalam meringankan kelainan patologi berupa deplesi sel goblet, sehingga diperoleh gambaran histopatologi yang sama mendekati dengan kelompok kontrol negatif atau P0(-). Pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*) terbukti dapat menghambat bakteri *E. coli* yang selanjutnya diikuti dengan perbaikan sel-sel epitel mukosa yang rusak (khususnya sel goblet) melalui sifat antibakteri dari allicin.

Dosis konsentrasi 13.5% dari infusa bawang putih (*Allium sativum*) memberikan pengaruh terbaik dalam memperbaiki kelainan patologi berupa deplesi sel goblet dibandingkan dengan dosis konsentrasi 0.5%, 1.5%, dan 4.5%.

5.4 Integritas Epitel Mukosa

Struktur histologi sekum terdiri atas tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis, dan tunika serosa. Tunika mukosa sekum tersusun atas lamina epitel silindris sebaris (epitel kolumnar simplek), lamina muskularis, dan lamina propria. Pada umumnya sekum tidak memiliki plika maupun vili, sehingga epitelnya tampak lebih rata jika dibandingkan dengan usus halus (Suwiti dkk., 2010).

Adanya infeksi dari agen infeksius seperti bakteri dapat menyebabkan susunan epitel mukosa menjadi rusak dan lepas. Hal ini sesuai dengan penelitian Manja *et al.*, (2003), yang mengatakan bahwa infeksi bakteri dapat merusak susunan epitel mukosa dan kerusakan susunan epitel mukosa tersebut dapat berupa deskuamasi, erosi, dan ulserasi. Deskuamasi adalah kerusakan ringan yang ditandai lepasnya lapisan epitel pada mukosa jaringan (Wuragil, 2007). Erosi adalah kerusakan epitel yang hanya mengenai di sebagian mukosa, sedangkan ulserasi adalah

kerusakan epitel yang mengenai seluruh tebal mukosa yang meluas melalui muskularis mukosa hingga ke submukosa atau lebih (Kumar, 2007). Epitel yang mengalami kerusakan ini terdiri dari sekumpulan sel-sel yang telah mati atau nekrosa, karena sel-sel epitel tersebut tidak dapat dipertahankan lagi pada jaringan usus (Wuragil, 2007).

Hasil uji statistik pada tabel 4.4 menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara P0(-) dengan P0(+) yang artinya bahwa pemberian *E. coli* dengan dosis 3×10^8 CFU/mL dapat menyebabkan kelainan patologi berupa kerusakan integritas epitel mukosa dan kelompok P0(+) merupakan kelompok tertinggi yang menimbulkan kerusakan integritas epitel mukosa dibanding dengan kelompok yang lain. Semua bentuk kerusakan meliputi deskuamasi, erosi, dan ulserasi dapat ditemukan pada kelompok P0(+).

Kerusakan epitel mukosa yang terjadi disebabkan karena bakteri *E. coli* mempunyai kemampuan untuk menempel pada dinding mukosa usus, memproduksi enterotoksin, dan menginvasi sel epitel usus. Enterotoksin yang pernah diisolasi dari *E. coli* ada dua macam yaitu toksin LT (*heat labil/termolabil*) dan ST (*heat stabil/termostabil*) (Kaper, 2005). Pada *E. coli* strain EPEC (*Enteropathogenic E. coli*) memiliki faktor virulensi yaitu mempunyai kemampuan untuk melekat pada mukosa usus sehingga dapat merusak vili-vili usus. Pada *E. coli* strain EHEC (*Enterohaemorrhagic E. coli*) memiliki faktor virulensi yaitu memproduksi *shiga like toxin*, sehingga toksin yang diproduksi dapat merusak susunan epitel usus. Pada *E. coli* strain ETEC (*Enterotoxigenic E.*

coli) dapat menghasilkan satu atau dua jenis dari toksin LT dan ST dan adanya fimbriae untuk dilekatkan pada sel inang usus (Kaper, 2005).

Pada gambaran histopatologi kelompok P1 (dosis konsentrasi 0.5%) tidak menunjukkan efek yang signifikan terhadap pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*). Kelainan patologi berupa kerusakan epitel mukosa pada kelompok P1 dibanding dengan kelompok P0(+) menunjukkan hasil yang sama. Hal ini disebabkan karena dosis infusa bawang putih (*Allium sativum*) yang digunakan belum efektif untuk dapat menghambat bakteri *E. coli*. Pada kelompok P2 (dosis konsentrasi 1.5%) dan kelompok P3 (dosis konsentrasi 4.5%) mulai menunjukkan kerusakan epitel mukosa yang lebih ringan, sedangkan kelompok P4 (dosis konsentrasi 13.5%) menunjukkan hasil statistik yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok P0(-) sehingga diperoleh gambaran histopatologi yang sama mendekati normal seperti pada kelompok kontrol negatif atau P0(-). Adanya penurunan kerusakan epitel mukosa akibat pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*) ini diperankan oleh allicin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Pada tabel 4.2, keempat dosis tersebut menunjukkan bahwa kerusakan integritas epitel mukosa akan semakin mendekati normal seperti pada kelompok P0(-), seiring dengan peningkatan dosis dari infusa bawang putih (*Allium sativum*).

Dosis konsentrasi 13.5% dari infusa bawang putih (*Allium sativum*) memberikan pengaruh terbaik dalam memperbaiki kelainan patologi berupa kerusakan integritas epitel mukosa dibandingkan dengan dosis konsentrasi 0.5%, 1.5%, dan 4.5%.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 13.5% dapat memperbaiki gambaran histopatologi sekum ayam broiler yang diinfeksi *Escherichia coli*, sehingga diharapkan dapat digunakan untuk pengobatan penyakit kolibasilosis khususnya pada ayam broiler.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka melalui penelitian ini disarankan :

1. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh dari pemberian bawang putih (*Allium sativum*) dengan metode yang sama untuk melihat perubahan gambaran histopatologi pada organ lain seperti lambung dan ginjal.
2. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memberikan allicin murni untuk mengetahui dosis efektif dari bawang putih, yang nantinya dapat digunakan sebagai terapi kolibasilosis.

RINGKASAN

RINGKASAN

Pramita Nindya Saraswati. Peternakan unggas di Indonesia menjadi tumpuan utama dalam pembangunan peternakan karena ternak unggas memberikan kontribusi terbesar dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani asal ternak. Upaya untuk meningkatkan produksi peternakan merupakan pekerjaan rumah bagi bangsa ini, karena bukanlah jaminan bagi suatu usaha khususnya yang bergerak dibidang peternakan unggas dapat berjalan mulus tanpa adanya kendala. Salah satu kendala yang menjadi momok sangat menakutkan bagi para peternak adalah serangan penyakit. Pada tahun 2013, penyakit bakterial pada ayam pedaging salah satunya didominasi oleh penyakit kolibasilosis yang merupakan penyakit akibat dari infeksi bakteri *Escherichia coli*. Penyakit ini mempunyai banyak manifestasi dalam bentuk kelainan organ. Bakteri *E. coli* dapat ditemukan di dalam saluran pencernaan ayam, salah satunya adalah sekum. Secara histologi, sekum memiliki jumlah sel goblet dan nodus limfatikus lebih banyak dibanding dengan bagian usus yang lain. Sel goblet dan nodus limfatikus memegang fungsi penting apabila terjadi infeksi saluran cerna, karena sel goblet berperan dalam memproduksi mukus sedangkan nodus limfatikus berperan sebagai organ limfoid yang melindungi saluran cerna dari invasi agen infeksius.

Berbagai jenis antibiotika telah digunakan untuk pengobatan kolibasilosis, tetapi banyak diantara antibiotika tersebut telah mengalami resistensi terhadap bakteri *E. coli*. Resistensi *E. coli* terhadap obat-obatan tersebut, sebagai akibat dari pemakaian antibiotik yang berulang-ulang dengan penggunaan yang tidak tepat. Oleh karena itu perlu adanya alternatif pengobatan yang relatif aman dan

efektif dengan memanfaatkan tanaman herbal. Salah satu tanaman herbal yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai antibakteri alami adalah bawang putih. Berbagai macam efek terapeutik yang dimiliki bawang putih salah satunya yaitu antibakteri yang berspektrum luas. Selain itu bawang putih juga efektif melawan organisme yang resisten terhadap antibiotik. Sampai saat ini belum dilaporkan resistensi mikroba terhadap bawang putih, oleh karena itu bawang putih memiliki potensi untuk dijadikan terapi infeksi bakterial.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pemberian infusa bawang putih (*Allium sativum*) secara peroral dengan konsentrasi 0.5%, 1.5%, 4.5% dan 13.5% dapat mempengaruhi gambaran histopatologi sekum ayam broiler yang diinfeksi *Escherichia coli*. Subyek penelitian ini adalah ayam broiler jantan strain Ross fase finisher umur 14 hari dengan berat rata-rata 1,5 – 1,8 kg sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan yaitu kelompok P0(-) sebagai kontrol negatif (aquadest 0.5 ml/kgBB selama 7 hari pada hari ke-12 sampai hari ke-18). Kelompok P0(+) sebagai kontrol positif (diinfeksi *E. coli* 3×10^8 CFU/mL secara peroral sebanyak 1 mL pada hari ke-8 dan diberi aquadest 0.5 ml/kgBB selama 7 hari pada hari ke-12 sampai hari ke-18). Kelompok P1 (diinfeksi *E. coli* 3×10^8 CFU/mL secara peroral sebanyak 1 mL pada hari ke-8 dan diterapi dengan infusa bawang putih 0.5% sebanyak 0.5 mL/kgBB pada hari ke-12 sampai hari ke-18). Kelompok P2 (diinfeksi *E. coli* 3×10^8 CFU/mL secara peroral sebanyak 1 mL pada hari ke-8 dan diterapi dengan infusa bawang putih 1.5% sebanyak 0.5 mL/kgBB pada hari ke-12 sampai hari ke-18). Kelompok P3 (diinfeksi *E. coli* 3×10^8 CFU/mL secara peroral sebanyak 1 mL pada hari ke-8 dan diterapi dengan

infusa bawang putih 4.5% sebanyak 0.5 mL/kgBB pada hari ke-12 sampai hari ke-18). Kelompok P4 (diinfeksi *E. coli* 3×10^8 CFU/mL secara peroral sebanyak 1 mL pada hari ke-8 dan diterapi dengan infusa bawang putih 13.5% sebanyak 0.5 mL/kgBB pada hari ke-12 sampai hari ke-18).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok P0(+) dari pemberian *E. coli* sebanyak 3×10^8 CFU/mL dapat menyebabkan kelainan patologi berupa edema submukosa, infiltrasi sel radang, deplesi sel goblet, dan kerusakan pada epitel mukosa. Allicin sebagai zat antibakteri yang terkandung dalam bawang putih terbukti dapat memperbaiki kelainan patologi tersebut, sehingga gambaran histopatologi yang diperoleh hampir sama mendekati dengan gambaran histopatologi dari kontrol negatif atau P0(-). Allicin bekerja dengan merusak dinding sel, mengganggu metabolisme sel, dan menghambat sintesis protein dari bakteri. Selain itu allicin juga menghambat sintesis RNA dan DNA secara cepat dan menyeluruh.

Dosis konsentrasi 13.5% dari infusa bawang putih (*Allium sativum*) memberikan pengaruh terbaik dalam memperbaiki gambaran histopatologi sekum ayam broiler yang diinfeksi *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Arimbi, A. Azmijah, R. Darsono, H. Plumeriastuti, T.V. Widiyatno, D. Legowo. 2013. Buku Ajar Patologi Umum Veteriner. *Airlangga University Press*. Surabaya
- Al-Nasser, A., H. Al-Khalifa, A. AL-Saffar, F. Khalil, M. Albahouh, G. Ragheb, A. AL-Haddad And M. Mashaly. 2007. Overview of Chicken Taxonomy And Domestication Vol 2. *J. World Poultry Sci.* 285-300.
- Amelia, Rizki. 2012. Analisis Risiko Produksi Ayam *Broiler* pada Peternakan Bapak Maulid di Kelurahan Karang Anyar Kecamatan Bukit Baru Kota Palembang [Skripsi]. Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor.
- Anandika, Danar Dwi. 2011. Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Menurunkan Jumlah Leukosit pada Mencit Model Sepsis Akibat Paparan *Staphylococcus aureus* [Skripsi]. Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret.
- Barnes, J., Anderson, L.A and J.D. Phillipson. 2007. Herbal Medicines. 3th. ed. Pharmaceutical Press, pp. London. 279.
- Bioweb. 2008. *Escherichia coli*. <http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2008/moderjust/classification.html>. [diakses pada 8 Mei 2014]
- Butt, M. Sadiq, M.T. Sultan, and J. Iqbal. 2009. Garlic: Nature's Protection Against Physiological Threats. Taylor and Francis Group, LLC. United Kindom.
- Charlton, B.R, A.J. Bermudez, D.A. Halvorson, J.S. Jeffrey, L.J. Newton, J.E. Sander and P.S. Wakernell. 2000. Avian Diseases Manual. 5th. ed. *American Association of Avian Pathologist*. Poultry Pathology Laboratory University of Pennsylvania. New Bolton Center. USA.
- Corwin, E. J. 2007. Buku Saku Patofisiologi. Edisi 3. EGC. Jakarta. 161-163.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2011. Konsumsi per Kapita Jenis Daging di Indonesia Tahun 2006 – 2010. Jakarta
- Detoxforlife. 2014. <http://detoxforlife.biz/many-reasons-to-add-garlic/>. [diakses pada 12 Mei 2014]
- Eroschenko, Victor. 2008. Di Fiore's atlas of Histology with Functional Correlations. Rose Tree Corporate Center. Canada. 11th. ed.
- Evennett, Karen. 2006. Khasiat Bawang Putih. Arcan, pp. Jakarta. 3-4.

- Extention. 2013. Which Chicken Breed is Best for Small and Backyard Poultry Flocks. <http://www.extension.org/pages/65355/which-chicken-breed-is-best-for-small-and-backyard-poultry-flocks#.U3x8oPmSxBk>. [diakses pada 12 Mei 2014]
- Fahimah, Amirah B.T. 2011. Pengamatan Zona Hambat Minyak Atsiri Bawang Putih, Cengkeh dan Jintan Hitam Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Sumatera Utara.
- Fawcett, Don W. 2002. Buku Ajar Histologi. 12th. ed. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Federer W. 1991. Statistics and Society: Data Collection and Interpretation. 2nd. ed. Marcel Dekker. New York.
- Ganong W.F. 2003. Fisiologi Kedokteran. Terjemahan dari: *Review of Medical Physiology*. EGC. Jakarta.
- Harunobu A, L.P. Brenda and M. Hiromichi. 2000. Intake of Garlic and Its Bioactive Components. *J. Nutr.* 131: 628.
- Hasan R., Ali, Siddique, M. Rahman, A. Islam. 2010. Clinical and Laboratory Diagnoses of Common Bacterial Diseases of Broiler and Layer Chickens. *J. Vet. Med.* 8(2): 107 – 115.
- Hermawan A. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper Bettle L.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.
- Higdon J. 2005. Garlic and organosulfur compound. Linus Pauling Institute Oregon State University.
- Jawetz E., J.L. Melnick, E.A. Adelberg, G.F. Brooks, J.S. Butel, L.N. Ornston. 2005. Mikrobiologi Kedokteran. 20th. ed. University of California. San Francisco.
- Kaper, James. 2005. *Pathogenic Escherichia coli*. *J. Med. Microbiol.* 295: 6-7, 355: 6.
- Kemper, Kathi J. 2000. Garlic (*Allium sativum*). The Longwood Herbal Task Force and The Center for Holistic Pediatric Education and Research.
- Kumar, Vinay, Abul K. Abbas, Nelson Fausto, Richard Mitchell. 2007. Robbins Basic Pathology. 8th. ed. Philadelphia.
- Kusriningrum, R.S. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya.
- Kusumaningrum W. 2008. Efektifitas Kunyit, Bawang Putih, dan Zink dalam Pakan Terhadap Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Polimorfonuklear

- Ayam Broiler [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Latifah, Herlina. 2014. Effect of Garlic (*Allium Sativum*) Squeeze to Total and Differential Counting Leucocytes of Broilers Infected by *Escherichia Coli* [skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Lay, B.W. dan S.H. Hastowo, 1992. Mikrobiologi. Rajawali Press. Jakarta.
- Lee, M.D. and H.A. Lawrence. 1998. Colibacillosis. In a Laboratory Manual for the Isolation and Identification of Avian Pathogen. American Association of Avian Pathologist. 4th. ed. Pennsylvania. 14-16.
- Leitner, G, and E. D. Heller, 1992. Colonization of *Escherichia coli* in Young Turkeys and Chickens. Avian Dis. 36: 211-220.
- Majeed, M.F., Al-Asadi, F.S., Al-Nassir, A.N., Rahi, E.H. 2009. The Morphological and Histological Study of the Caecum in Broiler Chicken. Bas. J. Vet. Res. Vol. 8:1.
- Manja B, S. Hapfelmeier, Q. Martinez, M. Kremer, M. Rohde, M. Hogardt, K. Pfeffer, H. Russmann, W.D. Hardt. 2003. Pretreatment of Mice with Streptomycin Provides a Salmonella Enterica Serovar Typhimurium Colitis Model that Allows Analysis of Both Pathogen and Host. J. Infect. Immun Vol. 71. 5: 2839-2858.
- Nur, A. 2010. Kajian Pustaka Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) Terhadap Berbagai Bakteri Patogen [KTI]. Sekolah Tinggi Farmasi. Bandung.
- Poeloengan, Masniari. 2007. Inhibition Test of Garlic Juice (*Allium sativum* linn.) Against Bacteria Isolated from Chicken Eggs. Bogor : National Seminar of World Food Day XXVII.
- Poernomo, S., Sutarma, Jaenuri dan Iskandar. 1992. Kolibasilosis pada unggas di Indonesia: II. Uji Kepekaan *E. coli* Asal Peternakan Ayam di Beberapa Wilayah Jawa dan Bali Terhadap Beberapa Antibiotika. 43A: 39-43
- Purwoko, Yosef. 2003. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Respon Imun Seluler Mencit Balb/C yang Diinfeksi Salmonella Typhimurium [Tesis]. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro.
- Quinn, P.J., B.K. Marley, M.E. Carter, W.J. Donnelly and F.C. Leonard. 2009. Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Blackwell. p. United Kingdom. 109-111.
- Rahmi, Arini. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Tanaman Meniran pada Ayam yang Diinfeksi *E. coli* [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.

- Rasyaf, M. 2008. *Panduan Beternak Ayam Broiler*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rehman F and S. Mairaj. 2013. Antimicrobial Studies of Allicin and Ajoene. *Int J Pharm Bio Sci*. 4(2): (B) 1095 – 1105.
- Ross, Z.M., E.A. O’Gara, and D.J. Hill. 2001. Antimicrobial Properties of Garlic Oil Against Human Enteric Bacteria: Evaluation of Methodologies and Comparison with Garlic Oil Sulfides and Garlic Powder. *American Society for Microbiol*. 67: 475-80.
- Sainsbury, D.W.B. 1988. *Management & Welfare of Farm Animals, The Ufaw Handbook*. Bailliere Tindall, p. London. 221.
- Shivam, G.P. 2001. Protection Against *Helicobacter pylori* and Other Bacterial Infections by Garlic. *J Nutr*. 131: 1106S-8S.
- Shivaprasad, H.L. 2008. *Pathology of Birds – An Overview*. California Animal Health and Food Safety Laboratory System, Fresno Branch School of Veterinary Medicine, University of California.
- Suprijatna, E. dan R. Kartasudjana. 2006. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suriana, Neti. 2011. Bawang Bawa Untung Budi Daya Bawang Merah dan Bawang Putih. *Cahaya Atma Pustaka*, pp. Yogyakarta. 47-52.
- Suwiti, N. Ketut, N.L. Eka Setiasih, I.P. Suastika, I.W. Piraksa, N.N. Werdi Susari. 2010. Studi Histologi Usus Besar Sapi Bali. *Buletin Veteriner Udayana Vol. 2*. 2: 101-107.
- Tabbu, C.R. 2000. *Penyakit Ayam dan Penanggulangannya vol. I*. Kanisius. Yogyakarta.
- Tarmudji. 2003. Kolibasilosis pada Ayam: Etiologi, Patologi dan Pengendaliannya. *Wartazoa Vol. 13*. 2.
- Tattleman E. 2005. *Health of garlic*. *J. American Family Physic*. 72: 103-6.
- Technical Support Medion. 2013. <http://info.medion.co.id/index.php/component/content/article/8-penyakit/1171-analisis-kasus-penyakit-sepanjang-2013>. [diakses pada 12 Mei 2014]
- USDA. 2010. *National Nutrient Database Standard Reference: Kandungan Gizi 100 Gram Bawang Putih*.
- Vandekerckhove, Dominique 2004. *Colibacillosis In Battery-Caged Layer Hens: Clinical and Bacteriological Characteristics, and Risk Factor Analysis*. Faculty of Veterinary Medicine Department of Pathology, Bacteriology and Avian Diseases Ghent University. Belgium.

- Wuragil, Lia Rahmi. 2007. **Gambaran Histopatologi Pencernaan Tikus Pada Pemberian Fraksi Asam Amino Non-Protein dan Fraksi Polifenol Lamtoro Merah (*Acacia Villosa*)** [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Yasin, Ismail. 2010. **Pencernaan Serat Kasar Pada Ternak Unggas Vol. 21. J. Ilmiah Inkoma. 2-3.**
- Zanella G., A.G. Alboralli, Bardotti, P. Candotti, P.F. Guadagnini, P.A. Martino and M. Stonfer. 2000. **Severe *E. Coli* O111 Septichemia and Polyserositis in Hens at the Start of Lay. Avian Pathology. 29: 311-317.**

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pembuatan Infusa Bawang Putih

Pembuatan infusa bawang putih dilakukan dengan cara:

1. Untuk membuat dosis konsentrasi 13.5%, bawang putih dengan berat 13.5 gram dipotong-potong hingga halus.
2. Bawang putih yang telah dipotong-potong halus dicampur dengan air hingga mencapai volume 100 mL dalam panci infusa.
3. Kemudian dipanaskan di dalam tangas air selama 15 menit, dihitung mulai suhu di dalam panci mencapai 90°C.
4. Infusa disaring dengan menggunakan kain flannel sewaktu masih panas.
5. Untuk membuat konsentrasi 4.5%, caranya dengan mengambil 1 mL hasil infusa dengan dosis konsentrasi 13.5% dan ditambahkan dengan air sebanyak 2 mL (perbandingan infusa bawang putih dengan air yaitu 1 : 2).
6. Untuk membuat konsentrasi 1.5%, caranya dengan mengambil 1 mL hasil infusa dengan dosis konsentrasi 4.5% dan ditambahkan dengan air sebanyak 2 mL (perbandingan infusa bawang putih dengan air yaitu 1 : 2).
7. Untuk membuat konsentrasi 0.5%, caranya dengan mengambil 1 mL hasil infusa dengan dosis konsentrasi 1.5% dan ditambahkan dengan air sebanyak 2 mL (perbandingan infusa bawang putih dengan air yaitu 1 : 2).

Lampiran 2. Penentuan Dosis Infusa Bawang Putih

Penetapan interval dosis dengan rumus :

$$F = \sqrt[r]{I}$$

Keterangan :

$$r = n - 1$$

F = Faktor pengali

n = Jumlah semua deret dosis

$$I = \frac{\text{Dosis terbesar}}{\text{Dosis terkecil}}$$

$$r = n - 1$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$

$$F = \sqrt[3]{\frac{13.5}{0.5}}$$

$$= \sqrt[3]{27}$$

$$= 3$$

Penentuan dosis :

- Dosis I = 0.5 (dosis terendah)
- Dosis II = 0.5 X 3
= 1.5
- Dosis III = 1.5 X 3
= 4.5
- Dosis IV = 4.5 X 3
= 13.5 (dosis tertinggi)

Lampiran 3. Prosedur Pembuatan Preparat Histopatologi

1. Fiksasi, pengirisan dan pencucian organ

Tujuan : untuk meminimalisir terjadinya perubahan bentuk dari struktur sel atau jaringan dan membuat jaringan mudah menyerap warna.

Cara kerja : sekum yang telah diambil dimasukkan ke dalam formalin 10% selama 12 jam, kemudian organ diiris melintang dengan ketebalan 0,5cm. Dilanjutkan dengan pencucian dengan air yang mengalir selama setengah jam.

2. Dehidrasi

Tujuan : untuk menarik molekul air dari jaringan.

Cara kerja : sekum yang telah dicuci dengan air dimasukkan ke dalam urutan alkohol 70%, 80%, 90%, 96%, alkohol absolut I dan alkohol absolut II, masing-masing dilakukan selama setengah jam.

3. Clearing

Tujuan : untuk menarik alkohol atau dehidran lain dari dalam jaringan, agar nantinya digantikan oleh molekul paraffin.

Cara kerja : sekum yang telah didehidrasi dimasukkan ke dalam reagen xylol I dan II masing-masing dilakukan selama setengah jam.

4. Infiltrasi paraffin

Tujuan : menginfiltrasi jaringan dengan paraffin, paraffin akan menembus ruangan antar sel sehingga lebih tahan terhadap pemotongan.

Cara kerja : jaringan dimasukkan ke dalam paraffin I yang telah mencair kemudian dimasukkan ke dalam oven selama satu jam, selanjutnya dimasukkan ke dalam paraffin II dan dimasukkan oven selama satu jam pada suhu 70°C.

5. Pembuatan blok paraffin

Tujuan : untuk memudahkan pemotongan jaringan.

Cara kerja : beberapa cetakan besi L yang telah diolesi gliserin dipersiapkan dengan maksud untuk mencegah lekatnya paraffin pada cetakan, kemudian organ sekum dimasukkan dengan pinset ke dalamnya lalu diberi tanda pada masing-masing organ dan ditunggu sampai paraffin membeku.

6. Pengirisan tipis

Tujuan : memotong jaringan setipis mungkin agar mudah dilihat di bawah mikroskop.

Cara kerja : organ yang telah diblok diletakkan pada holder, kemudian dipotong dengan mikrotom putar setebal 3-7 mikron lalu diambil dan dicelupkan ke dalam *waterbath* yang berisi air

hangat dengan suhu 20-30°C hingga jaringan mengembang dengan baik. Selanjutnya diletakkan pada gelas obyek yang telah diolesi albumin, kemudian dikeringkan.

7. Pewarnaan

Tujuan : untuk memudahkan melihat perubahan jaringan

Cara kerja : jaringan yang telah dikeringkan dimasukkan xylo I selama lima menit dengan tempat khusus dan selama tiga menit pada xylo II. Selanjutnya alkohol absolute I, II, alkohol 96%, 90%, 80%, 70% masing-masing selama satu menit dan air kran mengalir selama lima menit, kemudian zat warna *Haematoxylin* selama empat sampai sepuluh menit. Air mengalir lagi selama sepuluh menit dan *Eosin* selama tiga sampai enam menit. Dan pada alkohol 70%, 80%, 90%, 96%, alkohol absolute I dan II masing-masing sepuluh celupan, lalu dalam xylo I dan II selama 2-3 menit dan setelah itu bersihkan dari sisa pewarnaan.

8. Mounting

Jaringan ditutup dengan gelas penutup setelah ditetesi dengan canada balsam terlebih dahulu.

9. Pemeriksaan mikroskopis

Dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya pada pembesaran 100x dan 400x.

Lampiran 4. Hasil Pengamatan dan Skoring Edema Submukosa

Perlakuan	Ulangan	Lapang Pandang					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
P0 (-)	1	1	0	1	1	0	0,6
	2	0	1	1	0	0	0,4
	3	0	0	1	0	1	0,4
	4	1	0	0	0	0	0,2
P0 (+)	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1
	4	0	1	1	0	1	0,6
P1	1	2	1	1	1	1	1,2
	2	0	0	1	1	1	0,6
	3	0	1	1	1	1	0,8
	4	0	2	1	1	0	0,8
P2	1	0	1	2	1	1	1
	2	0	1	1	1	1	0,8
	3	0	1	1	1	0	0,6
	4	1	1	1	0	1	0,8
P3	1	1	1	1	0	0	0,6
	2	1	1	1	1	1	1
	3	0	0	1	1	1	0,6
	4	0	0	1	0	0	0,2
P4	1	1	1	0	0	1	0,6
	2	1	0	0	0	0	0,2
	3	1	0	0	1	1	0,6
	4	0	1	0	1	0	0,4

Lampiran 5. Hasil Pengamatan dan Skoring Infiltrasi Sel Radang

Perlakuan	Ulangan	Lapang Pandang					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
P0 (-)	1	1	1	0	0	1	0,6
	2	1	1	1	2	1	1,2
	3	1	1	1	1	1	1
	4	0	0	1	2	0	0,6
P0 (+)	1	2	2	2	3	2	2,2
	2	4	2	3	2	2	2,6
	3	2	2	2	4	3	2,6
	4	2	3	3	3	2	2,6
P1	1	2	2	4	3	4	3
	2	3	2	2	3	3	2,6
	3	2	1	1	1	2	1,4
	4	3	2	3	2	2	2,4
P2	1	2	2	2	2	2	2
	2	1	2	2	2	1	1,6
	3	2	2	2	2	2	2
	4	1	1	0	2	2	1,2
P3	1	2	2	2	1	2	1,8
	2	2	2	1	1	1	1,4
	3	2	2	2	2	2	2
	4	1	0	1	1	1	0,8
P4	1	0	1	1	2	0	0,8
	2	1	0	1	0	1	0,6
	3	1	2	0	1	0	0,8
	4	1	1	2	1	0	1

Lampiran 6. Hasil Pengamatan dan Skoring Deplesi Sel Goblet

Perlakuan	Ulangan	Lapang Pandang					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
P0 (-)	1	0	1	1	0	0	0,4
	2	1	1	0	1	0	0,6
	3	0	0	1	1	1	0,6
	4	0	1	1	0	0	0,4
P0 (+)	1	1	1	2	2	1	1,4
	2	3	3	3	1	2	2,4
	3	1	1	1	1	2	1,2
	4	2	1	1	1	2	1,4
P1	1	0	1	2	1	0	0,8
	2	3	3	2	1	1	2
	3	1	1	1	1	2	1,2
	4	2	2	3	1	1	1,8
P2	1	0	0	1	2	1	0,8
	2	1	2	1	2	1	1,4
	3	1	0	1	0	0	0,4
	4	1	1	1	0	1	0,8
P3	1	0	0	1	1	2	0,8
	2	2	1	1	0	1	1
	3	1	1	0	0	0	0,4
	4	0	0	0	1	1	0,4
P4	1	0	1	0	1	1	0,6
	2	0	0	1	1	0	0,4
	3	1	0	0	0	0	0,2
	4	1	0	0	1	1	0,6

Lampiran 7. Hasil Pengamatan dan Skoring Integritas Epitel Mukosa

Perlakuan	Ulangan	Lapang Pandang					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
P0 (-)	1	2	0	0	0	0	0,4
	2	1	1	2	0	0	0,8
	3	0	2	1	2	1	1,2
	4	0	0	0	1	0	0,2
P0 (+)	1	2	2	2	1	1	1,6
	2	2	2	2	3	2	2,2
	3	3	1	2	2	2	2
	4	0	2	3	1	1	1,4
P1	1	1	2	1	1	2	1,4
	2	1	2	2	2	1	1,6
	3	1	3	1	1	2	1,6
	4	2	1	2	2	1	1,6
P2	1	1	3	2	1	1	1,6
	2	2	0	0	1	1	0,8
	3	2	2	0	1	0	1
	4	2	1	1	1	1	1,2
P3	1	0	0	1	1	1	0,6
	2	2	0	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	2	1,2
	4	0	2	1	0	1	0,8
P4	1	0	0	3	0	0	0,6
	2	1	1	2	1	0	1
	3	0	0	0	0	0	0
	4	2	0	0	0	0	0,4

**Lampiran 8. Analisis Statistik
Data Hasil Penelitian Edema Submukosa**

Case Summaries^a

			Rata2	
perlakuan	P0-	1	.6	
		2	.4	
		3	.4	
		4	.2	
		Total	N	4
			Median	.400
	P0+	1	1.0	
		2	1.0	
		3	1.0	
		4	.6	
		Total	N	4
			Median	1.000
	P1	1	1.2	
		2	.6	
		3	.8	
		4	.8	
		Total	N	4
			Median	.800
	P2	1	1.0	
		2	.8	
		3	.6	
		4	.8	
		Total	N	4
			Median	.800
P3	1	.6		
	2	1.0		
	3	.6		
	4	.2		
	Total	N	4	
		Median	.600	
P4	1	.6		
	2	.2		
	3	.6		
	4	.4		
	Total	N	4	
		Median	.500	
Total	N	24		
	Median	.600		

a. Limited to first 100 cases.

Data Hasil Penelitian Infiltrasi Sel Radang**Case Summaries^a**

			Rata2
perlakuan	P0-	1	.8
		2	1.4
		3	1.2
		4	.6
		Total	N
		Median	.800
	P0+	1	2.2
		2	2.6
		3	2.6
		4	2.6
		Total	N
		Median	2.600
	P1	1	3.0
2		2.6	
3		1.4	
4		2.4	
Total		N	4
	Median	2.500	
P2	1	2.0	
	2	1.6	
	3	2.0	
	4	1.2	
	Total	N	4
	Median	1.800	
P3	1	1.8	
	2	1.4	
	3	2.0	
	4	.8	
	Total	N	4
	Median	1.600	
P4	1	.4	
	2	.4	
	3	.6	
	4	1.0	
	Total	N	4
	Median	.800	
Total	N	24	
	Median	1.500	

a. Limited to first 100 cases.

Data Hasil Penelitian Deplesi Sel Goblet

Case Summaries^a

				Rata2
perlakuan	P0-	1		.4
		2		.6
		3		.6
		4		.4
		Total	N	4
			Median	.500
	P0+	1		1.4
		2		2.4
		3		1.2
		4		1.4
		Total	N	4
			Median	1.400
	P1	1		.8
		2		2.0
		3		1.2
		4		1.8
		Total	N	4
			Median	1.500
	P2	1		.8
		2		1.4
		3		.4
		4		.8
		Total	N	4
			Median	.800
P3	1		.8	
	2		.6	
	3		.4	
	4		.4	
	Total	N	4	
		Median	.600	
P4	1		.6	
	2		.4	
	3		.2	
	4		.6	
	Total	N	4	
		Median	.500	
Total	N		24	
	Median		.700	

a. Limited to first 100 cases.

Data Hasil Penelitian Integritas Epitel Mukosa

Case Summaries^a

			Rata2
perlakuan	P0-	1	.4
		2	.4
		3	.8
		4	.2
		Total	N
		Median	.600
	P0+	1	1.6
		2	2.2
		3	2.0
		4	1.4
Total		N	4
	Median	1.800	
P1	1	.4	
	2	1.6	
	3	1.6	
	4	1.2	
	Total	N	4
	Median	1.600	
P2	1	1.6	
	2	.8	
	3	1.0	
	4	1.2	
	Total	N	4
	Median	1.100	
P3	1	.4	
	2	.6	
	3	1.0	
	4	.6	
	Total	N	4
	Median	.900	
P4	1	.6	
	2	1.2	
	3	.0	
	4	1.2	
	Total	N	4
	Median	.800	
Total	N	24	
	Median	1.000	

a. Limited to first 100 cases.

Hasil Analisis Edema Submukosa

Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	perlakuan	N	Mean Rank
Rata2	P0-	4	5.63
	P0+	4	18.38
	P1	4	16.88
	P2	4	16.13
	P3	4	11.00
	P4	4	7.00
	Total	24	

Test Statistics^{a,b}

	Rata2
Chi-Square	12.382
Df	5
Asymp. Sig.	.030

- a. Kruskal Wallis Test
- b. Grouping Variable: perlakuan

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.63	10.50
	P0+	4	6.38	25.50
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	10.500
Z	-2.247
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
- b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.63	10.50
	P1	4	6.38	25.50
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	10.500

Z	-2.205
Asymp. Sig. (2-tailed)	.027
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.63	10.50
	P2	4	6.38	25.50
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		.500
Wilcoxon W		10.500
Z		-2.205
Asymp. Sig. (2-tailed)		.027
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	3.63	14.50
	P3	4	5.38	21.50
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		14.500
Z		-1.049
Asymp. Sig. (2-tailed)		.294
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.343 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	4.13	16.50
	P4	4	4.88	19.50
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		6.500

Wilcoxon W	16.500
Z	-.458
Asymp. Sig. (2-tailed)	.647
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	4.88	19.50
	P1	4	4.13	16.50
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	6.500
Wilcoxon W	16.500
Z	-.449
Asymp. Sig. (2-tailed)	.653
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	5.25	21.00
	P2	4	3.75	15.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	5.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-.935
Asymp. Sig. (2-tailed)	.350
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.486 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	5.63	22.50
	P3	4	3.38	13.50
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	3.500
Wilcoxon W	13.500
Z	-1.423
Asymp. Sig. (2-tailed)	.155
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.25	25.00
	P4	4	2.75	11.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	11.000
Z	-2.124
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	4.63	18.50
	P2	4	4.38	17.50
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	7.500
Wilcoxon W	17.500
Z	-.155
Asymp. Sig. (2-tailed)	.877
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.886 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	5.50	22.00
	P3	4	3.50	14.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	14.000
Z	-1.191
Asymp. Sig. (2-tailed)	.234
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.343 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	6.25	25.00
	P4	4	2.75	11.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	11.000
Z	-2.084
Asymp. Sig. (2-tailed)	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P2	4	5.38	21.50
	P3	4	3.63	14.50
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	14.500
Z	-1.049
Asymp. Sig. (2-tailed)	.294
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.343 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P2	4	6.25	25.00
	P4	4	2.75	11.00

Total	8
-------	---

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	11.000
Z	-2.084
Asymp. Sig. (2-tailed)	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties

Hasil Analisis Infiltrasi Sel Radang**Kruskal-Wallis Test**

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	
Rata2	P0-	4	7.13	
	P0+	4	20.63	
	P1	4	18.88	
	P2	4	13.38	
	P3	4	11.63	
	P4	4	3.38	
	Total		24	

Test Statistics ^{a,b}	
	Rata2
Chi-Square	17.798
Df	5
Asymp. Sig.	.003

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.50	10.00
	P0+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.366
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.63	10.50
	P1	4	6.38	25.50
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	10.500
Z	-2.178

Asymp. Sig. (2-tailed)	.029
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks					
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Rata2	P0-	4	2.88		11.50
	P2	4	6.13		24.50
	Total	8			

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		1.500
Wilcoxon W		11.500
Z		-1.899
Asymp. Sig. (2-tailed)		.058
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.057 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks					
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Rata2	P0-	4	3.25		13.00
	P3	4	5.75		23.00
	Total	8			

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		3.000
Wilcoxon W		13.000
Z		-1.461
Asymp. Sig. (2-tailed)		.144
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.200 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks					
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Rata2	P0-	4	5.88		23.50
	P4	4	3.13		12.50
	Total	8			

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		2.500
Wilcoxon W		12.500

Z	-1.607
Asymp. Sig. (2-tailed)	.108
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	4.63	18.50
	P1	4	4.38	17.50
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		7.500
Wilcoxon W		17.500
Z		-.154
Asymp. Sig. (2-tailed)		.878
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.886 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.50	26.00
	P2	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		10.000
Z		-2.381
Asymp. Sig. (2-tailed)		.017
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.50	26.00
	P3	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.366
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.50	26.00
	P4	4	2.50	10.00
	Total	8		

		Rata2
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		10.000
Z		-2.381
Asymp. Sig. (2-tailed)		.017
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	5.75	23.00
	P2	4	3.25	13.00
	Total	8		

		Rata2
Mann-Whitney U		3.000
Wilcoxon W		13.000
Z		-1.452
Asymp. Sig. (2-tailed)		.146
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.200 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	5.88	23.50
	P3	4	3.13	12.50
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	2.500
Wilcoxon W	12.500
Z	-1.597
Asymp. Sig. (2-tailed)	.110
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	6.50	26.00
	P4	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P2	4	5.00	20.00
	P3	4	4.00	16.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-.592
Asymp. Sig. (2-tailed)	.554
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P2	4	6.50	26.00
	P4	4	2.50	10.00

Total	8
-------	---

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.337
Asymp. Sig. (2-tailed)	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P3	4	6.25	25.00
	P4	4	2.75	11.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	11.000
Z	-2.033
Asymp. Sig. (2-tailed)	.042
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Hasil Analisis Deplesi Sel Goblet**Kruskal-Wallis Test**

Ranks			
	perlakuan	N	Mean Rank
Rata2	P0-	4	7.25
	P0+	4	20.38
	P1	4	19.25
	P2	4	13.38
	P3	4	8.38
	P4	4	6.38
	Total	24	

Test Statistics ^{a,b}	
	Rata2
Chi-Square	15.713
Df	5
Asymp. Sig.	.008

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.50	10.00
	P0+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.352
Asymp. Sig. (2-tailed)	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.50	10.00
	P1	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.337

Asymp. Sig. (2-tailed)	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
- b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	3.25	13.00
	P2	4	5.75	23.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		3.000
Wilcoxon W		13.000
Z		-1.498
Asymp. Sig. (2-tailed)		.134
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.200 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
- b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	4.25	17.00
	P3	4	4.75	19.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		7.000
Wilcoxon W		17.000
Z		-.316
Asymp. Sig. (2-tailed)		.752
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.886 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
- b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	4.75	19.00
	P4	4	4.25	17.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		7.000
Wilcoxon W		17.000

Z	-316
Asymp. Sig. (2-tailed)	.752
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.886 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	4.88	19.50
	P1	4	4.13	16.50
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	6.500
Wilcoxon W	16.500
Z	-.438
Asymp. Sig. (2-tailed)	.661
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.00	24.00
	P2	4	3.00	12.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	12.000
Z	-1.786
Asymp. Sig. (2-tailed)	.074
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.50	26.00
	P3	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	.000

Wilcoxon W	10.000
Z	-2.337
Asymp. Sig. (2-tailed)	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.50	26.00
	P4	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.337
Asymp. Sig. (2-tailed)	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	5.75	23.00
	P2	4	3.25	13.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	13.000
Z	-1.479
Asymp. Sig. (2-tailed)	.139
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	6.38	25.50
	P3	4	2.63	10.50
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2

Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	10.500
Z	-2.191
Asymp. Sig. (2-tailed)	.028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	6.50	26.00
	P4	4	2.50	10.00
	Total	8		

		Rata2
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		10.000
Z		-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)		.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P2	4	5.50	22.00
	P3	4	3.50	14.00
	Total	8		

		Rata2
Mann-Whitney U		4.000
Wilcoxon W		14.000
Z		-1.214
Asymp. Sig. (2-tailed)		.225
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.343 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P2	4	5.88	23.50
	P4	4	3.13	12.50
	Total	8		

Test Statistics^a

	Rata2
Mann-Whitney U	2.500
Wilcoxon W	12.500
Z	-1.617
Asymp. Sig. (2-tailed)	.106
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P3	4	5.00	20.00
	P4	4	4.00	16.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		6.000
Wilcoxon W		16.000
Z		-.607
Asymp. Sig. (2-tailed)		.544
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.686 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Hasil Analisis Integritas Epitel Mukosa**Kruskal-Wallis Test**

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Rata2	P0-	4	5.38
	P0+	4	21.38
	P1	4	15.25
	P2	4	14.75
	P3	4	8.25
	P4	4	10.00
	Total	24	

Test Statistics ^{a,b}	
	Rata2
Chi-Square	13.529
df	5
Asymp. Sig.	.019

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.50	10.00
	P0+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	3.00	12.00
	P1	4	6.00	24.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	12.000
Z	-1.786

Asymp. Sig. (2-tailed)	.074
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	2.63	10.50
	P2	4	6.38	25.50
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		.500
Wilcoxon W		10.500
Z		-2.191
Asymp. Sig. (2-tailed)		.028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	3.50	14.00
	P3	4	5.50	22.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		4.000
Wilcoxon W		14.000
Z		-1.191
Asymp. Sig. (2-tailed)		.234
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.343 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0-	4	3.75	15.00
	P4	4	5.25	21.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		5.000
Wilcoxon W		15.000
Z		-.877

Asymp. Sig. (2-tailed)	.381
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.486 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	5.75	23.00
	P1	4	3.25	13.00
	Total	8		

		Rata2
Mann-Whitney U		3.000
Wilcoxon W		13.000
Z		-1.479
Asymp. Sig. (2-tailed)		.139
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.200 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.13	24.50
	P2	4	2.88	11.50
	Total	8		

		Rata2
Mann-Whitney U		1.500
Wilcoxon W		11.500
Z		-1.888
Asymp. Sig. (2-tailed)		.059
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.057 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.50	26.00
	P3	4	2.50	10.00
	Total	8		

		Rata2
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		10.000

Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P0+	4	6.50	26.00
	P4	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		10.000
Z		-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)		.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.029 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	4.88	19.50
	P2	4	4.13	16.50
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		6.500
Wilcoxon W		16.500
Z		-.447
Asymp. Sig. (2-tailed)		.655
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.686 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	5.63	22.50
	P3	4	3.38	13.50
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		3.500
Wilcoxon W		13.500
Z		-1.323

Asymp. Sig. (2-tailed)	.186
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P1	4	5.50	22.00
	P4	4	3.50	14.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		4.000
Wilcoxon W		14.000
Z		-1.191
Asymp. Sig. (2-tailed)		.234
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.343 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P2	4	6.13	24.50
	P3	4	2.88	11.50
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		1.500
Wilcoxon W		11.500
Z		-1.899
Asymp. Sig. (2-tailed)		.058
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.057 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan
 b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P2	4	5.25	21.00
	P4	4	3.75	15.00
	Total	8		

Test Statistics ^a		Rata2
Mann-Whitney U		5.000
Wilcoxon W		15.000
Z		-.887

Asymp. Sig. (2-tailed)	.375
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.486 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rata2	P3	4	4.00	16.00
	P4	4	5.00	20.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	Rata2
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-.595
Asymp. Sig. (2-tailed)	.552
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^b

- a. Grouping Variable: perlakuan
b. Not corrected for ties.

Lampiran 9. Dokumentasi Foto Penelitian



Hewan Coba Ayam Broiler Umur 14 Hari



Kandang Hewan Coba Penelitian



Bakteri *E. coli* dalam media EMBA



Pembuatan Suspensi Bakteri *E. coli*



Suspensi disetarakan dengan standar Mc. Farland no. 1



Pemberian Bakteri *E. coli* Secara Per Oral



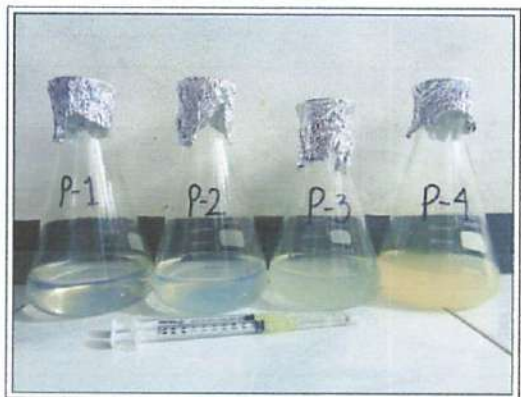
Feses Ayam Broiler Sebelum Diinfeksi dengan *E. coli*



Feses Ayam Broiler Sesudah Diinfeksi dengan *E. coli*



Pembuatan Infusa Bawang Putih



Infusa Bawang Putih Konsentrasi 0.5%, 1.5%, 4.5% dan 13.5%



Sampel Organ Sekum



Pakan Ayam Broiler