

**PENGARUH PERLAKUAN JAGUNG, *WHEAT POLLARD* DAN  
MAGGOT DENGAN RASIO DAN LAMA PENGUKUSAN YANG  
BERBEDA TERHADAP UTILITAS NUTRIEN**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**RAHMAN WIJAYA**



**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
S E M A R A N G  
2 0 2 5**

PENGARUH PERLAKUAN JAGUNG, *WHEAT POLLARD* DAN  
MAGGOT DENGAN RASIO DAN LAMA PENGUKUSAN YANG  
BERBEDA TERHADAP UTILITAS NUTRIEN

Oleh:

RAHMAN WIJAYA  
NIM : 23010120140233

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 5

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahman Wijaya  
N I M : 23010120140233  
Program Studi : S1 Peternakan

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi berjudul: **Pengaruh Perlakuan Jagung, *Wheat Pollard* dan Maggot dengan Rasio dan Lama Pengukusan yang Berbeda terhadap Utilitas Nutrien** 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 **Prof. Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU.**

Apabila di kemudian 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, Agustus 2025  
Penulis,

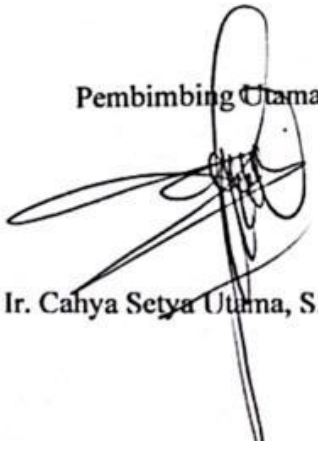


Rahman Wijaya

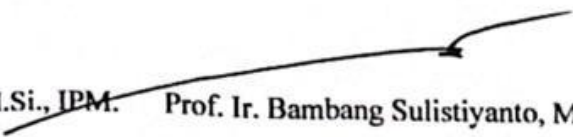
Mengetahui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



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



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

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : PENGARUH PERLAKUAN JAGUNG, *WHEAT POLLARD* DAN MAGGOT DENGAN RASIO DAN LAMA PENGUKUSAN YANG BERBEDA TERHADAP UTILITAS NUTRIEN

Nama Mahasiswa : RAHMAN WIJAYA

Nomor Induk Mahasiswa : 23010120140233

Program Studi/Departemen : S1 PETERNAKAN/PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

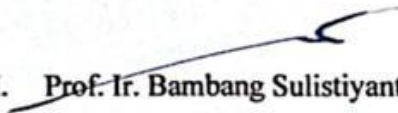
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji  
dan dinyatakan lulus pada tanggal ...19 AUG.. 2025

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



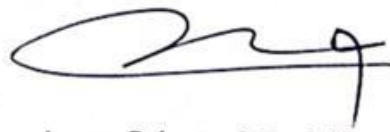
Prof. Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU.

Ketua Program Studi



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

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Agung Subrata, S.Pt., M.P.



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

Ketua Departemen



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

## RINGKASAN

**RAHMAN WIJAYA.** 23010120140233. 2025. Pengaruh Perlakuan Jagung, *Wheat Pollard* dan Maggot dengan Rasio dan Lama Pengukusan yang Berbeda terhadap Utilitas Nutrien (Pembimbing: **CAHYA SETYA UTAMA** dan **BAMBANG SULISTIYANTO**).

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro pada bulan Juni - Oktober 2023. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan rasio jagung, *wheat pollard* dan maggot dengan lama pengukusan terhadap utilitas *apparent metabolizable energy* (AME), *true metabolizable energy* (TME) dan retensi nitrogen.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial 2 x 3 dengan 3 kelompok ulangan. Perlakuan rasio bahan pakan sebagai faktor pertama (L), dan perlakuan lama pengukusan sebagai faktor kedua (T). Perlakuan terdiri dari L0T0 : 25% jagung + 25% *wheat pollard* + 50% maggot (tanpa pengukusan), L0T1 : 25% jagung + 25% *wheat pollard* + 50% maggot (121°C, 15 menit), L0T2 : 25% jagung + 25% *wheat pollard* + 50% maggot (121°C, 20 menit), L1T0 : 37,5% jagung + 37,5% *wheat pollard* + 25% maggot (tanpa pengukusan), L1T1 : 37,5% jagung + 37,5% *wheat pollard* + 25% maggot (121°C, 15 menit), L1T2 : 7,5% jagung + 37,5% *wheat pollard* + 25% maggot (121°C, 20 menit). Pada masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati adalah energi metabolis semu (AME), energi metabolis murni (TME) dan retensi nitrogen. Jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan uji Duncan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara rasio bahan pakan dan lama pengukusan terhadap nilai *apparent metabolizable energy* dan *true metabolizable energy* ( $P < 0,05$ ). Perlakuan L1T1 memiliki nilai tertinggi pada utilitas *apparent metabolizable energy* (2715,89 kkal) dan *true metabolizable energy* (2983,34 kkal), sedangkan pada perlakuan L0T0 memiliki nilai terendah pada *apparent metabolizable energy* (2352,72 kkal/kg) dan *true metabolizable energy* (2620,16 kkal). Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara rasio bahan pakan dan lama pengukusan terhadap utilitas retensi nitrogen ( $P > 0,05$ ), secara terpisah rasio bahan pakan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap retensi nitrogen, sedangkan lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap retensi nitrogen ( $P < 0,05$ ). Pada perlakuan lama pengukusan 15 menit didapatkan nilai tertinggi pada T1 (71,12%) dan terendah pada T0 (64,97%).

Simpulan penelitian adalah perlakuan rasio 37,5% jagung, 37,5% *wheat pollard*, dan 25% maggot yang dikukus selama 15 menit dapat memperbaiki utilitas nutrien dilihat dari energi metabolis semu (AME), energi metabolis murni (TME) dan lama pengukusan 15 menit dapat memperbaiki nilai retensi nitrogen.

## KATA PENGANTAR

Jagung dan *wheat pollard* merupakan bahan pakan sumber energi. *Wheat pollard* berasal dari limbah penggilingan gandum yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan untuk unggas karena memiliki kandungan energi tinggi. *Wheat pollard* mengandung *non starch polysaccharides* (NSP) yang dapat mengganggu saluran pencernaan ayam. Pemanfaatan sumber energi perlu dikombinasikan dengan bahan pakan sumber protein seperti maggot. Kelemahan maggot yaitu mengandung kitin yang dapat menghambat pencernaan nutrisi, sehingga perlu dilakukan pengukusan. Proses pengukusan dapat meningkatkan kandungan *apparent metabolisable energy* (AME), *true metabolisable energy* (TME) dan retensi nitrogen, sehingga utilitasnya juga meningkat. Penelitian ini dilakukan pengamatan perbedaan rasio bahan pakan dan lama pengukusan untuk mengetahui utilitas AME, TME dan retensi nitrogen.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Perlakuan Jagung, *Wheat Pollard* dan Maggot dengan Rasio dan Lama Pengukusan yang Berbeda terhadap Utilitas Nutrien”

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memfasilitasi, memberi bantuan, dukungan, dan bimbingan dalam pengerjaan skripsi:

1. Dr. Ir. Cahya Setya Utama, S.Pt., M.Si., IPM., sebagai dosen pembimbing utama dan Prof. Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU., sebagai

dosen pembimbing anggota atas arahan, masukan, dan bimbingan yang diberikan.

2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.
3. Dr. Ir. Sri Sumarsih, S.Pt., M.P., IPM., selaku Ketua Departemen Peternakan dan Ir. Rudy Hartanto, S.Pt., M.P., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi S1 Peternakan atas kesempatannya, sehingga penulis dapat menempuh pendidikan di program studi S1 Peternakan dengan baik.
4. Bapak Royan dan Ibu Tunah yang selalu memberi doa, dukungan, kasih sayang, motivasi dan semangat dalam pembuatan skripsi.
5. Tim penelitian (Al Riza Karunia, Afandi Muhammad, Dilla Mustika, Hetikomah, Istiqomah Mun'amah, Lidya Aviyanti, Nadya Marcelina Cinderawati, dan Siti Mukaromah) yang telah membantu penulis dalam pengambilan data, memberi saran dan masukan, dan memberi dukungan selama pengerjaan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi, penulis berharap supaya skripsi ini bermanfaat untuk para pembaca.

Semarang, September 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                                                                        | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR .....                                                                                                   | vi      |
| DAFTAR TABEL .....                                                                                                     | x       |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                                                                  | xi      |
| BAB I. PENDAHULUAN .....                                                                                               | 1       |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....                                                                                         | 3       |
| 2.1. Jagung .....                                                                                                      | 3       |
| 2.2. Wheat Pollard .....                                                                                               | 3       |
| 2.3. Maggot .....                                                                                                      | 4       |
| 2.4. Pengukusan .....                                                                                                  | 5       |
| 2.5. Energi Metabolis .....                                                                                            | 6       |
| 2.6. Retensi Nitrogen .....                                                                                            | 8       |
| BAB III. MATERI DAN METODE .....                                                                                       | 10      |
| 3.1. Materi .....                                                                                                      | 10      |
| 3.2. Metode .....                                                                                                      | 10      |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                                                     | 15      |
| 4.1. Pengaruh Rasio Bahan Pakan dan Lama Pengukusan<br>terhadap Nilai <i>Apparent Metabolizable Energy</i> (AME) ..... | 15      |
| 4.2. Pengaruh Rasio Bahan Pakan dan Lama Pengukusan<br>terhadap Nilai <i>True Metabolizable Energy</i> (TME) .....     | 17      |
| 4.3. Pengaruh Rasio Bahan Pakan dan Lama Pengukusan<br>terhadap Nilai Retensi Nitrogen .....                           | 19      |
| BAB V. SIMPULAN DAN SARAN .....                                                                                        | 22      |
| 5.1. Simpulan .....                                                                                                    | 22      |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.2. Saran .....     | 22 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 23 |
| LAMPIRAN .....       | 30 |
| RIWAYAT HIDUP .....  | 59 |

## DAFTAR TABEL

| Nomor |                                                                                                         | Halaman |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.    | Nilai <i>Apparent Metabolizable Energy</i> (AME) Berbahan Jagung, <i>Wheat Pollard</i> dan Maggot ..... | 15      |
| 2.    | Nilai <i>True Metabolizable Energy</i> (TME) Berbahan Jagung, <i>Wheat Pollard</i> dan Maggot .....     | 17      |
| 3.    | Nilai Retensi Nitrogen Berbahan Jagung, <i>Wheat Pollard</i> dan Maggot .....                           | 19      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor |                                                                              | Halaman |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.    | Perhitungan <i>Apparent Metabolizable Energy</i> .....                       | 30      |
| 2.    | Analisis Ragam <i>Apparent Metabolizable Energy</i> (AME)<br>(kkal/kg) ..... | 33      |
| 3.    | Perhitungan <i>True Metabolizable Energy</i> .....                           | 39      |
| 4.    | Analisis Ragam <i>True Metabolizable Energy</i> (TME)<br>(kkal/kg) .....     | 43      |
| 5.    | Perhitungan Retensi Nitrogen .....                                           | 50      |
| 6.    | Analisis Ragam Retensi Nitrogen (%) .....                                    | 54      |

## BAB I

### PENDAHULUAN

Jagung merupakan pakan sumber energi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan unggas. Jagung mengandung 70% pati, 10% protein kasar, dan 5% lemak, serta energi metabolisme sebesar 3200-3300 kkal. Jagung memiliki kandungan protein kasar relatif rendah, sehingga perlu dikombinasikan dengan bahan pakan seperti *wheat pollard* yang memiliki kandungan protein kasar lebih tinggi. *Wheat pollard* memiliki kandungan protein kasar 14,09%, kadar air 44,68%, abu 4,22%, lemak kasar 0,03%, serat kasar 5,38% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 76,28%. *Wheat pollard* memiliki kelemahan yaitu kandungan serat kasar tinggi terutama *non starch polysaccharides* (NSP) dapat mengganggu pencernaan. Penggunaan bahan pakan sumber energi perlu dikombinasikan dengan bahan pakan sumber protein seperti maggot untuk keseimbangan nutrisi pakan.

Maggot merupakan larva *Black Soldier Fly* (BSF) mengandung protein 40-50% dan lemak 29-32%. Tingginya kandungan protein kasar maggot dapat menjadi alternatif bahan pakan sumber protein. Maggot memiliki kelemahan berupa kitin sebesar 8-24% yang dapat menghambat proses penyerapan protein, sehingga perlu diturunkan untuk memaksimalkan nilai manfaat bahan pakan melalui proses pemanasan bertekanan.

Proses pengukusan bertujuan melonggarkan ikatan NSP *wheat pollard* dan kitin maggot. Kandungan NSP tinggi mengakibatkan ternak sulit mencerna nutrisi, sehingga dapat menurunkan nilai AME, TME dan retensi nitrogen. Pengukusan

jagung, wheat pollard dan maggot diharapkan mampu meningkatkan utilitas *apparent metabolizable energy*, *true metabolizable energy* dan retensi nitrogen. Utilitas ternak merupakan kemampuan ternak dalam memanfaatkan nutrisi pakan yang mampu meningkatkan produktivitas ternak.

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan rasio jagung, wheat pollard dan maggot dengan lama pengukusan terhadap nilai AME, TME dan Retensi Nitrogen. Manfaat penelitian adalah mengetahui pengaruh perbedaan rasio jagung, wheat pollard dan maggot dengan lama pengukusan terhadap nilai AME, TME dan Retensi Nitrogen. Hipotesis penelitian adalah terdapat interaksi antara rasio jagung - wheat pollard - maggot dan lama pengukusan terhadap nilai AME, TME dan Retensi Nitrogen.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Jagung**

Jagung merupakan bahan pakan sumber energi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan unggas. Jagung mengandung 70% pati, 10% protein, dan 5% lemak (Rangkuti *et al.*, 2014). Jagung memiliki kandungan energi metabolisme sebesar 3200-3300 kkal (Sarianti dan Syam, 2022). Kandungan nutrisi jagung terdiri atas kadar air 17,02%, abu 4,21%, protein 10,57%, serat 2,41% dan lemak 4,60% (Lapui *et al.*, 2021).

Jagung memiliki kandungan serat kasar yang relatif rendah, sehingga mencukupi untuk dijadikan pakan ayam (Saidah *et al.*, 2020). Unggas merupakan ternak monogastrik yaitu tidak dapat mencerna serat kasar secara optimal, sehingga dengan adanya kandungan serat kasar yang rendah cenderung memiliki pencernaan energi yang lebih tinggi. Tingkat energi metabolis berhubungan erat dengan pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan (Siabandi *et al.*, 2018).

#### **2.2. *Wheat Pollard***

*Wheat pollard* merupakan bahan pakan sumber energi berasal dari limbah industri pengolahan gandum. *Wheat pollard* memiliki kandungan serat dan oligosakarida. (Sulistiyanto *et al.*, 2019) menyatakan bahwa *wheat pollard* memiliki kandungan energi metabolis 2900-3100 kkal. Kandungan nutrisi *wheat*

*pollard* terdiri atas kadar air 44,68%, abu 4,22%, lemak kasar 0,03%, protein kasar 14,09%, serat kasar 5,38% dan BETN 76,28% (Utama *et al.*, 2019).

Kelemahan *wheat pollard* memiliki kandungan serat kasar, sehingga tidak dapat diberikan secara langsung pada unggas tanpa adanya pengolahan (Akbar *et al.*, 2019). *Wheat pollard* memiliki kelemahan berupa kandungan serat kasar tinggi terutama *non starch polisacharida* (NSP). *Non starch polisacharida* tidak dapat dicerna oleh unggas, sehingga perlu dilakukan pengolahan supaya struktur *polisakarida* dapat dicerna dengan baik (Sulistiyanto *et al.*, 2019). Pengukusan dapat merubah struktur *wheat pollard* sehingga komponen karbohidrat sulit dicerna menjadi lebih mudah dicerna di dalam saluran pencernaan (Sulistiyanto *et al.*, 2017). *Non starch polisacharida* (NSP) dapat dikurangi dengan pemanasan, sehingga mikroba saluran pencernaan ayam dapat memanfaatkan sebagai prebiotik.

### **2.3. Maggot**

Maggot merupakan larva *Black Soldier Fly* (BSF) yang dapat digunakan sebagai alternatif pakan sumber protein (Andriani *et al.*, 2020). Maggot memiliki kandungan protein berkisar 40-50% (Wardhana, 2016). Maggot mengandung kadar abu 7,83-9,35%, lemak kasar 17,01-21,62%, karbohidrat 16,20-20,23% (Lestari *et al.*, 2020). Maggot memiliki kelemahan yaitu kandungan kitin yang tinggi. Kitin merupakan zat yang membentuk ikatan kompleks dengan protein, sehingga protein tidak dapat tercerna dalam pencernaan ternak ayam (Kastalani *et al.*, 2021). Kandungan kitin maggot berkisar 8-24% (Araujo *et al.*, 2022). Kandungan kitin maggot perlu diturunkan supaya protein maggot dapat maksimal.

Pengolahan maggot mampu menurunkan kandungan kitin, dari 16,89% menjadi 9,92% (Harefa *et al.* 2018). Pengukusan maggot mampu menurunkan anti nutrisi pakan, sehingga meningkatkan kandungan nutrisi pakan (Wolayan *et al.*, 2022). Pakan yang dikukus menurunkan serat kasar, sehingga menghasilkan nilai energi yang tinggi (Na'imah *et al.*, 2017). Proses pengukusan jagung dapat menyebabkan sebagian pati tergelatinisasi dan memicu pembentukan pati resisten (Zakiah *et al.*, 2022). Pati resisten dapat membantu menyehatkan usus melalui peningkatan bakteri baik di dalamnya (Azali *et al.*, 2023). Gelatinisasi pati menyebabkan ikatan kompleks penyusun bahan pakan menjadi lebih sederhana dan meningkatkan aktifitas enzim pencernaan selulase dan amilase, sehingga protein dan karbohidrat lebih mudah dicerna (Saelan dan Lestari, 2020).

#### **2.4. Pengukusan**

Pengukusan merupakan proses pemanasan bahan yang memanfaatkan uap air untuk mengubah struktur dan anti nutrisi bahan pakan. Pengukusan dapat menyebabkan perubahan fisik pada jagung dan *wheat pollard*, sehingga sebagian pati tergelatinisasi dan memicu pembentukan pati resisten. Pengukusan dapat menyebabkan peregangan granula jagung, sehingga granula pati mengembang dan tergelatinisasi, menghasilkan pati resisten (Loekito *et al.*, 2013). Pati resisten merupakan pati yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan sehingga dapat mencapai usus besar untuk difermentasi oleh bakteri probiotik dan pati resisten juga berperan sebagai prebiotik, sehingga probiotik pada usus ternak dapat

berkembang dan berpotensi meningkatkan proses pencernaan, serta penyerapan nutrisi (Setiarto *et al.*, 2015).

Pengukusan mampu mengubah struktur fisik dan kimia pollard, sehingga mampu meningkatkan pencernaan dari bahan pakan (Akbar *et al.*, 2019). Pengukusan dapat melonggarkan struktur *non starch polisacharida* (NSP) *wheat pollard* (Widyawati, 2010). Kitin maggot dengan mengubah struktur bahan pakan, sehingga mampu meningkatkan nilai kemanfaatannya (Utama *et al.*, 2019). *Non starch polisacharida* (NSP) tinggi mengakibatkan ternak sulit mencerna nutrisi yang secara otomatis juga menurunkan nilai AME (Octavia *et al.*, 2018).

Durasi pengukusan selama 15 menit dapat mempengaruhi nilai kandungan nutrien pakan dengan menaikan kandungan protein kasar disebabkan oleh penurunan kadar air bahan pakan dan kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen (Utama *et al.*, 2019). Pengukusan berpotensi meningkatkan nilai pemanfaatan nutrisi, sehingga nilai energi metabolis pakan meningkat (Wahyuni dan Sjoftan, 2018). Semakin lama waktu pengukusan menyebabkan nilai energi metabolisme semakin menurun, karena nilai AME dan TME disebabkan oleh terbatasnya jumlah energi yang tersedia bagi unggas setelah dikurangi energi yang hilang melalui ekskreta, sehingga efisiensi pemanfaatan energi untuk metabolisme tubuh juga menurun (Bahri dan Rusdi, 2008).

## **2.5. Energi Metabolis**

Energi metabolis merupakan energi yang dimanfaatkan oleh ternak seperti aktifitas fisik, metabolisme, reproduksi dan produksi (Bahri dan Rusdi, 2008).

Faktor yang mempengaruhi energi metabolis terdiri dari kandungan energi bahan pakan, konsumsi pakan, jenis ternak dan umur, serta kemampuan ternak untuk melakukan metabolisme di dalam tubuh (Hapsari, 2006). Energi metabolis terbagi menjadi beberapa macam, di antaranya adalah energi metabolis semu (AME) dan energi metabolis murni (TME). *Apparent metabolizable energy* (AME) merupakan selisih dari energi bruto pakan dengan energi yang dikeluarkan melalui ekskreta tanpa memperhitungkan energi endogenus (Hudiansyah *et al.*, 2015).

Faktor yang mempengaruhi jumlah energi metabolis semu yaitu konsumsi dan daya cerna pakan ternak. Energi yang dihasilkan berasal dari kandungan karbohidrat, lemak, dan protein pakan ternak (Saidah *et al.*, 2020). AME juga dipengaruhi oleh NSP, semakin tinggi NSP mengakibatkan unggas sulit mencerna nutrisi. Penggunaan bahan pakan maggot untuk pakan unggas dapat meningkatkan nilai AME disebabkan oleh tingginya kandungan protein, lemak, dan energi pakan maggot (Marbun *et al.*, 2021). Tingginya kandungan protein maggot mengakibatkan unggas dapat memenuhi kebutuhan asupan protein lebih optimal dan berdampak positif terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, dan performa produksi (Permana *et al.*, 2024).

*True metabolizable energy* (TME) merupakan energi metabolis murni yang memperhitungkan energi endogenus dalam ekskreta. Energi metabolis murni (EMM) merupakan energi metabolisme yang memperhitungkan energi berat feses endogenous sebagai faktor koreksi (Wahyudi *et al.*, 2017). Kandungan serat kasar yang tinggi dapat memberikan dampak negatif terhadap TME (Wulandari *et al.*, 2013). Serat kasar tinggi akan menurunkan pencernaan bahan pakan, sehingga

penyerapan bahan pakan akan menurun dan nilai TME juga akan menurun (Pangestu *et al.*, 2018). Bahan pakan jagung dan *wheat pollard* yang dikukus dengan lama waktu 15 menit dan suhu 120°C akan menurunkan kandungan serat kasar, sehingga menghasilkan nilai energi yang tinggi (Na'imah *et al.*, 2017).

## 2.6. Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen merupakan jumlah nitrogen yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak dengan cara mengurangi nitrogen dikonsumsi dengan nitrogen ekskreta. Semakin tinggi nilai retensi nitrogen menunjukkan protein dapat terserap tubuh dan dapat meningkatkan bobot badan ternak (Indrasari, *et al.*, 2014). Retensi nitrogen dapat digunakan sebagai variabel untuk mengetahui kualitas protein pakan, kebutuhan protein untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi (Purbowati, 2001). Faktor yang mempengaruhi retensi nitrogen diantaranya kualitas protein pakan, daya cerna protein ternak, imbang zat – zat pakan, kondisi ternak dan tingkat energi pakan (Dianti *et al.*, 2012). Kualitas protein pakan yang rendah, maka nilai retensi nitrogen juga rendah.

Pengukusan dengan *autoclave* dapat merubah kualitas nutrisi pakan, sehingga menurunkan kandungan kitin dan meningkatkan retensi nitrogen (Saroh *et al.*, 2019). Pengukusan tidak menambah atau mengurangi kandungan nitrogen total, namun mengubah bentuk dan ketersediannya, sehingga tubuh unggas bisa menggunakannya lebih efisien (Saefulhadjar *et al.*, 2020). Peningkatan pencernaan protein berbanding lurus dengan peningkatan retensi nitrogen, karena semakin

mudah protein dicerna akan semakin efisien nitrogen digunakan oleh tubuh unggas (Indrasari *et al.*, 2016).

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

Penelitian telah dilaksanakan bulan September – Oktober 2023 di Laboratorium Teknologi Pakan, Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Ternak, dan Pakan Kandang A Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

#### **3.1. Materi**

Materi penelitian meliputi jagung giling, wheat pollard, maggot kering, selenium, zink, *Monosodium glutamat* (MSG), HCl 0,2 N dan aquades. Peralatan penelitian meliputi ayam petelur fase afkir strain lohman brown umur 90 minggu sejumlah 25 ekor dengan rentang bobot badan  $1,71 \pm 0,055$  kg, *autoclave*, kandang baterai, tempat minum, spray, penampung ekskreta, blender, spuit, timbangan digital, timbangan analitik dan alat tulis.

#### **3.2. Metode**

##### **3.2.1. Rancangan percobaan**

Rancangan percobaan pada penelitian adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial  $2 \times 3$  dengan 3 kelompok ulangan. Faktor pertama adalah persentase bahan pakan, yaitu L0 (25% jagung + 25% wheat pollard + 50% maggot) dan L1 (37,5% jagung + 37,5% wheat pollard + 25% maggot). Faktor kedua adalah lama pengukusan atau *steaming*, yaitu T0 (0 menit), T1 (15 menit) dan T2 (20 menit). Adapun taraf masing-masing perlakuan pakan adalah sebagai berikut:

L0T0 = 25% jagung + 25% wheat pollard + 50% maggot (tanpa pengukusan)

L0T1 = 25% jagung + 25% wheat pollard + 50% maggot (121°C, 15 menit)

L0T2 = 25% jagung + 25% wheat pollard + 50% maggot (121°C, 20 menit)

L1T0 = 37,5% jagung + 37,5% wheat pollard + 25% maggot (tanpa pengukusan)

L1T1 = 37,5% jagung + 37,5% wheat pollard + 25% maggot (121°C, 15 menit)

L1T2 = 37,5% jagung + 37,5% wheat pollard + 25% maggot (121°C, 20 menit)

### 3.2.2. Prosedur penelitian

Penelitian dilakukan dengan melewati 4 tahap diantaranya yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, pengambilan data, dan analisis data:

Tahap persiapan pada penelitian terdiri dari persiapan pembuatan pakan dan persiapan kandang. Persiapan pakan dimulai dari maggot kering dihaluskan kemudian diayak dengan ukuran 16 mesh. Bahan pakan yang telah diayak, dicampur sesuai dengan rasio perlakuan, kemudian ditambahkan air sebanyak 57 ml, sehingga kadar air pakan menjadi 45%. Bahan pakan yang sudah dicampur, lalu dikukus dengan tekanan 1 atm dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit dan 20 menit. Pakan yang telah dikukus, kemudian diangin-anginkan hingga mencapai suhu ruang. Monosodium glutamat (MSG), Zink, dan Selenium ditambahkan pada sampel sebanyak 0,25 % dari bobot total pakan tiap perlakuan. Pakan yang sudah dicampur dengan MSG, Zink, dan selenium, kemudian dikeringkan sampai kadar airnya mencapai 12%.

Proses awal sebelum pelaksanaan dilakukan persiapan kandang. Persiapan kandang dilakukan dengan sanitasi kandang dan peralatan, serta fumigasi kandang.

Persiapan kandang dilakukan agar kandang terhindar dari mikroorganisme merugikan dapat menyebabkan penyakit.

Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan memuaskan semua ayam petelur afkir selama 6-8 jam, bertujuan memberikan waktu istirahat proses metabolisme, sehingga pakan yang diteliti tidak tercampur dengan pakan sebelumnya yang ada di pencernaan. Ayam tetap diberikan air minum secara *ad-libitum*. Hari selanjutnya ayam diberi pakan dengan menggunakan metode force feeding selama 2 hari dan dilakukan total koleksi selama 3 hari. Pemberian pakan secara *force feeding* dilakukan dengan cara pakan dicampur dengan air sebanyak 60 ml dengan perbandingan 1:1, hingga pakan berbentuk pasta dan diberikan sebanyak 60 gram/ekor/hari. Pakan diberikan dengan cara dimasukkan ke esophagus menggunakan alat suntik (sprit). Force feeding dilakukan selama 2 hari dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pencernaan dari pakan. Penampungan ekskreta selama 3 hari karena diasumsikan pakan yang diberikan masih dicerna di saluran pencernaan ayam petelur. Ekskreta basah yang jatuh pada tempat penampung disemprot dengan larutan HCl 0,2 N setiap 1-2 jam sekali untuk mencegah penguapan nitrogen berlebihan. Ekskreta yang telah ditampung, kemudian dikeringkan hingga kadar airnya 12%. Ekskreta dijemur dibawah sinar matahari hingga ekskreta tidak menggumpal.

Tahap pengambilan data parameter yang diamati dalam penelitian berupa pengambilan data uji energi metabolis dan retensi nitrogen.

Rumus Energi Metabolis menurut Siabandi, (2018) yaitu:

$$AME \text{ (kcal/g)} = \frac{((GE_f \times A) - (YE_f \times B))}{A}$$

Keterangan :

AME = *Apparent Metabolizable Energy*

GEf = Energi bruto pakan (kkal/kg)

YEf = Energi bruto ekskreta ayam yang diberi makan (kkal/kg)

A = Berat pakan yang dikonsumsi (g)

B = Berat ekskreta ayam yang diberi makan (g)

$$\text{TME (kkal/g)} = \frac{(\text{GEf} \times \text{A} - (\text{YEf} \times \text{B} - \text{YEc} \times \text{C}))}{\text{A}}$$

Keterangan :

TME = *True Metabolizable Energy*

GEf = Energi bruto pakan (kkal/kg)

YEf = Energi bruto ekskreta ayam yang diberi makan (kkal/kg)

YEc = Energi bruto ekskreta ayam yang dipuasakan (kkal/kg)

A = Berat pakan yang dikonsumsi (g)

B = Berat ekskreta ayam yang diberi makan (g)

C = Berat ekskreta ayam yang dipuasakan (g)

Rumus retensi nitrogen menurut Siabandi *et al.* (2018) yaitu:

$$\text{RN (\%)} = \text{N konsumsi} - (\text{N Ekskreta} - \text{N Endogenous})$$

Keterangan :

N Konsumsi (g) = Hasil kali antara jumlah konsumsi dengan % nitrogen ransum

N Ekskreta (g) = Hasil kali antara jumlah ekskreta dengan % nitrogen ekskreta

N Endogenous (g) = Hasil kali antara jumlah ekskreta dengan % nitrogen ekskreta endogenous.

Tahap analisis data model linear matematik Rancangan Acak Kelompok

(RAK) pola faktorial (Nasution, 2015) :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \epsilon_{ijk} \quad ; i = (1,2) \quad j = (1,2,3) \quad k = (1,2,3)$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Kecernaan ayam pada petak percobaan ke-1,2,3 dapat memperoleh kombinasi perlakuan 1,2 (taraf ke 1,2 dari presentase bahan pakan dan taraf 1,2,3 dari faktor lama pengukusan pakan)

i = Perlakuan yang diberikan (i : 1,2)

- $j$  = Ulangan dari setiap perlakuan ( $j : 1,2,3$ )  
 $k$  = Kelompok perlakuan ( $k : 1,2,3$ )  
 $\mu$  = Nilai tengah umum (rata-rata populasi) pencernaan ayam  
 $\alpha_i$  = Pengaruh persentase bahan pakan ke- $i$   
 $\beta_j$  = Pengaruh lama pengukusan ke- $j$   
 $(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi antara persentase bahan pakan ke- $i$  dan lama pengukusan pakan ke- $j$   
 $\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat pada persentase bahan pakan taraf ke- $i$ , lama pengukusan ke- $j$  dan kelompok ke- $k$

### 3.2.2. Hipotesis statistik

Pengaruh faktor A dengan factor B :

$H_0 : \alpha\beta_{ij} = 0$  (tidak terdapat interaksi antara rasio bahan pakan dan lama pengukusan terhadap AME, TME dan Retensi Nitrogen)

$H_1 = (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$  ada interaksi (minimal terdapat sepasang interaksi antara rasio bahan pakan dan lama pengukusan terhadap AME, TME dan Retensi Nitrogen).

Kriteria pengambilan keputusan dari hipotesis adalah:

Jika  $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

Jika  $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima

Terdapat interaksi nyata pada taraf signifikan ( $P < 0,05$ ) lalu dilanjutkan uji Duncan.