PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KETEPENG CINA (*Cassia alata* L.) TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT DAN BOBOT LIMPA RELATIF AYAM BROILER YANG DIINFEKSI *Salmonella typhimurium*

SKRIPSI

Oleh:
DEWI MASITOH
NIM. 12620112

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KETEPENG CINA (*Cassia alata* L.) TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT DAN BOBOT LIMPA RELATIF AYAM BROILER YANG DIINFEKSI *Salmonella typhimurium*

SKRIPSI

Oleh:
DEWI MASITOH
NIM. 12620112

diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PENGARUH EKSTRAK ETANOL KETEPENG CINA (*Cassia alata* L.) TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT DAN BOBOT LIMPA RELATIF AYAM BROILER YANG DIINFEKSI *Salmonella typhimurium*

SKRIPSI

Oleh:
DEWI MASITOH
NIM. 12620112

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 04 Januari 2019

Pembimbing I	Pembimbing II
Kholifah Holil, M.Si	Umaiyatus Syarifah, MA
NIP. 197511062009122002	NIP. 19820925200912005

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi

Romaidi, M.Si., D. Sc
NIP.198102012009011019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KETEPENG CINA (*Cassia alata* L.) TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT DAN BOBOT LIMPA RELATIF AYAM BROILER YANG DIINFEKSI *Salmonella thypimurium*

SKRIPSI

Oleh:
DEWI MASITOH
NIM. 12620112

telah dipertahankan
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 4 Januari 2019

Penguji Utama	**: Dr. drh. Hj. Bayyinatul M., M. Si** **NIP. 197109192000032001**	(.....)
Ketua Penguji	**: Dr. Retno Susilowati, M. Si** **NIP. 19671113199402001**	(.....)
Sekretaris Penguji	**: Kholifah Holil, M. Si** **NIP. 197511062009122002**	(.....)
Anggota Penguji	**: Umaiyatus Syarifah, MA** **NIP. 19820925200912005**	(.....)

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi

Romaidi, M.Si., D. Sc
NIP.198102012009011019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: DEWI MASITOH
NIM	: 12620112
Jurusan	: Biologi
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Judul Penelitian	: Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit dan Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencamtumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 28 Desember 2018
Yang membuat pernyataan,

Dewi Masitoh
NIM. 12620112

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini dipubikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizim penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Pengaruh Ekstrak Daun Ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit dan Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*

Dewi Masitoh, Kholifah Holil, Umaiyatus Syarifah

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit dan bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu K0 (tanpa perlakuan apapun) K- (infeksi), K+ (infeksi + antibiotik), D1 (infeksi + dosis 0,67g/320g BB), D2 (infeksi+ dosis 1,34g/320g BB), D3 (infeksi + 2,68g/320g BB) yang diberikan selama 14 hari. Ayam yang digunakan berumur 2 minggu dengan berat rata-rata 320g. Parameter yang digunakan adalah jumlah leukosit dan bobot limpa relatif. Data dianalisis dengan anava. Apabila ada perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan 5% pada eusinofil dan bobot limpa relatif, BNT 5% pada heterofil dan BNJ 5% pada limfosit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) berpengaruh terhadap jumlah leukosit kecuali monosit dan berpengaruh terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*. Dosis ekstrak daun ketepeng cina yang efektif meningkatkan eusinofil dan heterofil adalah 0,67g/320g BB sedangkan dosis yang efektif dalam meningkatkan limfosit dan bobot limpa relatif adalah dosis 2,68g/320g BB

Kata Kunci**:** *daun ketepeng cina (Cassia alata* L.*), jumlah leukosit, bobot limpa relatif, ayam broiler, Salmonella typhimurium*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

The Influence of Chinese Ketepeng (*Cassia alata* L.) Leaf Extract against the Leukocyte Number and Relative Spleen Weight of Broiler Chicken Infected by *Salmonella typhimurium*

Dewi Masitoh, Kholifah Holil, Umaiyatus Syarifah

ABSTRACT

The research aims at determining the influence of chinese ketepeng cassia alata L.) leaf extract against the leukocyte number and relative spleen weight of broiler chicken infected by *Salmonella typhimurium*. The research was an experimental study that used a Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments 4 replications. The treatments used K0 (without any treatment) K- (infection), K + (infection + antibiotics), D1 (infection + dose of 0.67g / 320g BB), D2 (infection + dose 1.34g / 320g BB), D3 (infection + 2.68g / 320g BB) for 14 days. The Chicken used 2 weeks old with an average weight of 320g. The parameters used the number of leukocytes and relative spleen weights. Data were analyzed by ANAVA. Then it was followed by Duncan's 5% test in eosinophil and relative spleen weight, 5% BNT in heterophils and 5% BNJ in lymphocytes. The research results showed that Chinese ketepeng (*Cassia alata* L.) leaf extract had an influence against the number of leukocytes except monocytes and influenced the weight of the relative spleen of broiler chickens infected by *Salmonella typhimurium*. The dose of effective Chinese ketepeng leaf extract in increasing eosinophil and heterophil was 0.67g / 320g BB, while the effective dose in increasing lymphocytes and relative spleen weight was the dose of 2.68g / 320g BB

Keywords: Chinese ketepeng (*Cassia alata* L.) leaf, leukocyte number, relative spleen weight, broiler chicken, *Salmonella typhimurium*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

تأثيراستخراج أوراق الكيتيفنج الصينية (*Cassia alata* L.) على كمية الكريات البيض و الوزن الطحال النسبي للدجاج اللحم المصاب بالسالمونيلا تيفيموريوم *Salmonella typhimurium*

ديوي مشيطة، خليفه خليل، امية الشريفة

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى تحديد تأثيراستخراج أوراق الكيتيفنج الصيني (*Cassia alata* L.) على كمية الكريات البيض و الوزن الطحال النسبي للدجاج اللحم المصاب ب بالسالمونيلا تيفيموريوم. هذا البحث هو دراسة تجريبية بتصميم العشوائي االكامل (CRD)مع 6 معالجات 4 مكررات. العلاجات هي K0 (بدون أي علاج) K- (الإصابة)، K+ الإصابة + المضادات الحيوية)، D1(الإصابة + جرعة 0.67غ/320غ ب ب ، D2 (الإصابة + جرعة 1.34غ/320غ ب ب) D3 (الإصابة + 2.68غ/320غ ب ب) لمدة 14 ايام. الدجاج المستخدم هو 2 أسابيع مع متوسط وزن هو 320غ. المعلمات هي الكمية الكريات البيض و الوزن الطحال النسبي. حللت البيانات مع أنافا. إذا كانت هناك فروق حقيق فاستمر باختبار دنكان 5٪ في إيوسينوفيل و الوزن الطحال النسبي ، BNT 5٪ في الاجنس المختلف و BNJ 5٪ في ليمفوسيت. دلت النتائج البحث أن استخراج أوراق الكيتيفنج الصيني(*Cassia alata* L.) يؤثر على كمية الكريات البيض إلا الخلايا الأحادية ويؤثر على الوزن الطحال النسبي للدجاج اللحم المصاب بالسالمونيلا تيفيموريوم. جرعة استخراج الأوراق الكيتنباغ الصينية الفعالة التى تزيد اليوسينوفيل والهتيروفيل هي 0،67غ/320غ ب ب وبينما الجرعة الفعالة في زيادة الخلايا الليمفاوية والوزن الطحال النسبي هي جرعة 2.68غ/320غ ب ب

الكلمات المفتاحية: أوراق الكيتيفنج الصينية (*Cassia alata* L.) ، كمية الكريات البيض ، الوزن الطحال النسبي ، الدجاج اللحم، *Salmonella typhimurium*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Judul penelitian ini "Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit dan Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S.Si). Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah mengawali upaya menegakkan cita-cita islam di muka bumi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak bantuan dan dorongan semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M.Si, D.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.
4. Kholifah Holil, M.Si selaku dosen pembimbing jurusan biologi dan dosen wali yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, memberikan waktu untuk membimbing penulis dan banyak memberikan saran dan motivasi selama perkuliahan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. Umaiyatus Syarifah, M.A, sebagai dosen pembimbing integrasi sains dan perspektif islam sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Dr. Drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si dan Dr. Retno Susilowati, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan terbaiknya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7. Segenap Dosen Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
8. Ayah Tajudin dan Ibu Siti Towiyah almh yang telah memberikan kasihnya yang melimpah, mendidik penulis dengan luar biasa dengan ketulusan dan kesabaran. Semoga berkah dan rahmat Allah selalu menaungi mereka.
9. Teman-teman Biologi angkatan 2012 Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis sehingga dapat terselesaikan dengan baik yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta menambah khazanah ilmu pengetahuan. *Amin Ya Rabbal Alamin*

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Malang, 27 Desember 2018

Penulis

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI iv
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
ملخص البحث viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 7
1.3 Tujuan penelitian 8
1.4 Hipotesis 8
1.5 Manfaat Penelitian 8
1.6 Batasan Masalah 9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Salmonella 10
2.1.1 Antigen dan Virulensi Salmonella 11
2.1.2 Salmonella typhimurium 12
2.2 Ayam Broiler 14
2.3 Leukosit sebagai Sistem Kekebalan pada Ayam 16
2.4 Organ limfoid 23
2.5 Imunomodulasi 25

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.5.1 Imunorestorasi 25
2.5.2 Imunosupresi 25
2.5.3 Imunostimulasi 26
2.6 Ketepeng cina (*Cassia alata* L.) 27
2.6.1 Klasifikasi Ketepeng cina (*Cassia alata* L.) 27
2.6.2 Kandungan Aktif Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) 30
2.6.3 Manfaat Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) 30
2.6.4 Mekanisme flavonoid dalam meningkatkan jumlah leukosit dan bobot limpa 32
2.7 Simplisia 33
2.8 Metode Ekstraksi 34
2.8.1 Maserasi 35
2.8.2 Perkolasi 36
2.8.3 Soxhletasi 36
2.8.4 Destilasi uap 37
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Rancangan Penelitian 39
3.2 Variabel Penelitian 39
3.3 Waktu dan Tempat 40
3.4 Alat dan Bahan 40
3.5 Populasi dan Sampel 41
3.6 Kegiatan penelitian 41
3.6.1 Ekstraksi sampel 41
3.6.2 Pembuatan sediaan larutan Na CMC 0,5% 42
3.6.3 Perhitungan dosis 42
3.6.4 Pemeliharaan ayam broiler 43
3.6.5 Menghitung jumlah sel leukosit dari apusan darah 44
3.6.6 Penimbangan bobot limpa relatif 47
3.7 Pengolahan data 47

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium* . 48

4.2 Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium* 57

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... 61

5.2 Saran..... 61

DAFTAR PUSTAKA..... 62

LAMPIRAN..... 69

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

4.1 Pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*..... 45
4.2 Anava satu arah pengaruh ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* pada α 5% 46
4.3 Hasil uji Duncan, BNT dan BNJ 5% pengaruh ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* 48
4.4 Pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* 54
4.5 Anava satu arah pengaruh ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* pada α 5%..... 55
4.6 Hasil uji Duncan 5% pengaruh ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*..... 56

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Bakteri salmonella ……..... 12

2.2 Ayam Broiler ……... 15

2.3 Heterofil …….. 18

2.4 Eosinofil …….. 19

2.5 Basofil ……. 20

2.6 Monosit ……... 21

2.7 Limfosit ……..... 22

2.8 Letak Limpa Ayam ……. 24

2.9 Daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) …… 28

2.10 Efek biologis IL-2 …… 32

4.1 Pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* 48

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Data Pengaruh Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit dan Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium* 68
2. Hasil Perhitungan statistik Rancangan Acak Lengkap (RAL) SPSS ... 70
3. Diagram alur penelitian 76
4. Prosedur Ekstraksi Daun Ketepeng Cina 77
5. Gambar alat yang digunakan dalam penelitian 78
6. Gambar bahan yang digunakan dalam penelitian 79
7. Gambar pelaksanaan penelitian 79

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam broiler merupakan salah satu ternak yang banyak dibudidayakan, tidak hanya oleh beberapa perusahaan besar, bahkan hampir semua lapisan masyarakat juga berpartisipasi dalam pengembangan budidaya ternak ini. Namun ayam broiler juga sangat rentan terhadap berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus seperti gumboro, ngorok, tetelo, berak kapur, flu burung, dan lain-lain. Hal tersebut menyebabkan para peternak untuk menggunakan antibiotik untuk memelihara kesehatan ternaknya

Selain menjaga kesehatan ternak, antibiotik juga banyak digunakan oleh peternak dalam rangka meningkatkan efisiensi pakan dengan cara mencampurkan antibiotik dalam pakan sebagai pemacu pertumbuhan ternak (*Antibiotic Growth Promotors/AGP*). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Barton (2000) diungkapkan bahwa penggunaan antibiotik sebagai AGP dapat memicu terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik.

Meningkatnya resistensi antibiotik pada bakteri telah dilaporkan di beberapa Negara berkembang dan resistensi dari beberapa jenis antibiotik memicu munculnya multiresisten antibiotik (*multidrug resistence*) pada bakteri (Ashtiani, 2009). Kasus *multidrug resistence* salah satunya dilaporkan oleh Krisnaningsih (2005) bahwa adanya isolat E.coli patogen yang terdapat pada ayam diketahui 100% resisten terhadap antibiotik *lincomycin* dan *danofloxacine*, 80% terhadap *ampicillin* dan *amoxicillin*, 60% terhadap *streptomycin*, 40% terhadap

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

doxycycline, dan 20% terhadap *erythromycin*. Selain itu beberapa antibiotik telah dilaporkan diantaranya yaitu *erythromycin, amoxicillin clavulanic acid, tetracycline, doxycycline* serta *nalidixic acid* juga memicu munculnya multiresisten terhadap *Salmonella* spp yang diisolasi dari produk perikanan daerah Bogor (Yennie, 2017).

Kejadian resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut sangatlah penting untuk diperhatikan karena telah terbukti bahwa bakteri yang telah mengalami resistensi dapat menyebabkan penyakit yang serius pada manusia. Sebagai salah satu contoh adalah studi kasus yang telah dilakukan oleh Levy (1998) yang mengindikasikan terjadinya penyebaran secara langsung bakteri komensial famili *Enterobacteriaceae* yang resisten dari hewan ke manusia. Hal serupa juga telah diungkapkan oleh Van Den Bogaard (2000), Butaye (2003) dan WHO (1997) bahwa beberapa *foodborne* bakteri seperti *Salmonella*, *Campylobacter*, *Enterococci*, dan *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik mampu mentransfer gen resisten ke manusia melalui rantai makanan atau secara kontak langsung.

Pemeliharaan broiler dengan menggunakan antibiotik selain menyebabkan resistensi juga dapat menyebabkan residu dalam daging ayam. Hal tersebut dikarenakan antibiotik yang diberikan tidak disekresikan dengan sempurna sehingga masih terdapat residu yang tersimpan dalam daging broiler. Beberapa efek yang mungkin timbul pada manusia akibat residu antibiotik, antara lain gangguan kulit, alergi, kardiovaskuler, traktus gastrointestinalis, berupa diare dan sakit perut serta urtikaria dan hipotensi. Hal tersebut menyebabkan munculnya

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

problem kesehatan baru bagi manusia juga menyebabkan keresahan terhadap pengkonsumsian produk daging ayam. Oleh karena itu membutuhkan substansi yang dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik. Substansi tersebut dapat diperoleh dari bahan alam.

Pemanfaatan bahan alam telah disebutkan oleh Allah SWT dalam al Qur'an surat as-Syu'ara (26):7

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: *Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?Q.S as-Syu'araa (26):7*

Beberapa lafadz yang perlu digaris bawahi pada ayat di atas yaitu يَرَوْا (*memperhatikan),* lafadz زَوْجٍ كَرِيمٍ (*tumbuh-tumbuhan yang baik*). Menurut Ghoffar (2004) menjelaskan bahwa Allah SWT telah memerintahkan manusia untuk mengeksploitasi berbagai tumbuh-tumbuhan yang telah Allah tumbuhkan di bumi ini sebagai bentuk kekuasaan-Nya. Tumbuh-tumbuhan yang baik disini dapat diartikan sebagai tumbuh-tumbuhan yang memiliki manfaat bagi kehidupan manusia maupun hewan. Salah satunya yaitu sebagai imunomodulator.

Menurut Baratawidjaja (2002), imunomodulator merupakan substansi yang dapat mengembalikan ketidakseimbangan sistem kekebalan yang terganggu dengan cara merangsang dan memperbaiki fungsi sistem kekebalan. Substansi yang bekerja pada sistem imunitas bukan bekerja sebagai efektor yang langsung menghadapi penyebab penyakitnya, melainkan bekerja melalui pengaturan imunitas. Jadi apabila kita mengobati penyakit yang disebabkan oleh infeksi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

mikroorganisme dengan imunomodulator, maka imunomodulator tersebut tidak akan menghadapi secara langsung mikroorganismenya, melainkan sistem imunitas akan didorong untuk menghadapi mikroorganisme tersebut melalui efektor sistem imunitas (Subowo, 1996).

Imunomodulator bekerja sebagai mitogen yaitu menaikkan proliferasi sel yang berperan pada imunitas. Sel tujuannya adalah makrofag, granulosit, limfosit T dan B (Arjana, 2016). Sel-sel ini merupakan beberapa jenis leukosit yang siap memerangi mikroorganisme asing. Sel-sel fagosit (leukosit) akan diaktifkan oleh mitogen sehingga akan mengalami respon imun yang kuat seperti meningkatnya proliferasi limfosit T. Meningkatnya proliferasi limfosit yang tinggi akan menyebabkan kemampuan fagositosis lebih cepat.

Mitogen dari bahan alam yang dapat digunakan sebagai imunomodulator salah satunya adalah tanaman ketepeng cina (*Cassia alata.* L.). Ketepeng cina merupakan salah satu tanaman famili *fabaceae*, dapat tumbuh di daerah yang cerah dan lembab dengan tinggi 1-4 meter. Ketepeng cina banyak dimanfaatkan sebagai obat cacing, sariawan, kudis, kurap. Kandungan kimia yang terkandung dalam daun ketepeng cina yang diekstrak menggunakan etanol adalah senyawa tannin, saponin, alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid, dan antrakuinon (Sule dalam Silfiani, 2017). Beberapa kandungan tersebut memiliki fungsi sebagai antibakteri dan sebagai imunomodulator. Sule (2010) menyatakan bahwa senyawa tannin, saponin, alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid, dan antrakuinon mampu berperan sebagai antibakteri dan antijamur. Sedangkan yang memiliki fungsi sebagai imunomodulator adalah flavonoid (Kusmardi, 2007).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Mekanisme flavonoid didalam sel masih belum diketahui prosesnya (Kusmardi, 2007). Arjana (2016), menyatakan bahwa senyawa yang berperan sebagai imunomodulator dapat mengaktifkan sistem komplemen yang dapat menarik sel-sel fagosit untuk menuju ke mikroorganisme berada sehingga jumlah sel fagosit meningkat. Flavonoid dapat meningkatkan produksi IL-2 dan meningkatkan proliferasi limfosit (Saifulhaq, 2009). Proliferasi limfosit ini mengakibatkan sel-sel imun menjadi lebih banyak sehingga mampu melawan antigen asing yang masuk. Limfosit merupakan salah satu jenis leukosit. Jika limfosit melakukan proliferasi maka akan berpengaruh terhadap jumlah leukositnya selain itu juga limfosit dan beberapa sel fagosit lainnya berada di organ limfoid sekunder salah satunya adalah limpa. Jika sel-sel tersebut mengalami peningkatan maka hal ini dimungkinkan akan berkorelasi dengan bobot limpanya (Hargono, Winarno, Werawati, 2000).

Beberapa hasil penelitian tentang bahan alam sebagai imunomodulator salah satunya hasil penelitian Kusmardi (2007), yang telah membuktikan bahwa pemberian ekstrak ketepeng cina pada mencit dengan dosis 42-168 mg/20 BB mampu meningkatkan aktivitas dan kapasitas fagositosis makrofag sebesar 79,75-94,75% dan 381,5-697,75%. Penelitian Aldi (2011) malaporkan bahwa ekstrak etanol biji jinten hitam dengan konsentrasi 50, 100 dan 200 mg/kg BB mampu meningkatkan jumlah limfosit dan monosit mencit putih jantan. Sedangkan pada penelitian Aldi (2014) melaporkan bahwa dengan pemberian ekstrak etanol meniran dengan dosis antara 10 mg/kg – 300 mg/kg BB mampu meningkatkan, bobot limpa relatif dan jumlah limfosit sebesar 0,177 - 0,222 dan 17,83 -21 pada

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ayam broiler yang diinduksi antigen karbon koloid. Berdasarkan penelitian di atas menunjukan bahwa flavonoid yang terdapat pada ketepeng cina maupun meniran memberikan efek imunomodulator sehingga mampu meningkatkan respon imun.

Tinjauan ilmiah manfaat tanaman ketepeng cina sudah banyak dilakukan, namun penelitian praklinis maupun klinis mengenai manfaat ketepeng cina dalam meningkatkan sistem imun belum banyak dilakukan. Oleh karena itu penelitian dengan tujuan untuk mengetahui efek ekstrak ketepeng cina terhadap jumlah leukosit, dan bobot limpa relatif pada ayam broiler perlu untuk dilakukan. Pada penelitian ini antigen yang digunakan adalah bakteri *Samonella typhimurium*. Bakteri *Samonella typhimurium* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang yang termasuk dalam familia Enterobacteriaceae. *Samonella typhimurium* dengan dosis lebih dari 10^6 mampu menunjukkan gelaja infeksi sitemik (Kayser, 2005).

Samonella typhimurium yang masuk kedalam tubuh ayam tidak akan bertemu langsung dengan senyawa flavonoid yang berasal dari ketepeng cina namun akan bertemu dengan antibodi sehingga menyebabkan penggumpalan (aglutinasi) dan akan mengaktifkan komplemen. Aktivasi komplemen akan menghasilkan sejumlah molekul efektor yang akan menyingkirkan kompleks imun dari sirkulasi dan mengendapkannya di limpa dan hati. Disisi lain bakteri *Samonella typhimurium* yang bertemu langsung dengan makrofag dan sel fagositik lainnya akan langsung dikenali sebagai antigen dan akan dimakan/ difagositik, namun jika sel-sel tersebut tidak mampu menangani antigen asing maka akan dibawa dan dikenalkan ke sel T naif (belum pernah terpajan antigen) dan akan mengekspansi klon dan pada akhirnya berdiferensiasi menjadi sel T

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

yang efektor (Baratawidjaja, 2010). Sel T efektor ini dapat ditingkatkan jumlahnya dengan penambahan senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid akan meningkatkan produksi IL-2. IL-2 akan memicu proliferasi limfosit. Semakin banyak limfosit yang berproliferasi maka akan semakin banyak jumlah leukosit. Selain itu dimungkinkan jika semakin banyak limfosit maka akan semakin berat bobot limpanya, karena limpa ini merupakan salah satu tempat sel T berada (Hargono, Winarno, Werawati, 2000).

Adapun dosis yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada penelitian Kusmardi (2007). Pada penelitian kusmardi (2007) memberikan ekstrak etanol daun ketepeng cina pada mencit dengan dosis 42-168 mg/20 BB mampu meningkatkan aktivitas dan kapasitas fagositosis sebesar 79,75-94,75% dan 381,5-697,75%. Kemudian dosis tersebut dimodifikasikan ke ayam. Pembagian perlakuan pada penelitian ini yaitu pada kelompok 1 ayam sehat (hanya diberi pakan dan minum), kelompok 2 ayam diinfeksi *Samonella typhimurium*, kelompok 3 ayam diinfeksi *Samonella typhimurium* dan antibiotik, kelompok 4 ayam diinfeksi *Samonella typhimurium* dan ekstrak etanol ketepeng cina 0,67 g/320 g BB ayam, kelompok 5 ayam diinfeksi *Samonella typhimurium* dan ekstrak etanol ketepeng cina 1,34 g/320 g BB ayam, dan kelompok 6 ayam diinfeksi *Samonella typhimurium* dan ekstrak etanol ketepeng cina 2,68 g/320g BB ayam.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penitian ini adalah

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1. Apakah ekstrak etanol daun ketepeng cina berpengaruh terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*?
2. Apakah ekstrak etanol daun ketepeng cina berpengaruh terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*.
2. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*.

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah ada pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit, dan bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah

1. Secara teoritis diharapkan mampu memberikan informasi tentang efek ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit, dan bobot limpa relatif pada ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Secara aplikatif diharapkan dapat memberikan tambahan informasi kepada peternak ayam mengenai bahan alam yang mampu meningkatan sistem imun ayam broiler.

1.6 Batasan Masalah

1. Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam broiler umur 2 minggu dengan berat rata-rata 320 g.
2. Antigen yang digunakan yaitu bakteri *Samonella typhimurium* dosis 10^7 cfu sebanyak 0,5 ml/ekor ayam. Antigen ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
3. Imunomodulator yang digunakan adalah ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.). Serbuk simplisia daun ketepeng cina didapat dari materia medika batu, diekstrak dengan etanol 70% dengan metode maserasi.
4. Pemberian ekstrak etanol daun ketepeng cina diberikan secara oral selama 2 minggu dengan dosis, 0,67 g/320 g BB ayam, 1,34 g/320 g BB ayam, dan 2,68 g/320g BB ayam.
5. Pemberian antibiotik diberikan secara oral dengan dosis mengikuti pabrik (76 mg/ ekor ayam broiler)
6. Parameter yang diamati adalah jumlah leukosit dan bobot limpa relatif yang diamati pada hari ke-15 setelah perlakuan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Salmonella

Salmonellosis merupakan salah satu *foodborne disease* (Domingues, 2002) yang disebabkan oleh *Salmonella sp.* Penyakit ini masih menjadi masalah utama di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia. *Salmonella sp* termasuk bakteri berbahaya karena merupakan gram negatif patogen yang memiliki lipopolisakarida (Libby, 2004).

Salmonella pertama ditemukan (diamati) pada penderita demam tifoid pada tahun 1880 oleh Eberth dan dibenarkan oleh Robert Koch dalam budidaya bakteri pada tahun 1881 (Todar, 2008). Salmonella merupakan genus bakteri dari kelas Proteobacteria, ordo Enterobacteriales, Famili Enterobacteriaceae (Brenner, 2000). Genus Salmonella yang diisolasi berdasarkan tanda klinis dan host yang diberi penamaan diantaranya *Salmonella typhi, Salmonella enteritidis, Salmonella abortusovis, Salmonella galinarum, Salmonella bovismorbicans, Salmonella choleraesuis, Salmonella typhimurium* (Wray, 2000).

Salmonella terdapat di seluruh dunia dan menginfeksi mamalia, unggas dan reptil. Umumnya disekresikan pada feses. Saluran pencernaan merupakan rute utama infeksi Salmonella walaupun infeksinya dapat juga terjadi melalui mukosa saluran respirasi atas dan konjungtiva (Quinn, 2002). Dosis infektif Salmonella yaitu 10^4-10^7 bakteri (Bitton, 2005). Bakteri Salmonella tetap virulen dalam waktu yang lama yaitu dapat bertahan lebih dari 90 hari di air, lebih dari 200 hari di tanah, lebih dari 28-30 bulan di dalam feses (Fowler dan Miller, 2003).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Salmonella dapat menyebabkan penyakit mulai dari gastroenteritis hingga infeksi sistemik (Deleo and Otto, 2008), yang dikenal dengan demam *thypoid* dan biasanya mengenai saluran pencernaan dengan gejala demam lebih dari satu minggu, gangguan pencernaan dan gangguan kesadaran (Djide, 2005). Di dalam tubuh Salmonella menyerang mukosa intestinal dan memperbanyak diri di jaringan limfoid usus. Jika pertahanan host dapat membatasi ekspansi bakteri, bakteri akan terlokalisasi di jaringan limfoid dan usus tempat infeksinya dan dapat menyebabkan penyakit terlokalisasi yaitu gastroenterisis akut, akan tetapi jika makrofag tidak dapat membatasi penyebaran bakteri, Salmonella dapat menyebabkan penyakit sistemik (Wray, 2000).

2.1.1 Antigen dan Virulensi Salmonella

Salmonella merupakan salah satu bakteri gram negatif yang berbentuk batang, famili Enterobacteriaceae, genus *Salmonellae*. Salmonella bersifat motil dan patogenik. Karakteristik pertumbuhannya yaitu menghasilkan fermentasi glukosa, mereduksi nitrat menjadi nitrit, positif katalase, negatif oksidase, fakultatif aerobic, dan tidak membentuk spora (Lehner, 2001).

Berdasarkan antigen utama yang dimiliki, Salmonella dibagi menjadi 3 serovar yaitu O *(somatic)*, Vi *(capsular/surface)* dan H *(flagellar)*. Membran sel tersusun oleh lipopolisakarida (LPS) atau endotoksin. Lehner (2001), mengatakan bahwa, endotoksin terdiri atas 3 lapisan, yaitu *O-spesific polysaccaride* di bagian luar, *core-polysaccaride* di bagian tengah dan *lipid A* di bagian dalam. Struktur LPS yang demikian lengkap menjadikannya lebih resisten terhadap enzim yang memproses antigen, yaitu dengan cara memperlambat pemrosesan dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menghambat aktivasi epitop tertentu. Hal ini juga dapat merintangi aktivasi sel T, khususnya CD4 karena pada umumnya mereka lebih mengenali epitop peptida daripada polisakarida (Lehner 2001). Strain yang memiliki LPS lengkap juga resisten terhadap lisis komplemen melalui jalur *membrane attack complex (MAC)* (Irmawati, 2004).

2.1.2 Salmonella typhimurium

Klasifikasi

Kingdom :Bacteria

Phylum : Proteobacteria

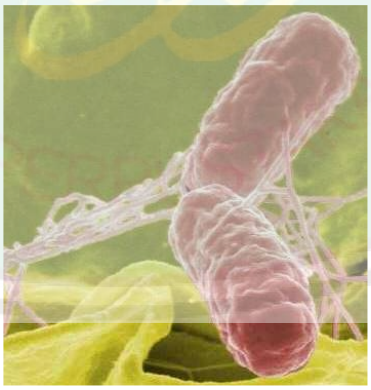
Class : Gamma Proteobacteria

Order : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : Salmonella

Species : *Salmonella typhimurium (*Lehner, 2001).



Gambar 2.1 Bakteri Salmonella (Robinson, 2013)

Salmonella typhimurium adalah bakteri basil gram negatif yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Bakteri ini tidak membentuk spora, bersifat motil dengan menggunakan flagel peritrik, mampu tumbuh pada media nutrient

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

agar, dan bersifat fakultatif anaerob serta fakultatif intrasel. Bakteri ini memiliki kemampuan memfragmentasi glukosa dengan menghasilkan gas, mampu mereduksi nitrat menjadi nitrit, dan oksidase negatif (Wray, 2003; Eisentein *et al*, 2000).

Salmonella typhimurium memiliki gambaran mikroskopis yang sama seperti *Salmonella typhi*, yaitu bakteri basil gram negatif. Dosis infeksi bagi *S. typhi* adalah 10^2 hingga 10^3, sedangkan *S. typhimurium* membutuhkan dosis yang lebih besar yaitu lebih dari 10^6. *Salmonella typhimurium* tumbuh pada suasana aerob dan fakultatif anaerob, pada suhu 15-41^0 C dengan suhu pertumbuhan optimum 37,5^0 C dan pH pertumbuhan 6-8. *Salmonella typhimurium* dapat tumbuh pada suhu optimum antara 35-43^0 C (Kayser *et al*, 2005).

Salmonella dapat bertahan hidup dalam makrofag yang memfagositnya dan mampu melakukan multiplikasi di dalam fagosom yang tidak berfusi. Hambatan fusi fago-lisosom berhubungan dengan peningkatan survival intrasel dan virulensi bakteri, *Salmonella* merespon lingkungan intrasel dengan meregulasi ekspresi protein tertentu. *Salmonella* juga bersifat toksik terhadap makrofag. Sitotoksisitasnya ditandai dengan makropinositosis pada makrofag yang terinfeksi diikuti dengan kematian sel. Gambaran apoptosis berupa kondensasi dan fragmentasi kromatin, pembengkakan membran dan munculnya nukleosom sitoplastik. Salmonella juga mempunyai kemampuan bermultiplikasi dalam parenkhim sel non fagosit, seperti hepatosit dan epitel intestinal. Di dalam sel, mikroba ini tinggal dalam vakuola yang berikatan dengan membran. Hal ini memungkinkannya terlindungi dari makrofag dan respon humoral. Tetapi, antigen

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

bakteri yang mencapai sitoplasma akan didegradasi dan menghasilkan fragmen peptida yang berikatan dengan MHC I untuk dipresentasikan ke CD8 (Irmawati, 2005).

2.2 Ayam Broiler

Allah SWT telah menciptakan bermacam-macam hewan. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Surat an-Nur [24]: 45

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِن مَّاء فَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

Artinya: *Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki, sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.*

Lafadz وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ (sebagian *berjalan dengan dua kaki*) seperti manusia, ayam, angsa, bebek dan lainnya (Ghoffar, 2004). Allah SWT telah menciptakan berbagai jenis hewan yang beragam, ada yang melata, berjalan dengan perutnya, berjalan dengan dua kaki dan ada juga yang berjalan dengan empat kaki. Hewan yang berjalan dengan dua kaki salah satunya yaitu ayam. Ayam merupakan salah satu jenis unggas yang banyak dibudidayakan untuk dikonsumsi daging dan telurnya.

Unggas merupakan salah satu jenis ternak bersayap dari kelas Aves yang telah didomestikasi. Cara hidupnya diatur oleh manusia dengan tujuan untuk memberikan kebutuhan ekonomis dalam bentuk barang (daging dan telur). Beberapa kelompok unggas diantaranya yaitu ayam (petelur dan pedaging),

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

burung dan kalkun (Yuwanta, 2004). Ayam broiler adalah ayam tipe pedaging yang dihasilkan dari seleksi sistematis sehingga dapat tumbuh dan mencapai bobot badan tertentu dalam waktu yang relatif singkat (Murwani, 2010).

Klasifikasi ayam menurut Rose (2001) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Subkingdom : Metazoa
Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Divisi : Carinathae
Kelas : Aves
Ordo : Galliformes
Family : Phasianidae
Genus : Gallus
Spesies : *Gallus gallus domestica* sp

Gambar 2.2 Ayam Broiler (Kunta, 2011)

Ayam broiler adalah istilah yang digunakan untuk menyebut ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakter ekonomi dengan ciri khas

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

pertumbuhan cepat, penghasil daging dengan konversi pakan irit dan siap banyak daging dalam waktu yang singkat. Menurut Rahayu (2011) ciri-ciri ayam broier yaitu memiliki ukuran badan yang relatif besar, padat, kompak, dan berdaging penuh, sehingga disebut tipe berat, jumlah telur relatif sedikit, bergerak lambat dan tenang, biasanya lebih lambat mengalami dewasa kelamin, beberapa jenis ayam pedaging mempunyai bulu kaki dan masih suka mengeram

Ayam broiler memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihannya adalah dagingnya empuk, ukuran badan besar, padat dan berisi, bentuk dada lebar, efisiensi terhadap pakan cukup tinggi, sebagian besar dari pakan diubah menjadi daging dan pertambahan bobot badan sangat cepat. Sedangkan kelemahannya adalah memerlukan pemeliharaan secara intensif dan cermat, sulit beradaptasi dan relatif lebih peka terhadap suatu infeksi penyakit (Murtidjo, 1987). Infeksi ini akan timbul dikarenakan oleh lemahnya sistem imun sehingga ayam tidak mampu melawan mikroorganisme yang masuk.

2.3 Leukosit sebagai Sistem Kekebalan pada Ayam

Allah SWT telah menciptakan jasad suatu makhluk dalam keadaan yang seimbang sebagaimana telah Allah sebutkan dalam Q.S al-Infithar [82]: 7

الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧﴾

Artinya: *Yang telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh) mu seimbang*

Ayat diatas menurut Ghaffar (2004) dalam tafsir ibnu katsir mengatakan bahwa Allah SWT telah menyempurnakan kejadian suatu makhluk dalam keadaan yang seimbang yaitu menjadikannya normal, tegak sehingga mempunyai tubuh

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

yang seimbang. Begitu pula pada tubuh ayam yang telah diciptakan seimbang dengan berbagai bagian tubuh yang memiliki tugas masing-masing sehingga ia dapat bekerja dalam menyeimbangkan kondisi tubuhnya. Salah satu bagian tubuh yang bekerja mengatur keseimbangan tubuh yaitu leukosit.

Leukosit merupakan sel darah yang memiliki ukuran sel lebih besar, berinti dan memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan eritrosit (Bacha, 2000). Leukosit adalah unit yang aktif dari sistem pertahanan tubuh dengan menyediakan pertahanan yang kuat terhadap setiap agen infeksi. Leukosit dibagi menjadi dua kelompok yaitu granulosit yang terdiri dari heterofil, eusinofil basofil, dan agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit (Cahyaningsih, 2007).

Leukosit berperan dalam pertahanan seluler dan humoral terhadap zat-zat asing (Effendi, 2003). Fungsi leukosit adalah sebagai pertahanan tubuh. Pertahanan ini dilakukan dengan cara menghancurkan antigen asing dengan proses fagositosis dan pembentukan antibody (Guyton dan Hall, 1997). Sistem pertahanan ini sebagian diproduksi di sumsum tulang dan sebagian lagi di dalam organ limfoid termasuk kelenjar limfe, timus, tonsil dan sel limfoid lain. Leukosit yang sudah terbentuk akan diangkut dalam darah menuju ke bagian tubuh untuk digunakan. Kebanyakan leukosit secara khusus diangkut menuju daerah-daerah yang mengalami cidera (Guyton dan Hall, 1997).

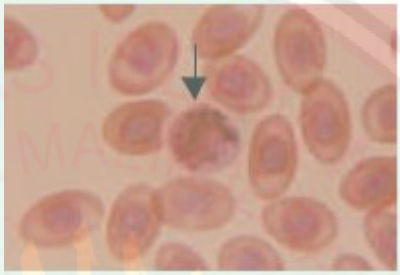
Jumlah leukosit pada unggas lebih banyak dibandingkan dengan leukosit pada mamalia, yaitu berkisar antara 20.000- 30.000/mm^3 (Swenson, 1984). Sedangkan Julendra (2010) mengemukakan bahwa jumlah sel leukosit normal pada ayam berkisar antara 12.000-30.000/µl. Jumlah leukosit pada tiap unggas

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

berbeda-beda dan mempunyai fluktuasi yang tinggi. Hal ini dapat diakibatkan oleh adanya stress, aktivitas biologis yang tinggi, gizi, lingkungan, efek hormon, obat-obatan, sinar radiasi dan juga umur (Hodges, 1977).

Jenis leukosit diantaranya yaitu:

a. Heterofil



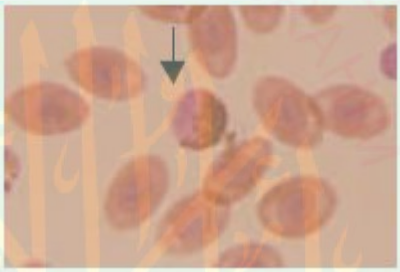
Gambar 2.3 Heterofil (Orawan, 2007)

Heterofil adalah leukosit yang termasuk golongan *polymorphonuclear leukocyte* dan diproduksi di dalam sumsum tulang. Diameter 12 mikron dengan inti yang berlobulasi. Bentuk dewasa mempunyai 3 sampai 5 inti. Kromatin-kromatin halus di dalam sitoplasma, berwarna merah muda sampai ungu. Heterofil di dalam sirkulasi akan bertahan hidup selama 4-10 jam, sedangkan di dalam jaringan akan bertahan hidup selama 1-2 hari (Metcalf 2006). Heterofil merupakan salah satu basis pertahanan tubuh dari serangan penyakit yang dapat mengakibatkan infeksi atau peradangan. Sel ini bekerja dengan cara fagositosis yaitu dengan mengurung mikroorganisme asing di dalam sitoplasmanya yang mengandung enzim proteolitik. Setelah melakukan fagositosis heterofil menjadi tidak aktif dan mati bersama dengan mikroorganisme asing dan akan menghasilkan nanah (Tizard 1987).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Heterofil memiliki aktivitas amuboid dan aktif dalam memfagosit mikroorganisme dalam mempertahankan tubuh melawan infeksi yang disebabkan bakteri, virus, parasit. Hal ini terjadi dikarenakan sel ini memiliki sebagian besar enzim lisosom yang merupakan enzim proteolitik untuk mencerna bakteri dan bahan-bahan protein asing (Guyton 1995). Persentase heterofil normal pada ayam berkisar antara 20-30% (Arfah, 2015).

b. Eosinofil



Gambar 2.4 Eosinofil (Orawan, 2007)

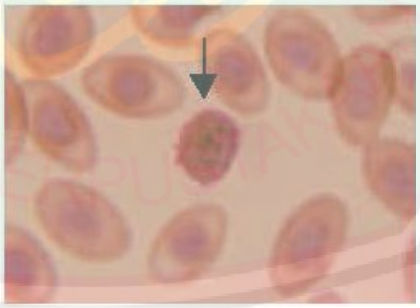
Eosinofil merupakan granulosit polimorfonuklear-eosinofilik dengan granul bundar dan relatif lebih besar jika dibandingkan dengan heterofil dan berwarna merah dengan pewarnaan Wright's (Sturkie & Grimminger 1976).

Sel ini akan meningkat jumlahnya jika terjadi shock anafilaksis, reaksi alergi dan infeksi parasit (Melvin & William 1993). Jumlahnya dalam darah berkisar 2-5% dari total jumlah leukosit dan memiliki diameter 10-15 μm (Arfah, 2015). Inti bergerlambir dua, dan dikelilingi butir asidofil dengan ukuran 0.5-1.0 μm dan bertahan hidup selama 3-5 hari di dalam sirkulasi (Dellman & Brown 1987).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Sel ini mempunyai sifat amoboid dan fagositik yaitu untuk detoksifikasi baik terhadap protein asing yang masuk ke dalam tubuh melalui paru-paru maupun racun yang dihasilkan oleh bakteri dan parasit (Frandson 1986). Eosinofil memiliki dua fungsi istimewa. Pertama, menyerang dan menghancurkan kutikula larva cacing. Kedua, dapat menetralkan faktor radang yang dilepaskan oleh sel mast dan basofil dalam reaksi hipersensititas tipe 1 (Tizard 1987). Jumlah eosinofil sangat sedikit bahkan tidak ada pada beberapa hewan. Jumlahnya cenderung rendah pada saat stres, pelepasan kortikosteroid dan infeksi akut (Jain 1993). Eosinofil berperan dalam pengaturan infeksi parasit dengan cara melekatkan diri pada parasit dan melepaskan bahan-bahan yang beracun bagi parasit, selain itu mengatur respon alergi dan inflamasi akut yang dapat memicu kerusakan jaringan (Jain 1993).

c. Basofil



Gambar 2.5 Basofil (Orawan, 2007)

Basofil merupakan granulosit yang paling jarang dijumpai dalam sistem sirkulasi. Jumlahnya sekitar 0.5-1.0% dari jumlah total leukosit (Metcalf 2006). Basofil akan meningkat jumlahnya di dalam sistem

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sirkulasi jika terjadi peradangan yang berhubungan dengan pernapasan dan kerusakan jaringan.

Basofil diproduksi di dalam sumsum tulang. Basofil mempunyai fungsi yang sama dengan sel mast, yaitu membangkitkan proses peradangan akut pada tempat deposisi antigen (Tizard 1987). Basofil memiliki reseptor IgE dan IgG yang menyebabkan terjadinya degranulasi melalui proses eksositosis dan melepaskan mediator untuk aktivitas peradangan dan alergi (Dellman & Brown 1987). Butir-butiran mengandung heparin, histamin, asam hialuron, kondroitin sulfat, serotonin dan beberapa faktor kemotaktik. Heparin berfungsi untuk mencegah pembekuan darah, sedangkan histamin berfungsi untuk menarik eosinofil (Tizard 1987).

d. Monosit

Gambar 2.6 Monosit (Orawan, 2007)

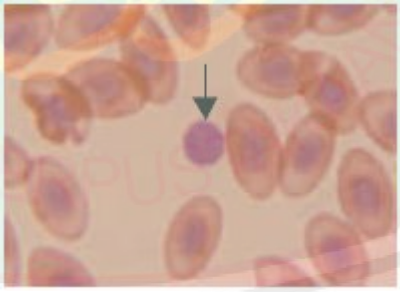
Monosit adalah jenis leukosit agranulosit, sel ini memiliki sitoplasma lebih banyak dari limfosit, memiliki warna abu-abu pucat dan memiliki inti berbentuk lonjong seperti ginjal atau tapal kuda (Jain 1993). Sel ini diproduksi oleh sumsum tulang. Monosit normal pada ayam

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

memiliki jumlah antara 3-5% dari jumlah leukosit di dalam darah (Arfah, 2015).

Monosit yang masuk ke dalam jaringan akan berubah menjadi makrofag (Tizard 1987). Monosit mempunyai sifat yaitu fagositik terhadap infeksi yang tidak terlalu akut seperti tuberkulosis (Frandson 1986). Monosit bersifat motil dan berpindah dengan pergerakan amoboid ke daerah yang mengalami infeksi kronis untuk terjadinya respon fagosit (Ganong 1999). Sel ini akan terstimulasi jumlahnya jika terjadi infeksi atau peradangan yang bersifat kronis misalnya peradangan yang disebabkan oleh chlamidia, aspergillus dan atau tuberkulosis. Monosit memiliki masa edar yang singkat dalam sirkulasi darah, dengan sedikit kemampuan melawan bahan infeksius kemudian masuk ke dalam jaringan untuk menjadi makrofag jaringan (Guyton 1995).

e. Limfosit



Gambar 2.7 Limfosit (Orawan, 2007)

Limfosit secara khas paling banyak dan paling utama dari leukosit agranulosit. Limfosit memiliki ukuran dan penampilan yang bervariasi dan mempunyai nukleus yang relatif besar yang dikelilingi oleh sejumlah

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sitoplasma agranulosit (Frandson 1986). Kisaran normal limfosit pada ayam yaitu antara 16-75% (Hodges, 1977).

Limfosit diproduksi di sumsum tulang hati (pada fetus) dengan bentuk awal yang sama tetapi kemudian berdiferensiasi (Jain 1993). Ada beberapa kategori limfosit yaitu, limfosit kecil dengan ukuran 10 mikron, limfosit sedang dengan ukuran 18 mikron. Limfosit kecil dan sedang bersirkulasi di dalam darah. Limfosit besar sering ditemukan pada kelenjar getah bening.

Limfosit memiliki 2 jenis utama, yaitu limfosit T dan limfosit B. Limfosit T diproduksi di dalam timus dan limfosit B diproduksi di dalam bursa fabricius (pada ayam) sedangkan pada manusia limfosit B diproduksi di dalam sumsum tulang (Metcalf 2006). Limfosit T berperan sebagai pertahanan selular dan limfosit B berperan sebagai kekebalan yang bersifat humoral. Limfosit B dan limfosit T tidak dapat dibedakan secara morfologi tetapi dapat dibedakan melalui uji serologis. Identifikasi limfosit dapat dilakukan dengan memperhatikan inti yang heterokhromatik dan sebagian besar sitoplasma tertutupi oleh inti yang besar.

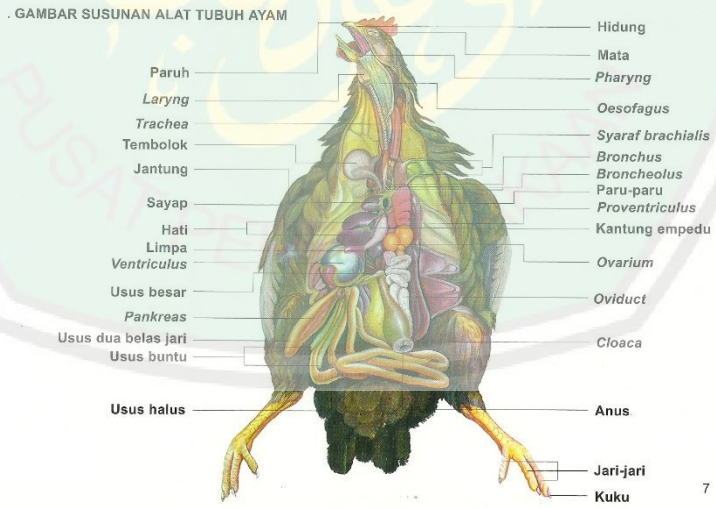
2.4 Organ limfoid

Organ limfoid adalah organ yang diperlukan untuk pematangan, diferensiasi dan proliferasi limfosit. Organ limfoid primer yaitu kelenjar timus dan *bursa fabricius* diperlukan untuk pematangan sel T dan sel B menjadi limfosit yang dapat mengenal antigen. Organ limfoid sekunder diperlukan untuk proliferasi dan diferensiasi limfosit yang sudah disensitisasi (dikenalkan dengan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

antigen). Organ limfoid sekunder utama adalah limpa, kelenjar limfoid dan, *Peyer's patches* yang tersebar di dinding saluran cerna, tonsil dan apendiks (Baratawidjaja, 2010).

Limpa adalah tempat utama respon imun terhadap imunogen dalam darah (Baratawwidjaja, 1996). Pada dasarnya, darah mengalir melalui limpa dan berkontak dengan sejumah besar makrofag (leukosit fagositik) dan limfosit, yang memicu respon imun. Limpa mengandung dua jenis jaringan utama, yaitu pulpa merah dan putih. Pulpa merah berperan dalam destruksi eritrosit yang sudah tua, walaupun bagian ini juga mengandung makrofag, trombosit, limfosit (terutama limfosit B). Pulpa putih adalah jaringan limfoid padat yang tersusun mengelilingi arteriol sentral yang sering disebut selubung limfoid pariarteriol (PALS) dan mengandung sel limfosit T dan B tersusun membentuk folikel-folikel dan agregat (Price dan Wilson, 2006).



Gambar 2.8 Letak limpa ayam (Juariyah, 2013).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.5 Imunomodulasi

Imunomodulasi adalah cara untuk mengembalikan dan memperbaiki sistem imun yang fungsinya terganggu atau untuk menekan fungsi yang berlebihan. Obat atau substansi yang dapat mengembalikan ketidakseimbangan sistem imun disebut imunomodulator. Obat golongan imunomodulator bekerja menurut tiga cara, yaitu imunorestorasi, imunostimulasi dan imunosupresi. Imunorestorasi dan imunostimulasi disebut imunopotensiasi atau *up regulations* sedangkan imunosupresi disebut juga *down regulation* (Baratawidjaja, 1996).

2.5.1 Imunorestorasi

Imunorestorasi ialah suatu cara untuk mengembalikan fungsi sistem imun yang terganggu dengan memberikan komponen sistem imun, seperti imunoglobulin dalam bentuk *immune serum globulin (ISG), hyperimmune serum globulin (HSG),* plasma dan transplantasi sumsum tulang, jaringan hati dan timus. Contohnya pada penyakit dermatitis eksfoliatif (inflamasi progresif dimana terjadi eritema dan sisik dengan penyebaran yang lebih atau kurang umum) yang menyebabkan defisiensi imunoglobulin sekunder sehingga tubuh kehilangan Ig dalam jumlah besar maka perlu diberikan komponen sistem imun berupa ISG, sehingga antibodi dapat meningkat kembali dan bekerja sesuai dengan fungsinya (Baratawidjaja, 2010).

2.5.2 Imunosupresi

Imunosupresi merupakan suatu tindakan untuk menekan respon imun. Kegunaannya di klinik terutama pada transplantasi alat tubuh dalam usaha mencegah reaksi penolakan dan pada penyakit autoimun untuk menghambat

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

pembentukan antibodi. Imunosupresan umumnya tidak ditujukan terhadap antigen spesifik, contohnya adalah steroid, azatioprin, siklofosfamid, rapamisin (Baratawidjaja, 2010).

Efek imunosupresan rapamisin yang diisolasi dari *Streptomyces hygroscopicus* dapat mencegah proliferasi sel T. Rapamisin mencegah jalur sinyal proliferasi selular yang tidak tergantung dari kadar Ca. Rapamisin mencegah proliferasi sel T yang bergantung pada IL-2 tanpa mencegah transkripsi gen (Baratawidjaja, 2010).

2.5.3 Imunostimulasi

Imunostimulasi adalah cara memperbaiki fungsi sistem imun dengan menggunakan bahan yang merangsang sistem tersebut (Baratawidjaja, 1996). Imunostimulan adalah bahan obat yang dapat menstimulasi sistem imun non spesifik pada sistem pertahanan tubuh. Bahan ini dapat disebut juga imunostimulator yang dibagi menjadi dua yaitu biologi dan sintetik. Imunostimulator biologi antara lain hormon timus, limfokin, interferon, antibodi monoklonal, bahan yang berasal dari bakteri dan jamur. Imunostimulator sintetik antara lain levamisol, isoprinosin, dan muramil dipeptida (Baratawidjaja, 1996).

Imunostimulator isoprinosin dapat digunakan untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh virus. Isoprinosin merupakan bahan sintesis yang mempunyai sifat antivirus dan juga dapat meningkatkan proliferasi dan toksisitas sel T. Isoprinosin diduga membantu produksi limfokin (IL-2)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

yang berperan pada diferensiasi limfosit, makrofag dan peningkatan fungsi sel NK (Baratawidjaja, 2010).

2.6 Ketepeng cina (*Cassia alata* L.)

2.6.1 Klasifikasi Ketepeng cina (*Cassia alata* L.)

Tanaman merupakan salah satu anugerah Allah SWT yang telah diberikan kepada semua makhluk ciptaan-Nya untuk dimanfaatkan sebaik-baiknya. Pemanfaatan tanaman ini dapat digali dengan memikirkan atas apa yang telah Allah SWT ciptakan. Allah SWT telah berfirman dalam surah al-'imron ayat 191

الَّذِيْنَ يَذْكُرُوْنَ اللّٰهَ قِيَامًا وَّقُعُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًا سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: *(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.*

Beberapa lafadz yang perlu digaris bawahi pada ayat di atas yaitu وَيَتَفَكَّرُوْنَ dan فِيْ خَلْقِ السَّمَا وَاتِ وَالْاَ رْضِ . Lafadz "وَيَتَفَكَّرُوْنَ" memiki arti "memikirkan" sedangkan فِيْ خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ yang memiki arti "dalam penciptaan langit dan bumi" Ayat diatas menelaskan tanda orang yang berakal yaitu yang senantiasa mengingat Allah dalam keadaan apapun (bediri, duduk, maupun berbaring), mereka memikirkan apa yang telah diciptakan Tuhannya baik dilangit maupun dibumi. Menurut Qurtubi (2008) menyatakan bahwa di dalam ayat tersebut Allah

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Swt memerintahkan kita untuk melihat, merenung serta mengambil kesimpulan pada tanda – tanda ke- Tuhanan.

Memikirkan penciptaan langit dan bumi juga dapat diartikan dengan memirkirkan apa yang ada didalamnya. Didalam bumi Allah telah menciptakn berbagai jenis tanaman yang beranekaragam. Keberanekaragaman tanaman yang tumbuh dibumi telah Allah SWT sebutkan dalam al-Qur'an surat ath-Thariq [86]: 12

وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ ﴿١٢﴾

Artinya: *dan bumi yang mempunyai tumbuh-tumbuhan*

Kata (الصَّدْعِ) memiliki arti belahan. Belahan pada ayat ini ada yang memahaminya sebagai belahan- belahan di bumi yang kemudian memancarkan air, tetapi pada umumnya memahami belahan yang dimaksud disini adalah tumbuh-tumbuhan yang muncul dari bawah tanah dan tumbuh dengan subur di muka bumi ini dengan beranekaragam (Shihab, 2003).

Tanaman yang tumbuh dibumi beranekaragam dan memiliki manfaat yang berbeda-beda pula. Salah satu tanaman yang tumbuh di muka bumi ini yaitu tanaman ketepeng cina (*Cassia alata* L.) yang banyak digunakan untuk pengobatan maupun untuk peningkatan kekebalan pada suatu organisme. Pemanfaatan tanaman ketepeng cina (*Cassia alata* L.) salah satunya terdapat pada bagian daunnya, daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) ditunjukkan pada gambar 2.9

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 2.9 Daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.)

Tanaman Ketepeng cina (*Cassia alata.* L) secara taksonomi diklasifikasikan sebagai berikut (Steenis, 2008):

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Resales

Family : Leguminosae

Genus : Cassia

Spesies : *Cassia alata* L.

Ketepeng cina (*Cassia alata.* L) merupakan salah satu jenis perdu yang besar dan banyak tumbuh secara liar di tempat-tempat yang lembab. Ketepeng cina atau sering juga disebut dengan ketepeng kerbau mempunyai percabangan banyak, daunnya besar-besar berupa daun majemuk menyirip genap, bau langu, anak daunnya kaku berbentuk jorong sampai bundar telur sungsang berpasangan 5-12 baris, panjang anak daun 3-15 cm, lebar 2,5-9 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun miring, tepi daun rata, tangkai anak daun 2 cm. bunga tersusun dalam tandan bertangkai panjang, tegak, letaknya diujung-ujung cabang. Mahkota bunga berwarna kuning terang. Buah berupa polong yang gepeng,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

hitam, bersayap pada kedua sisinya dengan panjang 10-20 cm dan lebar 12-15 mm, yang pecah bila sudah masak dan berisi 50-70 biji (Suprapto, 2003). Ketepeng cina tumbuh subur pada dataran rendah sampai ketinggian 1400 m diatas permukaan laut (Arisandi, 2006).

Ketepeng cina memiliki nama ilmiah *Cassia alata* L. merupakan suatu jenis yang termasuk suku johar-joharan. Tumbuhan ini biasa diperbanyak dengan biji, namun bisa juga diperbanyak dengan stek. Selanjutnya tanaman ketepeng cina memerlukan pemupukan dan banyak air untuk melangsungkan pertumbuhannya (Sastrapradja, 1980).

2.6.2 Kandungan Aktif Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.)

Kandungan kimia pada daun ketepeng cina adalah fenolik, flavonoid, saponin, steroid dan alkaloid (Annas, 2014) Ekstrak daun ketepeng cina mengandung antrakuinon, tannin, dan terpen (sugita *et al*, 2014). Hasil skrining flavonoid yang dilakukan oleh Lumbessy *et al*., (2013) menunjukkan bahwa dalam 1 g serbuk daun ketepeng cina positif mengandung flavonoid. Kandungan total flavonoid yang dihasilkan dengan konsentrasi 50% adalah sebesar 26.8633 mg/mL. Sedangkan berdasarkan hasil analisis spektra dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS λ = 200-400 nm dalam 200 ppm menunjukkan bahwa daun ketepeng cina mempunyai gelombang maksimum 205 nm.

2.6.3 Manfaat Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.)

Manfaat tanaman ketepeng cina secara tradisional daunnya digunakan untuk obat cacing, sariawan, sembelit, panu, kurap, kudis dan gatal-gatal (Dalimartha, 2000). Kemampuan ini diduga berkaitan dengan kandungan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

flavonoid yang terkandung didalamnya. Flavonoid bersifat sebagai atioksidan yang dapat mengaktivasi karsinogen, antibakteri, dan juga antifungi. Ketepeng cina telah diteliti memiliki kemampuan meningkatkan sistem imun, sebagai anti anafilaksis kutan aktif pada mencit (Aldi, 2015). Mampu meningkatkan aktifitas fagositosis dan kapasitas fagosit pada mencit yang diinduksi bakteri *stafilococcus aurens* (Kusmardi, 2007).

Menurut Nurhanafi (2012) Flavonoid merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai antimikroba dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran dan dinding sel. Flavonoid juga bersifat desinfektan dan bakteriostatik yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti. Berhentinya aktivitas ini dikarenakan kerja metabolisme bakteri dikatalis oleh enzim yang merupakan protein. Kedua senyawa aktif ini kemungkinan memiliki efek adiktif ataupun sinergis. Selain itu, senyawa flavonoid dapat menghambat enzim topoisomerase II pada bakteri yang dapat merusak struktur *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) bakteri dan menyebabkan kematian intinya, hampir semua zat antimikroba bekerja dengan mempengaruhi sintesa protein dari sintesis DNA, serta merusak integritas membran dan dinding sel bakteri yang akan mengganggu permeabilitas sel.

Saponin memiliki bentuk glikosida yang dapat dihidrolisis menjadi asam yang mengandung aglikon (sapogenin), yaitu beberapa gula dan berkaitan dengan asam uroniat. Berdasarkan aglikonnya, saponin ada 2 macam yaitu *steroid (tetrasiklik triterpenoid)* dan *pentasiklik triterpenoid*. Saponin sering digunakan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sebagai detergen, memiliki sifat hemolitik yang jika masuk ke peredaran darah akan menyababkan toksik, dan bersifat diuretik dan kardiotonik (Trease and Evants, 1989). Menurut Dwidjoseputro (1994), menyatakan bahwa saponin memiliki molekul yang dapat manarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan kematian bakteri.

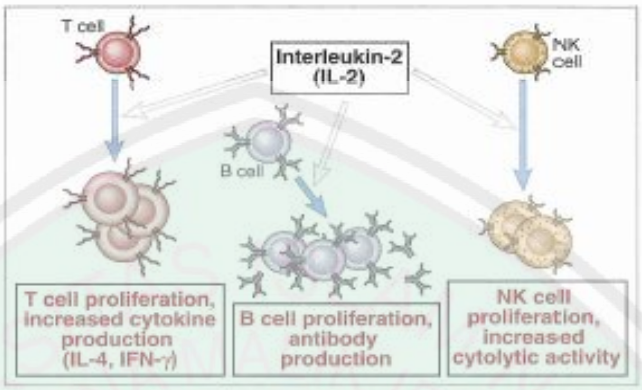
Tannin merupakan salah satu senyawa kimiawi dalam golongan polifenol. Tanin mampu mengikat suatu protein dari bakteri yaitu adhesin yang dapat merusak ketersediaan reseptor di permukaan sel bakteri. Selain itu, tanin dapat juga membentuk kompleks senyawa yang *irreversibel* dengan prolin yang merupakan suatu protein lengkap. Pada ikatan ini akan berefek pada penghambatan sintesis protein untuk pembentukan dinding sel. Tanin bekerja dengan mengikat salah satu protein adhesin bakteri yang dipakai sebagai reseptor permukaan bakteri, sehingga terjadi penurunan daya perlekatan bakteri serta penghambatan sintesis protein untuk pembentukan dinding sel (Agnol., 2003). Selain itu, tanin dapat merusak membran sel, mengkerutkan dinding sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel yang mengarah pada kematian (Ajizah, 2004).

2.6.4 Mekanisme flavonoid dalam meningkatkan jumlah leukosit dan bobot limpa

Flavonoid dalam meningkatkan respon imun masih belum diketahui mekanismenya namun flavonoid telah terbukti mampu meningkatkan IL -2 (Sukmayadi, 2014). IL-2 merupakan faktor pertumbuhan untuk sel T yang dirangsang antigen dan berperan pada ekspansi klon sel T. IL-2 juga merangsang

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

proliferasi sel B yang akan memproduksi antibodi, dan sel NK yang akan meningkatkan aktivitas sitolitik. Lihat (Gambar 2.10)



Gambar 2.10 Efek biologis IL-2 (Abbas, 2009).

IL-2 yang merangsang proliferasi Sel T akan mengakibatkan sel-sel imun menjadi lebih banyak sehingga mampu melawan antigen asing yang masuk. Limfosit merupakan salah satu jenis leukosit. Jika limfosit melakukan proliferasi maka akan berpengaruh terhadap jumlah leukosit selain itu juga limfosit dan beberapa sel fagosit lainnya berada di organ limfoid sekunder salah satunya adalah limpa. Menurut Hargono, Winarno, dan Werawati (2000), jika sel-sel tersebut mengalami peningkatan maka akan berkorelasi dengan bobot limpanya.

2.7 Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan ialah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau senyawa nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya dan belum berupa senyawa kimia murni (Departemen Kesehatan RI dan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 2000).

2.8 Metode Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan sesedikit mungkin terkena panas (Departemen Kesehatan RI, 1995b).

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein, dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta stabilitas senyawa-senyawa tersebut terhadap

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

pemanasan, udara, cahaya, logam berat, dan derajat keasaman. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Beberapa metode ekstraksi antara lain (Departemen Kesehatan RI dan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 2000).

Tujuan ekstraksi adalah menarik zat aktif yang terdapat dalam suatu bahan tanaman maupun hewan berdasarkan prinsip perpindahan masa komponen zat ke dalam pelarut, masa tersebut berpindah dari lapisan luar lalu berdifusi keluar dari sel tanaman dan masuk ke dalam pelarut (Guenter, 1997). Beberapa metode ekstraksi antara lain (Darwis, 2000):

2.8.1 Maserasi

Maserasi adalah cara ekstraksi dengan melalui proses perendaman dengan pelarut yang umumnya dilakukan 24 jam disertai dengan pengocokan dan pengadukan pada temperatur ruangan kemudian ampas dipisahkan dengan filtratnya dengan cara disaring. Keuntungan cara maserasi ini merupakan metode ekstraksi yang paling mudah dilakukan karena ekstrak hanya direndam sambil sesekali diaduk, serta tidak memerlukan pemanasan sehingga kemungkinan bahan alam menjadi rusak/ teroksidasi sangat kecil

Penggunaan pelarut dengan peningkatan kepolaran bahan alam secara berurutan memungkinkan pemisahan bahan-bahan alam berdasarkan kelarutannya dan polaritasnya dalam pelarut ekstraksi. Hal ini sangat mempermudah proses isolasi. Ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, meskipun beberapa senyawa memiliki pelarut ekstraksi pada suhu kamar. Kerugiannya

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

adalah pengerjaanya lama dan penyarian kurang sempurna, bahan aktif yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan ekstraksi metode lain (Depkes RI, 2000).

2.8.2 Perkolasi

Metode perkolasi dapat dilakukan dengan membasahi serbuk sampel secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah (Mukhriani, 2014). Ekstraksi perkolasi menggunakan pelarut yang cocok dengan melewatkan pelarut tersebut secara perlahan-lahan dalam suatu kolom hingga pelarut berwarna bening. Kelebihan dari metode perkolasi adalah tidak terjadi kejenuhan konsentrasi di dalam larutan, karena sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru pengaliran meningkatkan difusi (dengan dialiri cairan penyari sehingga zat seperti terdorong untuk keluar dari sel). Kekurangan dari metode perkolasi adalah cairan penyari lebih banyak, resiko cemaran mikroba lebih besar karena dilakukan secara terbuka (Arief, 2004). Kerugian lainnya yaitu jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area (Mukhriani, 2014).

2.8.3 Soxhletasi

Soxhletasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara memanaskan pelarut hingga membentuk uap sampai membasahi sampel dan dilakukan secara berulang. Pelarut yang sudah membasahi sampel akan turun

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menuju labu pemanasan dan kembali menjadi uap untuk membasahi sampel, sehingga penggunaan pelarut lebih hemat karena adanya sirkulasi pelarut.

Keuntungan dari metode soxhletasi adalah sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014)

2.8.4 Destilasi uap

Destilasi uap memiliki proses yang sama dengan soxhletasi dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhriani, 2014). Keuntungan dari metode ini antara lain adalah kualitas ekstrak yang dihasilkan cukup baik, suhu dan tekanan selama proses ekstraksi dapat diatur serta waktu yang diperlukan singkat (Darwis, 2000).

Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 70% sesuai dengan metode yang dilakukan oleh DepKes RI *dalam* Aldi (2013). Pemilihan pelarut etanol dikarenakan etanol memiliki kepolaran yang mendekati air sesuai penggunaan di masyarakat. Pelarut etanol lebih aman dan tidak terlalu toksik dibandingkan metanol, karena ekstrak ini ditujukan untuk ayam selain itu etanol dapat menghambat berkembangnya mikroorganisme

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dibandingkan jika menggunakan pelarut air, dan memudahkan proses penguapan (Hendarsula, 2011). Konsentrasi etanol yang dipilih adalah 70% dikarenakan sampel yang digunakan adalah sampel kering yang memiliki kandungan air yang relatif sedikit. Kadar air sebanyak 30% dalam etanol berfungsi untuk membantu memecahkan dinding sel sehingga penetrasi etanol kedalam sel lebih cepat dan optimal (Aldi, 2013).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan dengan pembagian kelompok yakni kontrol normal ialah ayam diberi pakan dan minum, kontrol negatif ayam diinjeksi bakteri *Salmonella typhimurium* 0,5 ml, kontrol positif ialah ayam diinjeksi bakteri *Salmonella typhimurium* 0,5 ml dan antibiotik tetrachlor (dosis 76 mg/ekor), kelompok perlakuan yaitu kelompok dengan injeksi bakteri *Salmonella typhimurium* 0,5 ml dan pemberian ketepeng cina dosis 0,672 g/320g BB, 1,344 g/320g BB, dan 2,688 g/320g BB ayam broiler.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang ada pada penelitian ini meliputi 3 jenis Variabel, yaitu:

1.) Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata*. L) dengan 3 dosis yang berbeda yaitu: 0,672 g/320g BB ayam broiler, 1,344 g/320g BB ayam broiler, dan 2,688 g/320g BB ayam broiler. Injeksi *Salmonella typhimurium* 0,5 ml sebagai kontrol negatif, injeksi bakteri *Salmonella typhimurium* 0,5 ml + tetrachlor (76 mg/ekor) sebagai kontrol positif, dan tanpa perlakuan apapun (pakan dan minum saja) sebagai kontrol normal. Berbagai perlakuan tersebut diberikan selama 2 minggu.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.) Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah leukosit dan bobot limpa relatif

3.) Variabel terkendali dalam penelitian ini antara lain ayam broiler *superchick*, berat badan ayam, pakan ayam broiler, cahaya, suhu, kebersihan kandang.

3.3 Waktu dan Tempat

Penelitian dengan judul pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit, dan bobot limpa relatif pada ayam broiler yang diinjeksi *Salmonella typhimurium* ini dilaksanakan pada bulan maret-april 2018. Penelitian ini dilakukan di

1. Laboratorium Biokimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk ekstraksi ketepeng cina
2. Rumah bapak Djanari untuk pemeliharaan, pemberian terapi dan pembedahan ayam broiler
3. Laboratorium Fisiologi Hewan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pengamatan jumlah leukosit dan bobot limpa relatif ayam broiler

3.4 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain adalah *rotary evaporator*, botol maserasi, Erlenmeyer, pipet tetes, penyaring Buchner, corong kaca, jarum suntik, spuit 5 ml

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dan 10 ml, gunting, timbangan, gelas ukur, kaca objek, plat tetes, kandang ayam, tempat pakan, tempat minum, lampu, kabel, spatel, dan mikroskop.

Bahan yang dipakai terdiri dari daun ketepeng cina, etanol 70%, aquades, NaCMC, bakteri *Salmonella typhimurium*, methanol murni, PBS, pewarna Giemsa.

3.5 Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan ayam broiler yang berusia 2 minggu dengan berat ±320g. Perkiraan jumlah sampel yang digunakan adalah 24 ekor ayam broiler yang dibagi menjadi 6 kelompok dengan masing – masing kelompok berisi 4 ekor ayam broiler. Jumlah cadangan yang digunakan sebanyak 12 ekor ayam broiler, jadi jumlah keseluruhan menjadi 36 ekor ayam broiler yang dibagi menjadi 6 kelompok dengan masing- masing kelompok berjumlah 6 ekor.

3.6 Kegiatan penelitian

3.6.1 Ekstraksi sampel

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada DepKes RI *dalam* Aldi (2013) dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%.

1. Dimasukkan serbuk simplisia ketepeng cina sebanyak 400 g ke dalam botol maserasi 8 x 50 g
2. Ditambahkan etanol 70% sampai terendam, dibutuhkan sebanyak 2 liter etanol 70%.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3. Direndam selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian didiamkan selama 18 jam.
4. Dipisahkan maserat dengan cara filtrasi (penyaringan)
5. Diulangi 2 kali dengan menggunakan jenis dan jumlah pelarut yang sama
6. Dikumpulkan semua maserat, kemudian Diuapkan dengan *rotary evapolator* hingga diperoleh ekstrak kental

3.6.2 Pembuatan sediaan larutan Na CMC 0,5%

Sediaan larutan Na CMC 0,5% dibuat dengan menaburkan 50 mg Na-CMC ke dalam 10 ml aquades dingin. Lalu dihomogenkan dan dipanaskan selama ± 15 menit sampai berwarna bening dan berbentuk menyerupai gel.

3.6.3 Perhitungan dosis

1. Dosis ekstrak tanaman ketepeng cina (g/320g BB ayam broiler)

   Dosis 1 = 0,672g/320g BB ayam broiler

   Dosis 2 = 1,344g/320g BB ayam broiler

   Dosis 3 = 2,688g/320g BB ayam broiler

2. Dosis pemberian larutan uji

   Dosis pemberian larutan uji pada penelitian Aldi (2014), memberikan larutan uji sebanyak 10 ml/ekor.

   Perhitungan total ekstrak dengan larutan NaCMC 0,5% untuk 1 hari dengan rumus:

   Dosis stok = 10 ml x 6 ekor ayam broiler x 1 hari = 60 ml/ hari

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3. Pembuatan stok ekstrak dengan NaCMC 0,5%

Stok ekstrak yang diperlukan/hari untuk setiap kelompok perlakuan adalah sebagai berikut:

Dosis 1= 0,672 g/10 ml = 4,032g/60 ml/6 ekor ayam broiler

Dosis 2= 1,344 g/10 ml = 8,064g/60 ml/6 ekor ayam broiler

Dosis 3= 2,688 g/ 10 ml = 16,128g/60 ml/6 ekor ayam broiler

Total kebutuhan ekstrak / hari = 4,032 + 8,064+ 16,126 = 28,224 g.

3.6.4 Pemeliharaan ayam broiler

1. Ayam broiler yang digunakan sebanyak 24 ekor yang sebelumnya telah dikondisikan dalam kandang dan diberi pakan dan minum.
2. Diinjeksi bakteri *Salmonella typhimurium* 1 x dengan dosis 10^7 cfu sebanyak 0,5 ml secara oral kemudian ayam diinkubasi selama 24 jam (Kurnianingtyas, 2013).
3. Diberi larutan uji dengan spuit sebanyak 10 ml secara oral. Pembagian kelompok dibagi menjadi 6 perlakuan dan 4 ulangan. K0 ayam normal (diberi pakan dan minum saja), K- (ayam injeksi *Salmonella typhimurium*, sebagai kontrol negatif), K+ (ayam injeksi *Salmonella typhimurium* + antibiotik tetra chlor 76 mg/ekor, sebagai kontrol positif), D1 (ayam injeksi *Salmonella typhimurium* + dosis 0,672g/320g BB ayam broiler), D2 (ayam injeksi *Salmonella typhimurium* + dosis 1,344g/320g BB ayam broiler), D3 (ayam injeksi *Salmonella typhimurium* + dosis 2,688 g/320g BB ayam broiler). Berbagai perlakuan tersebut diberikan setiap hari selama 2 minggu.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4. Dilakukan pengambilan sampel darah pada bagian vena pektoralis (sayap bagian bawah) dengan cara sebagai berikut (Bustanudin, 2016):
    a. Diulas dengan kapas beralkohol pada daerah sayap sehingga vena pektoralis terlihat jelas
    b. Ditusukkan jarum syringe 3 ml (jarum 23G x 1 1/4") dibawah tendon pronator muskulus
    c. Diarahkan jarum ke vena pektoralis lalu ditusukkan ke vena tersebut
    d. Ditarik piston perlahan-lahan sehingga darah masuk ke syringe + 0,5 – 1 ml
    e. Dicabut syringe secara perlahan sambil ibu jari menekan vena pektoralis.
    f. Dimasukkan darah ke tube volume 3ml yang sudah terisi antikoagulan
5. Dilakukan pembedahan pada hari ke 15 setelah pemberian antigen dan ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) yang sebelumnya ditimbang bobot ayam broiler dan kemudian diambil limpanya dimasukkan ke wadah yang berisi cairan infus untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk ditimbang bobot limpanya.

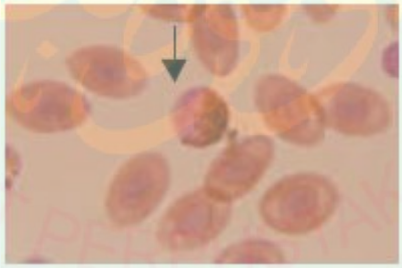
3.6.5 Menghitung jumlah sel leukosit dari apusan darah

1. Diteteskan darah pada gelas objek satu tetes

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Ditipiskan dan diratakan dengan gelas objek lain sehingga diperoleh lapisan darah yang homogen (apusan darah) dan dikeringkan
3. Ditetesi metanol sampai menutupi seluruh apusan darah dibiarkan 5 menit
4. Ditambahkan giemsa satu tetes dan dibiarkan selama 20 menit
5. Dicuci dengan aquades dan ditunggu sampai kering
6. Dihitung jumlah sel eusinofil, heterofil, limfosit dan monosit berdasarkan 100 sel pada perbesaran 400 x dengan ciri-ciri sel sebagai berikut:

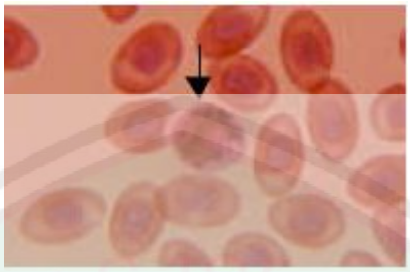
   Eusinofil: umumnya bulat, memiliki nukleus lobus dan banyak butiran orange, bundar, sitoplasma. Pada beberapa spesies, ini mungkin tidak terwarna dengan baik (seperti sel yang digambarkan), dan sulit untuk melihatnya (Orawan, 2007).



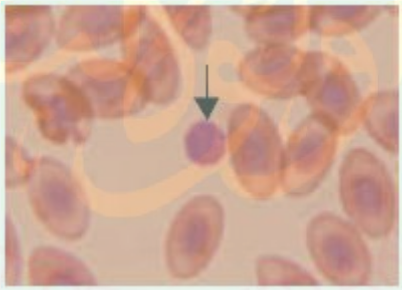
   Heterofil: heterofil setara dengan neutrofil mamalia dan amfibi secara fungsional, meski terlihat berbeda. Heterofil memiliki ciri yang sama seperti halnya neutrofil, mereka memiliki inti lobus, namun sebaliknya, ada banyak butiran granula berbentuk batang, merah atau merah muda di sitoplasma.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Butiran ini sebanding dengan eosinofil, yang memiliki pewarnaan orange, butiran bulat (Orawan, 2007).



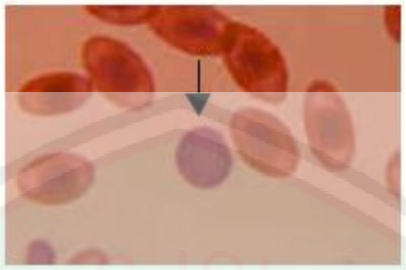
Limfosit: Sel-sel ini kecil, bulat dan berwarna biru muda dengan pewarnaan giemsa. Nukleus limfosit unggas memakan sebagian besar sel, hanya menyisakan cincin sitoplasma ringan dan samar disekitarnya. Limfosit memiliki ukuran kecil dan besar, dan sel limfosit yang besar bisa dikacaukan dengan monosit (Orawan, 2007).



Monosit: Monosit adalah sel besar (relatif terhadap eritrosit) yang sangat sulit dibedakan dengan limfosit besar. Nukleus mereka berwarna biru muda, meski sering memiliki penampilan mirip kisi. Perbedaan antara limfosit dan monosit adalah jumlah ruang yang diambil oleh nukleus. Pada monosit, itu antara setengah sampai tiga perempat sel,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sedangkan pada limfosit, hampir 90% selke (Orawan, 2007).



3.6.6 Penimbangan bobot limpa relatif

Bobot limpa relatif terhadap kontrol dihitung dengan rumus (Aldi, 2011):

Bobot limpa relatif = Bobot limpa/bobot ayam broiler x 100 %

3.7 Pengolahan data

Pada penelitian ini data yang diperoleh diolah secara analisis statistik dengan menggunakan metode ANOVA satu arah dengan syarat data sampel yang digunakan berdistribusi normal atau dianggap normal, populasi tersebut memiliki varian yang homogen dan sampel tidak berhubungan satu dengan lain (independen). Apabila sig < 0,05 maka dilakukan uji lanjut berdasarkan koefisien keragaman (KK). Menurut Hanafiah (2016) jika KK besar (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah uji Duncan, karena uji ini dikatakan paling teliti. Jika KK sedang (antara 5-10% pada kondisi homogen atau 10-20% pada kondisi heterogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah BNT. Jika KK kecil (maksimal 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada. kondisi heterogen), maka uji lanjut yang dipakai adalah BNJ.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*

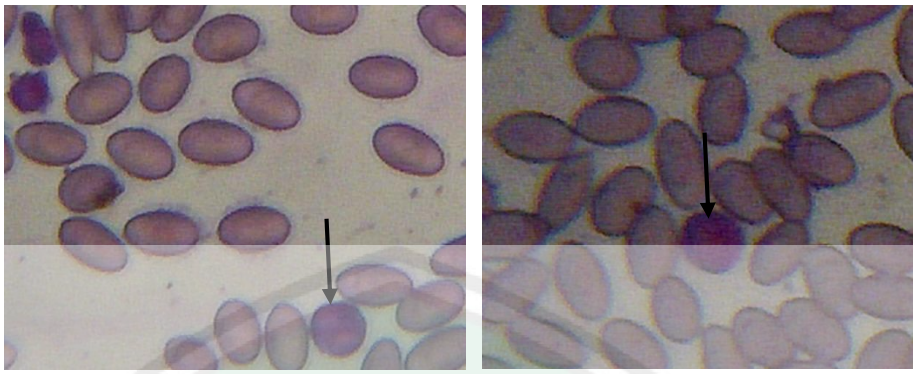
Hasil penelitian pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) berpengaruh terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*. Jumlah leukosit yang diamati disini yaitu jenis eusinofil, heterofil, limfosit dan monosit. Perbedaan masing-masing jenis leukosit tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium.*

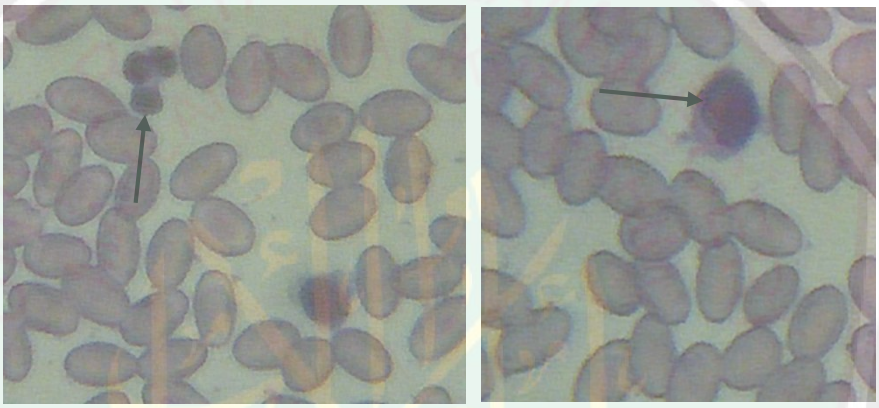
Perlakuan	Rerata ∑ Leukosit (%)± SD			
	Eusinofil	Heterofil	Limfosit	Monosit
K0	2,25 ± 0,50	26,00 ± 1,41	66,75 ± 1,89	5,00 ± 0,82
K-	6,25 ± 1,50	17,75 ± 2,50	72,25 ± 1,71	3,75 ± 1,26
K+	2,00 ± 1,83	26,75 ± 2,87	66,50 ± 3,11	4,75 ± 0,96
D1	3,25 ± 1,26	28,25 ± 1,50	63,25 ± 1,71	5,25 ± 1,26
D2	2,25 ± 0,96	24,50 ± 3,11	69,00 ± 4,08	4,25 ± 1,26
D3	0,75 ± 0,96	23,50 ± 2,65	71,50 ± 3,11	4,25 ± 0,96

Keterangan: K0 (tanpa perlakuan apapun), K- (infeksi *Salmonella typhimurium*), K+ (infeksi *Salmonella typhimurium* + antibiotik), D1 (infeksi *Salmonella typhimurium* + ekstrak daun ketepeng cina dosis 0,67g/320g BB ayam), D2 (infeksi *Salmonella typhimurium* + ekstrak ketepeng cina dosis 1,34g/320g BB ayam) dan D3 (infeksi *Salmonella typhimurium* + ekstrak ketepeng cina dosis 2,68g/320g BB ayam broiler)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Eusinofi Heterofil



Limfosit Monosit

Gambar 4.1 Pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium.*

Keterangan: Anak panah menunjukkan jenis sel leukosit pengamatan pada perbesaran 400x dengan menggunakan pewarna giemsa.

Berdasarkan tabel 4.1 di atas diketahui bahwa jumlah eusinofil dan limfosit ayam broiler pada perlakuan K- lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah eusinofil dan limfosit ayam broiler perlakuan K0, namun pada jumlah heterofil dan monositnya rendah. Perlakuan K+, D1, D2 dan D3 jika dibandingkan dengan K- memiliki jumlah eusinofil dan limfosit yang lebih tinggi namun pada heterofil dan monositnya lebih rendah. Pada perlakuan ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) D1, D2 dan D3 menunjukkan bahwa semakin

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tinggi dosis jumlah heterofil dan limfosit semakin tinggi, sedangkan pada jumlah eusinofil dan monosit semakin rendah.

Data yang diperoleh selanjutnya diuji normalitas dan homogenitasnya. Hasilnya menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal dan homogen (Lampiran 2). Setelah itu data dilanjutkan dengan uji anava satu arah dengan taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan anava satu arah bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah leukosit ayam broiler setelah pemberian ekstrak ketepeng cina yang dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Anava satu arah pengaruh ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* pada α 5%

Jenis leukosit	F Hitung	Sig
Eusinofil	9,108	0,000*
Heterofil	9,206	0,000*
Limfosit	6,069	0,002*
Monosit	1,028	0,431

Keterangan: * berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4.2 hasil yang diperoleh dari uji ANAVA satu arah dengan taraf signifikansi 5% didapatkan 0,05 > sig (0,05 > 0,00), sehingga H0 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) berpengaruh terhadap jumlah eusinofil, heterofil dan limfosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*. Sedangkan pada monosit tidak berpengaruh.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada setiap perlakuan, maka dilakukan uji lanjut. Uji lanjut yang digunakan yaitu uji jarak duncan pada α 5% pada jumlah eusinofil, pada jumlah heterofil menggunakan BNT α 5% sedangkan pada jumlah limfosit menggunakan uji lanjut BNJ α 5%. Beberapa uji lanjut tersebut digunakan karena nilai koefisien keragaman pada jumlah eusinofil sebesar 44,51%, pada jumlah heterofil yaitu 9,93% dan pada jumlah limfosit sebesar 3,61%. Sebagaimana telah dikemukakan oleh Hanafiah (2016), jika KK besar (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah uji duncan, karena uji ini dikatakan paling teliti. Jika KK sedang (antara 5-10% pada kondisi homogen atau 10-20% pada kondisi heterogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah BNT. Jika KK kecil (maksimal 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada. kondisi heterogen), maka uji lanjut yang dipakai adalah BNJ. Berdasarkan uji lanjut di atas maka didapatkan notasi seperti pada tabel 4.3:

Tabel 4.3 Hasil uji Duncan, BNT dan BNJ 5% pengaruh ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*.

Uji Duncan Eusinofil 5%		Uji BNT Heterofil 5%		Uji BNJ Limfosit 5%	
Perlakuan	Rerata dan notasi	Perlakuan	Rerata dan notasi	Perlakuan	Rerata dan notasi
D3	0,75 a	K-	17,75 a	D1	63,25 a
K+	2,00 ab	D3	23,50 b	K+	66,50 ab
K0	2,25 ab	D2	24,50 c	K0	66,75 ab
D2	2,25 ab	K0	26,00 d	D2	69,00 ab
D1	3,25 b	K+	26,75 d	D3	71,50 b
K-	6,25 c	D1	28,25 e	K-	72,25 b

Keterangan: Nilai Duncan 5% jumlah eusinofil: 0,921; 0,967; 0,995; 1,014; 1,029

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Nilai BNT 5% jumlah heterofil: 0,77
Nilai BNJ 5% jumlah limfosit: 2,94

Uji duncan pada tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan D1 tidak berbeda pengaruhnya dengan perlakuan D2, K0, dan K+ tetapi berbeda pengaruhnya dengan K- dan D3. Perlakuan D1 memiliki rerata eusionofil yang lebih rendah jika dibandingan dengan K- hal tersebut dikarena pemberian ekstrak ketepeng cina yang mampu berperan sebagai imunomodulator. Imunomodulator akan mengembalikan sistem imun yang terganggu sehingga sistem imunitas akan kembali normal dan seimbang. Menurut Baratawidjaja (1996) bahan yang bekerja sebagai imunomodulator akan mengembalikan dan memperbaiki sistem imun yang terganggu oleh adanya benda asing yang masuk ke dalam tubuh suatu organisme. Selain menyeimbangan sistem imun flavonoid yang berperan sebagai imunomodulator juga dapat meningkatkan jumlah sel fagosit salah satunya eusinofil, dapat dilihat pada perlakuan D1 yang memiliki rerata eusinofil lebih besar dari K0

Perlakuan D3 jika dibandingkan dengan dengan K- mampu menurunkan eusinofil namun jumlahnya sangat rendah bahkan melebihi K0. Hal ini dapat disebabkan oleh pemberian ekstrak ketepeng cina dengan dosis tinggi dapat direspon oleh tubuh menjadi zat yang berbahaya oleh sebab itu eusinofil pada tubuh ayam menjadi rendah. Menurut Amir (2016), pemberian dosis yang terlalu tinggi dapat berakibat fatal dan dapat memberatkan kondisi suatu organisme. Pada penelitian ini ayam yang diberi ekstrak D3 memiliki jumlah eusinofil yang rendah sehingga ayam dalam kondisi yang berbahaya dan menjadi rentan terhadap suatu penyakit.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Uji BNT pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan D1 berbeda pengaruhnya terhadap jumlah heterofil ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* dibandingkan dengan K+, K0, D2, D3 dan K-. Perlakuan D1 jika dibandingkan dengan K+ sama- sama mampu meningkatkan jumlah heterofil ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*, namun D1 memiliki potensi yang lebih baik dalam meningkatkan jumlah heterofil ayam broiler, karena memiliki jumlah heterofil yang lebih besar dari K+. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak ketepeng cina mampu berperan sebagai imunomodulator sehingga mampu meningkatkan sel fagosit pada ayam salah satunya heterofil.

Rerata heterofil pada perlakuan K- menunjukkan rerata yang lebih rendah dibandingkan dengan K0. Hal ini dapat terjadi dikarenakan bakteri *Salmonella typhimurium* merupakan bakteri intraseluler yang dapat hidup dan menginfeksi haterofil. Heterofil yang telah terinfeksi ini dapat dikenali oleh makrofag, sel T sitotoksik dan sel *natural killer* (NK sel) untuk segera dihilangkan dari tubuh ayam. Oleh karena itu jumlah heterofil pada K- (17,75%) jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan K0 yaitu 26,00% . Menurut Irmawati (2005) *Salmonella typhimurium* dapat hidup di dalam sel fagosit sehingga sel fagosit tersebut menjadi sel yang terinfeksi yang selanjutnya akan dikenali oleh makrofag dan NK sel untuk dieliminasi.

Jumlah heterofil pada perlakuan D1, D2, D3 dan K+ lebih tinggi dibandingkan dengan K- dikarenakan perlakuan ekstrak dan antibiotik mampu berperan sebagai imunomodulator yang akan mengembalikan sistem imun yang

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

terganggu akibat adanya antigen asing yang masuk ke dalam tubuh. Perlakuan ekstrak ketepeng cina pada penelitian ini menunjukkan semakin tinggi dosis semakin rendah jumlah heterofilnya jika dibandingkan dengan K0. Penggunaan dosis tinggi disini tidak menyebabkan bahaya terhadap kesehatan ayam dikarenakan jumlah heterofil pada perlakuan dosis masih dalam kisaran normal. Menurut Arfah (2015) bahwa kisaran normal heterofil ayam adalah 20-30%. Sedangkan tingginya jumlah heterofil ayam pada D1 dimungkinkan oleh adanya senyawa flavonoid yang bekerja sebagai imunomodulator.

Dilihat dari uji BNJ pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan D3 tidak berbeda pengaruhnya terhadap jumlah limfosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* dibandingkan dengan K-, D2, K0 dan K+ tetapi berbeda pengaruhnya dengan perlakuan D1. Perlakuan D3 mampu menurunkan jumlah limfosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* (K-). Namun pada D1 (63,25%) dan K+ (66,50%) jumlah limfositnya lebih rendah dari ayam normal (K0) yaitu sebesar 66,75%. Jumlah limfosit pada perlakuan D1 dan K+ tidak berbahaya bagi ayam karena masih dalam kisaran normal. Kisaran normal limfosit ayam broiler yaitu 16-75% (Hodges, 1977). Tingginya limfosit pada D2 dan D3 dimungkinkan disebabkan oleh flavonoid yang terkandung dalam ketepeng cina sehingga mampu berperan sebagai imunomodulator

Menurut Arjana (2016) imunomodulator akan mengaktifkan sistem komplemen salah satunya yaitu c5a. Komplemen c5a ini mempunyai kemampuan kemotaktik yang akan menarik sel-sel fagosit untuk menuju ke mikroorganisme asing berada sehingga jumlah sel fagosit meningkat (Wahid dan Miskad, 2016).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Hal ini sesuai dengan pernyataan Prapanca dan Marianto (2003) bahwa senyawa flavonoid pada suatu tanaman mampu berperan sebagai imunostimulan yang akan menstimulasi keluarnya sel fagosit untuk melakukan proses fagositosis.

Flavonoid yang berperan sebagai imunomodulator selain mengaktifkan sistem komplemen juga berperan dalam peningkatan IL-2. IL-2 merupakan faktor pertumbuhan sel T. Menurut Sukmayadi (2014) flavonoid mampu meningkatkan IL-2. IL-2 akan merangsang sel T untuk berproliferasi (Abbas, 2009). Proliferasi sel T menyebabkan sel limfosit menjadi banyak sehingga jumlah sel limfosit meningkat.

Jumlah leukosit pada perlakuan K+ memiliki nilai yang lebih rendah jika dibadingkan dengan K-. Hal ini disebabkan oleh pemberian antibiotik (tetra chlor) yang dapat mengembalikan kesehatan ayam yang terganggu. Antibiotik ini bersifat bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) mekanisme kerjanya yaitu dengan menghambat masuknya aminoasil-tRNA ke tempat aseptor A pada kompleks mRNA-ribosom, sehingga menghalangi penggabungan asam amino ke rantai peptida (Istriyati, 2006). Pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimurium* yang terhambat menjadikan sel fagosit pada ayam lebih mudah dalam mengeliminiasi bakteri tersebut sehingga kondisi ayam menjadi stabil dan normal. Oleh karena itu jumlah leukosit pada ayam K+ menjadi lebih rendah dari K- atau mendekati K0.

Dari berbagai perlakuan ekstrak maupun antibiotik keduanya memiliki kemampuan dalam mengembalikan sistem imun yang terganggu. Dari yang sebelumnya memiliki jumlah leukosit tinggi yang mengindikasi bahwa ayam

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tersebut dalam keadaan sakit kemudian menjadi menurun hingga mendekati atau sama dengan nilai normalnya. Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwa kelompok perlakuan ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) yaitu D1 (dosis 0,67g/320g BB ayam) yang efektif dalam meningkatkan jumlah eusinofil dan heterofil, dan D3 (dosis 2,68g/320g BB ayam) yang efektif dalam meningkatkan jumlah limfosit ayam broiler.

Hasil penelitian di atas menunjukkan bukti ilmiah atas kekuasaan Allah dalam menciptakan berbagai tanaman sebagaimana firman Allah dalam QS. Thaahaa ayat 53 yang berbunyi:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْداً وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلاً وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجاً مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya: 053. Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Menurut tafsir al-Muyassar oleh al-Qarni (2007) lafadz أَزْوَاجاً مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى memiliki arti berbagai macam tumbuhan yang berbeda-beda. Ayat ini mengandung arti bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai jenis tanaman yang berbeda-beda jenisnya sehingga dari keberanekaragaman jenis tanaman ini memiliki berbagai manfaat di dalamnya. Salah satu jenis tanaman yang telah Allah SWT ciptakan salah satunya adalah ketepeng cina. Senyawa dalam tanaman ketepeng cina mampu berperan sebagai imunomodulator, mampu berperan dalam mengembalikan sistem imun ayam yang terganggu oleh *Salmonella typhimurium* selain itu juga mampu meningkatkan jumlah leukositnya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.2 Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*

Perhitungan bobot limpa relatif pada ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* dilakukan setelah 2 minggu perlakuan. Limpa merupakan salah organ limfoid sekunder yang berfungsi memproduksi limfosit. Bobot limpa relatif dihasilkan dari bobot limpa yang dipersentasikan ke bobot hidup ayam. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* yang dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Pengaruh ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*

Perlakuan	Rerata bobot limpa relatif (%)± SD
K0	0,286 ± 0,008
K-	0,389 ± 0,023
K+	0,265 ± 0,037
D1	0,236 ± 0,022
D2	0,300 ± 0,021
D3	0,325 ± 0,032

Dilihat dari tabel 4.4 di atas menunjukkan bahwa bobot limpa relatif ayam broiler pada perlakuan K- memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingan dengan K0, K+, D1, D2 dan D3. Perlakuan K+ nilai nya lebih rendah dari K0, D2 dan D3, namun lebih tinggi dari D1. Perlakuan ekstrak memiliki nilai yang lebih tinggi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari K0 kecuali pada D1. Dilihat dari dosis ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) bahwa semakin tinggi dosis senakin tinggi bobot limpa relatifnya.

Data yang didapat selanjutnya diuji homogenitas dan normalitasnya. Hasilnya menunjukkan homogen dan normal (Lampiran). Selanjutnya dilakukan uji anava satu arah pada taraf signifikansi 5%. Anava dilakukan untuk mengetahui pengaruh bobot limpa relatif setelah pemberian ekstrak ketepeng cina yang dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5 Anava satu arah pengaruh ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* pada α 5%

SK	db	JK	KT	F	Sig
Perlakuan	5	0,057	0,011	17,188	0,000*
Galat	18	0,012	0,001		
Total	23	0,069			

Keterangan * = berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4.5 hasil anava satu arah dengan taraf signifikansi 5% didapatkan 0,05 > sig (0,05 > 0,00), sehingga H0 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) berpengaruh terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *salmonella typhimurium.*

Hasil anava yang berpengaruh menentukan untuk dilakukannya uji lanjut. Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui perbadaan antar perlakuan. Uji lanjut yang digunakan yaitu uji Duncan pada α 5%. Uji duncan digunakan karena nilai koefisien keragaman pada bobot limpa relatif sebesar 10,52%. Menurut Hanafiah (2016), uji duncan dilakukan karena KK besar (minimal 10 pada kondisi homogen

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

atau minimal 20 pada kondisi heterogen). Berdasarkan uji duncan didapatkan notasi sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil uji Duncan 5% pengaruh ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*.

Perlakuan	Rerata bobot limpa relatif (%)	Notasi
D1	0,24	a
K+	0,26	ab
K0	0,29	bc
D2	0,30	bc
D3	0,32	c
K-	0,40	d

Keterangan: Nilai Duncan 5% bobot limpa relatif: 0,024; 0,025; 0,026; 0,026; 0,027

Hasil uji duncan pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan D3 tidak berbeda pengaruhnya dengan K0 dan D2 tetapi berbeda dengan K-, K+ dan D1. Rerata limpa relatif pada perlakuan K- (0,40%) lebih besar nilainya jika dibandingkan dengan K0 yaitu sebesar 0,29%. Besarnya bobot limpa relatif pada perlakuan K- mengindikasi bahwa adanya penyakit sehingga limpa membengkak menjadi besar melebihi normalnya. Menurut Nurhaini (2015), organ limpa akan membengkak jika terjadi kerusakan. Kerusakan ini dapat terjadi oleh adanya suatu infeksi pada tubuh. Perlakuan K- juga menunjukkan adanya respon dari pemberian salmonella dengan besarnya bobot limpa ayam. Organ limpa ini merupakan salah satu tempat diproduksinya limfosit, sehingga pada saat ayam terserang oleh penyakit maka tubuh akan merespon dengan cara memproduksi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

limfosit lebih banyak untuk menghadapi antigen asing yang masuk sehingga bobot limpanya menjadi besar.

Perlakuan D3 dan D2 mampu menurunkan bobot limpanya begitu pula dengan K+ dan D1, namun pada K+ dan D1 berada di bawah K0. Walaupun berada dibawah K0 ayam tidak dalam kondisi bahaya. Menurut Sulistyoningsih (2015), bobot limpa relatif ayam normal berkisar 0,18-0,37%. Pada perlakuan D3 bobot limpa relatifnya lebih besar dari K0 begitu pula dengan D2, namun D3 memiliki bobot yang lebih besar. Dilihat dari perlakuan dosis menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.) semakin besar bobot limpa relatifnya. Perlakuan D3 merupakan dosis yang efektif dalam meningkatkan bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium.*

Adanya peningkatan jumlah limfosit juga berkorelasi dengan bobot limpa relatif pada ayam broiler. Peningkatan jumlah limfosit diakibatkan oleh adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak ketepeng cina (*Cassia alata* L.). Senyawa flavonoid mampu meningkatkan IL-2 (Sukmayadi, 2014). IL-2 akan menstimulasi proliferasi limfosit sehingga menyebabkan jumlah limfosit meningkat (Abbas, 2009). Limfosit diproduksi oleh limpa, pada saat limfosit tinggi maka dapat menyebabkan bobot limpa meningkat. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Aldi (2014), bahwa senyawa flavonoid yang terkandung dalam tanaman meniran mampu meningkatkan jumlah limfosit dan bobot limpa relatif ayam broiler.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan berikut ini:

1. Ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) berpengaruh terhadap jumlah leukosit ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium* kecuali pada monosit. Dosis yang efektif pada perlakuan ini yaitu 0, 67g/320g BB pada jumlah eusinofil dan heterofil dan dosis 2,68g/320g BB pada jumlah limfosit.
2. Ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) berpengaruh terhadap bobot limpa relatif ayam broiler yang diinfeksi *Salmonella typhimurium.* Dosis yang efektif pada perlakuan ini adalah 2,68 g/320g BB.

5.2 Saran

1. Untuk mengetahui perubahan leukosit pre and post maka perlu dilakukan penghitungan jumlah leukosit ayam broiler sebelum dan sesudah perlakuan.
2. Perlu dilakukan uji HA dan HI untuk mengetahui bahwa ayam tersebut telah terinfeksi *Salmonella typhimurium*
3. Perlu dilakukan perhitungan limfosit pada organ limpa sehingga mendapatkan korelasi yang lebih valid antara keduanya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. 2011. *Cellular and Molecular Immunology.* Philadelphia: WB Saunders Company.

Agnol RD. 2003. *Antimicrobial Activity of Some Hypericum Species*. Brazil: Tanacsa

Ajizah A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. *Bioscientie.* Vol. 1(1): 31-8

Aldi Y., Rasyadi, Y., dan Handayani, D. 2014. Aktivitas Imunomodulator dari Ekstrak Etanol Meniran (*Phylanthus niruri* Linn.) terhadap Ayam Broiler. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis.* 1 (1): 20-26

Aldi Y dan Suhatri. 2011. Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa* Linn.) terhadap Titer Antibodi dan Jumlah Sel Leukosit pada Mencit Putih Jantan. *Scientia*. 1 (1), 35-41

Aldi Y. 2013. Uji Efek Anti Anafilaksis Kutan Aktif dari Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata.* L.) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Farmasi Higea.* 5 (2): 186-197.

Aldi Y. 2015. Aktifitas Ketepeng Cina (*Cassia alata.* L) sebagai Anti Anafilaksis Kutan Aktif pada Mencit Putih Jantan. *Prosiding Seminar Nasional & Workshop "Perkembangan Terkini Sains Farmasi & Klinik 5*". Universitas Andalas Padang.

Amir NW. 2016. Evaluasi Interaksi Obat sebagai Drug Related Problems (DRPs) pada Pasien Rawat Inap Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) di Puskesmas Jumpandang Baru Makassar. *Skripsi.* Makassar: UIN Alaudin Makassar

Annas WY. 2014. Dugaan 4'-Hidroksi-6-C-Xilofuranosil Flavanon dari Fraksi Polar Eksktrak Metanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata,* L.). *Skripsi*. Bogor. IPB

Arfah NH. 2015. Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit pada Ransum terhadap Jumlah Eritrosit, Hemoglobin, PCV, dan Leukosit Ayam Broiler. *Skripsi*. Makasar: Universitas Hasanudin Makasar

Arief TQ, Mochammad. 2004. *Pengantar Metode Penelitian untuk Kesehatan*. Klaten Selatan: CSGF.

Arisandi Y dan Yovita A. 2006. *Khasiat Tanaman Obat*. Jakarta: Pustaka Baru

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Arjana AA. Gde dan Budiasa, K. 2016. *Peran Imunomodulator dalam Mengaktifkan Respon Imun terhadap Infeksi Virus*. Denpasar: FKH Universitas Udayana

Ashtiani MT. 2009.Trends in Antimicrobial Resistance of Fecal *Shigella* and *Salmonella* Isolates in Tehran, Iran. *Indian J. Path.Microbiol*. *52*. 52-55.

Bacha LM dan Bacha W.J. 2000. *Color Atlas of Veterinary Histology*. Ed ke-2. New York (US). Lippincot Williams & Wilkins

Baratawidjaja. 1996. *Immunologi Dasar*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Baratawidjaja. 2010. *Immunologi Dasar*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Barton MD. 2000. Antibiotic Use in Animal Feed and Its Impact on Human Health. *Nutrition Research Reviews*. 13 (2): 1─19.

Bitton G. 2005. *Wastewater Microbiologi 3rd ed.* New Jersey (US): A John Wiley & Sons, Inc. Publishing

Brenner FW, Villar RG. 2000. Guescommentary Salmonella nomenclature. *J.Clin. Microbiol.* 38(7):2465-2467

Butaye P., Deviase LA., Hasebrouck F. 2003. Antimicrobial growth promoters used in animal feed: effects of less well known antibiotics on gram─positive bacteria. *Clin Microbiol Rev*. 16 (2):175─188.

Cahyaningsih U., Malichatin H., dan Hedianto YE. 2007. *Diferensial Leukosit pada Ayam setelah diinfeksi Eimeria tenella dan Pemberian Serbuk Kunyit (Curcuma domestica) Dosis Bertingkat*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. IPB: Bogor

Dalimartha S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia (Jilid 6)*. Jakarta: Pustaka Bunda.

Darwis D. 2000. *Teknik Dasar Laboratorium dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam*. FMIPA Universitas Andalas Padang

Deleo FR, Michael O. 2008. *Bacterial Pathogenesis Methods and Protocol*. US: Human Press

Dellman HD and EM Brown. 1987. *Textbook of Veterinary Histology*. Diterjemahkan oleh R. Hartono. Buku Teks Histologi Veteriner. Jakarta: Universitas Indonesia, 108-125 pp.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Departemen Kesehatan RI dan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan RI

Departemen Kesehatan RI, 1995b. Materia Medika Indonesia Edisi VI. Jakarta: Departemen Kesehatan RI

Djide MN. 2006. *Analisis Mikrobiologi Farmasi.* Makassar: Universitas Hasanudin

Dominguez C. 2002. Prevalence of Salmonella and Campylobacter in Retail Outlet in Spain. *Int. J. Food Microbiol.* 72(1): 165-168

Dwijoseputro. 1994. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.

Effendi N dan Widiyastuti H. 2014. Identifikasi Aktivitas Imunoglobulin M (IgM) Ekstrak Etanolik Daun Ceplukan (*Physalis minima* Linn.) pada Mencit. *Jurnal Kesehatan.* 7 (2): 353-360

Effendi Z. 2003. *Peranan Leukosit sebagai Antiinflamasi Alergik dalam Tubuh.* Bagian Histologi Fakultas Kedokteran. Medan: USU

Eisentein TK. 2000. *Immunity to Salmonella typhimurium.* Philadelphia: Temple University Scholl of Medicine

Fowler ME, Miller RE. 2003. *Zoo and Wild Animal Medicine 3th ed*. US: Elsevier Science

Frandson RD. 1986. *Anatomy and Phisiology of Farm Animal*. Ed Ke-4. Diterjemahkan oleh Srigondono dan Koen Praseno. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Yogyakarta: Gajah Mada University Press

Ganong WF. 1999. *Review of Medical Physiology*. Diterjemahkan oleh Adji Dharma. Fisiologi Kedokteran. Edisi 17. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Ghoffar MA. 2004. *Terjemah Tafsir Ibnu Katsir*. Bogor: Pustaka Imam Syafi'i

Guenter. 1997. *Minyak Atsiri Jilid I*, Terjemahan Oleh S. Ketaren. Jakarta: UI-Press

Guyton AC. 1995. *Textbook of Medical Physiology*. Edisi 7. Diterjemahkan oleh Ariata Tengadi. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG, 52-57 pp.

Guyton AC dan Hall, J.E. 1996. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Irawati Setiawan, LMA Ken Ariata Tengadi, Alex Santoso, Penerjemah). Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Hanafiah KA. 2016. *Rancangan Percobaan Edisi Ketiga*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Hargono D., Winarno, M. W., dan Werawati, A. 2000. Pengaruh Perasan Daun Ngokilo (*Gynura procumbens Lour. Merr)* terhadap Aktivitas Sistem Imun Mencit Putih. Htpp://www.kalbe.co.id

Hendarsula AR. 2011. Ui Aktivitas Imunostimulan Ekstrak Etanol Umbi Sarang Semut (*Myrmecodia archboldiana* Merr & L.M Perry) pada Tikus Putih Jantan. *Skripsi*. Universitas Indonesia.

Hodges RD. 1977. *Normal Avian Haematology*. Comparative Clinical Haematolgy. Blackwell Scientific: Oxford

Irmawati IT., Dharmana E. 2004. Pengaruh Jus Aloe Vera terhadap Proliferasi Limfosit, Produksi Reactive Oxygen Intermediate dan Koloni Kuman Organ Hepar Mencit Balb/C yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*. *M Med Indones*. 39. 195-202.

Istriyati BB. 2006. Pengaruh Pemberian Tetrasiklin pada Induk Mencit (*Mus musculus* L.) Terhadap Struktur Skeleton Fetus, *Berkala Ilmiah Biologi*. 5, (1), 45-50

Jain NC. 1993. *Essential of Veteriner Hematology*. USA: Lea and Febiger.

Juariyah E. 2013. *Dasar-Dasar Peternakan*. Jakarta: Direktorat pembinaan SMK KemenDikBud RI

Julendra H., Zuprizal. 2010. Penggunaan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai Aditif Pakan terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging, Profil Darah, dan Kecernaan Protein. *Buletin Peternakan.* 34 (1): 21-29

Kayser FH. 2005. *Medical Microbiology*. New York: Stuttgart Thieme

Krisnaningsih MMF. 2005. Uji Sensitivitas Isolat *Escherichia coli* Patogen pada Ayam terhadap Beberapa Jenis Antibiotik. *J. Sain Vet*. 1: 13-18

Kunta A. 2011. *Pengaruh Prebiotik Terhadap Produktifitas Ayam*. Yogyakarta: Dokter Ternak.Com

Kurnianingtyas, E. 2013. Aktivitas Imunomodulator *Polyscias obtusa* terhadap Sistem Imunitas pada Bone Marrow Broiler setelah Pemberian *Salmonella typhimurium. J.Exp. Life Sci*. 3 (1): 25-30

Kusmardi. 2007. Efek Imunomodulator Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Makrofag. *Makara Kesehatan.* Vol 11 (2)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lehner MD. 2001. Immunomodulation by Endotoxin Tolerance in Murine Models of Inflammation and Bacterial Infection. *Dissertation.* University of Konstanz

Levy SB. 1998. The Challenge of Antibiotic Resistance. *Scie American.* 46─53.

Libby SJ., Halsey TA. 2004. *Salmonella.* Us: Blackwell Publishing Professional

Lumbessy Mirna. 2013. Ui Total Flavonoid pada Beberapa Tanaman Obat Tradisional di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Profinsi Maluku Utara. *Jurnal MIPA Unsrat Online* 2 (1) 50-55.

Melvin JS and OR William. 1993. *Dukes Physiology of Domestic Animal*. 11th. Ed. London: Cornel University Press, 34 pp.

Metcalf D.2006. Leukocyte. http://en.wikipedia.org/Leukocyte [Agustus 2007].

Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan Volume VII No. 2/2014*. Makassar: Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar

Murtidjo. 1987. *Pedoman Beternak Ayam Broiler*. Yogyakarta: Kanisius

Murwani R. 2010. *Broiler Modern.* Semarang. Widya Karya

Nurhaini R., Rahmawati F. 2015. Gambaran Histopatologik Limpa Tikus Betina Galur *Sprague dawley* yang Diberi Ekstrak Etanol Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) dan Diinduksi 7,12-Dimetilbenz(a) Antrasen. *Cerata Journal of Pharmacy Science.* 2 (1):70

Nurhanafi F. 2012. Perbandingan Potensi Antimikroba Ekstrak N-Heksana Daun Kelor (Moringa oleifera) Dengan Kulit Biji (Pericarp) Jambu Mete (Anacardium Occidentale) Terhadap Bakteri Pseudomonas aeruginosa Secara In Vitro. *Skripsi.* Program Kedokteran Hewan. Universitas Brawijaya. Malang.

Orawan C., W. Aengwanich. 2007. Blood Cell Characteristics, Hematological Values and Average Daily Gained Weight of Thai Indigenous, Thai Indigenous Crossbred and Broiler Chicken. *Pakistan Journal of Biological Sciences.*10 (2): 302-309

Prapanca I dan Marianto. 2003. *Khasiat dan Manfaat Sambiloto Raja Pahit Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta: Agromedia pustaka

Price SA., dan Wilson, L.M. 2006. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit* (Brahm U Pendit, Huriawati Hartanto, Pita Wulansari, dan Dewi Asih Mahanani, Penerjemah). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

al-Qarni A. 2007. *Tafsir Muyassar*. Jakarta: Qisthi Press

al-Qurthubi S.I. 2008. *Tafsir Al-Qurthubi diterjemahkan oleh Asmuni*. Jakarta: Pustaka Azzam.

Quinn PJ. 2002. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. United of Kingdom. Blackwell Publishing

Rahayu I. 2003. *Ayam Merawang: Ayam Kampung Pedaging dan Petelur*. Jakarta: Penebar Swadaya

Robinson S. 2013. The Big Five: Most Common Salmonella Strains in Foodborne Illnes Outbreaks. http://www.foodsafetynews.com/2013/08/the-five-most-common-salmonellastrains/#.VYJWOVIdDIU

Rose SP. 2001. *Principles of Poultry Science*. CAB International

Sastrapradja S. 1980. *Tumbuhan Obat Lembaga Biologi Nasional-LIPI*. Jakarta: PN Balai Pustaka

Shihab Q. 2003. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Vol. 7, 8 dan 10. Jakarta: lentera Hati

Silviani Y. 2017. Efektivitas Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina terhadap Pertumbuhan *Shigella dysentriae*. *Biomedika*. 10 (1): 12-18

Steenis V. 2008. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

Sturkie PD and P Grimminger. 1976. Blood: Phisical Charateristic, Formed Elements, Haemoglobin, and Coagulation. In Sturkie PD, editor. *Avian Phisiology. 3rd ed. Springer Verlag*, New York, Heidelberg, Berlin. pp 65.

Sugita P. 2014. Identification of Compounds from Extract Methanol of Ketepeng Leveas (Cassia alata L.). *J. Nat. Prod. Plant Resour*. 4 (5): 39-48

Sukmayadi A. 2014. Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Etanol Daun Tempuyung (Sonchus arvensis Linn.) *IJPST*. 1 (2): 65-72

Sule WF. 2010, In-vitro Antifungal Activity of *Senna alata* Linn. Crude Leaf Extract. *Pelagia Research Library*. 1(2): 14-26.

Sulistyoningsih, Mei. 2015. Pengaruh Variasi Herbal terhadap Organ Dalam pada Ayam Broiler. *Bioma*. 1-5

Suprapto W. 2003. *Tumbuhan untuk Pengobatan*. Jakarta: PT. Grasindo

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Swenson MJ. 1984. *Physiological Properties and Cellular and Chemical Contituents of Blood in Swenson, M.J.* Duke;s Physiology Domestic Animal. 10th Edition Comell University Press, Ithaca and London

Tizard IR. 1987. Pengantar Imunologi Veteriner. Partodiredjo M, penerjemah. Surabaya: Airlangga University Press. Terjemahan dari: *An Introduction to Veterinary Immunology*, hlm. 18

Todar K. 2008. *Staphylococcus aureus and* Staphylococcus Disease. http://www.textbook of bacteriology.net/staph.html.gif

Trease GE dan Evans, W.C.1989. *Pharmacognasy* (15th edition). Philadepia: Lea dan Fabiger.

Van Den Bogaard A. 2000. The effect of banning avopracin on VRE carriage in the netherlands (five abattoirs) and Sweden. *J Antimicrob*. 46 (1): 146─148.

Wahid S dan Miskad UA. 2016. *Imunologi Lebih Mudah Dipahami*. Surabaya: Brilian Internasional

[WHO] World Health Organization. 1997. The Medical Impact of the Use of Antimicrobials in Food Animals: *Report and Proceedings of a WHO Meeting 13─17 October*. Berlin (DE): WHO.

Wray C., Wray A. 2000. *Salmonella in Domestic Animal.* US: CABI Publishing

Yennie Y. 2017. Keberadaan dan Multiresisten Antibiotik *Salmonella* spp. Dari Produk Perikanan Segar di Wilayah DKI Jakarta dan Bogor. *JPB Kelautan dan Perikanan.* 12 (1): 79-90

Yuwanta T. 2004. *Dasar Ternak Unggas.* Yogyakarta: Kanisius

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengaruh Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit dan Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*

1. Data Jumlah Leukosit Ayam Broiler

Perlakuan	Eusinofil	Heterofil	Limfosit	Monosit	Jumlah
K0	2	28	64	6	100
	2	26	67	5	100
	3	25	68	4	100
	2	25	68	5	100
Rata-rata	2.25	26	66.75	5	100
K-	8	18	72	2	100
	5	21	70	4	100
	7	15	74	4	100
	5	17	73	5	100
Rata-rata	6.25	17.75	72.25	3.75	100
K+	1	23	71	5	100
	4	27	65	4	100
	0	30	66	4	100
	3	27	64	6	100
Rata-rata	2	26.75	66.5	4.75	100
D1	5	29	61	5	100
	3	29	63	5	100
	3	29	64	4	100
	2	26	65	7	100
Rata-rata	3.25	28.25	63.25	5.25	100
D2	3	27	67	3	100
	1	20	75	4	100
	3	25	68	4	100
	2	26	66	6	100
Rata-rata	2.25	24.5	69	4.25	100
D3	2	23	70	5	100
	0	20	76	4	100
	1	25	69	5	100
	0	26	71	3	100
Rata-rata	0.75	23.5	71.5	4.25	100

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Data Bobot Limpa Relatif

Perlakuan	berat ayam	berat limpa	berat limpa relatif
K0	1275	3.6	0.282
	1275	3.72	0.292
	1246	3.45	0.277
	1265	3.72	0.294
Rata-rata	1265.25	3.6225	0.28625
K-	1197	4.86	0.401
	1232	4.55	0.369
	1216	4.52	0.372
	1196	4.99	0.417
Rata-rata	1210.25	4.73	0.38975
K+	1204	3.06	0.254
	1196	3.66	0.306
	1186	2.6	0.219
	1230	3.52	0.28
Rata-rata	1204	3.21	0.26475
D1	1230	2.7	0.219
	1205	3.23	0.268
	1306	3.05	0.233
	1200	2.7	0.225
Rata-rata	1235.25	2.92	0.23625
D2	1180	3.58	0.303
	1250	3.36	0.269
	1220	3.85	0.316
	1257	3.93	0.313
Rata-rata	1226.75	3.68	0.30025
D3	1249	3.65	0.292
	1187	4.21	0.355
	1195	4.19	0.351
	1298	3.95	0.304
Rata-rata	1232.25	4	0.3255

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 2. Hasil Perhitungan statistik Rancangan Acak Lengkap (RAL) SPSS

a. Perhitungan Jumlah Leukosit

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Jenis Leukosit		eusinofil	heterofil	limfosit	monosit
N		24	24	24	24
Normal Parameters[a]	Mean	2.79	24.46	68.21	4.54
	Std. Deviation	2.064	4.054	3.989	1.103
Most Extreme Differences	Absolute	.210	.220	.104	.188
	Positive	.210	.090	.104	.188
	Negative	-.101	-.220	-.062	-.187
Kolmogorov-Smirnov Z		1.028	1.077	.510	.923
Asymp. Sig. (2-tailed)		.241	.196	.957	.362

a. Test distribution is Normal.

2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

leukosit jenis	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
eusinofil	2.640	5	18	.058
heterofil	.516	5	18	.761
limfosit	.934	5	18	.482
monosit	.218	5	18	.950

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3. Uji Anava Leukosit

Jenis Leukosit		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
eusinofil	Between Groups	70.208	5	14.042	9.108	.000
	Within Groups	27.750	18	1.542		
	Total	97.958	23			
heterofil	Between Groups	271.708	5	54.342	9.206	.000
	Within Groups	106.250	18	5.903		
	Total	377.958	23			
limfosit	Between Groups	229.708	5	45.942	6.069	.002
	Within Groups	136.250	18	7.569		
	Total	365.958	23			
monosit	Between Groups	6.208	5	1.242	1.028	.431
	Within Groups	21.750	18	1.208		
	Total	27.958	23			

4. Uji Duncan Eusinofil

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
S + Dosis 3	4	.75		
S + antibiotik	4	2.00	2.00	
Normal	4	2.25	2.25	
S + Dosis 2	4	2.25	2.25	
S + Dosis 1	4		3.25	
Infeksi Samonella	4			6.25
Sig.		.133	.207	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5. Uji BNT Heterofil

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Normal	Infeksi Samonella	8.250*	1.718	.000	4.64	11.86
	S + antibiotik	-.750	1.718	.668	-4.36	2.86
	S + Dosis 1	-2.250	1.718	.207	-5.86	1.36
	S + Dosis 2	1.500	1.718	.394	-2.11	5.11
	S + Dosis 3	2.500	1.718	.163	-1.11	6.11
Infeksi Samonella	Normal	-8.250*	1.718	.000	-11.86	-4.64
	S + antibiotik	-9.000*	1.718	.000	-12.61	-5.39
	S + Dosis 1	-10.500*	1.718	.000	-14.11	-6.89
	S + Dosis 2	-6.750*	1.718	.001	-10.36	-3.14
	S + Dosis 3	-5.750*	1.718	.004	-9.36	-2.14
S + antibiotik	Normal	.750	1.718	.668	-2.86	4.36
	Infeksi Samonella	9.000*	1.718	.000	5.39	12.61
	S + Dosis 1	-1.500	1.718	.394	-5.11	2.11
	S + Dosis 2	2.250	1.718	.207	-1.36	5.86
	S + Dosis 3	3.250	1.718	.075	-.36	6.86
S + Dosis 1	Normal	2.250	1.718	.207	-1.36	5.86
	Infeksi Samonella	10.500*	1.718	.000	6.89	14.11
	S + antibiotik	1.500	1.718	.394	-2.11	5.11
	S + Dosis 2	3.750*	1.718	.043	.14	7.36
	S + Dosis 3	4.750*	1.718	.013	1.14	8.36
S + Dosis 2	Normal	-1.500	1.718	.394	-5.11	2.11
	Infeksi Samonella	6.750*	1.718	.001	3.14	10.36
	S + antibiotik	-2.250	1.718	.207	-5.86	1.36
	S + Dosis 1	-3.750*	1.718	.043	-7.36	-.14
	S + Dosis 3	1.000	1.718	.568	-2.61	4.61
S + Dosis 3	Normal	-2.500	1.718	.163	-6.11	1.11
	Infeksi Samonella	5.750*	1.718	.004	2.14	9.36
	S + antibiotik	-3.250	1.718	.075	-6.86	.36
	S + Dosis 1	-4.750*	1.718	.013	-8.36	-1.14
	S + Dosis 2	-1.000	1.718	.568	-4.61	2.61

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6. Uji BNJ Limfosit

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
S + Dosis 1	4	63.25	
S + antibiotik	4	66.50	66.50
Normal	4	66.75	66.75
S + Dosis 2	4	69.00	69.00
S + Dosis 3	4		71.50
Infeksi Samonella	4		72.25
Sig.		.077	.077

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

b. Perhitungan Bobot Limpa Relatif

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		bobot limpa relatif
N		24
Normal Parameters[a]	Mean	.30046
	Std. Deviation	.054651
Most Extreme Differences	Absolute	.138
	Positive	.138
	Negative	-.072
Kolmogorov-Smirnov Z		.676
Asymp. Sig. (2-tailed)		.750

a. Test distribution is Normal.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

bobot limpa relatif

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.333	5	18	.085

3. Anava

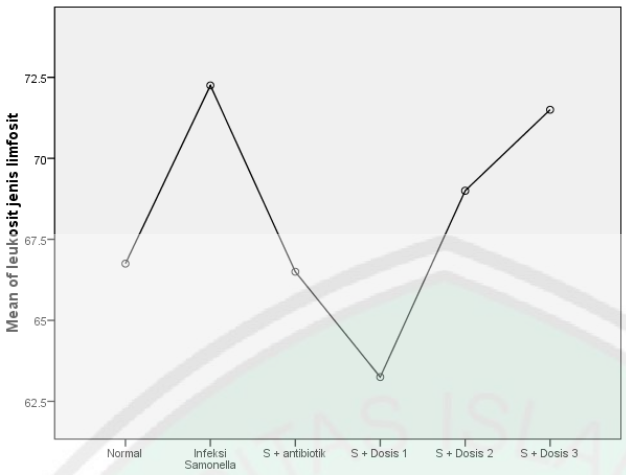
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.057	5	.011	17.188	.000
Within Groups	.012	18	.001		
Total	.069	23			

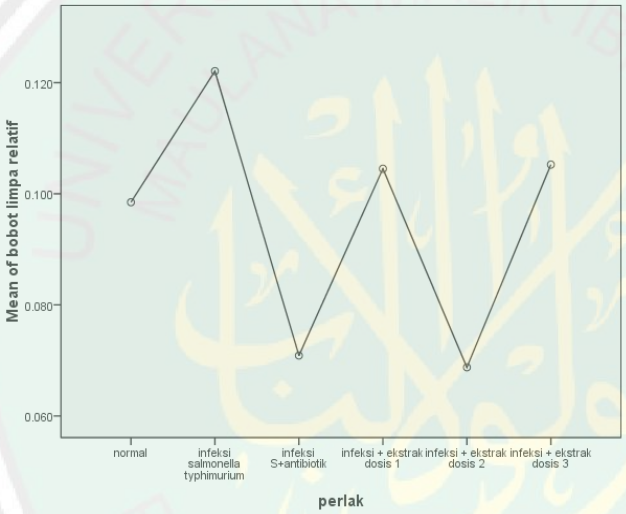
4. Uji Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
infeksi + ekstrak dosis 1	4	.23625			
infeksi S+antibiotik	4	.26475	.26475		
normal	4		.28625	.28625	
infeksi + ekstrak dosis 2	4		.30025	.30025	
infeksi + ekstrak dosis 3	4			.32550	
infeksi salmonella typhimurium	4				.38975
Sig.		.134	.080	.054	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

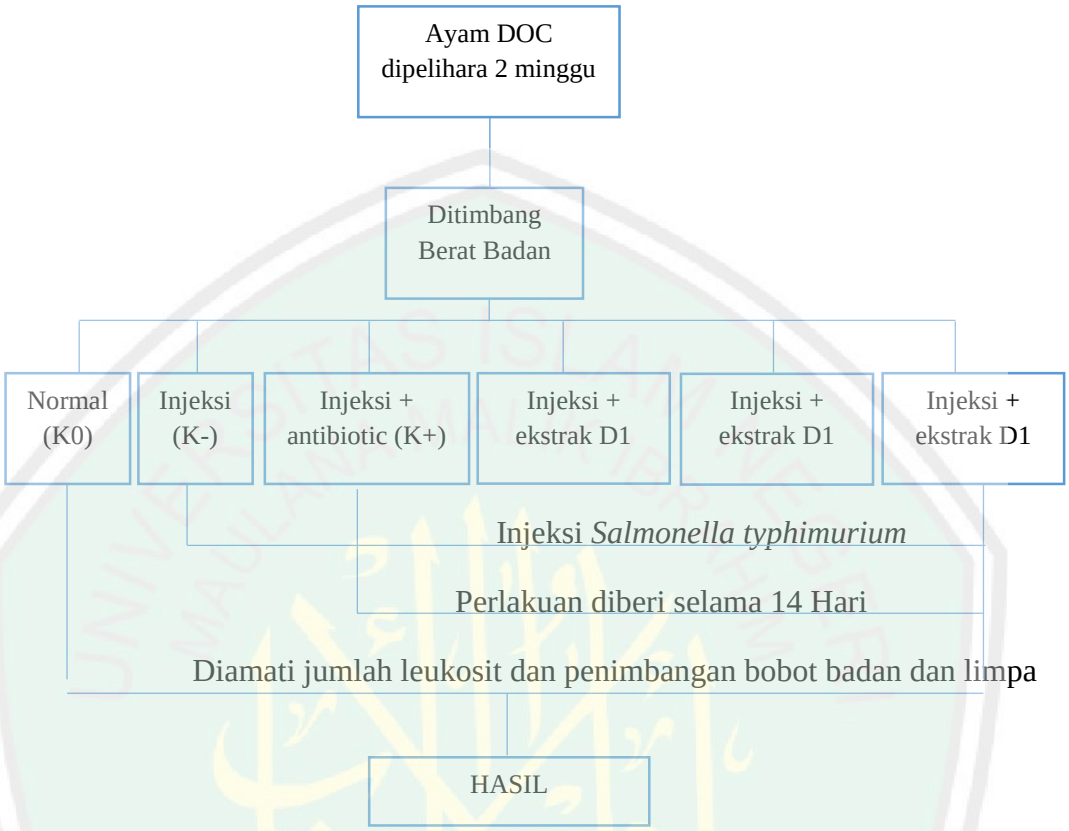
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG





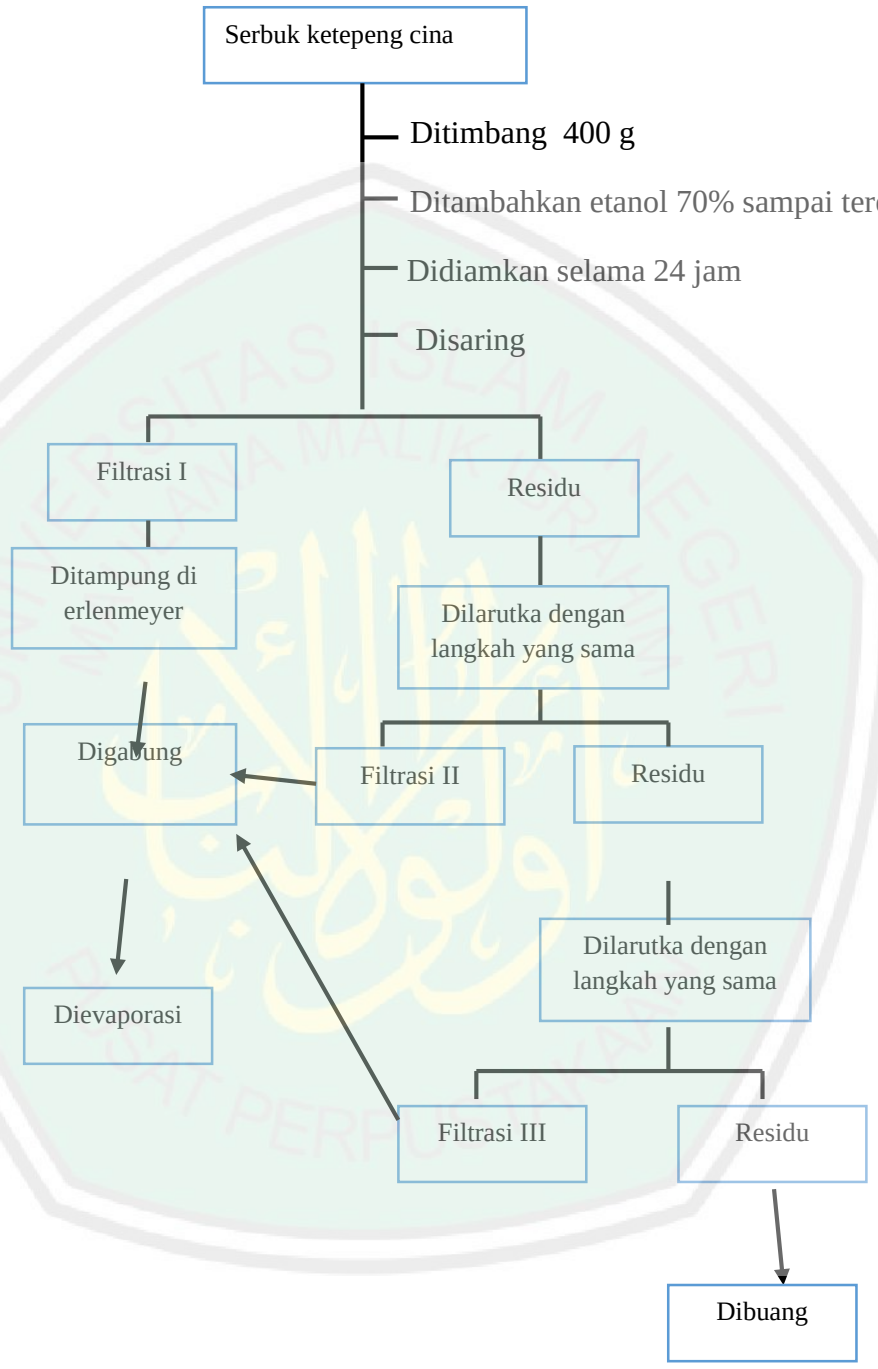
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 3. Diagram Alur Penelitian



CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 4. Prosedur Ekstraksi Daun Ketepeng Cina



CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 5. Gambar alat yang digunakan dalam penelitian

Timbangan analitik

Rotary evaporator

Timbangan Digital

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 6. Gambar bahan yang digunakan dalam penelitian

NaCL

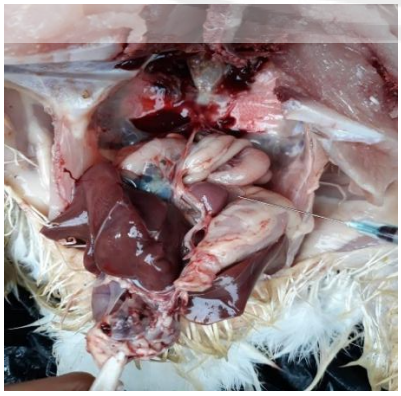
Antibiotik

Ekstrak

Lampiran 7. Gambar Pelaksanaan penelitian

Ayam Broiler

pengambilan darah ayam melalui vena pectoralis



Pembedahan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: http://biologi.uin-malang.ac.id Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : DewiMasitoh
NIM : 12620112
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2018
Pembimbing : Kholifah Holil, M.Si
Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit dan Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	08 Februari 2017	Pengajuan Judul Skripsi	
2	06 April 2017	BAB I	
3	19 Mei 2017	BAB I, II	
4	1 Juni 2017	BAB II	
5	30 Agustus 2017	BAB III	
6	19 September 2017	BAB III	
7	29 Juni 2018	BAB IV	
8	5 September 2018	BAB IV	
9	3 Oktober 2018	BAB V	
10	1 November 2018	Acc BAB I-V	

Malang, 28 Desember 2018

Pembimbing Skripsi,

Kholifah Holil, M.Si
NIP. 197511062009122002

Ketua Jurusan,

ROMAIDI, M, Si.,D. Sc
NIP 19810201 200901 1 019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: http://biologi.uin-malang.ac.id Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Dewi Masitoh
NIM : 12620112
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2018
Pembimbing : Kholifah Holil, M.Si
Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Jumlah Leukosit dan dan Bobot Limpa Relatif Ayam Broiler yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	14 April 2017	Integrasi BAB I	
2.	7 April 2018	Integrasi BAB II	
3.	14 Desember 2018	Integrasi BAB IV	

Malang, 28 Desember 2018

Pembimbing Skripsi,

Umaiyatus syarifah, MA
NIP. 19820925200912005

Ketua Jurusan,

Romaidi, M. Si.,D. Sc
NIP 19810201 2009011019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG