

**PENGARUH PEMBERIAN *Echinacea Purpurea* PADA AIR MINUM
TERHADAP PERFORMA BROILER JANTAN**

(Skripsi)

Oleh

Bahari Yuslian Ramadhan



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2019

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN *Echinacea Purpurea* PADA AIR MINUM TERHADAP PERFORMA BROILER JANTAN

Oleh

Bahari Yuslian Ramadhan

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui pengaruh penambahan *E. purpurea* pada air minum terhadap performa broiler jantan, 2) mengetahui dosis terbaik dari penambahan ekstrak *E. purpurea* pada air minum terhadap performa broiler jantan. Penelitian dilaksanakan pada 28 Desember 2018 sampai 24 Januari 2019, bertempat di Laboratorium Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 kali ulangan dan 4 perlakuan. Perlakuan yang diberikan adalah P0: air minum tanpa *echinacea purpurea (radix)*; P1: air minum dengan 3 mg/kg BB/hari *echinacea purpurea (radix)*; P2: air minum dengan 6 mg/kg BB/hari *echinacea purpurea (radix)*; P3: air minum dengan 9 mg/kg BB/hari *echinacea purpurea (radix)*. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *E. purpurea* dalam air minum sampai dosis 9 mg/kg bobot tubuh berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot tubuh, dan konversi ransum broiler jantan.

Kata kunci: *Echinacea purpurea*, broiler, konsumsi ransum, pertambahan bobot tubuh, konversi ransum

ABSTRACT

THE EFFECT OF GIVING *Echinacea purpurea* adding TO DRINKING WATER ON THE PERFORMANCE OF MALE BROILERS

By

Bahari Yuslian Ramadhan

These research intended to: 1) determine the effect of *E. purpurea* addition on drinking water on the performance of male broilers, 2) find out the best dosage from the addition of *E. purpurea* extract to drinking water to the performance of male broilers. The research was conducted on, 28th of December 2018 until 24th of January 2019 at Integrated Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The research method used completely randomized design with 5 replications and 4 treatments. The treatments given were P0: drink water without *E. purpurea (radix)*; P1: drink water with 3 mg / kg body weight / day *E. purpurea (radix)*; P2: drink water with 6 mg / kg / day *E. purpurea (radix)*; P3: drink water with 9 mg / kg body weight / day *E. purpurea (radix)*. The data of the observations were analyzed by variance at a real level of 5%. The results of this research showed that giving *E. purpurea* extract in drink water to a dose of 9mg / kg body weight had no significant effect ($P > 0.05$) on feed consumption, body weight gain, and conversion of male broiler rations.

Key words: *Echinacea purpurea*, broiler chicken, ration consumption, body weight gain, feed conversion

**PENGARUH PEMBERIAN *Echinacea Purpurea* PADA AIR MINUM
TERHADAP PERFORMA BROILER JANTAN**

(Skripsi)

Oleh

BAHARI YUSLIAN RAMADHAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
Sarjana Peternakan**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBERIAN *Echinacea Purpurea* PADA AIR MINUM TERHADAP PERFORMA BROILER JANTAN**

Nama Mahasiswa : **Bahari Yusfian Ramadhan**

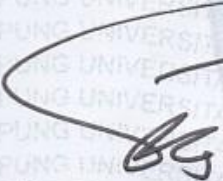
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514141055

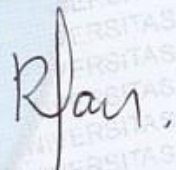
Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

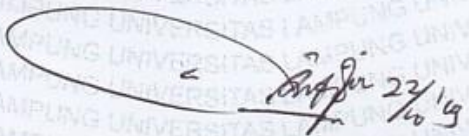
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.
NIP 19700324 199703 1 005



Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.
NIP 19650203 199303 1 002

2. Ketua Jurusan Peternakan

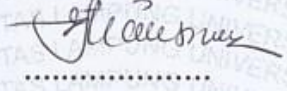

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

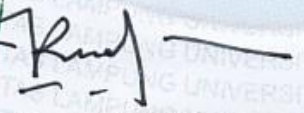
Ketua : drh. Purnama Edy Santosa, M.Si. 

Sekretaris : Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P. 

Penguji Bukan Pembimbing : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A. 

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002 

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 27 September 2019

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Bahari Yuslian Ramadhan, lahir di Indaramayu 24 Januari 1997. Penulis merupakan putra pertama dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Yusuf Maryanto dan Ibu Lely Rosmiyati.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Sandi Putra Kota Bandar Lampung (2003), sekolah dasar di SD Negeri 1 Rawa Laut Kota Bandar Lampung (2009), sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Bandar Lampung (2012), sekolah menengah atas di SMA Negeri 6 Kota Metro (2015). Pada 2015 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur seleksi Mandiri.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Peternakan FP Unila, sebagai anggota bidang IV (2016--2017) dan aktif di UKM Futsal Unila sebagai ketua umum (2017-2018). Aktif juga sebagai asisten dosen dalam mata kuliah Manajemen Usaha Ternak Perah pada 2018. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Baru Timur, Kecamatan Bukit Kemuning, Kabupaten Lampung Utara pada Januari--Februari 2019. Selanjutnya Penulis melaksanakan praktik umum di PT. Centra Avian Pertiwi Farm 04 Kabupaten Lampung Selatan pada Juli--Agustus 2018.

Persembahkan

Allhamdullilahirobbil alamin

*Dengan penuh rasa syukur yang mendalam
Kepada Allah SWT Serta shalawat dan salam kepada Nabi
Muhammad SAW*

*Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang
sangat kukasih dan kusayangi
Ibunda Lely Rosmiyati dan ayahanda Yusuf Maryanto serta
adik-adikku Zidan Yuslian Oktori dan Difta Maharani
Yuslian yang telah memberikan doa, segala kasih
sayang, dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga
yang tidak mungkin dapat kubalas*

*Teruntuk teman-teman, sahabat dan semua yang telah
memberikan dukungan dan motivasi selama ini*

*Serta teruntuk Almamater tercinta yang menjadikan saya
lebih dewasa dalam berfikir dan bertindak*

*Jika seseorang bepergian dengan tujuan mencari ilmu
Maka Allah akan menjadikan perjalanannya seperti perjalanan
menuju surga
(Nabi Muhammad SAW)*

*Hidup seolah engkau mati besok
Belajarlah seolah engkau hidup selamanya
(Mahatma Gandhi)*

*Engkau berpikir tentang dirimu sebagai seonggok materi semata
Padahal di dalam dirimu tersimpan kekuatan tak terbatas
(Ali Bin Abi Thalib)*

*Berikan usaha terbaik kalian dan sertai dengan doa
Lalu biarkan ikhtiar dan doa yang bertarung di langit
(Bahari Yuslian Ramadhan)*

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian *Echinacea Purpurea* pada Air Minum terhadap Performa Broiler Jantan”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., selaku Ketua Jurusan Peternakan;
3. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S. Pt., M.P., selaku Sekretaris Jurusan Peternakan;
4. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si., selaku Pembimbing Utama atas bimbingan dan arahan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Dr. Ir. Riyanti, M.P., selaku Pembimbing Anggota atas bimbingan dan arahnya selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
6. Ibu Dian Septinova, S. Pt ., M.T.A., selaku Pembahas atas bimbingan dan arahnya selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
7. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S., selaku Pembimbing Akademik atas nasehat dan motivasinya;

8. Bapak dan Ibu dosen serta staf Jurusan Peternakan yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah yang akan menjadikan bekal dan pengalaman berharga bagi penulis;
9. Bapak, Ibu, Adikku tercinta atas kasih sayang, doa, semangat, dan motivasi yang diberikan selama ini;
10. Arinda, Dahlia, Fitri, dan Lusia sahabat seperjuangan selama penelitian, atas kerja sama, semangat, kesabaran, persaudaraan, motivasi, dan bantuan yang diberikan selama ini;
11. Sahabatku Aji, Arif, Angga, Agung, Akbar, Apriza, Ananta, Rangga, Yudha, Yogi, Dani, Windi, Doni, Satria, Rahmat, Ali, Maria, Indah, Mitha, Cynthia, Apri Angesti, dan Annisa Marchantia atas semangat, motivasi, dan bantuan yang diberikan selama ini;
12. Teman-temanku: Seluruh keluarga besar ku Angkatan Peternakan UNILA 2015, Abang dan Mba senior serta Adinda terimakasih atas pertemanan kita selama di perkuliahan ini sampai sekarang, semoga tujuan kita semua tercapai, Aamiin.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT.

Bandar Lampung, 30 September 2019

Penulis,

Bahari Yuslian Ramadhan
NPM. 1514141055

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang dan Masalah.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Kegunaan Penelitian.....	4
D. Kerangka Pemikiran.....	4
E. Hipotesis.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Deskripsi Tanaman <i>Echinachea purpurea</i>	10
B. Kandungan <i>Echinachea purpurea</i>	11
1. Flavonoid.....	12
2. Asam kafeat.....	14
3. Minyak atsiri.....	15
4. Poliasetilen.....	15
C. Broiler.....	17
D. Sistem Kekebalan Tubuh Broiler.....	18
E. Performa Broiler.....	21

1. Konsumsi ransum.....	22
2. Pertambahan bobot tubuh (PBT).....	24
3. Konversi ransum.....	25
III. METODE PENELITIAN.....	27
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
B. Bahan Penelitian.....	27
C. Alat Penelitian.....	28
D. Metode Penelitian.....	29
1. Rancangan perlakuan.....	29
2. Analisis data.....	30
E. Pelaksanaan Penelitian.....	30
1. Persiapan kandang.....	30
2. Persiapan larutan <i>Echinacea purpurea</i>	31
3. Kegiatan penelitian.....	31
F. Peubah yang Diamati.....	33
1. Konsumsi ransum.....	33
2. Pertambahan bobot tubuh.....	33
3. Konversi ransum.....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Ransum.....	35
B. Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Bobot Tubuh.....	38
C. Pengaruh Perlakuan terhadap Konversi Ransum.....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
A. Simpulan.....	45

B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian	25
2. Kandungan nutrisi ransum BR1	24
3. Rata-rata konsumsi ransum broiler perlakuan 1--28 hari.....	31
4. Rata-rata pertambahan bobot tubuh broiler perlakuan 1--28 hari	35
5. Rata-rata konversi ransum broiler perlakuan 1--28 hari.....	40
6. Analisis ragam konsumsi broiler umur 1--28 hari.....	53
7. Analisis ragam pertambahan bobot tubuh broiler umur 1--28 hari.....	53
8. Analisi ragam konversi ransum broiler umur 1--28 hari.....	54
9. Suhu kandang saat penelitian.....	55
10. Kelembaban kandang saat penelitian.....	56
11. Rata-rata bobot tubuh broiler saat penelitian.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Echinacea purpurea</i> dan ekstrak <i>Echinacea purpurea</i>	10
2. Tata letak rancangan penelitian	26

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Broiler menjadi salah satu sumber protein hewani yang sangat digemari masyarakat, karena harga yang relatif lebih terjangkau dan persediaan broiler yang memang tercukupi di Indonesia. Tahun 2017, populasi broiler di Indonesia mencapai 1.69 miliar ekor (BPS, 2018). Kondisi tersebut cenderung akan terus meningkat karena kebutuhan dan permintaan akan daging broiler terus bertambah seiring dengan semakin banyaknya masyarakat yang menggemari konsumsi daging broiler maupun olahan broiler.

Populasi broiler akan terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu seiring dengan semakin banyaknya permintaan broiler di masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut peternak broiler perlu menyikapi hal tersebut secara positif dengan meningkatkan produksi daging broiler. Broiler merupakan ternak yang mampu menghasilkan daging dalam waktu yang relatif singkat, hal ini disebabkan karena pertumbuhan broiler cepat dan efisien dalam mengubah ransum menjadi daging. Hal ini didukung oleh pendapat Kartasudjana (2005) bahwa pertumbuhan broiler cepat dan efisien dalam mengubah ransum menjadi daging, ayam broiler umumnya dipanen pada umur sekitar 4--5 minggu dengan bobot antara 1,2--1,5 kg/ekor yang bertujuan sebagai sumber pedaging. Berdasarkan hal tersebut

populasi broiler berpotensi akan terus meningkat karena siklus produksi broiler yang kian menjanjikan.

Broiler memiliki beberapa aspek penting agar produksinya baik, salah satunya aspek manajemen kesehatan yang berpengaruh penting terhadap berbagai aspek lainnya karena umumnya broiler rentan terhadap penyakit. Peternak biasanya memberikan antibiotik untuk pencegahan penyakit dan sebagai upaya peningkatan produksi pada broiler. Namun, senyawa obat yang masuk ke dalam tubuh ternak tidak dapat seluruhnya diekskresi dari jaringan dan akan tertahan dalam jaringan tubuh sebagai residu. Rahayu (2011) menyatakan bahwa residu dapat ditemukan akibat penggunaan obat-obatan, termasuk antibiotika, pemberian pakan aditif ataupun hormon pemacu pertumbuhan hewan.

Awal tahun 2018, pemerintah melarang pemakaian imbuhan pakan berupa *antibiotic growth promotor* (AGP). Selain digunakan sebagai pendukung pertumbuhan, AGP juga digunakan untuk memberantas penyakit. Namun, pemakaian AGP pada pakan unggas terutama broiler dapat menghasilkan residu yang dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia yang mengonsumsi daging broiler tersebut. Hal ini membuat para peternak ayam broiler harus mencari alternatif lain untuk meningkatkan performa broiler yang akan dihasilkan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan broiler yaitu dengan meningkatkan kekebalan tubuh, sehingga apabila broiler dalam keadaan sehat, maka diharapkan akan berdampak pada performa broiler yang optimal. Kekebalan tubuh dapat ditingkatkan dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah dengan menggunakan bioaktif tanaman. Indonesia memiliki banyak

sumber daya alam yang mengandung komponen kimia yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh dan dapat dimanfaatkan untuk menekan pertumbuhan virus dalam tubuh ayam, salah satunya adalah tanaman *Echinaceae purpurea*.

Tanaman *E. purpurea* (L.) Moench (ekinase) berasal dari Amerika Utara dan dikenal sebagai tumbuhan obat yang penting. *E. purpurea* menunjukkan efek imunoregulasi, anti inflamasi, dan sebagai antioksidan serta tidak mempunyai efek samping ataupun hipersensitivitas pada uji klinis. *E. purpurea* mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain yaitu derivat asam kafein, alkamid, flavonoid, dan poliasetilen. Alkaloid dan derivat asam kafein merupakan senyawa aktif yang menunjukkan efek imunoregulasi yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh (Lee *et al.*, 2010).

Pemberian *E. purpurea* pada air minum diharapkan mampu memperbaiki kesehatan, sistem kekebalan tubuh, dan pencernaan pada broiler, sehingga akan berdampak pada perbaikan efektifitas konsumsi ransum, penambahan bobot tubuh, dan konversi ransum. Sampai saat ini, belum banyak penelitian mengenai pemberian *E. purpurea* pada air minum terhadap performa broiler. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis melakukan penelitian “Pengaruh Pemberian *Echinacea purpurea* pada Air Minum terhadap Performa Broiler Jantan” untuk mengetahui dosis dan pengaruhnya dalam pemanfaatan bioaktif tanaman *E. purpurea* pada performa broiler.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. mengetahui pengaruh penambahan *E. purpurea* pada air minum terhadap performa broiler jantan,
2. mengetahui dosis terbaik dari penambahan ekstrak *E. purpurea* pada air minum terhadap performa broiler jantan.

C. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada peternak dan praktisi peternakan tentang pengaruh penambahan *E. purpurea* pada air minum terhadap performa broiler dan juga dapat meningkatkan performa broiler jantan.

D. Kerangka Pemikiran

Penggunaan zat bioaktif pada tanaman herbal dalam pemeliharaan broiler berguna untuk meningkatkan daya tahan tubuh sehingga meminimalisasi serangan penyakit pada ayam. Ayam menjadi lebih sehat dan kemungkinan terserang penyakit sejak dipelihara hingga siap dipanen menjadi sedikit. Penggunaan herbal juga mampu meningkatkan nafsu makan ayam. Selain itu kotoran yang dihasilkan ayam pun tidak terlalu bau. Pemilihan antibiotik dari tanaman herbal sebagai *phytobiotic* bermanfaat meningkatkan kualitas kesehatan dan produktifitas ternak, *phytobiotic* merupakan imbuhan pakan yang berasal dari produk turunan tanaman yang digunakan dalam pakan ternak yang bertujuan untuk meningkatkan performa dari ternak (Windisch *et al.*, 2008). Hasil penelitian penggunaan *mix phytobiotic*

pada ternak mampu meningkatkan konsumsi pakan yang berefek kepada terpenuhinya nutrisi pada ternak sehingga ternak yang sakit bisa sembuh dan kesehatan ternak tetap terjaga. Menurut Agustina *et al.* (2009) Kombinasi beberapa bahan herbal sebagai phytobiotik yang digunakan ternyata memiliki zat bioaktif sama, sehingga perlu mencoba mengurangi jenis bahan untuk mendapatkan performa yang paling efisien dan ekonomis tanpa menyebabkan kelainan fisiologi ayam.

Echinacea purpurea merupakan salah satu tanaman obat yang berkhasiat merangsang sistem kekebalan tubuh (imunostimulator). *E. purpurea* mengandung komponen kimia seperti polisakarida, flavonoid, turunan *caffeic acid* (*cicchoric acid, chlorogenic acid, cinarin, echinoside*), poliasetilen, minyak esensial, dan alkilamida. Kandungan yang lain adalah alkamid pada umumnya isobutilamid, ester asam kafein terutama *echinacoside* dan *cinarin*, polisakarida, *echinolon*, *betaine*, dan minyak atsiri khususnya humulun (Sudrajad dan Saryanto, 2011). *E. purpurea* menunjukkan efek imunoregulasi, anti inflamasi dan sebagai antioksidan serta tidak mempunyai efek samping ataupun hipersensitivitas pada uji klinis (Lee *et al.*, 2010).

Flavonoid memiliki kemampuan antioksidan yang mampu mentransfer sebuah elektron ke senyawa radikal bebas dan membentuk kompleks dengan logam. Kedua mekanisme itu membuat flavonoid memiliki beberapa efek, diantaranya menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas, dan menghambat beberapa enzim (Harborne, 1987).

Asam kafeat ialah suatu antioksidan *in vitro* dan juga *in vivo*. Asam kafeat juga menunjukkan aktivitas immuno-modulator dan aktivitas anti-radang. Asam kafeat mengungguli antioksidan lainnya, mengurangi produksi aflatoksin dengan lebih dari 95%. Penelitian yang pertama menunjukkan bahwa stres oksidatif yang dinyatakan akan memicu atau meningkatkan produksi aflatoksin *Aspergillus flavus* dapat terhalangi oleh asam kafeat (Anonim, 2013).

Prinsip kerja dari minyak atsiri dan kurkuminoid yaitu meningkatkan sekresi empedu serta getah pankreas sehingga meningkatkan hidrolisis lemak untuk diubah menjadi asam lemak dan gliserol kemudian gliserol diubah menjadi senyawa fosfogliserida selanjutnya terjadi reaksi glikolisis dan menghasilkan energi untuk pembentukan sel tubuh (Asmarasari dan Suprijatna, 2008). Dinding kantung empedu mengandung enzim amilase, lipase, dan protease yang berfungsi untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan seperti karbohidrat, lemak, dan protein dengan menimbulkan keseimbangan antara peristaltik usus, aktivitas absorpsi nutrisi, serta meningkatkan kemampuan metabolisme tubuh sehingga dapat mempengaruhi peningkatan pertumbuhan (Winarto, 2003).

Poliasitelin merupakan bahan antimikrobia yang merujuk kepada bahan yang mempunyai kemampuan untuk mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Dalam penggunaan umum, istilah ini menyatakan penghambatan pertumbuhan, dan bila dimaksudkan untuk menyebut kelompok organisme yang lebih khusus/spesifik, maka seringkali digunakan istilah seperti antibakterial atau antifungal (Davidson dan Brannen, 2003).

Flavonoid, asam kafeat, dan poliasitelin serta minyak atsiri merupakan bahan yang memiliki sifat antioksidan dan antimikrobial. Flavonoid dapat menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas, asam kafeat memiliki sifat immunomodulator, poliasitelin memiliki kemampuan antibakterial atau antifungal, dan minyak atsiri memiliki kemampuan untuk meningkatkan metabolisme. Kombinasi bahan tersebut yang terkandung dalam *E. purpurea* tentu akan meningkatkan kesehatan broiler yang notabene rentan terhadap penyakit terutama bakteri maupun virus. Kondisi tersebut diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan performa dari broiler.

Senyawa aktif yang terkandung didalam *E. purpurea* dapat berfungsi secara maksimal apabila menggunakan dosis yang tepat dalam pemberiannya. Dosis adalah jumlah atau takaran obat yang diberikan kepada manusia atau hewan dalam satuan berat, isi (volume) atau unit. Dosis obat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efek farmakologi obat (Jas, 2009). Perhitungan dosis hewan umumnya didasarkan pada bobot atau luas permukaan tubuh (BSA) hewan tersebut. Meskipun metode perhitungan dosis semacam ini sama untuk pasien manusia maupun pasien hewan, terdapat perbedaan mendasar dalam kadar dosis obat dan dalam perhitungan BSA (Ansel, 2006). Dosis maksimal dari banyak obat dimuat di semua farmakope, yang bila dilampaui dapat mengakibatkan efek toksis, bukan merupakan batas yang harus mutlak ditaati. Oleh sebab itu, perlu digunakan dosis lazim, yaitu dosis rata-rata yang biasanya (lazim) memberikan efek yang diinginkan (Tjay dan Rahardja, 2002).

Penggunaan air minum sebagai media perlakuan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi zat bioaktif *E. purpurea*, karena air diperlukan ternak

untuk menyusun hampir dua pertiga bagian dari bobot tubuh ternak (55--75%), alat transportasi zat-zat makanan dalam tubuh, media pembuangan limbah metabolisme dan memelihara temperatur tubuh. Kekurangan air dapat menyebabkan penurunan efisiensi dalam penggunaan makanan dan pertumbuhan menurun (Murtidjo, 2006).

Air akan membantu ternak untuk mencapai tingkat penampilan produksi tertinggi sesuai dengan potensi genetiknya dengan membantu transportasi zat-zat makanan yang dibutuhkannya. Zat makanan tersebut diperoleh ternak dengan jalan mengkonsumsi sejumlah makanan (Sutardi, 1980). Untuk keperluan hidupnya dan untuk produksi, ayam membutuhkan sejumlah nutrisi yaitu protein yang mengandung asam amino seimbang dan berkualitas, energi yang berisikan karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral (Rasyaf, 2002).

Asupan zat-zat makanan yang baik akan percuma apabila ayam yang dipelihara mengalami sakit sehingga pertumbuhannya terganggu, karena ayam broiler menjadi ternak yang mudah terserang penyakit apabila tidak diberikan vaksin dan pemeliharaan kesehatan yang baik, karena diperlukan zat antibakteri untuk membantu meningkatkan performa ayam broiler. *E. purpurea* di beberapa obat kesehatan manusia terbukti digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh manusia karena memiliki kandungan yang mampu menekan pertumbuhan bakteri dan meningkatkan kekebalan tubuh, oleh sebab itu diharapkan pemberian *E. purpurea* dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh broiler yang akan berdampak positif pada performa broiler jantan dan diharapkan dapat ditemukan dosis terbaik dari pemberian *E. purpurea* pada penelitian ini.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini :

- 1) terdapat pengaruh pemberian *E. purpurea* terhadap performa broiler;
- 2) terdapat tingkat pemberian *E. purpurea* dengan dosis yang terbaik terhadap performa broiler.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Tanaman *Echinacea purpurea*

Genus *Echinacea* merupakan anggota dari familia *Asteraceae* dan mempunyai sembilan spesies yang berasal dari Amerika Utara. Tiga spesies dari genus *Echinacea* dikenal mempunyai nilai ekonomi dan berkhasiat sebagai tumbuhan obat yaitu *Echinacea purpurea* (L.) Moench (*purple coneflower*), *E. pallida* (Nutt) Nutt (*pale coneflower*), dan *E. angustifolia* DC (*prairie coneflower*) (Bishnoi *et al.*, 2010). *Echinacea purpurea* (L.) bunga *Echinacea purpurea* dapat dilihat pada (gambar 1) Moench atau ekinase merupakan salah satu tanaman obat yang penting dan mempunyai nilai ekonomi di seluruh dunia karena mempunyai efek sebagai anti virus, anti bakteri, dan aktivitas imunomodulator (Chen *et al.*, 2009).



(a)



(b)

Gambar 1. *Echinaceae purpurea* (a) dan ekstrak *Echinaceae purpurea* (b)
(Sumber: scottarboretum.org)

Nama Latin: *Echinacea purpurea*, *Echinacea angustifolia*, *Echinacea pallida*

Nama lain: *Echinacea*, *Purple Coneflower*, *Coneflower*, *American*

Coneflower

Kingdom: *Plantae*

Subkingdom: *Tracheobionta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas: *Magnoliopsida*

Subkelas: *Asteridae*

Famili : *Asteraceae*

Genus: *Echinacea* Moench

Spesies: *Echinacea purpurea* (L.) Moench (USDA, 2006).

B. Kandungan *Echinacea purpurea*

Echinacea purpurea merupakan salah satu tanaman obat yang berkhasiat merangsang sistem kekebalan tubuh (imunostimulator). *E. purpurea* mengandung komponen kimia seperti polisakarida, flavonoid, turunan *caffeic acid* (*cichoric acid*, *chlorogenic acid*, *cinarin*, *echinoside*), poliasetilen, minyak esensial, dan alkilamida. Kandungan yang lain adalah alkamid pada umumnya isobutilamid, ester asam kafein terutama *echinacoside* dan *cinarin*, polisakarida, *echinolon*, betaine, dan minyak atsiri khususnya humulun (Sudrajad dan Saryanto, 2011). Komponen karakteristik sebagai parameter *E. purpurea* adalah fruktofuranosida dan alkilamida (Karnen *et al.*, 2003). Burick *et al.* (1997) menyebutkan bahwa tanaman *Echinacea* mengandung 7 grup komponen kimia yaitu polisakarida, flavonoid, asam kafeat, minyak atsiri, poliasetilen, dan alkilamida. Komponen

polisakarida yang dikenal fungsinya untuk menstimulasi sistem kekebalan tubuh dan regenerasi jaringan yang rusak serta meningkatkan jumlah sel fagosit dan makrofag diketahui adalah jenis fruktofuranosida. Selanjutnya dikatakan oleh Perry *et al.* (2001) bahwa aktivitas imunostimulan dari *Echinacea* disebabkan adanya komponen polisakarida, derivat polar asam kafeat, dan lipofilik alkamida. Dikatakan pula bahwa alkamida adalah satu komponen yang paling relevan untuk standardisasi simplisia *Echinacea*.

Echinacea purpurea berasal dari Amerika Utara dan dikenal sebagai tumbuhan obat penting. *E. purpurea* menunjukkan efek imunoregulasi, anti inflamasi, dan sebagai antioksidan serta tidak mempunyai efek samping ataupun hipersensitivitas pada uji klinis (Lee *et al.*, 2010). Pemerintah Jerman sudah menyetujui daun *E. purpurea* dipakai untuk mengobati flu, infeksi saluran pernapasan, dan saluran kencing yang kronis. Pabrik obat tradisional, farmasi Indonesia telah banyak menggunakan simplisia dan ekstrak *E. purpurea* sebagai ramuan atau tunggal yang selama ini diperoleh melalui import (Helena, 1998).

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit tumbuhan yang sangat melimpah di alam. Fungsi senyawa flavonoid sangatlah penting bagi tanaman pada pertumbuhan dan perkembangannya. Fungsi tersebut seperti penarik perhatian hewan pada proses penyerbukan dan penyebaran benih, stimulan fiksasi nitrogen pada bakteri *Rhizobium*, peningkat pertumbuhan tabung serbuk sari, serta resorpsi nutrisi dan mineral dari proses penuaan daun, senyawa flavonoid juga dipercaya memiliki kemampuan untuk pertahanan tanaman dari herbivora dan penyebab

penyakit, serta senyawa ini membentuk dasar untuk melakukan interaksi alelopati antar tanaman (Andersen dan Markham, 2006). Selain itu, senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi (Zuhra *et al.*, 2008).

Pada tanaman, flavonoid memiliki beragam fungsi, diantaranya dapat berfungsi sebagai antioksidan, antimikrobia, fotoreseptor, dan skrining cahaya. Flavonoid terutama dalam bentuk turunan glikosilat bertanggung jawab atas pemberian warna pada daun, bunga, dan buah (Simamora, 2011).

Konsumsi flavonoid dalam makanan manusia berkisar 50--80 mg/hari (Silalahi, 2006). Kebutuhan akan flavonol dan flavon sebesar 23 g/hari, disamping itu quersetin flavonol menyumbangkan 16 mg/hari dalam asupan makanan.

Flavonoid dalam makanan diantaranya kuercetin, kaemferol, luteolin, morin, dan katekin. Senyawa tersebut memiliki kemampuan mencegah kanker yang diduga melalui sifatnya sebagai antioksidan, penangkap radikal bebas, dan kemampuannya menonaktifkan kation polivalen. Sumber-sumber flavonoid lebih banyak dihasilkan oleh sayur, buah-buahan, kacang, bunga, daun teh, dan lain-lain (Kumar *et al.*, 2011).

Flavonoid memiliki kemampuan antioksidan yang mampu mentransfer sebuah elektron ke senyawa radikal bebas dan membentuk kompleks dengan logam. Kedua mekanisme itu membuat flavonoid memiliki beberapa efek, diantaranya menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas, dan menghambat beberapa enzim (Harborne, 1987). Hubungan antara total fenol dan senyawa flavonoid dengan aktivitas antioksidan pada tumbuhan terutama buah-buahan adalah semakin meningkatnya konsentrasi total fenol atau senyawa

flavonoid, maka semakin tinggi pula tingkat aktivitas antioksidan dari tumbuhan tersebut (Erukainure, 2011).

2. Asam Kafeat

Asam kafeat merupakan antioksidan *in vitro* dan juga *in vivo*. Asam kafeat juga menunjukkan aktivitas immuno-modulator dan aktivitas anti-radang. Asam kafeat mengungguli antioksidan lainnya, mengurangi produksi aflatoksin dengan lebih dari 95%. Penelitian yang pertama menunjukkan bahwa stres oksidatif yang dinyatakan akan memicu atau meningkatkan produksi aflatoksin *Aspergillus flavus* dapat terhalangi oleh asam kafeat, ini membuka pintu untuk menggunakan metode fungisida alami dengan mensuplementasikan pohon dengan antioksidan (Anonim, 2013).

Studi karsinogenisitas asam kafeat memiliki hasil campuran. Beberapa studi menunjukkan bahwa asam kafeat menghambat karsinogenesis, dan eksperimen-eksperimen lain menunjukkan efek karsinogenik. Pemberian asam kafeat dosis tinggi secara oral pada tikus telah menyebabkan papiloma lambung. Pada kajian yang sama, dosis tinggi yang dikombinasikan dengan antioksidan, termasuk asam kafeat, menunjukkan pengurangan yang signifikan pada pertumbuhan tumor kolon pada tikus yang sama. Tidak ada pengaruh yang signifikan yang tercatat sebaliknya. Asam kafeat tercantum dalam lembaran data berbahaya sebagai potensi karsinogen, seperti yang telah dicantumkan oleh Badan Internasional untuk Riset Kanker sebagai karsinogen golongan 2B (kemungkinan karsinogenik pada manusia). Data yang lebih baru menunjukkan bahwa bakteri dalam usus

tikus memudahkan pembentukan metabolit asam kafeat. Tidak dikenal adanya efek-penyakit dari asam kafeat pada manusia (Anonim, 2013).

3. Minyak Atsiri

Prinsip kerja dari minyak atsiri dan kurkuminoid yaitu meningkatkan sekresi empedu serta getah pankreas sehingga meningkatkan hidrolisis lemak untuk diubah menjadi asam lemak dan gliserol kemudian gliserol diubah menjadi senyawa fosfoglisericida selanjutnya terjadi reaksi glikolisis dan menghasilkan energi untuk pembentukan sel tubuh (Asmarasari dan Suprijatna, 2008). Dinding kantung empedu mengandung enzim amilase, lipase, dan protease yang berfungsi untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan seperti karbohidrat, lemak, dan protein dengan menimbulkan keseimbangan antara peristaltik usus, aktivitas absorpsi nutrisi, serta meningkatkan kemampuan metabolisme tubuh sehingga dapat mempengaruhi peningkatan pertumbuhan (Winarto, 2003).

4. Poliasetilen

Tumbuhan, binatang atau mikroorganisme menyediakan senyawa antimikroba alami dalam jumlah yang sangat berlimpah. Senyawa antimikroba yang berasal dari tumbuhan meliputi asam organik, senyawa-senyawa fenol, *methylated flavones, flavonol*, senyawa-senyawa alkaloid, *hidroksifenol-threne derivatives*, senyawa serupa protein, glukosida, glikosida, dienes, sulfoksida, isotiosianat, dan fitoaleksin (Vigil *et al.*, 2005). Menurut Sarker *et al.* (2006) kategori bahan alami meliputi waxes dan asam lemak, poliasetilen, terpenoid, steroid, essential oil, fenolic, alkaloid, dan senyawa turunan glikosida.

Bahan antimikrobal merupakan istilah umum yang merujuk kepada bahan yang mempunyai kemampuan untuk mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Dalam penggunaan umum, istilah ini menyatakan penghambat pertumbuhan, dan bila dimaksudkan untuk menyebut kelompok organisme yang lebih khusus/spesifik, maka seringkali digunakan istilah seperti antibakterial atau antifungal (Davidson dan Brannen, 2003).

Pengaruh komponen antibakteri pada kehidupan sel bakteri dapat mengakibatkan kerusakan sel yang pada kondisi kronis dapat berlanjut dengan kematian sel (Parhusip 2006). Penghambatan dapat terjadi karena berbagai faktor, antara lain : (1) gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, (2) peningkatan permeabilitas membran sel yang menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, (3) menginkativasi enzim metabolik, dan (4) destruksi fungsi material genetik (Parhusip, 2006).

Senyawa antimikroba turunan dari tanaman memiliki spektrum yang luas terhadap bakteri, kapang, dan mikrobakteria sehingga disarankan untuk digunakan sebagai pengawet alami pada makanan (Nychas *et al.*, 2003). Kemampuan tanaman tertentu untuk menghambat pertumbuhan bakteri merupakan salah satu kriteria pemilihan suatu senyawa untuk diaplikasikan sebagai pengawet pangan. Semakin kuat pengaruh penghambatannya semakin efektif penggunaan senyawa tersebut (Parhusip, 2006).

C. Broiler

Ayam broiler saat ini menjadi jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi dan cepat. Ayam broiler adalah ayam jantan atau betina yang umumnya di panen pada umur 4--5 minggu dengan tujuan sebagai penghasil daging (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006).

Karakteristik ayam broiler yang baik adalah ayam aktif, lincah, nafsu makan dan minum lebih baik, dan pertumbuhan badan menjadi cepat (Suprijatna *et al.*, 2005).

Hirarki klasifikasi ayam menurut Rose (2001) adalah

Kingdom: *Animalia*

Phylum: *Chordata*

Subphylum: *Vertebrata*

Divisi: *Carinathae*

Kelas: *Aves*

Ordo: *Galliformes*

Famili: *Phasianidae*

Genus: *Gallus*

Spesies: *Gallus gallus domestica sp.*

Broiler adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam dengan ciri khas yaitu pertumbuhan yang cepat, konversi ransum yang baik, dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging ayam yang berkualitas baik (Murtidjo, 2003).

D. Sistem kekebalan tubuh broiler

Sistem kekebalan adalah bentuk adaptasi dari sistem pertahanan pada vertebrata sebagai pelindung terhadap serangan mikroorganisme patogen dan kanker.

Sistem ini dapat membangkitkan beberapa macam sel dan molekul yang secara spesifik mampu mengenali dan mengeliminasi benda asing (Decker, 2000).

Sistem kekebalan unggas dibagi menjadi sistem kekebalan non-spesifik dan sistem kekebalan spesifik (Carpenter, 2004). Mekanisme kedua sistem kekebalan tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama lainnya, keduanya saling meningkatkan efektivitasnya dan terjadi interaksi sehingga menghasilkan suatu aktivitas biologik yang seirama dan serasi (Fenner dan Fransk, 1995).

Sistem kekebalan non-spesifik merupakan sistem kekebalan yang secara alami diperoleh tubuh dan proteksi yang diberikannya tidak terlalu kuat. Semua agen penyakit yang masuk ke dalam tubuh akan dihancurkan oleh sistem kekebalan tersebut sehingga proteksi yang diberikannya tidak spesifik terhadap penyakit tertentu (Butcher dan Miles, 2003). Sistem ini berupa pertahanan fisik, mekanik, dan kimiawi yang berespon pada awal paparan. Kekebalan fisik-mekanik terdiri dari kulit dan selaput lendir yang merupakan bagian permukaan tubuh paling luar untuk mencegah masuknya benda asing. Faktor lain yang berperan dalam sistem pertahanan non-spesifik adalah makrofag dan mikrofas melalui proses fagositosis dengan membunuh, menghancurkan, dan mengeliminasi antigen dari tubuh. Sel makrofag ini meliputi sel langerhans di kulit, sel kupffer di hati, sel debu di paru-paru, sel histiosit di jaringan, dan astrosit di sel syaraf. Sel mikrofas meliputi sel neutrofil, basofil, dan eosinofil (Wibawan *et.al.*, 2003).

Sistem kekebalan spesifik terdiri dari sistem berperantara sel (*Cell Mediated Immunity*) dan sistem kekebalan berperantara antibodi (*Antibody Mediated Immunity*) atau yang lebih dikenal dengan sistem kekebalan humoral (Butcher dan Miles, 2003). Antigen yang berhasil masuk ke dalam tubuh dengan melewati sistem pertahanan tubuh non-spesifik akan berhadapan dengan makrofag. Selain berfungsi melakukan fagositosis, makrofag juga berfungsi sebagai *Antigen Presenting Cells* (APC) yang dikenal juga sebagai sel penyaji atau sel penadah yang akan menghancurkan antigen sedemikian rupa sehingga seluruh komponennya dapat berinteraksi dengan sistem imun spesifik atau antibodi. Makrofag yang berfungsi sebagai APC ini akan memfragmentasikan dan mempersembahkan antigen tersebut kepada sel limfosit T-helper (Th) melalui molekul *Major Histocompatibility Complex* (MHC) yang terletak di permukaan makrofag (Wibawan *et.al.*, 2003).

Sel limfosit yang berperan penting dalam sistem kekebalan terbagi menjadi dua, yaitu sel B dan sel T. Sel B di dalam tubuh mamalia secara umum matang dan berdiferensiasi dalam sumsum tulang, sedangkan dalam tubuh unggas sel B matang dan berdiferensiasi dalam bursa fabrisius. Sel T di dalam tubuh mamalia dan unggas matang dan berdiferensiasi pada kelenjar timus. Sel B merupakan bagian dari *antibody mediated immunity* atau imunitas humoral karena sel B akan memproduksi antibodi yang bersirkulasi dalam saluran darah dan limfe. Antibodi tersebut akan menempel pada antigen asing yang memberi tanda agar dapat dihancurkan oleh sel sistem imun (Darmono, 2006).

Sel B akan mengalami proses perkembangan melalui dua jalur setelah terjadi rangsangan antigen, yaitu berdiferensiasi menjadi sel plasma dan sel memori. Sel

plasma akan membentuk immunoglobulin. Jumlah immunoglobulin dalam setiap sel B adalah sekitar 10^4 sampai 10^5 (Tizard, 1982). Sel plasma akan mati setelah tiga sampai enam hari, sehingga kadar immunoglobulin akan menurun secara perlahan-lahan melalui proses katabolisme. Sel memori hidup berbulan-bulan atau tahunan setelah pemaparan antigen yang pertama kali. Jika terjadi pemaparan kedua kalinya dengan antigen yang sama, maka antigen akan merangsang lebih banyak lagi sel peka antigen daripada pemaparan pertama. Dengan adanya sel memori, maka sistem pembentukan antibodi memiliki kemampuan untuk mengingat keterpaparan dengan suatu antigen sebelumnya. Antibodi yang dihasilkan hanya bereaksi dengan antigen yang ada di permukaan sel. Tanggap kebal humoral unggas dicirikan dengan antibodi yang diproduksi oleh sel B yang berada di bawah kontrol bursa fabrisius. Bursa fabrisius merupakan organ limfoid primer yang terletak di bagian dorsal kloaka dan hanya ada pada unggas (Wibawan *et.al.*, 2003).

Sel T yang bersirkulasi dalam darah dan limfe dapat secara langsung menghancurkan antigen asing. Sel T bertanggung jawab atas *cell mediated immunity* atau imunitas seluler. Sel T bergantung pada molekul permukaan yaitu MHC untuk mengenali fragmen antigen (Darmono, 2006). Sel T terdiri dari beberapa subpopulasi yang dapat distimulasi oleh tipe antigen yang berbeda. Antigen virus yang terdapat pada sel yang terinfeksi akan dipresentasikan bersama-sama dengan MHC kelas I dan akan menstimulasi sel T $CD8^+$ (sitotoksik), sedangkan antigen mikroba ekstraseluler akan diendositososis oleh APC dan dipresentasikan dengan MHC kelas II dan akan mengaktivasi sel T

CD4⁺ (helper). Antigen yang menempel pada MHC kelas II dan sel T CD4⁺ akan memacu produksi antibodi dan mengaktifkan makrofag (Wibawan *et.al.*, 2003).

Interaksi antara sel Th dengan APC akan menginduksi pengeluaran sitokin atau interleukin yang merupakan alat komunikasi antar sel sehingga akan menginduksi pematangan sel B. Sitokin yang dikeluarkan oleh limfosit disebut limfokin, sedangkan sitokin yang dikeluarkan oleh makrofag disebut monokin. Selain alat komunikasi, sitokin juga berfungsi dalam mengendalikan respon imun dan reaksi inflamasi dengan cara mengatur pertumbuhan serta mobilitas dan diferensiasi leukosit maupun sel lain (Wibawan *et.al.*, 2003).

Kekebalan humoral yang dihasilkan oleh sel B tidak dapat berespon terhadap antigen yang terdapat di dalam sel, sehingga mekanisme kekebalan seluler yang berperan. Sel yang berperan dalam mekanisme kekebalan seluler adalah sel limfosit *Tcytotoxic* (Tc). Sel ini akan mencari sel-sel yang mengalami kelainan fisiologis untuk kemudian menghancurkan seluruh sel tersebut beserta antigen yang ada di dalamnya. Tujuan penghancuran ini adalah untuk mencegah penyebaran antigen intraseluler ke sel-sel sehat lain yang ada di sekitarnya (Wibawan *et.al.*, 2003).

E. Performa Broiler

Performa adalah istilah yang diberikan kepada sifat-sifat ternak yang bernilai ekonomi seperti produksi susu, produksi telur, berat tubuh, persentase karkas, konversi ransum, efisiensi ransum, dan *Income Over Feed Cost* (IOFC) (Kurtini *et al.*, 2014). Performa dapat dilihat melalui perkembangan dan pertumbuhan ayam yaitu diketahui dengan cara melakukan penimbangan berat tubuh ayam setiap

minggu sehingga akan diketahui rata-rata berat tubuh hariannya. Ayam yang memiliki fisik yang baik menandakan tingkat pertumbuhannya bagus dan akan menghasilkan performa yang baik. Performa broiler akan berbeda akibat perbedaan ketinggian atau suhu lingkungan sekitar kandang (Amrullah, 2004). Broiler mulai panting pada suhu lingkungan 29⁰C dengan kelembapan 50% (Bell dan Weaver, 2002).

1. Konsumsi ransum

Konsumsi ransum merupakan jumlah ransum yang dimakan dalam jumlah waktu tertentu yang akan digunakan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup dan zat makanan lain (Wahju, 2004). Menurut Bell dan Weaver (2002), konsumsi ransum tiap ekor ternak berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh berat tubuh, tingkat produksi, tingkat cekaman, aktivitas ternak, mortalitas, kandungan energi dalam ransum, dan suhu lingkungan. Ensminger and Heinemann (1992) yang menyatakan bahwa tingkat energi dan serat kasar pada ransum akan menentukan jumlah ransum yang dikonsumsi. Ayam pedaging cenderung meningkat konsumsinya bila kandungan energi metabolis dalam ransum rendah. Wahju (2004) menyatakan bahwa faktor genetik juga sangat berpengaruh terhadap konsumsi ransum. Secara umum, konsumsi meningkat dengan peningkatan berat tubuh ayam karena ayam berberat tubuh besar mempunyai kemampuan menampung makanan lebih banyak.

National Research Council (1994) menyatakan bahwa konsumsi ransum setiap ekor ternak berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh berat tubuh ayam, jenis kelamin, aktivitas sehari-hari, suhu lingkungan, kualitas dan kuantitas ransum.

Blakely dan Blade (1998) menjelaskan bahwa tingkat konsumsi ransum akan memengaruhi laju pertumbuhan dan bobot akhir karena pembentukan bobot, bentuk dan komposisi tubuh pada hakekatnya adalah akumulasi pakan yang dikonsumsi ke dalam tubuh ternak. Kebutuhan ransum broiler tergantung dari strain, aktivitas, umur, besar ayam, dan suhu (Ichwan, 2003). Konsumsi ransum setiap minggu bertambah sesuai dengan penambahan bobot badan. Setiap minggunya ayam mengonsumsi ransum lebih banyak dibandingkan dengan minggu sebelumnya (Fadilah, 2004).

Kemampuan ternak mengonsumsi ransum dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Respon fisiologis terhadap suhu dingin adalah dengan meningkatkan konsumsi ransum, sehingga agar diperoleh pertumbuhan, produksi telur, atau produksi susu yang tinggi ternak harus ditempatkan di daerah yang cukup dingin. Ternak berada di daerah yang cukup panas akan memperoleh beban dari tingginya *heat increment*. Oleh karena itu, ternak akan menurunkan *feed intake*, akibatnya ternak di daerah tersebut produktivitasnya rendah (Sarjana, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ayam pedaging fase *starter* yang dipelihara pada suhu 28°C konsumsi ransumnya lebih banyak dibandingkan dengan ayam pedaging yang dipelihara pada suhu 32°C ($P < 0,01$). Hal ini terjadi karena ayam pada suhu 32°C mendapat cekaman panas yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam pada perlakuan 28°C, sehingga ayam pada suhu 32°C menurunkan konsumsi ransum (Wijayanti, 2011).

Yuswaning (2005) melaporkan bahwa broiler yang dipelihara pada suhu kamar sebagai cekaman dingin dan suhu di atas suhu kamar yaitu 39°C, 41°C, dan 43°C

menghasilkan rata-rata konsumsi ransum broiler dengan perlakuan berturut-turut adalah 48,22 g; 50,41 g; 47,79 g; dan 46,51 g.

2. Pertambahan bobot tubuh (PBT)

Pertambahan bobot tubuh dipengaruhi oleh jenis dan ransum yang dikonsumsi.

Wahyu (1997) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan adalah bangsa, tipe ayam, jenis kelamin, energi metabolisme, kandungan protein, dan suhu lingkungan.

Jull (1982) menyatakan bahwa persentase kenaikan bobot tubuh dari minggu ke minggu berikutnya selama periode pertumbuhan tidak sama. Kecepatan pertumbuhan dipengaruhi oleh genetik (strain), jenis kelamin, lingkungan, manajemen, kualitas, dan kuantitas ransum yang dikonsumsi. Wahyu (1997) menyatakan bahwa pertumbuhan yang cepat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsumsi ransum, suhu lingkungan, dan strain ayam. Ada strain ayam yang tumbuh dengan cepat pada awal dan ada yang tumbuh cepat di akhir.

Rasyaf (1993) menyatakan bahwa berat tubuh dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas ransum yang dikonsumsi, dengan demikian perbedaan kandungan zat-zat makanan dan banyaknya volume ransum yang termakan seharusnya memberikan pengaruh terhadap pertambahan berat tubuh ayam karena kandungan zat-zat makanan yang seimbang tersebut mutlak diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada suhu 28°C rata-rata pertambahan bobot tubuhnya sebesar 166 g/ekor/minggu, sedangkan pada suhu 32°C rata-rata

pertambahan bobot tubuhnya sebesar 148,1 g/ekor/minggu. Hal ini disebabkan oleh ayam pada suhu 32°C mengalami cekaman panas yang mengakibatkan menurunnya nafsu makan yang berpengaruh pada pertambahan bobot tubuh (Wijayanti, 2011).

Menurut hasil penelitian Yuswaning (2005) broiler yang dipelihara pada suhu kamar sebagai cekaman dingin dan suhu di atas suhu kamar yaitu 39°C, 41°C, dan 43°C dengan pengukuran bobot tubuh yang dilakukan pada jam ke-12, ke-24 dan ke-36 pada periode cekaman dan setiap minggunya setelah ayam terbebas dari cekaman menghasilkan rata-rata bobot tubuh broiler dengan perlakuan berturut-turut adalah 199,80 g; 212,33 g; 201,83 g; dan 207,03 g.

3. Konversi ransum

Konversi ransum adalah perbandingan jumlah konsumsi ransum pada satu minggu dengan penambahan bobot tubuh yang dicapai pada minggu itu, bila rasio kecil berarti penambahan bobot tubuh ayam memuaskan atau ayam makan dengan efisien. Hal ini dipengaruhi oleh besar ayam dan bangsa ayam, tahap produksi, kadar energi dalam ransum dan suhu lingkungan (Rasyaf, 2003). Konversi ransum adalah perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi (g) dengan bobot hidup (g) sampai ayam terjual (Siregar *et al.*, 1980).

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertumbuhan bobot tubuh. Angka konversi ransum yang kecil berarti jumlah ransum yang digunakan untuk menghasilkan satu kilogram daging semakin sedikit (Edjeng dan Kartasudjana, 2006). Semakin tinggi konversi ransum berarti semakin boros ransum yang digunakan (Fadilah *et al.*,

2007). Amrullah (2004) menyatakan bahwa nilai konversi ransum broiler yang baik sebesar 1,75--2,00.

Tinggi rendahnya angka konversi ransum disebabkan oleh adanya selisih yang semakin besar atau kecil pada perbandingan antara ransum yang dikonsumsi dengan penambahan bobot tubuh yang dicapai. Tingginya konversi ransum menunjukkan bahwa penambahan bobot tubuh yang rendah akan menurunkan nilai efisiensi penggunaan ransum (Wijayanti, 2011).

Wijayanti (2011) melaporkan bahwa broiler *fase starter* yang dipelihara pada suhu 28°C konversi ransumnya lebih rendah dibandingkan dengan broiler yang dipelihara pada suhu 32°C ($P < 0,01$). Konversi ransum yang didapat pada suhu 28°C sebesar 1,6 dan pada suhu 32°C sebesar 1,3.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember--Januari 2019 di unit kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1) ayam

Ayam yang digunakan pada penelitian ini adalah broiler jantan strain Lohmann, berasal dari PT. Japfa Comfeed Indonesia, sebanyak 100 ekor yang telah di vaksin ND *live*, ND *killed*, dan IBD, yang dipelihara selama 28 hari. Rata-rata bobot tubuh DOC adalah $45,36 \pm 2,17$ g dengan koefisien keragaman 4,29 %;

2) ransum BR 1

Bahan ransum BR 1 yang digunakan terdiri atas jagung, bekatul, bahan kering kedelai, tepung daging, garam, vitamin & mineral, kandungan nutrisi ransum BR 1 (Tabel 2);

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum BR 1.

No.	Kadar Nutrisi	(%)
1	Air	Maks 12
2	Protein kasar	Min 21
3	Lemak kasar	Min 5
4	Serat kasar	Maks 5
5	Abu	Maks 7
6	Kalsium	0,8 – 11
7	Phospor	Min 0,5

3) ekstrak *E. purpurea*

Ekstrak *E. purpurea* diperoleh dari sediaan *E. purpurea* (radix) komersil, dalam bentuk bubuk kapsul;

4) air minum yang diberi ekstrak *E. purpurea* dan yang diberi secara *ad libitum* setelah perlakuan;5) Vaksin AI *killed*, dan ND *Live*, ND air minum *live*.

C. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas alat penelitian di kandang.

(Tabel 1).

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No.	NamaAlat	Spesifikasi Kegunaan	Jumlah
1	Bambu	Untuk pembatas petak kandang	-
2	Plastik terpal	Untuk tirai	6 buah
3	Gasolek	Untuk pemanas	2 buah
4	Koran	Untuk alas kandang DOC	-
5	Lampu bohlam	Untuk pemanas	-

6	<i>Chick feeder</i>	Broiler umur 1-7 hari	20 buah
7	<i>Hanging feeder</i> kapasitas 10 kg	Broiler umur 8-28 hari	20 buah
8	Tempat minum manual	Untuk tempat minum	20 buah
9	<i>Deeping</i> nampan	Untuk media <i>deeping</i> desinfektan	1 buah
10	<i>Hand spray</i>	Untuk tempat <i>spray alcohol</i>	1 buah
11	Timbangan kapasitas 10 kg	Menimbang ransum	1 buah
12	Timbangan analitik	Menimbang broiler	1 buah
13	Thermohygrometer	Pengukur suhu kandang	1 buah
14	Jaring	Untuk pembatas kandang	-
15	Tabung gas	Sumber gas gasolek	1 buah
16	Sekam	Alas (<i>litter</i>) kandang	-

D. Metode Penelitian

1. Rancangan perlakuan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perletakan petak percobaan secara acak yang dapat dilihat di (Gambar 2), terdiri atas empat perlakuan pemberian ekstrak *E. purpurea* dalam air minum, setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali, setiap ulangan terdiri atas 5 ekor broiler jantan sebagai satuan percobaan. Perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

P0: Air minum tanpa *E. purpurea* (kontrol);

P1: Air minum dengan 3 mg ekstrak *E. purpurea* /kg bobot tubuh;

P2: Air minum dengan 6 mg ekstrak *E. purpurea* /kg bobot tubuh;

P3: Air minum dengan 9 mg ekstrak *E. purpurea* /kg bobot tubuh.

P3U1	P2U2	P1U3	P2U5	P0U5
P1U2	P3U2	P3U3	P2U4	P0U4
P0U3	P0U2	P2U3	P3U5	P1U5
P0U1	P2U1	P1U1	P1U4	P3U4

Gambar 2. Tata letak rancangan penelitian

Keterangan : P : Perlakuan

U: Ulangan

2. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf 5%. Jika hasil analisis menunjukkan hasil yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal (Steel dan Torrie, 1993).

E. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan kandang

Kegiatan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembersihan lokasi kandang sebelum memulai penelitian. Tahapan yang dilakukan :

- 1) membersihkan kandang dengan cara pencucian kandang;
- 2) mendesinfeksi dan fogging kandang guna mengurangi gangguan kesehatan pada ayam saat penelitian;
- 3) mencuci peralatan perkandangan sebelum digunakan (*chick feeder*, *hanging feeder*, dan tempat air minum);

- 4) membuat kandang dari bambu berukuran 1m x 1m x 0,5m untuk kepadatan kandang 5 ekor m⁻² sebanyak 20 petak;
- 5) memasang lampu penerangan pada kandang satu hari sebelum DOC datang, memasang sekat, alas kandang diberi sekam padi sebagai *litter* kemudian dilapisi dengan koran;
- 6) mempersiapkan gasolex;
- 7) memasang tempat ransum dan tempat air minum.

2. Persiapan larutan *echinaceae purpurea*

Larutan *E. purpurea* disiapkan satu jam sebelum perlakuan diberikan (pukul 06.00 WIB). Tahapan yang dilakukan:

- 1) mengeluarkan tempat minum dari kandang perpetak;
- 2) mencuci tempat minum sebelum diisi larutan *Echinacea purpurea* agar air perlakuan yang akan diberikan lebih maksimal;
- 3) menimbang sampel ayam perpetak untuk menentukan dosis dari masing-masing perlakuan;
- 4) melarutkan ekstrak *E. purpurea* bubuk kedalam air minum sesuai dengan kebutuhan broiler (2x bobot tubuh x 1/5 dari kebutuhan air);
- 5) mencampur larutan *E. purpurea* dapat diberikan kepada broiler sesuai perlakuan masing-masing.

3. Kegiatan penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) DOC yang telah datang ditimbang untuk mengetahui bobot awalnya;

- 2) memisahkan broiler kedalam 20 petak kandang sejak umur sehari dengan setiap petak kandang terdiri dari 5 ekor broiler yang di beri nomor perlakuan;
- 3) selanjutnya, DOC diberi ransum secara *ad libitum* dan air minum sesuai dengan perlakuan, perlakuan dimulai pada hari berikutnya setelah kedatangan DOC;
- 4) sebelum perlakuan diberikan pada hari ke 2, DOC dipuaskan air minum terlebih dahulu dari pukul 06.00 sd 07.00 WIB;
- 5) setelah dipuaskan perlakuan dapat dilakukan pada pukul 07.00 WIB;
- 6) setelah perlakuan habis air minum diberikan secara *ad libitum*;
- 7) pengukuran bobot tubuh dilakukan setiap minggu, perhitungan konsumsi ransum dilakukan setiap minggu, dan konversi ransum dilakukan di akhir pemeliharaan;
- 8) dilakukan pengamatan terhadap respon fisiologis broiler sebagai data penunjang. Pengukuran suhu dan kelembaban kandang dilakukan setiap hari, yaitu pada pukul 07.00, 15.00, dan 20.00 WIB. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan termohigrometer yang diletakkan pada bagian tengah kandang yang digantung sejajar dengan tinggi ayam;
- 9) dilakukan vaksinasi ND *live* + AI *killed* dan ND air minum *live* untuk meningkatkan imun dan pencegahan terhadap kedua penyakit tersebut, masing-masing dilakukan pada umur 6 dan 19 hari.

F. Peubah yang Diamati

1. Konsumsi ransum

Konsumsi ransum dihitung dalam waktu setiap minggu sekali. Konsumsi ransum dalam satu minggu didapat dari jumlah ransum yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan yang tidak dimakan selama satu minggu. Kemudian konsumsi rata-rata tersebut dihitung setiap minggunya dari penjumlahan dengan minggu sebelumnya.

Penghitungan Konsumsi ransum menurut Rasyaf (1994) dengan rumus:

$$\text{Konsumsi ransum (g/ekor)} = \frac{\text{ransum yang diberikan} - \text{ransum sisa}}{\text{jumlah ayam}}$$

2. Pertambahan bobot tubuh

Penimbangan bobot tubuh dilakukan setiap minggu sebelum diberi ransum, cara penimbangan terhadap ayam tersebut dari mulai sebelum perlakuan sampai dengan minggu keempat setiap minggunya. Perhitungan Pertambahan bobot tubuh menurut Rasyaf (2009) dengan rumus:

$$\text{PBT} = \text{BT}_t - \text{BT}_{t-1}$$

Keterangan : PBT: Pertambahan Bobot Tubuh

BT_t: Bobot Tubuh pada waktu t

BT_{t-1}: Bobot Tubuh pada waktu yang lalu

t: dalam peternakan biasanya dalam kurun satu minggu

3. Konversi ransum

Konversi ransum merupakan hasil pembagian antara rata-rata konsumsi ransum dalam satu minggu pada tiap minggunya dengan rata-rata pertambahan bobot

badan minggu itu pula, menurut Rasyaf (2009) FCR dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{FCR} = \frac{\text{XKR}}{\text{XPBB}}$$

Keterangan: FCR: Konversi ransum

XKR: Rata-rata konsumsi ransum

XPBB: Rata-rata penambahan bobot badan (g/ekor)

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pemberian ekstrak *E. purpurea* dalam air minum sampai dosis 9 mg/kg bobot tubuh berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot tubuh, dan konversi ransum broiler jantan.

B. Saran

Saran yang dianjurkan penulis berdasarkan penelitian ini adalah:

- 1) perlu diadakannya penelitian lanjutan dengan menggunakan teknik pemberian yang berbeda, seperti dengan cara dicekok atau dicampurkan dengan ransum;
- 2) perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan broiler yang memiliki status kesehatan yang buruk;
- 3) untuk mendukung aspek secara ekonomis penulis menyarankan pemberian ekstrak *E. purpurea* dalam air minum pada dosis 9mg/kg bobot tubuh merupakan dosis terbaik untuk performa broiler jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abba, A. K., A. H. Lichman, dan J. S. Pober. 1997. Cellular and Molecular Immunology. WB Saunders Co. Philadelphia.
- Agustina, L. dan S. Purwanti. 2009. Ilmu Nutrisi Unggas. Lembaga Pengembangan Sumber Daya Peternakan (INDICUS). Makassar.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Petelur. Cetakan ke-3. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Andersen, O. M. dan K. R. Markham. 2006. Flavonoid: Chemistry, Biochemistry, and Applications. Taylor and Francis Group. United States of America.
- Annonymous. 2013. Farmakologi Asam Kafeat. <https://wawasanilmukimia.wordpress.com/2013/12/11/farmakologi-asam-kafeat/>. Diakses pada 8 November 2018.
- Ansel, H. C. dan S. J. Prince. 2006. Kalkulasi Farmasetik. EGC. Jakarta.
- Asmarasari, S. A. dan E. Suprijatna. 2008. Pengaruh Penggunaan Kunyit dalam Ransum terhadap Performan Ayam Pedaging. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner: 657--662.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Populasi Ayam Ras Pedaging Atau Ayam Broiler. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20180620133450-4-19741/berapa-sih-populasi-ayam-se-indonesia>. Diakses pada 20 Desember 2018.
- Bell, D. D. dan W. D. Weafer. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg Production. 5 th edition. Springer Science+Bussines. Inc. Spiring Street. New York.
- Bishnoi, U. R., J. E. Willis, dan S. R. Mentreddy. 2010. Methods to improve seed germination of purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L) Moench). *Agriculture and Biology Journal of North America*. Vol. 1(1): 185--188.
- Blakely, J., dan D. H. Bade. 1998. Ilmu Peternakan Edisi ke-4. Penerjemah: B. Srigandono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Boetius, A., A. M. Alexandre, D. W. Jody, M. A. Jill, dan R. Z. Josephine. 2015. Microbial ecology of the cryosphere: sea ice and glacial habitats. *Nature Rev Microbiol*. Vol. 13(11): 677--690.

- Butcher, G. D. dan R. D. Miles. 2003. The Avian Immune System. <http://edis.ifas.ufl.edu>. Diakses pada 8 November 2018.
- Burhanudin dan Nurmansyah. 2010. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan kapur terhadap pertumbuhan dan produksi nilam pada tanah Podsolik Merah Kuning. *Buletin Littro*. Vol. 21(1): 138--144.
- Burick, J., H. Quick, dan T. Wilson. 1997. Medicinal attributes of Echi-nacea spp. Cone flowers. <http://www.inteme.com/iom/team/n-immune.html> Diakses pada 10 November 2018.
- Carpenter, S. 2004. Avian Immune System. <http://www.11olisticbird.com/hbn04/sprinn04/immunesvstem.html>. Diakses pada 10 November 2018
- Chen, C. L., S. J. Chuang, J. J. Chen, dan J. M. Sung. 2009. Using RAPD markers to predict polyphenol content in aerial parts of Echinacea purpurea plants. *J Sci Food Agric*. Vol. 89(1): 2128--2136.
- Collier, L. 1998. *Microbiology and Microbial Infections*. Oxford University Press Inc. New York.
- Darmono. 2006. Sistem Kekebalain Tubuh. Artikel. <http://www.geocities.com/kuliahfarm/imunologi/Sistem-kekebalan.doc>. Diakses pada 10 November 2018.
- Davidson, P. M., dan E. P. Mickey. 1993. *Methods for Evaluation. Antimicrobials in Foods 2 indedition*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Decker, J. M. 2000. *Introduction to Immunology*. Blackwell Science, Inc. USA.
- Dora, A., B. Roth-Maier, M. Bohmer, dan R. Brigitte. 2008. Efficiency of Echinacea on performance of broilers and layers. Fachbereich, Tierernahrung, TU Munchen, Freising Weihenstephan Germany. Instit. Fur. Tierhaltung and Tierschutz. Kitzingen. Germany.
- Edjeng, S. dan R. Kartasudjana. 2006. *Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Ensminger, M. E., J. E. Oldfield, dan W. W. Heinemann. 1992. *Feed and Nutrition*. Edisi Ke-2. Ensminger Publishing Company. USA.
- Erukainure, O. L., O. V. Oke, A. J. Ajiboye, dan O. Y. Okafor. 2011. Nutritional qualities and phytochemical constituents of Clerodendrum volubile, a tropical non- conventional vegetable. *International Food Research Journal*. Vol. 18(1): 1393--1399.
- Fadilah, R. 2004. *Ayam Broiler Komersial*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fauzi, D. Subositi, A. dan P. Kusumadewi. 2013. *Kajian Karakteristik Aksesi Echinacea Purpurea (L.) Moench Di Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Obat Dan Obat Tradisional*. Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional Badan Penelitian dan Pengembangan

- Kesehatan. Karanganyar. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. Vol. 6(1): 31--37.
- Fenner, J, dan Fransk. 1995. *Virologi Veteriner*. Edisi ke-2. Penerjemah: P. Harya. Terjemahan dari: *Veterinary Virology*. IKIP Semarang Press. Semarang
- Guenther, E. 2006. *Minyak Atsiri*. Jilid 1. Diterjemahkan oleh S. Keraten. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Guyton. 1995. *Fisiologi Manusia dan Penyakit*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Harris, D. 1994. *The Illustrated Guide to Hydroponics*. New Holland Publishers Ltd. Holland. Holland.
- Helena, M. T. 1998. *Growing Echinacea*. Western Agricultural Research Center. United Kingdom.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Volume II. Yayasan Sarana Wana Jaya. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Ichwan. 2003. *Membuat Pakan ras Pedaging*. Agro Media Pustaka. Tangerang
- Jas, A. 2009. *Perihal Resep dan Dosis*. Universitas Sumatera Utara press. Medan.
- Jull, M. A. 1982. *Poultry Husbandry*. Tata Mc Graw-Hill. New Delhi.
- Karnen, G. B., S. Djauzi, T. Y. Aditama, W. Heru dan S. Cartellieri. 2003. Peranan Echina-cea (EFLAR894) sebagai imuno-modulator dalam infeksi virus dan bakteri. *Jurnal Kedokteran dan Farmasi Medika*. Vol. 29(6): 389--391.
- Kartasudjana, R. 2005. *Manajemen Ternak Unggas*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran Press. Bandung.
- Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna. 2006. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna. 2010. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Khoirotunnisa, M. 2008. *Aktifitas Minyak Atsiri Daun Serai Wangi Cymbopogon nardus (L) Randle Terhadap Pertumbuhan Malassezia Furfur Invitro dan Identifikasinya dan Sebagai Penghalau Nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kumar, and Anil. 2011. *Centella asiatica Attenuates D-Galactose-Induced Cognitive Impairment, Oxidative and Mitochondrial Dysfunction in Mice*. *International Journal of Alzheimer's Disease*. Vol. 20(1): 1--9.

- Kurtini, T. K. Nova, dan D. Septinova. 2014. *Produksi Ternak Unggas*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
- Lee, T. T., C. C. Huang, X. H. Shieh, C. L. Chen, L. J. Chen, dan B. Yu. 2010. Flavonoid, Phenol and Polysaccharide Contents of *Echinacea purpurea* L. and Its Immunostimulant Capacity in Vitro. *International Journal of Environment Sci and Dev*. Vol. 1(1): 5--9.
- Murtidjo, B. A. 2003. *Pedoman Beternak Broiler*. Kanisius. Yogyakarta.
- Murtidjo, B. A. 2006. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. Edisi ke-9. Academy Pr. Washington DC.
- Nychas, G. J. E., dan C. C. Tassou. 2000. Traditional preservatives-oils and spices. *Encyclopedia of Food Microbiology*. Academic Press. London.
- Parhusip, A. J. N. 2006. *Kajian Mekanisme Antibakteri Ekstrak Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium D.C.) terhadap Bakteri Patogen Pangan*. Disertasi. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Perry, N. B., E. J. Burgess, dan V. L. Glennie. 2001. *Echinacea standardization: analytical methods for phenolic compounds and typical levels in medicinal species*. *J Agr Food Chem*. Vol. 49(1): 1702--1706.
- Rahayu, I., H. Santosa, dan T. Sudaryani. 2011. *Panduan Lengkap Ayam*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahimi, S., Z. Z. Teymouri, T. M. A. Karimi, R. Omidbaigi, dan H. Rokni. 2011. Effect of three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and inestinal selected bacterial population in broiler chickens. *J. Agr. Sci*. Vol. 13(1): 527--539.
- Rasyaf, M. 1993. *Pengelolaan Peternakan Unggas Pedaging*. Kanisius. Yogyakarta.
- _____. 1994. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- _____. 2002. *Beternak Ayam Pedaging*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- _____. 2009. *Panduan Beternak Ayam Petelur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-6. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Rose, S. P. 2001. *Principles of Poultry Science*. CAB International. New York.
- Roth-Maier, D. A., B. M. Bohmer, S. M. Carter, N. Maab, K. Damme, dan B. R. Paulicks. 2005. Efficiency of *Echinacea Purpurea* on performance of broiler and layers. *Arch. Gelflugelk*. Vol. 69(3): 123--127.

- Samarasekara, R., K. S. Kalhari, dan I. S. Weerasinghe. 2006. Insecticidal activity of essential oil of Ceylon Cinnamomum and Cymbopogon species against *Musca domestica*. *Journal Essential Oil Research*. Vol. 18(1): 352-354.
- Sarjana, P. 2007. Pengaruh Pertumbuhan Pupuk Organic Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol. 15(2): 21--31.
- Sarker, S. D., Z. Latif, dan A. I. Gray. 2006. Natural Products Isolation. Humana Press. Totowa.
- Sastrohamidjojo dan Hardjono. 2005. Kimia Dasar. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Silalahi, J. 2006. Makanan Fungsional. Kanisius. Yogyakarta.
- Simamora, A. 2011. Flavonoid dalam apel dan aktivitas antioksidannya. Tesis. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.
- Siregar, A. P., M. Sabrani, dan S. Pramu. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Margie Group. Jakarta.
- Soeharsono, L. Andriani, E. Hermawan, K. A. Kamil, dan A. Mussawir. 2010. Fisiologi ternak fenomena dan fenomena dasar, fungsi, dan interaksi organ pada hewan. Widya Padjajaran. Bandung.
- Sofro, A. S. M. 1994. Keanekaragaman Genetik. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sudrajad, H. dan Saryanto. 2011. Pengaruh Penambahan Sitokinin Pada Senyawa Flavonoid Kalus (*Echinacea purpurea* L). Prosiding. Seminar Nasional Peranan dan Kontribusi Herbal dalam Penyakit Degeneratif. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Badan Penelitian dan Pengembang Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Suprijatna, E. Umiyati, dan A. R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tizard, I. R. 1982. An Introduction to Veterinary Immunology. Edisi ke-2. W.B. Saunders Company. USA.
- Tjay, T. H, dan Rahardja, K. 2002. Obat-Obat Penting. PT Elex Media Computindo, Jakarta.
- Trisiwi, H. F., Zuprizal, dan Supadmo. 2004. Pengaruh level protein dengan koreksi asam amino esensial dalam pakan terhadap penampilan dan nitrogen ekskreta ayam kampung. *Buletin Peternakan*. Vol. 28(3): 131--141.
- United State Department of Agriculture. 2006. Plant Guide: Eastern Purple Cone Flower *Echinacea purpurea* (L.) Moench. United States Department of Agriculture Natural Resources Consevation Services. USA.

- Uzer, F., N. Iriyanti, dan Roesdiyanto. 2013. Penggunaan pakan fungsional dalam ransum terhadap konsumsi pakan dan penambahan bobot badan ayam broiler. *J. Ilmiah Peternakan*. Vol. 1(1): 282--288.
- Varalakshmi, C. H., A. M. Ali, B. V. V. Pardhasaradhi, R. M. Srivastava, S. Singh, dan A. Khar. 2008. Immunomodulatory effects of curcumin in-vivo. *Int. Immunopharm*. Vol. 8(1): 688--700.
- Vigil, A. L. M., E. Palou, M. E. Parish, dan P. M. Davidson. 2005. Methods for activity assay and evaluation of results. *Antimicrobials in Food*. Edisi ke-3. CRC. Boca Raton.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-4. Gajah Mada University. Yogyakarta.
- Wahju. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Wahyuni, F. 2019. Profil Darah (Eritrosit, Haemoglobin, dan Hematokrit) Broiler Jantan yang Diberi Echinacea Purpurea sebagai Immunomodulator dengan Dosis yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Wibawan, I. W. T., D. S. Retno, C. S. Damayanti, dan T. B. Tauffani. 2003. Diktat Immunologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijayanti, R. P., Busono, dan W. R. Indrati. 2011. Pengaruh Suhu Kandang yang Berbeda terhadap Performans Ayam Pedaging Periode Starter. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Winarto, W. P. 2003. Khasiat dan Manfaat Kunyit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Wiryawan, K. G., S. Luvianti, W. Hermana, dan S. Suharti. 2007. Peningkatan Performa Ayam Broiler dengan Suplementasi Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp) sebagai Antibakteri *Escherichia Coli*. *Media Peternakan*. Vol. 30(1): 55--62.
- Yuswaning, I. P. 2005. Pengaruh Cekaman Panas Ayam Broiler Awal Periode "Starter" terhadap Suhu Tubuh serta Dampaknya terhadap Performans Umur 2--3 minggu. Skripsi. Program Studi Produksi Ternak. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Zuhra, C. F. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera*. Vol. 3(1): 7--10.