

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri peternakan ayam pedaging merupakan salah satu sektor penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2022), permintaan ayam pedaging nasional mencapai 3,17 miliar ekor pada tahun 2022 dan terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan permintaan ini diikuti oleh meningkatnya kebutuhan pakan, karena pakan merupakan komponen utama yang menyumbang sekitar 70–80% dari total biaya produksi dalam usaha peternakan ayam pedaging (Dayat, 2023). Tingginya persentase biaya ini menegaskan bahwa ketersediaan pakan yang berkualitas dengan harga terjangkau menjadi faktor kunci dalam keberlanjutan dan profitabilitas usaha peternakan. Namun, sebagian besar peternak terutama peternak mandiri, masih menghadapi kendala dalam memperoleh pakan berkualitas dengan harga yang terjangkau dan efisien. Hal ini menunjukkan bahwa aspek efisiensi pakan dan diversifikasi bahan baku menjadi isu strategis yang harus ditangani melalui pendekatan ilmiah dan inovatif.

Sebagian besar pakan komersial yang beredar saat ini masih bergantung pada bahan baku impor seperti jagung dan bungkil kedelai sebagai sumber energi dan protein utama. Ketergantungan ini menyebabkan harga pakan cenderung fluktuatif dan berdampak langsung pada biaya produksi ayam pedaging. Selain itu, bahan baku seperti jagung memiliki kadar air yang tinggi sehingga mudah berjamur dan menurunkan kualitas pakan (Nabila, 2022). Kontaminasi jamur, terutama yang menghasilkan mikotoksin, telah dilaporkan dapat menurunkan konsumsi pakan, penurunan bobot badan, serta performa kesehatan ayam secara keseluruhan. Kondisi ini menunjukkan perlunya alternatif bahan pakan yang ekonomis, berkualitas, dan berkelanjutan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan impor serta mendukung efisiensi usaha peternakan. Pengembangan pakan alternatif menjadi urgensi nasional sejalan dengan agenda *sustainable livestock production* dan penguatan ketahanan pangan berbasis potensi lokal.

Di sisi lain, terdapat potensi besar dari limbah organik yang belum termanfaatkan secara optimal, seperti limbah bulu ayam, kulit singkong, dan maggot. Berdasarkan data Faharuddin dkk. (2021), limbah bulu ayam di Rumah Pemotongan Hewan (RPH) di Sulawesi Selatan mencapai 150 ton per tahun. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah ini berpotensi mencemari lingkungan. Padahal, bulu ayam memiliki kandungan protein tinggi, yaitu sekitar 80–90%, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein alternatif dalam pakan (Mama dkk., 2023). Kulit singkong juga mengandung karbohidrat, protein, dan mineral yang dapat dijadikan sumber energi bagi unggas (Nurlaeni, 2022). Selain itu, maggot (*Hermetia illucens*) memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi serta mengandung senyawa antimikroba yang dapat meningkatkan imunitas dan pertumbuhan ayam (Kastalani dkk., 2021). Pemanfaatan ketiga bahan ini tidak hanya memberikan nilai tambah secara nutrisi, tetapi juga menjadi bagian dari implementasi prinsip ekonomi sirkular, yakni mengubah limbah menjadi sumber daya produktif yang bermanfaat bagi sektor peternakan.

Formulasi pakan dengan memanfaatkan ketiga bahan tersebut menjadi strategi potensial dalam menciptakan pakan alternatif berbasis limbah organik. Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Single Feeding System* (SFS), yaitu sistem pemberian satu jenis pakan tunggal yang dapat digunakan sepanjang masa pemeliharaan ayam pedaging tanpa pergantian jenis pakan pada setiap fase pertumbuhan. Penerapan sistem ini tidak hanya menyederhanakan manajemen pakan, tetapi juga mengurangi stres adaptasi pada ayam akibat pergantian pakan, serta meningkatkan efisiensi konversi pakan (*Feed Conversion Ratio/FCR*). Pakan *Makanja' Feed* diformulasikan dalam bentuk *kibble* yaitu *umple*, dan *pellet* dengan inovasi formula sesuai Standar Nasional Indonesia minimalisir peralihan pakan.



sis kandungan nutrisi yang meliputi kadar air, protein kasar, lemak kasar, serat ekstrak tanpa nitrogen (BETN), penelitian ini bertujuan untuk menilai kesesuaian *nja' Feed* terhadap standar kebutuhan nutrisi ayam pedaging berdasarkan *Journal* ces (Al-Jabari dkk., 2023). Standar nutrisi ini menjadi acuan penting untuk menilai at memenuhi kebutuhan metabolisme dan pertumbuhan ayam secara optimal

sepanjang periode pemeliharaan. Hasil analisis tersebut diharapkan dapat menunjukkan bahwa pakan berbasis limbah organik mampu menyediakan keseimbangan energi dan protein yang optimal bagi pertumbuhan ayam pedaging, sekaligus mendukung pengurangan limbah organik dan praktik peternakan berkelanjutan di Indonesia. Melalui pendekatan ilmiah ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan inovasi pakan alternatif yang adaptif, ekonomis, dan ramah lingkungan, serta berpotensi diterapkan secara luas oleh peternak mandiri di berbagai daerah.

1.2 Landasan Teori

Ayam pedaging merupakan salah satu komoditas peternakan unggulan yang berperan penting dalam penyediaan sumber protein hewani bagi masyarakat Indonesia. Pertumbuhan populasi dan permintaan konsumsi daging ayam yang terus meningkat mendorong industri peternakan untuk meningkatkan produktivitas secara efisien. Dalam upaya tersebut, pakan memegang peranan krusial karena berkontribusi hingga 70% dari total biaya produksi. Pemberian pakan dengan kualitas nutrisi yang tepat menentukan performa pertumbuhan ayam pedaging, terutama aspek pertambahan bobot badan, efisiensi konversi pakan (*Feed Conversion Ratio/FCR*), dan tingkat mortalitas. Menurut Al-Jabari dkk., 2023, kebutuhan protein ayam pedaging bervariasi antara 22–23% pada fase *starter*, 20–21% pada fase *grower*, dan 18–19% pada fase *finisher*. Keseimbangan antara protein, energi metabolis, serat kasar, lemak, serta abu menjadi syarat penting dalam menunjang pertumbuhan optimal.

Namun, ketersediaan bahan baku pakan konvensional di Indonesia masih bergantung pada impor, khususnya jagung dan bungkil kedelai. Ketergantungan ini menyebabkan biaya produksi tinggi serta menjadikan harga pakan fluktuatif dan sulit dijangkau oleh peternak mandiri. Selain itu, bahan pakan berbasis jagung memiliki kadar air yang tinggi dan mudah terkontaminasi jamur, yang dapat menurunkan kualitas pakan serta berdampak negatif terhadap kesehatan ternak. Kondisi tersebut menuntut adanya inovasi dalam penyediaan bahan pakan alternatif yang tidak hanya ekonomis, tetapi juga memiliki nilai nutrisi tinggi serta ramah lingkungan.

Pemanfaatan limbah organik menjadi bahan baku pakan alternatif merupakan salah satu pendekatan yang sejalan dengan prinsip keberlanjutan dan ekonomi sirkular. Limbah bulu ayam, kulit singkong, dan maggot *Hermetia illucens* merupakan bahan yang memiliki potensi besar untuk diolah menjadi sumber nutrisi bagi ternak ayam pedaging. Bulu ayam mengandung protein tinggi yang mencapai 80–90%, dengan asam amino esensial seperti sistein dan metionin yang berperan penting dalam pembentukan jaringan otot (Mama dkk., 2023). Melalui proses hidrolisis, bulu ayam dapat diubah menjadi tepung bulu yang mudah dicerna oleh unggas dan mampu meningkatkan pertumbuhan serta efisiensi pakan (Widiana dkk., 2020). Di sisi lain, kulit singkong merupakan hasil samping agroindustri dengan kandungan karbohidrat tinggi, protein, serta mineral yang berpotensi menjadi sumber energi bagi ternak (Nurlaeni, 2022). Maggot *Hermetia illucens* juga merupakan sumber protein hewani dengan kandungan asam lemak esensial, antimikroba, dan antijamur alami yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh ternak (Kastalani dkk., 2021). Kombinasi dari ketiga bahan ini menghasilkan formula pakan yang memiliki keseimbangan antara energi dan protein serta mudah diserap oleh tubuh ayam pedaging.

Terdapat dua konsep pemberian pakan yang digunakan saat ini yaitu *triple feeding system* dan *single feeding system*. *Triple feeding system* diterapkan oleh peternak skala besar karena menggunakan teknologi otomatisasi yang dapat menyesuaikan pemberian pakan yang berbeda untuk setiap fase *starter* (1-7 hari), *grower* (8-25 hari), dan *finisher* (25-35 hari). Sedangkan *single feeding system* cocok untuk peternak skala kecil karena pakan yang digunakan dari fase *starter* hingga *finisher* tidak mengalami peralihan. Menurut Cardoso dkk (2022), adanya peralihan pakan dapat memicu stres bagi ayam pedaging serta berdampak pada pencapaian berat akhir dan masa panen ayam.

Konsep *Single Feeding System* (SFS) diterapkan dalam formulasi pakan alternatif ini sebagai upaya efisiensi dalam sistem pemberian pakan. Sistem ini memungkinkan ayam menerima satu jenis la nutrisi lengkap sejak fase *starter* hingga *finisher*, tanpa perlu pergantian pakan nbulkan stres adaptasi. Pergantian jenis pakan di setiap fase pertumbuhan dapat ankan konsumsi dan gangguan metabolisme ayam, sehingga pertumbuhan menjadi apaan konsep SFS pada ayam pedaging dapat meningkatkan pertumbuhan lebih konversi pakan, serta memiliki tingkat stres yang rendah. Amin dkk., (2021) kestabilan komposisi nutrisi dalam pakan merupakan faktor penting dalam menjaga r selama masa pemeliharaan.



Kelayakan formulasi pakan alternatif dapat diketahui melalui analisis proksimat yang meliputi pengukuran kadar air, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, abu, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Analisis ini digunakan untuk menilai keseimbangan zat gizi yang terkandung dalam bahan pakan dan kesesuaiannya dengan kebutuhan nutrisi ayam pedaging (Andarwati dkk., 2024). Nilai *Feed Conversion Ratio* (FCR) menjadi indikator penting dalam menilai efisiensi pakan. Semakin rendah nilai FCR, semakin efisien pakan tersebut dikonversi menjadi daging. Pada penelitian ini, pakan *Makanja' Feed* menunjukkan nilai FCR sebesar 1,1 lebih efisien dibandingkan pakan komersial yang memiliki kisaran 1,4–1,5. Hal ini menunjukkan bahwa pakan berbasis limbah organik memiliki potensi tinggi dalam meningkatkan efisiensi pertumbuhan ayam pedaging sekaligus menekan biaya produksi. Efisiensi tersebut didukung oleh kandungan protein yang tinggi, keseimbangan energi, serta kemampuan pakan dalam menjaga performa ayam secara konsisten tanpa memerlukan pergantian jenis pakan antar fase.

Selain aspek produktivitas, formulasi pakan alternatif seperti *Makanja' Feed* memiliki nilai keberlanjutan lingkungan. Pemanfaatan limbah bulu ayam, kulit singkong, dan maggot sebagai bahan baku pakan merupakan bentuk penerapan prinsip ekonomi sirkular, dimana limbah diolah menjadi sumber daya bernilai tambah. Dengan memanfaatkan bahan yang melimpah dan ekonomis, produksi pakan dapat menekan ketergantungan pada impor bahan baku sekaligus mengurangi beban pencemaran lingkungan akibat limbah organik yang tidak terkelola. Hartati dkk. (2024) menyebutkan bahwa penerapan konsep ekonomi sirkular dalam sektor peternakan dapat meningkatkan efisiensi biaya, memperluas rantai nilai, serta menciptakan ekosistem usaha yang lebih berkelanjutan.

Formulasi pakan berbasis limbah organik seperti *Makanja' Feed* tidak hanya berfungsi sebagai solusi inovatif dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ayam pedaging, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap efisiensi ekonomi dan keberlanjutan lingkungan. Konsep *Single Feeding System* yang diterapkan dalam pakan ini menawarkan pendekatan baru dalam manajemen pakan unggas dengan tujuan mengoptimalkan pertumbuhan, menekan stres adaptasi, serta mendukung sistem peternakan yang produktif dan ramah lingkungan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kandungan nutrisi pakan *Makanja' Feed* yang diformulasikan dari limbah bulu ayam, kulit singkong, dan maggot (*Hermetia illucens*) dalam penerapan konsep *Single Feeding System* untuk ayam pedaging.



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin selama periode pelaksanaan kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 2024 pada bulan April–Agustus 2024.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *autoclave*, mesin penepung (*hammer mill*), mesin pengaduk (*mixer*), mesin pencetak pakan, dan timbangan,

2.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu bungkil kelapa, dedak halus, jagung, mineral mix, *Suplement*, tepung bulu ayam, tepung ikan, tepung kulit singkong, dan tepung maggot.

2.3 Metode Penelitian

2.3.1 Pengolahan Bahan Baku

Pengolahan bahan baku dilakukan sebagai tahap awal untuk memastikan setiap komponen memiliki karakter fisik dan kimia yang sesuai untuk formulasi pakan. Seluruh bahan baku terlebih dahulu dikeringkan melalui pengeringan alami untuk menurunkan kadar air secara bertahap dan mengurangi risiko pertumbuhan mikroorganisme. Setelah itu, proses dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan *dehydrator* untuk mencapai tingkat kekeringan yang lebih merata dan stabil. Setelah kedua tahap pengeringan, bulu ayam diproses menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm agar dapat menghancurkan struktur keratin serta meningkatkan kecernaannya. Kulit singkong difermentasi untuk menurunkan kadar sianida (HCN) dan memperbaiki kualitas nutrisi. Seluruh bahan yang telah melalui tahapan tersebut kemudian dihaluskan menggunakan *hammer mill* hingga berbentuk tepung, termasuk maggot kering yang diolah menjadi tepung maggot.

2.3.2 Formulasi dan Produksi Pakan

Pakan *Makanja' Feed* diformulasikan berdasarkan standar mutu pakan, yaitu mengacu pada Standar Nasional Indonesia yaitu SNI 01-3930-2006 dan SNI 01-3931-2006. Standar pakan ayam pedaging mengandung air maksimal 14%, abu maksimal 8%–14%, protein kasar minimal 15%–19%, serat kasar maksimal 6,5%–7%. Formulasi disusun untuk menghasilkan komposisi nutrisi yang sesuai dengan konsep *Single Feeding System*, yaitu menyediakan satu jenis pakan dengan nilai nutrisi *intermediate* yang dapat digunakan dari fase *starter* hingga *finisher*. Produksi pakan dilakukan melalui penimbangan bahan baku sesuai formulasi yang telah ditetapkan, dilanjutkan dengan proses pencampuran menggunakan mixer hingga mencapai tingkat homogenitas yang optimal. Setelah tercampur, pakan dicetak menjadi tiga bentuk yaitu *mash*, *crumble*, dan *pellet*, menggunakan mesin pencetak pakan dengan ukuran *pellet* 2 mm. Bentuk fisik pakan ini dipilih untuk meningkatkan palatabilitas dan kemudahan konsumsi ayam pedaging. Selanjutnya, pakan yang telah dicetak dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 10 jam untuk menurunkan kadar air dan meningkatkan daya simpan. Setelah proses pengeringan, pakan didinginkan pada suhu ruang hingga mencapai kondisi fisik dan termal pakan yang seimbang.

2.3.3 Uji Proksimat Pakan

Uji proksimat bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi utama dari masing-masing komponen, meliputi kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan BETN. Pengujian prosedur standar AOAC (*Association of Official Analytical Chemists*) untuk dan keterbandingan data. Uji proksimat ini bertujuan memastikan bahwa pakan memenuhi standar kualitas nutrisi.



Abu dilakukan dengan metode pemijaran kering (*dry ashing*). Cawan porselin diletakkan dalam oven pada suhu 105°C, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Sampel seberat ± 1 gram dimasukkan ke dalam cawan, kemudian dipijarkan dalam tanur pada suhu 600°C selama 3 jam hingga seluruh bahan organik terbakar sempurna. Cawan

kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Residu yang tersisa merupakan abu yang mengandung mineral, dan perbedaan bobot digunakan untuk menentukan kadar abu bahan pakan.

Nilai BETN diperoleh setelah seluruh komponen proksimat lainnya ditentukan terlebih dahulu, yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, dan kadar serat kasar. Setelah masing-masing parameter tersebut diketahui dalam satuan persen, nilai BETN dihitung dengan mengurangkan jumlah seluruh komponen tersebut dari angka 100 persen. BETN merepresentasikan fraksi karbohidrat yang mudah dicerna, seperti pati dan gula sederhana, yang tidak termasuk dalam serat kasar. Perhitungan BETN dilakukan menggunakan rumus: $BETN = 100 - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar protein kasar} + \text{kadar lemak kasar} + \text{kadar serat kasar})$.

Analisis kadar air dilakukan dengan metode pengeringan menggunakan oven. Cawan porselin terlebih dahulu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama satu jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel bahan pakan seberat ± 1 gram dimasukkan ke dalam cawan tersebut, kemudian dikeringkan kembali dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam hingga diperoleh berat konstan. Setelah pengeringan, cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan digunakan untuk menghitung kadar air berdasarkan kehilangan bobot akibat penguapan air.

Analisis lemak kasar dilakukan dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut kloroform. Sampel bahan pakan ditimbang seberat ± 1 gram dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan kloroform hingga mendekati batas skala. Tabung dikocok dan dibiarkan selama 12 jam agar lemak larut sempurna. Larutan kemudian disaring, dan filtrat sebanyak 5 ml dipipet ke dalam cawan porselin. Cawan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Selisih bobot cawan sebelum dan sesudah pengeringan digunakan untuk menghitung kadar lemak kasar dengan memperhitungkan faktor pengenceran.

Analisis protein kasar dilakukan menggunakan metode Kjeldahl yang meliputi tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Sampel ditimbang sebanyak $\pm 0,5$ gram dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, kemudian ditambahkan campuran selenium sebagai katalis dan asam sulfat pekat. Campuran didestruksi hingga larutan menjadi jernih. Setelah dingin, larutan diencerkan dengan aquades. Sebagian larutan dipipet ke dalam labu destilasi, ditambahkan larutan NaOH, kemudian didestilasi untuk membebaskan amonia. Amonia yang terbentuk ditangkap dalam larutan asam borat dan selanjutnya dititrasi menggunakan larutan asam sulfat. Kandungan nitrogen yang diperoleh dikalikan dengan faktor 6,25 untuk menentukan kadar protein kasar bahan pakan.

Analisis serat kasar dilakukan melalui proses hidrolisis bertahap menggunakan larutan asam dan basa lemah. Sampel seberat $\pm 0,3$ gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan larutan H_2SO_4 0,3 N dan direfluks selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan larutan NaOH 1,5 N dan direfluks kembali selama 30 menit. Hasil refluks disaring menggunakan *sintered glass* dengan bantuan pompa vakum, kemudian residu dicuci berturut-turut menggunakan air panas, larutan asam sulfat, air panas, dan aseton. Residu yang diperoleh dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Selanjutnya residu dipijarkan dalam tanur pada suhu 600°C selama 3 jam, didinginkan kembali dalam desikator, dan ditimbang. Selisih bobot sebelum dan sesudah pemijaran digunakan untuk menghitung kadar serat kasar bahan pakan.

2.4 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil uji proksimat pakan *Makanja' Feed* berupa standar kebutuhan nutrisi ayam pedaging dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Seluruh parameter nutrisi meliputi kadar air, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, abu, dan BETN dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) pakan ayam pedaging dalam beberapa bagian sesuai fase pertumbuhan (*starter*, *grower*, dan *finisher*) berdasarkan SNI 8173-1:2022, SNI 8173-2:2022, dan SNI 8173-3:2022 untuk menilai pakan dalam konsep *Single Feeding System*.

