

**KARAKTERISTIK FISIK ORGANOLEPTIK *PELLET* PAKAN KALKUN
BERBASIS ONGGOK DAN AMPAS TAHU FERMENTASI DENGAN
ARAS MOLASE BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh

MUHAMMAD FATIH FADLUL AZIZ



**PROGRAM STUDI S-1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

KARAKTERISTIK FISIK ORGANOLEPTIK *PELLET* PAKAN KALKUN
BERBASIS ONGGOK DAN AMPAS TAHU FERMENTASI DENGAN ARAS
MOLASE BERBEDA

Oleh

MUHAMMAD FATIH FADLUL AZIZ
NIM : 23010122120001

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S-1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fatih Fadlul Aziz
N I M : 23010122120001
Program Studi : S1 Peternakan

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul: **Karakteristik Fisik Organoleptik Pellet Pakan Kalkun Berbasis Onggok dan Ampas Tahu Fermentasi dengan Aras Molase Berbeda** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini 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 **Prof. Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU** dan **Dr. Ir. Cahya Setya Utama, S.Pt., M.Si., IPM.**

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 S-1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Agustus 2026

Penulis



Muhammad Fatih Fadlul Aziz

Mengetahui:

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Anggota

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

iii

Judul Skripsi : Karakteristik Fisik Organoleptik *Pellet* Pakan Kalkun Berbasis Onggok dan Ampas Tahu Fermentasi dengan Aras Molase Berbeda

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD FATIH FADLUL AZIZ

Nomor Induk Mahasiswa : 23010122120001

Program Studi/Departemen : S1 PETERNAKAN / PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

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

Ketua Program Studi

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

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

Dr. Ir. Marry Christiyanto, M.P., IPM

Dekan

Ketua Departemen

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

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

RINGKASAN

MUHAMMAD FATIH FADLUL AZIZ. 23010122120001. 2026. Karakteristik Fisik Organoleptik *Pellet* Pakan Kalkun Berbasis Onggok dan Ampas Tahu Fermentasi dengan Aras Molase Berbeda. (Pembimbing: **BAMBANG SULISTIYANTO** dan **CAHYA SETYA UTAMA**).

Penelitian dilaksanakan pada Maret – Juni 2025 di Laboratorium Teknologi Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik organoleptik *pellet* pakan kalkun berbasis onggok dan ampas tahu fermentasi dengan aras molase berbeda menggunakan metode *cold pelleting*. Penelitian dilatarbelakangi oleh tingginya biaya pakan kalkun serta perlunya pemanfaatan bahan pakan lokal fermentasi yang lebih efisien dan memiliki kualitas fisik yang baik. Fermentasi bahan pakan lokal dapat meningkatkan kualitas nutrisi dan menambah kandungan bakteri asam laktat, tetapi menghasilkan bentuk pakan yang kurang homogen dan mudah remah. Metode *cold pelleting* dilakukan untuk mempertahankan kualitas hasil fermentasi tanpa pemanasan tinggi. Molase digunakan sebagai binder untuk meningkatkan kekompakan *pellet*.

Penelitian menggunakan aras molase dengan parameter yang diamati meliputi *hardness*, *durability*, kadar air, serta kualitas organoleptik berupa warna, bau, tekstur, penampilan, dan tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan molase mampu meningkatkan nilai *hardness pellet*, tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap *durability*. Penambahan molase juga mempengaruhi karakteristik organoleptik *pellet*, yaitu menghasilkan warna yang lebih cokelat, namun pada aras yang tinggi menyebabkan penurunan kualitas tekstur, penampilan, dan tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan. Kadar air *pellet* mengalami perubahan seiring dengan peningkatan aras molase, tetapi masih berada pada kisaran yang dapat diterima. Penggunaan molase sebesar 2,5% menghasilkan keseimbangan terbaik antara karakteristik fisik dan organoleptik *pellet* pakan kalkun berbasis onggok dan ampas tahu fermentasi. Formulasi tersebut direkomendasikan sebagai acuan dalam pembuatan *pellet* pakan berbasis bahan pakan lokal fermentasi.

KATA PENGANTAR

Tantangan utama dalam pengembangan usaha peternakan kalkun adalah biaya pakan yang tinggi, sehingga pemanfaatan bahan pakan lokal seperti onggok dan ampas tahu yang difermentasi menjadi alternatif yang menjanjikan. Kelemahan pakan fermentasi adalah bentuknya yang cenderung remah dan kurang homogen, sehingga memerlukan teknologi *pelleting* dengan penambahan binder untuk memperbaiki kualitas fisiknya. Penelitian ini hadir untuk mengkaji penggunaan molase sebagai binder dalam menghasilkan *pellet* pakan kalkun yang berkualitas melalui metode *cold pelleting*.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisik Organoleptik *Pellet* Pakan Kalkun Berbasis Onggok dan Ampas Tahu Fermentasi dengan Aras Molase Berbeda” dengan baik. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S-1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu, serta motivasi selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi;

2. Dr. Ir. Cahya Setya U., S.Pt., M.Si., IPM. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan masukan, saran, dan bimbingan kepada penulis;
3. Prof. Ir. Vitus D. Y. B. I., M.S., M.Sc., Ph.D., IPU. selaku dosen wali sekaligus dosen penguji yang telah memberikan arahan dan dukungan selama masa perkuliahan;
4. Ibu Evi selaku teknisi Laboratorium Teknologi Pakan yang telah membantu selama proses penelitian berlangsung;
5. Bapak Suhadi dan Ibu Rodliyah selaku orang tua tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti kepada penulis;
6. Tim penelitian yang telah berjuang bersama selama pelaksanaan penelitian, yaitu Nadya Marcelina selaku ketua tim, Welfancus Nainggolan, Makro, Fatma Tsally, Alfina, dan Thoriq;
7. Keluarga Mas Iib dan Mbak Nana yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat kepada penulis;
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca serta pihak-pihak yang membutuhkan.

Semarang, Agustus 2026

M. Fatih Fadlul Aziz

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kalkun	6
2.2. Potensi Pakan Lokal	7
2.3. Fermentasi.....	9
2.4. <i>Pelleting</i>	10
2.5. Binder dalam Pembuatan <i>Pellet</i>	11
2.6. Kualitas <i>Pellet</i>	13
BAB III MATERI DAN METODE	15
3.1 Materi	15
3.2 Metode.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error!
Bookmark not defined.	
4.1 Kualitas Fisik.....	Error!
Bookmark not defined.	
4.2 Kualitas Organoleptik	Error!
Bookmark not defined.	
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	Error!
Bookmark not defined.	

5.1 Simpulan	Error!
Bookmark not defined.	
5.2 Saran	Error!
Bookmark not defined.	
DAFTAR PUSTAKA	Error!
Bookmark not defined.	

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Formula Pakan <i>Pellet</i>	16
2.	Kriteria Skor Organoleptik	19
3.	Nilai Kualitas Fisik <i>Pellet</i> Berbasis Pakan Fermentasi dengan Pemberian Aras Molase yang Berbeda	21
4.	Skor Uji Organoleptik <i>Pellet</i> Berbasis Pakan Fermentasi dengan Pemberian Aras Molase yang Berbeda	27

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Diagram Alur Prosedur Penelitian	17

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Lampiran Statistik Hasil Uji <i>Durability</i>	43
2.	Lampiran Statistik Hasil Uji <i>Hardness</i> Horizontal	45
3.	Lampiran Statistik Hasil Uji <i>Hardness</i> Vertikal	48
4.	Lampiran Statistik Hasil Uji Kadar Air	51
5.	Lampiran Statistik Hasil Uji Warna	54
6.	Lampiran Statistik Hasil Uji Bau.....	57
7.	Lampiran Statistik Hasil Uji Tekstur.....	59
8.	Lampiran Statistik Hasil Uji Penampilan	62
9.	Lampiran Statistik Hasil Uji Kesukaan.....	65
10.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian di Laboratorium Teknologi Pakan	68
11.	Riwayat Hidup.....	69

BAB I

PENDAHULUAN

Peternakan kalkun adalah suatu usaha yang dilakukan untuk memelihara dan membudidayakan kalkun (*Meleagris gallopavo*) sebagai penghasil daging, telur, dan anak kalkun (*breeding*). Kalkun memiliki potensi sebagai penghasil daging dengan kandungan protein tinggi (30,5-34,2%) lebih tinggi dibandingkan daging ayam kampung (21–24%) dan broiler (18–20%), rendah kolesterol (74,00 mg/100 g) dibandingkan ayam kampung (80–90 mg/100 g) dan broiler (85–95 mg/100 g), ukuran tubuh yang relatif besar, serta nilai ekonomi tinggi, sehingga mulai banyak dibudidayakan oleh peternak sebagai alternatif usaha peternakan unggas (Anindyajati, *et al.*, 2022; Choiriyah *et al.*, 2022). Kendala utama dalam usaha peternakan unggas, termasuk kalkun, adalah tingginya biaya pakan. Biaya pakan mencapai Rp 10.000,00 per kg, sekitar 60–70% dari total biaya produksi (Pezeshkian *et al.*, 2022), sehingga efisiensi penggunaan pakan menjadi faktor penting dalam meningkatkan produktivitas dan keuntungan usaha peternakan. Kondisi ini mendorong para peternak terus melakukan berbagai inovasi untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kinerja ternaknya, salah satunya penggunaan formulasi ransum dengan penggunaan pakan lokal fermentasi yang terbukti mampu menurunkan biaya pakan (Nurhayati, 2018; Fasha *et al.*, 2024).

Onggok dan ampas tahu merupakan limbah agroindustri lokal yang memiliki ketersediaan melimpah, harga ekonomis, dan potensi nutrisi yang saling melengkapi (komplementer) jika dikombinasikan. Onggok sebagai limbah industri

tapioka kaya akan karbohidrat berupa bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), sehingga sangat potensial dijadikan sebagai bahan pakan sumber energi alternatif. Ampas tahu dari limbah pengolahan kedelai memiliki kandungan protein kasar yang tinggi, sehingga bertindak sebagai penyeimbang defisit protein pada onggok. Kedua bahan tersebut memiliki kelemahan, yaitu kadar serat kasar yang tinggi. Serat kasar pada ampas tahu berkisar 16-23% (Mulyasari *et al.*, 2022), sementara pada onggok mencapai 19,5% (Putridinanti *et al.*, 2019). Ketersediaan yang melimpah serta harga yang lebih murah menyebabkan bahan tersebut berpotensi sebagai alternatif bahan pakan konvensional dalam formulasi ransum sesuai dengan kebutuhan (Pujaningsih *et al.*, 2017; Aro *et al.*, 2022). Onggok dapat digunakan sebagai alternatif sumber energi, sedangkan ampas tahu merupakan bahan pakan alternatif sumber protein. Pemanfaatan bahan pakan tersebut secara langsung masih memiliki keterbatasan, seperti kandungan serat kasar yang tinggi dan adanya faktor antinutrisi, sehingga diperlukan pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas nutrisinya (Triani *et al.*, 2025; Bahar dan Setyawan, 2023).

Serat kasar yang tinggi dapat menurunkan pencernaan nutrisi dan menekan tingkat konsumsi pakan, sedangkan faktor antinutrisi dapat mengganggu penyerapan nutrisi, sehingga keduanya berpotensi menurunkan performa pertumbuhan kalkun (Boroojeni *et al.*, 2018). Formulasi onggok dan ampas tahu yang difermentasi diperlukan untuk menghasilkan keseimbangan nutrisi yang lebih baik serta meningkatkan pemanfaatan bahan pakan lokal dalam ransum ternak unggas. Produk pakan hasil formulasi dan fermentasi umumnya memiliki bentuk fisik yang kurang homogen dan cenderung remah, sehingga berpotensi menurunkan

efisiensi konsumsi pakan oleh ternak (Yaung *et al.*, 2024). Teknologi pengolahan lanjutan seperti *pelleting* diperlukan untuk memperbaiki kualitas fisik, homogenitas, dan efisiensi penggunaan pakan.

Fermentasi meningkatkan pencernaan nutrisi, menurunkan kadar serat kasar dan faktor antinutrisi, serta meningkatkan kualitas biologis pakan melalui penambahan populasi bakteri asam laktat (BAL) yang bersifat probiotik (Koni *et al.*, 2023; Debi *et al.*, 2018). Bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat yang mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen, memperbaiki keseimbangan mikroflora saluran pencernaan, serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh ternak (Nahida *et al.*, 2025; Mansilla *et al.*, 2022). Pakan lokal fermentasi memiliki kelemahan bentuk fisik, yaitu cenderung remah dan kurang homogen. Kondisi tersebut menyebabkan pakan mudah tercecer dan memungkinkan kalkun memilih-milih partikel pakan, sehingga efisiensi pakan menjadi rendah (Suryowisnu dan Tugiyanti, 2019). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan lokal fermentasi adalah melalui *pelleting*.

Transformasi pakan ke dalam bentuk *pellet* menjadi salah satu solusi karena dapat membuat partikel pakan lebih padat dan homogen, sehingga mengurangi selektivitas ternak, meningkatkan palatabilitas, serta memudahkan penyimpanan dan distribusi (Yusuf dan Al-Gizar, 2022). Proses *pelleting* umumnya melibatkan tahapan pemanasan (*conditioning*) pada suhu tinggi (*hot pelleting*) yang berpotensi menurunkan kualitas hasil fermentasi (Nurhayati, 2018). Suhu tinggi dapat menyebabkan penurunan viabilitas BAL dan mengurangi manfaat probiotik yang

menjadi nilai tambah dari pakan fermentasi. Solusi yang dapat diterapkan berupa metode *cold pelleting*.

Cold pelleting menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari penurunan kualitas pakan. Metode ini tidak melalui tahap pemanasan tambahan, sehingga dapat meminimalkan kematian BAL dan menjaga stabilitas nutrisi hasil fermentasi. Manfaat probiotik dari pakan fermentasi tetap dapat dipertahankan setelah proses pencetakan *pellet*. Salah satu permasalahan dalam *cold pelleting* adalah rendahnya daya rekat antar bahan, karena tidak terjadi proses gelatinisasi pati seperti pada *hot pelleting* (Chen *et al.*, 2017). Penggunaan binder dalam proses *pelleting* diperlukan untuk meningkatkan daya rekat antarpartikel bahan pakan sehingga menghasilkan *pellet* yang lebih kompak dan tidak mudah hancur. Salah satu binder yang umum digunakan adalah molase. Molase berfungsi untuk meningkatkan daya rekat dan kekompakan *pellet*, serta relatif mudah diperoleh dan lebih ekonomis (Mahfudz *et al.*, 2022; Fasha *et al.*, 2024).

Pemanfaatan formulasi pakan lokal fermentasi dalam bentuk *pellet* memerlukan kajian lebih lanjut, terutama terkait penggunaan binder terhadap kualitas fisik dan organoleptik *pellet* yang dihasilkan. Kualitas *pellet* yang baik ditunjukkan oleh nilai *durability*, *hardness*, dan kadar air yang sesuai, serta karakter organoleptik yang dapat diterima (Hafid *et al.*, 2022; Utama *et al.*, 2020; Lestari *et al.*, 2025; Akbar *et al.*, 2023). Beberapa penelitian melaporkan bahwa aras molase sebagai binder berpengaruh terhadap kualitas fisik *pellet*, dengan level optimal yang bervariasi tergantung jenis bahan pakan dan metode *pelleting* yang digunakan. Sulistyanto *et al.* (2025) melaporkan bahwa aras molase 5% merupakan level

terbaik sebagai binder. Penggunaan molase pada berbagai aras perlu dikaji untuk menghasilkan *pellet* berbasis pakan fermentasi dengan kualitas yang optimal.

Tujuan penelitian adalah mengkaji pengaruh penggunaan berbagai aras molase sebagai binder terhadap karakteristik fisik dan organoleptik *pellet* berbasis pakan fermentasi untuk kalkun. Manfaat penelitian adalah memberikan informasi terkait pengaruh penggunaan aras molase yang optimal sebagai binder terhadap *pellet* berbasis pakan fermentasi untuk kalkun. Hipotesis penelitian adalah aras penggunaan molase dapat memperbaiki karakteristik fisik dan organoleptik *pellet* berbasis pakan lokal fermentasi untuk kalkun.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kalkun

Kalkun (*Meleagris gallopavo*) adalah ternak unggas yang berasal dari Amerika Utara yang telah dibudidayakan di Indonesia. Kalkun memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan unggas lokal, dengan ciri khas berupa jengger (*snood*) dan pial (*wattle*) yang berkembang dengan jelas, terutama pada jantan. Daging kalkun memiliki kualitas nutrisi yang tinggi, dengan kandungan protein mencapai 31,6% dan kadar lemak relatif rendah (4,5–7%). Komposisi asam amino esensial di dalam daging kalkun juga lebih lengkap dibandingkan ayam pedaging (Kurmanakhynova *et al.*, 2025). Kandungan lisin daging kalkun berkisar 16,69 pada fase awal, 14,25 pada fase pertumbuhan, dan 12,23 pada fase akhir (Dorigam *et al.*, 2016). Kalkun mampu menghasilkan telur dengan ukuran lebih besar, meskipun tingkat produksinya lebih rendah dibandingkan ayam lainnya (Yahaya *et al.*, 2021).

Kalkun memiliki kemampuan yang cukup baik untuk dipelihara di daerah tropis dengan manajemen pemeliharaan yang optimal untuk mendukung performa produksinya (Durosaro *et al.*, 2022). Kalkun memiliki potensi pertumbuhan yang cepat. Pertambahan bobot badan dapat mencapai 800 gram per minggu tergantung pada strain, jenis kelamin, dan sistem pemeliharaan yang diterapkan (Utama dan Wicaksono, 2021). Kalkun jantan umumnya tumbuh lebih cepat dan memiliki bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan betina (Tůmová *et al.*, 2020). Efisiensi penggunaan pakan menjadi indikator penting dalam produksi daging yang diukur

melalui nilai konversi pakan (*feed conversion ratio*/FCR), yaitu kemampuan ternak mengubah pakan menjadi pertambahan bobot badan (Aldiyanti *et al.*, 2025). Kebutuhan nutrisi kalkun berbeda pada setiap fase (*starter*, *grower*, dan *finisher*), terutama pada kebutuhan protein, energi, dan nutrien lain yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan optimal (Mikulski *et al.*, 2022). Penyusunan ransum yang tepat pada setiap fase (*starter*, *grower*, dan *finisher*) sangat diperlukan agar performa produksi kalkun dapat dicapai secara maksimal.

Sistem pemeliharaan kalkun dapat dilakukan secara intensif maupun semi-intensif, dengan penyesuaian terhadap kondisi lingkungan dan ketersediaan sumber daya (Arslan dan Cetin, 2023). Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ventilasi kandang sangat berpengaruh terhadap kesehatan dan produktivitas kalkun, terutama di daerah tropis yang rentan terhadap stres panas (*heat stress*) (Arslan *et al.*, 2023; Rizky *et al.*, 2016). Kalkun sensitif terhadap kualitas pakan dan sanitasi lingkungan, sehingga manajemen pemeliharaan menjadi faktor penentu keberhasilan usaha. Biaya pakan mencapai sekitar 60% dari total biaya produksi (Choiriyah dan Hermana, 2022), sehingga diperlukan inovasi pemanfaatan bahan pakan lokal yang ekonomis dan bernutrisi. Pengolahan bahan pakan melalui fermentasi diharapkan dapat meningkatkan pencernaan dan nilai nutrisi, sehingga berpotensi menekan biaya produksi dan meningkatkan produktivitas kalkun.

2.2 Potensi Pakan Lokal

Pakan lokal merupakan bahan pakan yang berasal dari sumber daya dalam negeri dan tersedia melimpah di lingkungan sekitar, baik berupa bahan utama

maupun hasil samping agroindustri (Sabri *et al.*, 2017). Pemanfaatan pakan lokal menjadi strategi penting dalam sistem produksi peternakan di Indonesia, yang memiliki ketersediaan limbah pertanian tinggi (Quintero-Herrera *et al.*, 2023). Penggunaan bahan pakan lokal mampu menekan biaya produksi serta mengurangi ketergantungan pada bahan impor seperti jagung dan bungkil kedelai yang harganya fluktuatif (Getahun *et al.*, 2025; Nishikawa *et al.*, 2024). Pemanfaatan ini juga mendukung konsep peternakan berkelanjutan melalui efisiensi sumber daya dan pengurangan limbah (Parman dan Kemaraya, 2021).

Ampas tahu dan onggok merupakan bahan pakan lokal yang banyak dimanfaatkan. Ampas tahu mengandung protein kasar sekitar 20–25%, lemak 8–10%, dan serat kasar 15–20%, sehingga berpotensi sebagai sumber protein alternatif (Bahri *et al.*, 2021). Onggok memiliki kandungan karbohidrat tinggi (60–70%) sebagai sumber energi, tetapi memiliki kandungan protein rendah (2–3%) dan serat kasar relatif tinggi (14–23%) (Wulan *et al.*, 2024; Putri *et al.*, 2020). Pemanfaatan kedua bahan tersebut memiliki keterbatasan berupa tingginya serat kasar yang dapat menurunkan pencernaan nutrisi serta keberadaan senyawa antinutrisi (Mait *et al.*, 2019). Onggok mengandung asam sianida (HCN) sebesar 30–210 mg/kg bahan segar yang bersifat toksik jika tidak diolah dengan baik (Sama *et al.*, 2025). Pengolahan lanjutan diperlukan untuk meningkatkan kualitas dan keamanan pakan. Fermentasi menjadi salah satu metode yang efektif untuk menurunkan serat kasar, mengurangi antinutrisi, dan meningkatkan ketersediaan nutrisi melalui aktivitas mikroorganisme (Terefe *et al.*, 2021; Widigdyo *et al.*, 2024).

2.3 Fermentasi

Fermentasi merupakan proses biokimia yang melibatkan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana untuk meningkatkan kualitas bahan (Koni *et al.*, 2023). Mikroorganisme seperti bakteri, ragi, dan kapang menghasilkan enzim yang menghidrolisis karbohidrat menjadi gula sederhana dan asam organik serta protein menjadi asam amino atau peptida yang lebih mudah dicerna (Wahid *et al.*, 2024). Fermentasi berperan dalam meningkatkan kualitas pakan lokal dengan menurunkan serat kasar, meningkatkan kandungan protein akibat pertumbuhan biomassa mikroba, serta menurunkan senyawa toksik seperti HCN pada onggok (Septian, 2023; Triani *et al.*, 2025).

Starter yang dapat digunakan dalam proses fermentasi salah satunya adalah ekstrak sayur fermentasi (ESF) yang mengandung bakteri asam laktat (BAL) serta senyawa bioaktif seperti *allicin* (Sulistiyanto *et al.*, 2019). Penerapan fermentasi pada ampas tahu dapat meningkatkan total bakteri asam laktat dari 7,68 log cfu/g menjadi 7,85 log cfu/g (Sulistiyanto *et al.*, 2025). Pertumbuhan BAL terjadi secara optimal pada 30–37°C, mengalami stres pada suhu di bawah 40°C, dan mengalami kematian pada suhu tinggi ($\geq 60^\circ\text{C}$) (Dheeksa dan Pan, 2025). Bakteri ini berperan dalam menghasilkan asam laktat yang menurunkan pH menjadi 3,5–4,5, sehingga menciptakan kondisi anaerob dan mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Nahida *et al.*, 2025). *Allicin* memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan yang mendukung stabilitas kualitas pakan (Bhatwalkar

et al., 2021). Kombinasi kedua komponen tersebut meningkatkan kualitas mikrobiologis dan nilai nutrisi pakan fermentasi, sehingga ESF berpotensi digunakan sebagai starter fermentasi. Fermentasi juga dapat mempengaruhi sifat fisik dan organoleptik pakan, seperti aroma yang lebih asam, tekstur lebih lunak, dan peningkatan palatabilitas (Predescu *et al.*, 2024). Produk fermentasi cenderung remah dan kurang homogen, sehingga berpotensi menurunkan efisiensi konsumsi (Suryowisnu dan Tugiyanti, 2019).

2.4 *Pelleting*

Pelleting merupakan proses pengolahan pakan dari bentuk *mash* menjadi *pellet* padat melalui tekanan mekanis untuk meningkatkan kualitas fisik, homogenitas, dan efisiensi konsumsi (Iravani *et al.*, 2024). *Pellet* lebih mudah ditangani, disimpan, dan didistribusikan serta mampu mengurangi selektivitas ternak terhadap bahan pakan (William *et al.*, 2021; Vinodhini *et al.*, 2025). *Pelleting* membantu mengatasi bentuk yang remah dan tidak seragam pada pakan fermentasi (Suryowisnu dan Tugiyanti, 2019). *Pelleting* terdiri atas *hot pelleting* dan *cold pelleting* (Evans *et al.*, 2017). *Hot pelleting* menggunakan suhu 70–90°C yang menyebabkan gelatinisasi pati, sehingga meningkatkan daya rekat dan kekuatan *pellet* (Stojkov *et al.*, 2025). Suhu tinggi dapat menurunkan kualitas nutrisi dan menginaktivasi mikroorganisme seperti BAL (Boltz *et al.*, 2020). *Cold pelleting* dilakukan pada suhu rendah (30–40°C), sehingga dapat mempertahankan nutrisi dan mikroorganisme fungsional (Duan *et al.*, 2018). Metode *pelleting* dipilih berdasarkan karakteristik bahan dan tujuan pengolahan pakan.

Cold pelleting menghasilkan *pellet* dengan daya ikat yang lebih rendah, karena tidak terjadi gelatinisasi pati. Penambahan binder diperlukan untuk meningkatkan kekompakan. Salah satu binder yang umum digunakan adalah molase yang memiliki sifat lengket dan mampu meningkatkan kohesi antartikel serta relatif ekonomis (Mahfudz *et al.*, 2022; Fasha *et al.*, 2024). Kualitas *pellet* dievaluasi melalui kadar air, *hardness*, durability, serta sifat organoleptik seperti warna, aroma, dan tekstur. Kombinasi *cold pelleting* dan penambahan molase diharapkan dapat menghasilkan *pellet* berbasis pakan fermentasi dengan kualitas fisik yang baik tanpa mengurangi nilai nutrisi dan manfaat fungsionalnya.

2.5 Binder dalam Pembuatan *Pellet*

Binder merupakan bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatan *pellet* untuk meningkatkan daya rekat antartikel pakan, sehingga menghasilkan *pellet* yang lebih kompak dan tidak mudah hancur (Mahfudz *et al.*, 2022). Penggunaan binder penting terutama pada metode *cold pelleting*, karena tidak terjadi proses gelatinisasi pati yang secara alami dapat meningkatkan ikatan antartikel. Beberapa bahan yang umum digunakan sebagai binder dalam pembuatan *pellet* antara lain tepung tapioka, *bentonit*, dan molase (Supriadi *et al.*, 2020). Molase banyak digunakan karena relatif murah, mudah diperoleh, serta memiliki sifat lengket yang efektif dalam meningkatkan kekompakan *pellet* (Fasha *et al.*, 2024).

Molase merupakan produk samping industri gula yang mengandung gula sederhana seperti sukrosa, glukosa, dan fruktosa serta memiliki sifat kental dan

higroskopis (Dewi dan Rasmiyana, 2025). Kandungan tersebut menjadikan molase sebagai sumber energi sekaligus bahan pengikat dalam pembuatan *pellet*. Komposisi molase meliputi bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, serat kasar 7,7%, dan BETN 56,1% (Yanuatiyanto *et al.*, 2020). Gula sederhana dalam molase meningkatkan daya rekat antartpartikel melalui pengisian celah dan pembentukan ikatan selama proses pengempaan (Ismi *et al.*, 2017). Sifat viskos molase meningkatkan kohesi bahan pakan, sehingga dapat memperbaiki kekompakan dan durability *pellet* (Sulistiyanto *et al.*, 2025). Penambahan molase terbukti meningkatkan kekerasan dan daya tahan *pellet*, terutama pada metode *cold pelleting* (Gopar *et al.*, 2022).

Penggunaan molase sebagai pengikat memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Sifat higroskopis molase dapat menyebabkan peningkatan kadar air pada *pellet*, sehingga berpotensi menurunkan stabilitas penyimpanan dan meningkatkan risiko pertumbuhan jamur (Barik dan Chaira, 2024). Kandungan gula yang tinggi juga dapat mempengaruhi warna *pellet* menjadi lebih gelap akibat reaksi pencokelatan non-enzimatis yang dapat mempengaruhi organoleptik, sehingga penggunaan molase sebagai pengikat perlu dilakukan dengan mempertimbangkan keseimbangan antara peningkatan kualitas fisik *pellet* dan stabilitas penyimpanan (Zaenal *et al.*, 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan molase pada kisaran tertentu, seperti 2–6%, mampu memberikan hasil yang efektif dalam meningkatkan kualitas *pellet* tanpa menimbulkan dampak negatif yang signifikan (Stojkov *et al.*, 2023).

2.6 Kualitas *Pellet*

Penilaian kualitas fisik *pellet* dapat diuji melalui *hardness*, kadar air (*moisture*), dan *durability*. *Hardness* adalah ukuran resistensi *pellet* terhadap tekanan mekanis. *Hardness* yang terlalu rendah menyebabkan pakan rentan hancur dan memungkinkan ternak melakukan seleksi pakan. *Pellet hardness* yang terlalu tinggi juga dapat mempengaruhi morfologi organ pencernaan, seperti membuat otot ampela bekerja lebih keras dan menjadi lebih tebal (Hafid *et al.*, 2022). Kadar air menjadi parameter penting yang menentukan stabilitas dan daya simpan *pellet* (Utama *et al.*, 2020). Kadar air di bawah 12% dapat menghambat aktivitas air (*water activity*), sehingga dapat mencegah pertumbuhan jamur dan memperpanjang umur simpan pakan (Lestari *et al.*, 2025). *Pellet durability index* (PDI) adalah indikator ketahanan *pellet* terhadap gesekan. Faktor yang mempengaruhi PDI, yaitu kandungan pati dan serat bahan pakan, serta tekanan pada saat pengempaan atau *pelleting* (Li *et al.*, 2023). Nilai *durability* yang baik berada di atas 95% (Harnentis *et al.*, 2019). Parameter fisik menunjukkan kemampuan *pellet* mempertahankan bentuk dan stabilitas selama penyimpanan serta distribusi. Penilaian kualitas *pellet* juga perlu didukung oleh pengujian organoleptik untuk mengevaluasi karakteristik sensorik *pellet* yang berhubungan dengan penerimaan dan palatabilitas pakan.

Kualitas organoleptik merupakan hasil penilaian *pellet* berdasarkan respon indera manusia sebagai indikator palatabilitas atau tingkat kesukaan ternak terhadap pakan (Akbar *et al.*, 2023). Penilaian organoleptik meliputi warna, bau, tekstur, penampilan, dan kesukaan. Warna *pellet* dipengaruhi oleh bahan pakan dan bahan aditif yang digunakan. Penambahan molase dapat memberikan warna cokelat gelap

(Akbar *et al.*, 2023). Bau *pellet* dipengaruhi oleh bahan pakan dan proses fermentasi (Maqsood *et al.*, 2024). Tekstur dan penampilan berhubungan dengan tingkat kerapatan serta permukaan *pellet* yang mempengaruhi kualitas visual (Iravani *et al.*, 2024). Kesukaan merupakan indikator akhir yang menunjukkan sejauh mana pakan dapat diterima, sehingga dapat berpengaruh pada tingkat konsumsi ternak (Wati *et al.*, 2022). Pengujian organoleptik penting dilakukan karena perubahan warna, bau, tekstur, dan penampilan dapat menjadi indikator awal penurunan mutu *pellet*.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2025 di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas perlakuan aras molase berbeda. Pelaksanaan penelitian meliputi tahap persiapan bahan, proses fermentasi pakan, pembuatan *pellet* dengan metode cold pelleting, serta pengujian kualitas fisik dan organoleptik.

3.1 Materi

Bahan-bahan yang digunakan antara lain ampas tahu, onggok, ESF-2019, jagung kuning, bungkil kedelai, campuran mineral, DL-metionin, tetes tebu (molase), dan air. Onggok dan ampas tahu difungsikan sebagai bahan baku pakan lokal utama yang difermentasi menggunakan starter ESF-2019 guna meningkatkan pencernaan nutrisinya. Jagung kuning dan bungkil kedelai ditambahkan untuk menyeimbangkan kebutuhan energi dan protein standar kalkun. Alat yang digunakan meliputi *mixer* untuk memastikan homogenisasi adonan secara merata, *fermentor*, timbangan analitik dan digital untuk mengukur bahan secara presisi, gelas ukur, serta mesin *pelleting*. Nampan dan paranet digunakan khusus pada proses penjemuran agar *pellet* terhindar dari paparan terik matahari langsung yang dapat mematikan bakteri menguntungkan. Evaluasi kualitas fisik pakan dilakukan menggunakan instrumen terstandar yang terdiri atas alat uji kekerasan *pellet*

(*hardness tester*), penguji kadar air, dan alat pengujian *durability*. Rincian persentase komposisi bahan baku ransum pakan disajikan secara lengkap pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Pakan *Pellet*

Bahan Pakan	Persentase Bahan Ransum		
	M0	M1	M2
	-----%-----		
Jagung kuning	31,25	28,75	28,33
Bungkil kedelai	25	25	24,24
Ampas tahu fermentasi	18,75	18,75	18,18
Onggok fermentasi	18,75	18,75	18,18
Campuran mineral	6,13	6,13	5,94
Dl-metionin	0,13	0,13	0,12
Molase	0	2,5	5
Jumlah	100	100	100
Komposisi Nutrisi			
Energi Metabolis (kkal/kg)**	3444,19	3422,31	3463,48
Protein Kasar (%)*	20,495	20,19	19,71
Lemak Kasar (%)*	6,12	4,58	5,67
Serat Kasar (%)*	6,26	5,43	6,18
Kadar Abu (%)*	7,26	6,79	6,23
BETN (%)**	59,87	63,02	62,22

Keterangan :

*Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

** Hasil Perhitungan Berdasarkan Rumus Balton (Siswohardono, 1982).

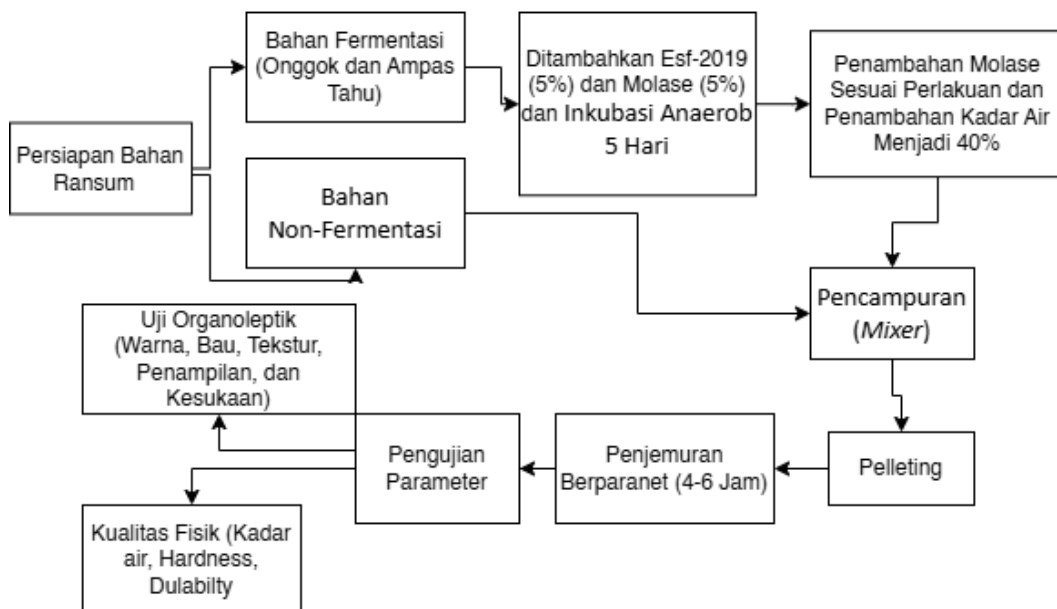
BETN : $100 - (\% \text{air} + \% \text{abu} + \% \text{PK} + \% \text{SK} + \% \text{LK})$

EM : $40,81 (0,87 (\text{PK} + 2,25 \times \text{LK} + \text{BETN}) + 2,5)$

3.2 Metode

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Faktor yang diuji adalah aras molase (M), yang terdiri

atas M0 (0%), M1 (2,5%), dan M2 (5%). Alur pelaksanaan penelitian secara ringkas disajikan pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Diagram Alur Prosedur Penelitian

3.2.1 Pembuatan pakan

Proses pembuatan *pellet* dimulai dari persiapan formulasi pakan. Komposisi pakan tersedia pada Tabel 1. Bahan pakan fermentasi (ampas tahu dan onggok) difermentasi menggunakan starter ESF-2019. Komposisi starter sebanyak 5% dari bobot bahan (Mulyasari *et al.*, 2022). Prosedur fermentasi dimulai dengan ampas tahu dan onggok ditimbang secara terpisah sesuai kebutuhan, kemudian ditambahkan starter (5% dari bobot bahan) dan molase (5% dari bobot bahan) sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Campuran bahan tersebut dimasukkan ke dalam plastik kedap udara (vakum) dan diikat rapat untuk menciptakan kondisi anaerob. Seluruh plastik disimpan di dalam fermentor untuk menjaga stabilitas

selama masa inkubasi pada suhu ruang (27-30°C) selama 5 hari. Keberhasilan proses fermentasi dievaluasi berdasarkan pH pakan, timbulnya aroma asam segar yang khas, serta kondisi fisik pakan yang tidak berlendir dan bebas dari pertumbuhan mikroba kontaminan.

Langkah selanjutnya, semua bahan pakan yang tidak difermentasi digiling kemudian dicampur dengan ampas tahu dan onggok fermentasi, sesuai dengan formula pada Tabel 1. Kadar air awal adonan diukur saat proses pencampuran (*mixer*) untuk mengetahui kelembapan alaminya. Campuran bahan pakan tersebut ditambahkan dengan bahan perekat berupa molase sesuai dengan level aras yang telah ditentukan (0%, 2,5%, dan 5%) serta ditambahkan air secara terhitung hingga adonan mencapai target kadar air ideal sebesar 40%. Campuran bahan pakan kemudian dicetak dengan mesin *pellet* dan diletakkan di atas nampan. Nampan yang berisi *pellet* dijemur selama beberapa saat dengan ditutupi menggunakan paranet. Penutupan dengan paranet bertujuan untuk menghindari kematian bakteri akibat paparan panas yang berlebih.

3.2.2 Prosedur penelitian

Parameter yang diamati berupa hasil analisis kualitas fisik serta skor organoleptik. Analisis kualitas fisik dilakukan dengan cara menguji kadar air, *hardness* horizontal, *hardness* vertikal, dan *durability*. Data organoleptik diperoleh melalui pengamatan dan diberikan skor sesuai kriteria uji organoleptik yang mengacu pada Utama *et al.* (2020). Uji organoleptik melibatkan 20 panelis kurang terlatih sesuai dengan Ismi *et al.* (2017) untuk menilai parameter warna, aroma,

tekstur, penampilan fisik, serta tingkat kesukaan panelis sebagai gambaran awal palatabilitas ternak. Rincian kriteria penilaian skor untuk masing-masing parameter organoleptik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Skor Organoleptik

Warna	Bau	Tekstur	Penampilan	Kesukaan	Skor
Cokelat Tua	Bau Busuk	Keriting	Sangat Tidak Menarik	Sangat Tidak Suka	1
Cokelat	Bau Apek	Kasar	Tidak Menarik	Tidak Suka	2
Cokelat Terang	Tidak Berbau	Retak	Netral	Netral	3
Cokelat Kekuningan	Bau Fermentasi	Agak Halus	Menarik	Suka	4
Kuning Kecokelatan	Bau Campuran Bahan Pakan	Halus	Sangat Menarik	Sangat Suka	5

Keterangan : Kriteria Skor Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik dilakukan menggunakan skala hedonik (skor 1–5). Semakin tinggi nilai skor yang diberikan menunjukkan kualitas penampilan dan tingkat penerimaan (palatabilitas) *pellet* yang semakin baik. Nilai organoleptik pada setiap ulangan diperoleh dari rata-rata skor yang diberikan oleh 20 panelis. Data yang disajikan dalam hasil penelitian merupakan nilai rata-rata (*mean*) $\pm$ simpangan baku (SD) dari lima ulangan pada masing-masing perlakuan.

3.2.3 Analisis data

Model linear matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL):

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \Sigma_{ij}; i = 1,2,3 \text{ dan } j = 1,2,3,4,5$$

Keterangan :

- Y_{ij} : Kualitas fisik dan organoleptik pada *pellet* yang memperoleh perlakuan ke-i (level aras molase) dari ulangan ke-j
- μ : Nilai tengah kualitas fisik dan organoleptik *pellet* pakan berbasis fermentasi untuk kalkun (rata-rata sesungguhnya)
- α_i : Pengaruh level aras molase ke-i
- Σ_{ij} : Pengaruh galat pada level aras molase ke-i, dan ulangan ke-j

3.2.4 Hipotesis statistik

- H_0 : $\alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2$, ($P > 0,05$); tidak ada pengaruh yang nyata dari pemberian level aras molase terhadap kualitas fisik dan organoleptik *pellet* berbasis pakan fermentasi untuk kalkun
- H_1 : minimal ada satu $\mu_i \neq 0$; terdapat pengaruh nyata dari pemberian level aras molase terhadap kualitas fisik dan organoleptik *pellet* berbasis pakan fermentasi untuk kalkun.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) untuk menguji sidik ragam dan jika terdapat pengaruh nyata, akan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf signifikansi 5%.