

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN HIJAUAN PADA KALKUN FASE
GROWER TERHADAP BOBOT ORGAN LIMFOID**

SKRIPSI

Oleh

LAILA NUR HASANAH



**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
S E M A R A N G
2 0 2 4**

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN HIJAUAN PADA KALKUN FASE
GROWER TERHADAP BOBOT ORGAN LIMFOID

Oleh

LAILA NUR HASANAH
NIM : 23010120140229

Salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan pada Program Studi S1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
S E M A R A N G
2 0 2 4

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laila Nur Hasanah
N I M : 23010120140229
Program Studi : S1 Peternakan

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Pengaruh Pakan Hijauan pada Kalkun Fase Grower terhadap Bobot Organ Limfoid** dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu: **Dr. Ir. Cahya Setya Utama S.Pt., M.Si. IPM.** dan **Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU.**

Apabila dikemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, September 2024

Penulis,



Laila Nur Hasanah

Mengetahui,

Pembimbing Anggota

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Cahya Setya Utama S.Pt., M.Si. IPM. Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU.

Judul : PENGARUH PAKAN HIJAUAN PADA
KALKUN FASE GROWER TERHADAP
BOBOT ORGAN LIMFOID

Nama : LAILA NUR HASANAH

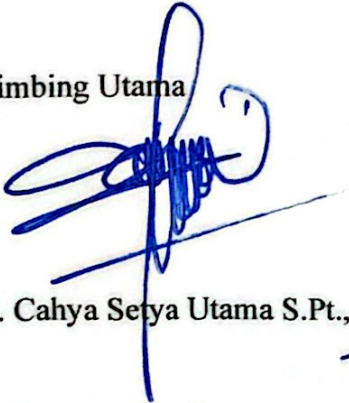
Nomor Induk Mahasiswa : 23010120140229

Program Studi/Departemen : S1 PETERNAKAN/PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 SEP 2024

Pembimbing Utama



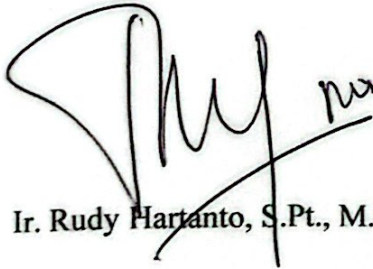
Dr. Ir. Cahya Setya Utama S.Pt., M.Si., IPM.

Pembimbing Anggota



Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU.

Ketua Program Studi



Ir. Rudy Hartanto, S.Pt., M.P., Ph.D., IPM.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Dr. Istna Mangisah S.Pt., M.P.

Dekan



Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen



Dr. Ir. Sri Sumarsih, S.Pt., M.P., IPM.

RINGKASAN

LAILA NUR HASANAH. 23010120140229. 2024. Pengaruh Pemberian Pakan Hijauan pada Kalkun Fase Grower terhadap Bobot Organ Limfoid. (Pembimbing: **CAHYA SETYA UTAMA** dan **BAMBANG SULISTIYANTO**)

Penelitian bertujuan mengkaji pengaruh pemberian pakan hijauan terhadap bobot relatif organ limfoid pada kalkun. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 3 Februari sampai 30 April 2023 di Kandang Digesti, Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Materi penelitian menggunakan 105 ekor kalkun umur 4 minggu fase *grower* dengan bobot rata-rata $655g \pm 128,92g$, dibagi menjadi 21 pen dan setiap pen berisi 5 ekor kalkun. Bahan pakan penyusun ransum meliputi bungkil kedelai, *fodder* sorgum putih, *corn gluten meal* (CGM), jagung, bekatul, tepung ikan, eceng gondok, tepung maggot dan mineral mix. Peralatan digunakan meliputi kandang kalkun, nampan, sekam, pisau bedah, gunting bedah, timbangan analitik, alat tulis dan sarung tangan. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan. Perlakuan penelitian terdiri dari: T0 = Pakan Tanpa Hijauan, T1 = Pakan dengan Hijauan Eceng Gondok, T2 = Pakan dengan Hijauan *Fodder* Sorgum. Parameter yang diukur yaitu bobot relatif organ bursa fabrisius, timus, dan limpa. Data dianalisis dengan uji *analysis of variance* (ANOVA) untuk menguji keragaman data dan jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan* pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan hijauan dalam ransum kalkun berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot relatif bursa fabrisius, timus dan limpa kalkun. Hasil analisis *Duncan* timus bahwa T1 (0,14%) berbeda nyata dengan T0 (0,17%) dan T2 (0,18%). Hasil analisis *Duncan* Bursa Fabricius bahwa T1(0,18%) berbeda nyata dengan T0 (0,22%) dan T2 (0,23%). Hasil analisis *Duncan* Limfa T1 (0,67%) berbeda nyata dengan T0 (0,60%) dan T2 (0,62%). Bobot relatif organ imunitas dipengaruhi oleh ransum yang diberikan.

Simpulan penelitian adalah penggunaan *fodder* sorgum lebih baik daripada eceng gondok sebagai sumber pakan hijauan untuk kalkun fase grower dilihat dari bobot organ limfoidnya.

KATA PENGANTAR

Kalkun merupakan salah satu ternak unggas berpotensi sebagai sumber pemenuhan protein hewani yang memiliki tubuh besar, serta dapat mengonsumsi pakan hijauan dan butiran. Pakan hijauan diketahui memiliki kadar serat tinggi dapat menurunkan tingkat penyerapan nutrisi pakan. Hijauan dapat digunakan sebagai pakan kalkun yaitu eceng gondok dan *fodder* sorgum, karena memiliki kandungan serat kasar yang dapat ditoleransi kalkun. Peningkatan utilitas pakan hijauan sebelum diberikan pada ternak dapat melalui pencacahan eceng gondok dan penggunaan *fodder* sorgum diharapkan mampu memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan ternak.

Puji syukur ditujukan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Pakan Hijauan pada Kalkun Fase Grower terhadap Bobot Organ Limfoid”. Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Cahya Setya Utama S.Pt., M.Si., IPM. dan Ir. Bambang Sulistiyanto M.Agr.Sc., Ph.D., IPU. selaku dosen pembimbing yang telah berkenan membimbing, membantu, serta memberikan berbagai masukan dan arahan mulai dari masa penelitian hingga penulisan skripsi.
2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Dr. Ir. Sri Sumarsih, S.Pt., M.P., IPM. selaku Ketua Departemen Peternakan, serta Ir. Rudy Hartanto S.Pt., M.P., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi S1 Peternakan, yang senantiasa menyediakan fasilitas dan pelayanan selama penulis menjalani perkuliahan.

3. Dr. Dra. R. R. Endang Widiastuti Retno Kawuri, M.Si. selaku Dosen Wali, yang senantiasa menyediakan fasilitas dan pelayanan selama penulis menjalani perkuliahan.
4. Orang tua penulis Ahmadi dan Susriwati, beserta Putri Nur Jannah, Muhammad Solikin, Muhammad Arkanza selaku keluarga penulis yang telah memberikan dukungan serta kasih sayang tak terhingga kepada penulis.
5. Muhammad Fikri Haidar, Alfina Rizki, Fadil Della Ananda, Sabrina Indra Dewi dan Ashif Zidni Yudhistira selaku teman penelitian yang membantu dari awal penelitian hingga penulisan skripsi.
6. Haekal Bayu N, Adri Arga S, Fillah Romadon Y, Ega Hendi P, Rifanda Trisna A, M. Zahrul Fawaid, Warih Putri L, Nur Afifah Amin H dan Indah Fitrotunnuriah selaku teman dekat penulis yang selalu membantu dan memberikan support selama proses penulisan skripsi.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kalkun	3
2.2 Hijauan pakan kalkun.....	4
2.3 <i>Fodder</i> sorgum.....	4
2.4 Eceng Gondok.....	6
2.5 Organ Limfoid	7
2.6 Timus	7
2.7 Limpa	8
2.8 Bursa Fabrisius	8
BAB III. MATERI DAN METODE.....	9
3.1 Materi.....	9
3.2 Metode	9
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Bobot Relatif Timus	14
4.2 Bobot Relatif Bursa Fabrisius	16
4.3 Bobot Relatif Limpa	18
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	20
5.1 Simpulan.....	20
5.2 Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21

LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	39

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Komposisi dan Kadar Nutrisi Pakan Perlakuan	11
2.	Bobot Relatif Organ Limfoid Kalkun	14

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Analisis Ragam Bobot Timus	28
2.	Analisis Ragam Bobot Limpa	30
3.	Analisis Ragam Bobot Bursa Fabrisius	32
4.	Data Konsumsi Pakan	34
5.	Data Kecernaan Protein	35
6.	Data PBB.....	36
7.	Data Bobot Akhir.....	37
8.	Data Kecernaan Serat Kasar.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

Kalkun merupakan jenis ternak unggas memiliki daging rendah lemak dan kaya protein, sehingga kalkun dapat dijadikan sebagai alternatif penyedia sumber protein hewani pada masyarakat. Pemeliharaan kalkun di Indonesia masih sederhana dengan memberikan pakan seadanya tanpa memperhatikan kandungan nutrisi pakan dan kebutuhan nutrisi ternak. Pemberian pakan hijauan umum digunakan pada peternakan rakyat, namun tidak mempertimbangkan kandungan kadar serat tinggi. Kalkun diketahui dapat mengonsumsi hijauan, serta biji-bijian dengan kadar serat maksimal 10% dari bobot badan. Konsumsi kadar serat melebihi 10% dapat menurunkan tingkat penyerapan nutrisi pakan, sehingga pertumbuhan kalkun tidak optimal.

Hijauan berpotensi sebagai pakan kalkun, karena kaya vitamin, mineral dan antioksidan. Hijauan seperti eceng gondok dan biji sorgum sering digunakan sebagai pakan ternak. Bahan tersebut memiliki potensi nutrisi baik, akan tetapi terdapat beberapa kelemahan berupa kandungan serat dan zat antinutrisinya. Eceng gondok mengandung 13% protein, 24,99% serat kasar dan 3534 kkal energi. Eceng gondok sebagai pakan hijauan mengandung serat kasar tinggi, tetapi memiliki nutrisi penting bagi kesehatan kalkun. Kandungan antioksidan berupa β -karoten dan xantofil eceng gondok berpengaruh terhadap kesehatan mata, pertumbuhan, reproduksi, serta fungsi kekebalan tubuh, sehingga eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pakan alternatif pada kalkun.

Biji sorgum merupakan salah satu bahan pakan ternak unggas yang mengandung flavonoid, sehingga berpotensi digunakan untuk meningkatkan imunitas tubuh ternak. Biji sorgum juga memiliki kandungan nutrisi berupa protein kasar 16,93%; lemak kasar 7,26%; energi metabolis 3200 kkal/kg dan tannin 0,40-3,60%. Kandungan tannin yang tinggi pada biji sorgum membutuhkan pengolahan lebih lanjut. Sistem *fodder* menjadi salah satu alternatif dalam pengolahan hijauan untuk menurunkan zat antinutrisi pada bahan pakan. Penggunaan *fodder* sorgum berpotensi sebagai pakan kalkun, karena kadar nutrisi seperti protein dan karbohidrat tinggi, serta kandungan serat kasar 5,33% dan antinutrisi tanin 0,14 mg/g.

Peningkatan utilitas pakan hijauan sebelum diberikan pada ternak dapat dilakukan melalui pencacahan eceng gondok dan penggunaan *fodder* sorgum. Peningkatan kualitas nutrisi pakan dapat membantu meningkatkan kesehatan dan daya tahan tubuh ternak. Kesehatan dan daya tahan tubuh dapat diamati melalui perkembangan organ limfoid diantaranya timus, bursa fabrisius dan limpa. Bobot relatif organ limfoid digunakan sebagai indikator utilitas pakan hijauan untuk kalkun fase *grower*.

Tujuan penelitian yaitu mengkaji penggunaan pakan hijauan terhadap bobot relatif organ limfoid pada kalkun fase *grower*. Manfaat penelitian yaitu memberikan informasi mengenai penggunaan pakan hijauan sebagai bahan pakan tambahan kalkun untuk mengoptimalkan kesehatan dilihat dari perkembangan organ limfoid. Hipotesis penelitian adalah pakan hijauan berpengaruh terhadap bobot relatif organ limfoid pada kalkun fase *grower*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kalkun

Kalkun merupakan salah satu jenis ternak unggas dari ordo *Galliformes*, genus *Meleagris* yang memiliki daging rendah lemak dan rendah kolesterol, sehingga kalkun dapat dijadikan alternatif penyedia sumber protein pada masyarakat (Hellyana *et al.*, 2019). Daging kalkun mengandung protein tinggi 30,5-34,2% dan rendah kandungan lemak 11,6% dibandingkan unggas lain (Toldra, 2021). Kandungan rendah lemak dan rendah kolesterol dalam daging menjadikan kalkun lebih sehat untuk dikonsumsi, secara berturut-turut kandungan lemak dan kolesterol daging kalkun adalah 11,6% dan 45mg/100g (Dwiloka *et al.*, 2021).

Fase hidup kalkun terbagi menjadi tiga fase yaitu fase starter (0-5 minggu), fase grower (5-16 minggu) dan fase finisher (16-selection) (Aviagen Turkeys, 2023). Kebutuhan nutrisi kalkun memiliki perbedaan pada setiap fasenya. Penyusunan pakan kalkun perlu memperhatikan beberapa faktor antara lain kandungan nutrisi pakan dan kebutuhan nutrisi sesuai fase hidup ternak, sehingga produktivitas tidak terganggu (Marchewka *et al.*, 2013). Kebutuhan protein kasar pada kalkun lebih tinggi dibandingkan dengan ayam broiler yaitu berkisar 22-28 % dan energi metabolis 3000kcal/kg pada fase grower (Housmand *et al.*, 2012). Kalkun membutuhkan protein esensial digunakan untuk membantu proses pertumbuhan dan perkembangan, serta membantu fungsi kekebalan tubuh (Prayitno *et al.*, 2016). Kalkun memiliki pertumbuhan 2-3 kali lebih cepat dibandingkan

unggas lain (Jankowski *et al.*, 2014). Kalkun termasuk hewan monogastrik yang dapat mengonsumsi hijauan tinggi, karena populasi mikroorganisme pencernaan serat tinggi pada sekum (Lestari *et al.*, 2020).

2.2 Hijauan Pakan Kalkun

Hijauan merupakan salah satu pakan alternatif yang dapat dimanfaatkan oleh kalkun. Penggunaan pakan hijauan pada kalkun dapat meningkatkan performa (bobot badan, persentase karkas, persentase lemak abdominal), serta dapat menghasilkan rendah kadar kolesterol pada daging (Perezlara *et al.*, 2013). Kadar serat pada hijauan memiliki batas konsumsi berbeda sesuai dengan kebutuhan hidup ternak, sehingga dapat memberikan hasil terbaik pada produksinya (Thaariq, 2017). Pemberian hijauan dengan kadar serat kasar dibawah 10% tetap menunjukkan performa baik pada kalkun (Pangestu *et al.*, 2018). Pemberian hijauan pada kalkun dapat memberikan keuntungan diantaranya sebagai sumber protein, vitamin, mineral dan antioksidan (Shukla *et al.*, 2018). Manfaat lain mengonsumsi hijauan juga dapat berpengaruh terhadap kekebalan tubuh ternak (Rahmadena *et al.*, 2023). Contoh hijauan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak diantaranya tanaman *fodder* sorgum dan eceng gondok.

2.3 Fodder Sorgum

Sorgum berpotensi sebagai bahan pakan ternak, karena memiliki produktivitas tinggi, tahan terhadap kondisi kering, tahan terhadap hama dan penyakit (Utomo *et al.*, 2021). Biji sorgum dapat digunakan sebagai salah satu

bahan pakan sumber energi pakan unggas pengganti jagung (Tandiang *et al.*, 2014). Biji sorgum merupakan salah satu bahan pakan ternak unggas yang mengandung antioksidan, sehingga berpotensi digunakan untuk meningkatkan imunitas tubuh ternak (Saputra *et al.*, 2021). Penggunaan biji sorgum melebihi batas akan mempengaruhi protein dan asam amino dalam tubuh, karena adanya tannin. Kandungan tannin pada biji sorgum berkisar 0,40-3,60% (Sriagtula *et al.*, 2019). Diketahui, jika kadar tannin dalam ransum di atas 0.50%, maka dapat menekan daya cerna protein pada ransum (Rahmawati *et al.*, 2020). Terdapat berbagai cara untuk mengurangi kandungan tannin pada sorgum antara lain perendaman dengan cairan kimia, pemanasan, fermentasi, serta menggunakan penanaman dijadikan *fodder* (Hasan *et al.*, 2020).

Fodder merupakan tanaman umur muda yang mengandung rendah zat antinutrisi. *Fodder* memiliki nilai kandungan nutrisi tanaman yang tinggi diantaranya tinggi vitamin, mineral, asam amino, aktivitas enzimatik dan merangsang respon imun (Ramteke *et al.*, 2019). *Fodder* cocok digunakan sebagai pakan unggas, karena memiliki kandungan protein tinggi dan rendah kandungan serat (Khairunnisa *et al.*, 2021). Kandungan rendah serat pada *fodder* dapat meningkatkan nilai pencernaan nutrisi lain. *Fodder* sorgum mengandung protein kasar 16,93%, lemak kasar 7,26%, energi metabolis 3200 kkal/kg, NDF 53,54%, dan ADF 32,59% (Wahyono *et al.*, 2020). Penggunaan *fodder* sorgum sebanyak 23% pada ransum dapat menambah bobot karkas kalkun sekitar 5 – 10% (Dewi, 2017). Penggunaan *fodder* sorgum sebagai pakan unggas dapat meningkatkan

indeks bentuk telur, fertilitas daya tetas, dan bobot daya tetas unggas (Saputra *et al.*, 2021).

2.4 Eceng Gondok

Eceng gondok merupakan tanaman air yang berdampak negatif pada ekosistem perairan dengan produksi biomassa eceng gondok mencapai 200-300 ton/Ha/tahun (Putra *et al.*, 2020). Eceng gondok mengandung serat kasar 21,73%, protein kasar 18,84%; Ca 3,53% dan P 0,30% (Nugraha *et al.*, 2012). Eceng gondok mengandung β -karoten dan xantofil yang berpengaruh terhadap kesehatan mata, pertumbuhan, reproduksi, serta fungsi kekebalan tubuh, sehingga eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pakan alternatif pada kalkun (Fitria *et al.*, 2022). Eceng gondok memiliki kelemahan berupa serat kasar dan kadar air yang tinggi, sehingga menyebabkan daya cerna dari eceng gondok rendah (Hamka *et al.*, 2020). Hijauan memiliki daya cerna rendah seperti eceng gondok dapat dimanfaatkan dengan penerapan teknologi pengolahan pakan seperti pencacahan dan fermentasi (Utama dan Wicaksono, 2021). Kandungan serat kasar pada eceng gondok setelah melalui proses pencacahan mengalami penurunan dari 21,73% menjadi 15,73% (Rompas *et al.*, 2016). Penelitian Lestari *et al.* (2020) menjelaskan eceng gondok yang diberikan pada kalkun tidak menyebabkan gangguan tingkat konsumsi, sehingga eceng gondok dapat membantu meningkatkan performa kalkun.

2.5 Organ Limfoid

Sistem kekebalan pada unggas terbentuk ketika masih kecil berfungsi untuk membentuk antibodi sebagai pertahanan tubuh ternak dari zat asing yang masuk kedalam tubuh (Smialek *et al.*, 2011). Faktor yang mempengaruhi perkembangan organ limfoid diantaranya suhu, umur dan nutrisi pakan (Arfanda *et al.*, 2019). Protein dan ketersediaan asam amino dalam hijauan menjadi faktor pengoptimalan perkembangan organ limfoid (Yadav *et al.*, 2020). Sistem kekebalan tubuh unggas terdiri dari organ limfoid primer (*thymus* dan *bursa fabricius*) dan organ limfoid sekunder (limpa) (Prasetyo, 2018).

2.6 Timus

Timus merupakan organ kekebalan primer terletak pada sisi kanan dan kiri saluran pernafasan, berjumlah 3-8 lobi, berwarna kuning pucat kemerahan dan tertutup oleh lapisan lemak dan fibrosa (Fadilahh *et al.*, 2022). Timus berfungsi sebagai tempat diferensiasi sel untuk membunuh bakteri patogen dan virus (Abdian *et al.*, 2017). Pakan menjadi salah satu pendukung perkembangan dari organ imunitas salah satunya timus. Kandungan serat, protein dan kandungan flavonoid hijauan dapat meningkatkan ketahanan tubuh pada kalkun (Jha dan Mishra, 2021). Faktor besar kecilnya ukuran timus dipengaruhi oleh pakan, umur dan lingkungan (Osoa *et al.*, 2017). Semakin dewasa umur ternak, ukuran timus akan semakin mengecil, karena menandakan kematangan sistem imun tubuh (Arifa *et al.*, 2021). Semakin besar atau kecil ukuran timus melebihi normal maka terdapat indikasi ternak mengalami cengkaman ringan (Budiman *et al.*, 2019).

2.7 Limpa

Limpa merupakan organ kekebalan sekunder terletak di dekat saluran pencernaan, berwarna merah dan berbentuk bulat. Limpa berfungsi sebagai pertahanan dalam melawan mikroorganisme, memfiltrasi darah, tempat pematangan sel dan penghasil antibodi (Hanum *et al.*, 2017). Limpa memproduksi dan membentuk anti bodi apabila terdapat zat anti nutrisi atau terdapat zat makanan yang mengandung racun (Ain *et al.*, 2020). Pertumbuhan dan perkembangan limpa dipengaruhi oleh jumlah protein yang terserap dalam tubuh (Jamilah dan Mahfudz, 2013). Protein membantu pembentukan limfosit B dan limfosit T pada limpa untuk membunuh sel yang terinfeksi (Prakoswa, 2020).

2.8 Bursa Fabrisius

Bursa fabrisius merupakan organ kekebalan primer pada unggas terletak pada bagian dorsal kloaka memiliki folikel imun terdiri dari makrofag, sel plasma dan sel imun (Apriliani *et al.*, 2013). Bursa fabrisius berfungsi sebagai tempat pendewasaan dan diferensiasi sel limfosit B, serta memberikan respon terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh (Agusmanepi *et al.*, 2022). Bursa fabrisius dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya umur, suhu lingkungan dan hormon (Retnani *et al.*, 2019). Bursa fabrisius juga membutuhkan protein pakan untuk membantu proses pembentukan antibody atau proses pematangan sel limfosit B (Khenenout *et al.*, 2012).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 03 Februari sampai 30 April 2023 berlokasi di kandang Digesti dan Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1 Materi

Materi penelitian adalah 105 ekor kalkun fase *grower* dengan bobot $655 \pm 128,92$ g umur 4 minggu. Bahan digunakan dalam penelitian yaitu bungkil kedelai, *fodder* sorgum putih, *corn gluten meal* (CGM), jagung, bekatul, tepung ikan, eceng gondok, tepung maggot, mineral mix. Alat digunakan dalam penelitian yaitu kandang kalkun, nampan, sekam, pisau bedah, gunting bedah, timbangan analitik, alat tulis dan sarung tangan.

3.2 Metode

Metode pada penelitian meliputi rancangan percobaan, prosedur penelitian (tahap persiapan, tahap pemeliharaan, pengambilan data) dan analisis data.

3.2.1 Rancangan percobaan

Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan. Unit percobaan menggunakan 105 ekor kalkun fase grower *unsexed* dengan bobot $655 \pm 128,92$ g berumur 4 minggu. Perlakuan penelitian terdiri dari:

- T0: Pakan tanpa hijauan
- T1: Pakan dengan hijauan eceng gondok
- T2: Pakan dengan hijauan *fodder* sorgum

3.2.2 Tahap pra-penelitian

Tahap pra-penelitian meliputi persiapan kandang, pengadaan ternak dan alat-alat, penyediaan bahan pakan, pengujian nutrisi kandungan pakan *fodder* sorgum, pakan eceng gondok dan pakan tanpa hijauan.

Pembuatan pakan hijauan *fodder* sorgum diawali dengan perendaman biji sorgum menggunakan air panas selama 5 menit, kemudian diganti dengan air suhu ruang direndam selama 24 jam, setelah itu ditiriskan diwadiah dan dipanen pada umur 5 hari. Pengolahan pakan hijauan eceng gondok diawali dengan penjemuran eceng gondok hingga kering, kemudian dihaluskan menggunakan mesin penghalus, selanjutnya masing-masing pakan akan dilakukan pengujian kandungan nutrisi pakan dengan komposisi dan nutrisi pakan terdapat pada tabel 1.

3.2.3 Tahap perlakuan

Tahap perlakuan dilakukan selama 4 minggu diawali dengan penimbangan bobot awal. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan sore. Pemberian minum diberikan secara *adlibitum*. Penimbangan sisa pakan dilakukan pagi hari sebelum pemberian pakan ulang. Pengambilan data performans kalkun dilakukan penimbangan bobot kalkun di akhir pemeliharaan. Pengukuran bobot

relatif organ limfoid dilakukan pada akhir periode pemeliharaan dengan cara memotong kalkun untuk dipisahkan masing-masing organ limfoid dan dilakukan penimbangan.

Tabel 1. Komposisi dan Kadar Nutrisi Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	T0 Pakan tanpa hijauan	T1 Pakan + Eceng Gondok	T2 Pakan + <i>Fodder</i> Sorgum
	----- (%) -----		
<i>Fodder</i> Sorgum	-	-	35
Putih	-	-	15
Tepung Maggot	-	-	-
Eceng Gondok	13	44	-
Tepung Ikan	20	10	-
Bungkil Kedelai	35	14	20
Jagung	10	10	-
Bekatul	10	10	10
<i>Corn Gluten</i>	20	10	18
<i>Meal</i> (CGM)	2	2	2
Mineral Mix	100	100	100
Jumlah	100	100	100
Kadar Nutrien:			
Energi Metabolis (kkal/kg)	3015	3033	3041
Protein Kasar (%)	22,5	22,1	22,9
Lemak Kasar (%)	4,8	4,1	5,9
Serat Kasar (%)	5,1	8,1	7,1
Kalsium (%)	1,88	1,56	1,90
Fospor (%)	0,87	0,81	0,82

Hasil analisis di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2023).

3.2.4 Tahap pengambilan data

Pengambilan data bobot organ limfoid pada kalkun dilakukan dengan pemotongan kalkun untuk pengambilan organ limfoid dan dipisahkan setiap

bagiannya. Bobot organ limfoid yang diamati adalah timus, bursa fabrisius dan limpa. Kemudian, bobot organ limfoid dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Arfanda *et al.*, 2019) yaitu:

$$\text{Bobot relatif organ limfoid (\%)} = \frac{\text{Bobot organ imun (g)}}{\text{Bobot badan hidup (g)}} \times 100\%$$

3.2.5 Tahap analisis data

Data dianalisis dengan menggunakan uji *analysis of variance* (ANOVA) untuk menguji keragaman data dan jika ada pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf signifikan 5%. Model linear matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL):

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

i = perlakuan (0,1,2)

j = ulangan (1, 2,3,4,5,6,7)

Y_{ij} = Profil organ imunitas dari perlakuan perbedaan pakan ke – I dan ulangan ke – j

μ = Nilai tengah umum populasi (umum)

τ_i = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan pakan ke – i dan ulangan ke – j

ε_{ij} = Perlakuan galat percobaan dari perlakuan pakan ke – I dan ulangan ke – j

Hipotesis statistik:

H0: $T_0 = T_1 = T_2 = 0$; Diterima apabila f hitung lebih kecil dari pada f table, menandakan tidak adanya pengaruh perlakuan pakan terhadap perkembangan organ limfoid.

H1: $T_0 = T_1 = T_2 = 0$; Diterima apabila f hitung lebih besar dari f tabel, menandakan adanya pengaruh perlakuan pakan terhadap perkembangan organ limfoid.

Kriteria pengambilan keputusan:

1. Apabila F hitung $< F$ tabel maka H_0 diterima, tidak ada pengaruh perlakuan pakan hijauan terhadap bobot relatif organ limfoid kalkun fase *grower*.
2. Jika F hitung $\geq F$ tabel maka H_1 diterima, terdapat pengaruh perlakuan pakan hijauan terhadap bobot relatif organ limfoid kalkun fase *grower*, jika berpengaruh nyata akan dilakukan uji *Duncan* untuk mengetahui perlakuan terbaik.