

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Analisis Komparatif

Analisis komparatif merupakan pendekatan penelitian yang digunakan untuk membandingkan dua atau lebih kondisi, kelompok, atau formulasi berdasarkan variabel tertentu, dengan tujuan mengetahui adanya persamaan, perbedaan, atau efek formulasi diantara kelompok-kelompok tersebut. Pada konteks penelitian kuantitatif, analisis komparatif sering digunakan untuk menilai apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil-hasil kelompok formulasi (misalnya dua kelompok pakan berbeda) berdasarkan data numerik yang diukur. Pendekatan ini termasuk dalam jenis penelitian kausal-komparatif, dimana peneliti membandingkan fenomena yang telah terjadi tanpa melakukan manipulasi langsung terhadap variabel bebas seperti pada penelitian eksperimental murni (Harmina *et al.*, 2025, hlm. 321-322). Menurut literatur metodologi penelitian, penelitian komparatif adalah penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan, membandingkan variabel terikat antara dua atau lebih kelompok, serta menguji hipotesis tentang perbedaan tersebut dengan teknik statistik yang sesuai (misalnya uji t atau uji nonparametrik). Hal ini terutama relevan ketika variabel bebas tidak dapat dimanipulasi secara langsung oleh peneliti atau ketika penelitian dilakukan melalui observasi terhadap kondisi nyata di lapangan (Aida *et al.*, 2025, hlm. 31-32).

Analisis komparatif sering diterapkan pada penelitian peternakan atau biologi terapan untuk membandingkan hasil formulasi pakan, suplemen, atau kondisi lingkungan terhadap performa ternak maupun kualitas produk. Tujuan utama pendekatan ini adalah untuk menentukan mana formulasi yang memberikan hasil lebih efektif secara statistika dalam hal variabel yang diukur, seperti kualitas telur atau daya tahan tubuh puyuh. Analisis komparatif memungkinkan peneliti menarik kesimpulan ilmiah yang lebih kuat mengenai efektivitas masing-masing kombinasi formulasi.

2. Pakan Organik

Pakan organik dalam pemeliharaan unggas merujuk pada pakan yang tersusun dari bahan-bahan alami tanpa penggunaan zat kimia sintetis, hormon, antibiotik, atau residu pestisida, sehingga memenuhi prinsip produksi ternak yang aman, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Pakan organik dibuat dari kombinasi sumber nutrisi berupa hijauan, dedak, biji-bijian, dan bahan nabati lain yang diperkaya untuk memenuhi kebutuhan energi, protein, vitamin, dan mineral ternak (Agus, 2023). Pakan organik berperan penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi dasar unggas demi mendukung pertumbuhan, produksi, dan reproduksi tanpa menimbulkan residu kimiawi yang merugikan kesehatan konsumen dan lingkungan (Saraswati *et al.*, 2016). Sebagai contoh, penelitian dari Ambarwati *et al.*, (2017) yang mengulas bahwa *organic concentrate* dalam pakan puyuh menunjukkan pemberian pakan yang mengandung komponen organik dapat memengaruhi produktivitas telur dan status fisiologis unggas, termasuk indikator konsentrasi protein dalam telur dan efisiensi penggunaan pakan, meskipun beberapa komposisi organik tertentu menunjukkan variasi respons yang berbeda tergantung dosisnya (misalnya kadar *organic concentrate* 10–25%) dalam uji produktivitas dan kandungan nutrisi telur *quail*.

Bahan pakan organik diklasifikasikan berdasarkan asalnya, yaitu bahan nabati dan hewani, dan memiliki kandungan nutrisi seperti protein, lemak, serat kasar, serta ekstrak tanpa nitrogen yang semuanya berkontribusi terhadap ketersediaan nutrisi dalam pakan. Kajian literatur menunjukkan bahwa penggunaan bahan pakan lokal seperti dedak, limbah sayuran, atau bahan hijauan yang difermentasi dapat membantu memenuhi kebutuhan nutrisi ternak serta mengatasi permasalahan biaya pakan yang tinggi dan ketergantungan impor bahan pakan (Susanti *et al.*, 2024, hlm. 116). Fermentasi bahan organik juga sering dimanfaatkan untuk memperbaiki penyerapan nutrisi, menurunkan antinutrien, dan meningkatkan daya cerna pakan, yang secara tidak langsung dapat menunjang performa produksi unggas dalam jangka panjang (Juliadi *et al.*, 2023).

Pada konteks produksi telur puyuh, pakan organik dapat berkontribusi terhadap kualitas telur, khususnya pada aspek nutrisi seperti kadar protein dan komposisi biokimia telur, serta mendukung kesehatan ternak. Penelitian pada pakan organik

yang diformulasikan dengan bahan sumber protein alternatif menunjukkan bahwa penggunaan sumber protein organik tertentu memberikan respons yang berbeda terhadap konsumsi pakan, konversi pakan, dan kualitas hasil produksi. Hal ini mengindikasikan bahwa formulasi pakan organik perlu mempertimbangkan keseimbangan nutrisi, asam amino esensial, dan faktor tambahan seperti fermentasi atau aditif bioaktif agar memberikan efek optimal terhadap kualitas telur dan performa ternak, seperti peningkatan *Hen Day Production* (HDP) di atas 80%, *Feed Conversion Ratio* (FCR) di bawah 3,0, bobot telur rata-rata, serta stabilisasi rasio heterofil/limfosit (H/L) kurang dari 0,5 sebagai indikator daya tahan tubuh. (Tsap *et al.*, 2024).

Pemanfaatan bahan alami sebagai sumber pangan maupun pakan ternak sejalan dengan perspektif keislaman dengan prinsip menjaga keberlanjutan alam serta memanfaatkan sumber daya yang telah Allah sediakan di bumi. Hal ini sebagaimana dijelaskan dalam surah Abasa ayat 24–32.

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ﴿٢٤﴾ أَنَا صَبَّبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ﴿٢٥﴾ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا ﴿٢٦﴾ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ﴿٣٠﴾ وَفَاكِهَةً وَأَبًّا ﴿٣١﴾ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ﴿٣٢﴾

“Maka, hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya (24). Sesungguhnya Kami telah mencurahkan air (dari langit) dengan berlimpah (25). Kemudian, Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya (26). Lalu, kami tumbuhkan padanya biji-bijian (27). Anggur, sayur-sayuran (28). Zaitun, pohon kurma (29). Kebun-kebun (yang) rindang (30). Buah-buahan dan rerumputan (31). (Semua itu disediakan) untuk kesenanganmu dan hewan hewan ternakmu (32)” (QS. Abasa: 24-32).

Ayat ini menerangkan bahwa Allah menumbuhkan berbagai biji-bijian, buah-buahan, dan tumbuhan sebagai makanan bagi manusia dan juga untuk hewan ternak. Ayat tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan memiliki peran penting sebagai sumber nutrisi alami bagi makhluk hidup. Pemanfaatan bahan pakan organik dari tanaman seperti dedak, biji-bijian, dan hijauan dapat dipandang sebagai bentuk implementasi prinsip memanfaatkan karunia alam secara bijak dan tidak berlebihan. Dengan demikian, penggunaan pakan organik tidak hanya mendukung kesehatan ternak dan kualitas produk hewani, tetapi juga sejalan dengan nilai-nilai Islam yang menekankan

konsep *halalan thayyiban*, yaitu sesuatu yang halal serta baik dan aman bagi kesehatan.

Selain itu, pemanfaatan bahan pakan alami juga selaras dengan kearifan lokal masyarakat Sunda yang dikenal memiliki filosofi hidup yang dekat dengan alam. Dalam budaya Sunda terdapat konsep “*silih asih, silih asah, silih asuh*” serta prinsip hidup yang menjaga keseimbangan antara manusia dan lingkungan. Beberapa contoh pakan organik yang dapat diterapkan pada burung puyuh mencakup bahan-bahan alami lokal seperti:

a. Dedak Padi



Gambar 2.1 Dedak Padi
(Sumber: ilmu ternak, 2015)

Dedak padi merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi menjadi beras, yang berasal dari lapisan luar butir padi seperti aleuron dan sebagian endosperma. Dedak padi banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak karena ketersediaannya melimpah di Indonesia dan harganya relatif terjangkau. Pada bidang peternakan, dedak padi termasuk bahan pakan sumber energi yang cukup potensial, meskipun memiliki kandungan serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan bahan pakan utama seperti jagung (Maulana *et al.*, 2024).

Secara nutrisi, dedak padi mengandung protein kasar berkisar antara 11-14%, lemak 10-15%, dan serat kasar sekitar 7-13%. Selain itu, dedak juga mengandung mineral seperti fosfor, magnesium, dan sejumlah kecil kalsium, serta vitamin B kompleks yang berperan dalam metabolisme tubuh ternak. Kandungan nutrisi tersebut dapat bervariasi tergantung pada varietas padi, proses penggilingan, serta cara penyimpanan. Tingginya kandungan lemak pada dedak menyebabkan bahan ini mudah mengalami ketengikan apabila disimpan terlalu lama atau dalam kondisi kurang baik (Ridla *et al.*, 2023).

Sebagai bahan pakan, dedak padi memiliki beberapa keunggulan, diantaranya mudah diperoleh, harga ekonomis, serta mampu menyumbang energi dan protein dalam pakan ternak. Pada ternak unggas, dedak padi sering digunakan sebagai bahan campuran untuk menekan biaya produksi pakan. Namun demikian, penggunaan dedak padi juga memiliki keterbatasan. Kandungan serat kasar yang cukup tinggi dapat menurunkan daya cerna, terutama pada unggas jika diberikan dalam jumlah berlebihan. Selain itu, keberadaan asam fitat dalam dedak dapat mengikat mineral tertentu sehingga mengurangi ketersediaannya bagi tubuh ternak (Purnomo *et al.*, 2016).

b. Tepung Jagung



Gambar 2.2 Tepung Jagung
(Sumber: IStock, 2024)

Tepung jagung merupakan bahan pakan yang berasal dari biji jagung yang telah dikeringkan dan digiling hingga menjadi bentuk halus. Tepung jagung juga termasuk salah satu bahan pakan utama yang berfungsi sebagai sumber energi. Jagung banyak digunakan dalam pakan ternak karena memiliki kandungan energi metabolis yang tinggi serta tingkat pencernaan yang baik, khususnya pada ternak unggas (Lestariningsih, 2022). Selain itu, jagung relatif mudah diperoleh dan ketersediaannya cukup stabil di Indonesia.

Secara nutrisi, tepung jagung mengandung karbohidrat dalam bentuk pati sebagai komponen terbesar, dengan kandungan energi yang tinggi. Protein dalam jagung sekitar antara 8-10%, namun kualitas proteinnya tergolong sedang karena kandungan asam amino esensial seperti lisin dan triptofan relatif rendah. Kandungan lemaknya sekitar 3-5%, serta mengandung sejumlah vitamin seperti vitamin A (dalam bentuk provitamin A atau beta karoten pada jagung kuning) dan vitamin B kompleks (Ardiansyah *et al.*, 2021).

Tepung jagung berperan penting dalam formulasi pakan ternak, sebagai sumber energi utama yang mendukung pertumbuhan, produksi telur, dan aktivitas metabolisme. Pada unggas petelur seperti puyuh (*Coturnix japonica*), jagung juga berperan dalam meningkatkan warna kuning telur karena kandungan pigmen xantofil yang terdapat pada jagung kuning.

c. Pepaya



Gambar 2.3 Pepaya

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Menurut Friska *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Pada tanaman pepaya bagian yang umum dimanfaatkan sebagai pakan adalah daun, buah afkir, dan bijinya. Kandungan nutrisi pada daun pepaya meliputi protein kasar yang cukup tinggi, serat kasar, vitamin (A dan C), serta mineral seperti kalsium dan fosfor, sehingga berpotensi menjadi sumber nutrisi tambahan dalam pakan ternak.

Sebagai bahan pakan organik, daun pepaya mengandung enzim papain yang berfungsi membantu proses pencernaan protein dalam saluran cerna ternak. Selain itu, senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin dalam daun pepaya dapat membantu meningkatkan kesehatan pencernaan serta menjaga keseimbangan mikroflora usus secara alami (Syadik *et al.*, 2022). Buah pepaya yang tidak layak konsumsi (afkir) juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi karena mengandung karbohidrat dan gula alami yang cukup tinggi. Pemanfaatan limbah buah pepaya sebagai pakan organik dapat membantu menekan biaya produksi sekaligus mengurangi limbah pertanian (Hapsari *et al.*, 2024).

d. Daun Kelor



Gambar 2.4 Daun Kelor

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis, termasuk Indonesia. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman multiguna karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan, terutama daunnya yang kaya akan kandungan nutrisi. Pada bidang peternakan, daun kelor mulai banyak digunakan sebagai bahan pakan alternatif maupun suplemen herbal karena memiliki nilai gizi tinggi dan mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan ternak (Hanif & Berawi, 2022).

Secara nutrisi, daun kelor mengandung protein yang relatif tinggi dibandingkan hijauan lainnya, yaitu sekitar antara 20-30% dalam bentuk tepung kering. Selain itu, daun kelor juga mengandung vitamin seperti vitamin A, vitamin C, dan vitamin E, serta mineral penting seperti kalsium, zat besi, dan fosfor. Kandungan asam amino esensial dalam daun kelor juga cukup lengkap, sehingga berpotensi mendukung pertumbuhan dan produksi ternak. Disamping itu, daun kelor mengandung senyawa fitokimia seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang berperan sebagai antioksidan dan antibakteri alami (Irwan, 2020)

Formulasi pakan ternak unggas memanfaatkan tepung daun kelor sebagai sumber protein nabati tambahan sekaligus fitobiotik herbal. Penggunaan daun kelor dalam jumlah yang tepat dilaporkan dapat meningkatkan daya tahan tubuh, memperbaiki performa produksi, serta meningkatkan kualitas produk ternak seperti telur (Hanif & Berawi, 2022).

e. Daun Singkong



Gambar 2.5 Daun singkong
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan hijauan yang sering dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, khususnya protein kasar, sehingga berpotensi menjadi sumber protein nabati dalam formulasi pakan unggas dan ruminansia. Tepung daun singkong memiliki kandungan protein kasar sekitar 23,78% serta serat kasar yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan pakan unggas dengan beberapa batasan pada level pemberian tertentu untuk menghindari hambatan pencernaan nutrisi (misalnya karena serat tinggi dan antinutrisi) (Angriani, 2024).

Penggunaan tepung daun singkong dalam pakan unggas telah diteliti dalam berbagai konteks, termasuk efek penambahan enzim atau fermentasi untuk meningkatkan pencernaan dan performa ternak. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi enzim pada pakan yang mengandung tepung daun singkong dapat membantu meningkatkan pencernaan nutrisi dan potensi pertumbuhan organ pencernaan unggas (Angriani *et al.*, 2022). Demikian pula, penggunaan tepung daun singkong dalam pakan unggas yang difermentasi dapat mengurangi hambatan antinutrisi serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan sehingga aman digunakan pada level tertentu dalam pakan.

Penambahan tepung daun singkong dalam pakan juga telah diteliti untuk berbagai tipe unggas termasuk ayam kampung dan burung puyuh. Salah satu penelitian Nova *et al.*, (2021) menyebutkan bahwa substitusi pakan komersial dengan tepung daun singkong pada pakan puyuh dapat memberikan hasil produksi optimal pada tingkat substitusi tertentu.

3. Fitobiotik Herbal

Fitobiotik herbal merupakan *feed additive* alami yang berasal dari tanaman dan senyawa bioaktifnya, seperti minyak atsiri, *flavonoid*, *alkaloid*, dan *polifenol*, yang memiliki berbagai efek biologis penting bagi unggas. Fitobiotik ini telah dipelajari secara luas sebagai alternatif pengganti antibiotik sintetis *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) dalam pakan unggas karena memiliki sifat antimikroba, antioksidan, dan imunomodulator yang mampu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan, meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, serta memperkuat respons imun hewan ternak tanpa residu kimia berbahaya pada produk hewani. Komponen bioaktif seperti turunan terpen dan fenol dalam fitobiotik dapat memodifikasi mikroflora usus, menekan bakteri patogen, serta merangsang sekresi enzim endogen sehingga meningkatkan pencernaan nutrisi yang pada gilirannya dapat memperbaiki performa produksi unggas (Hameed, 2021).

Fitobiotik dalam diet unggas, termasuk *Phytogenic Feed Additives* (PFA) yang merupakan salah satu kelompok fitobiotik diketahui memberikan dampak positif terhadap performa produksi dan kualitas telur. Studi pada burung puyuh yang dilakukan secara eksperimen menunjukkan bahwa pemberian *Phytogenic Feed Additives* (PFA) seperti kunyit, bawang putih, *fenugreek*, dan tanaman herbal lainnya mampu meningkatkan produksi telur, rasio konversi pakan yang lebih baik, serta meningkatkan aktivitas antioksidan pada telur dibandingkan dengan diet kontrol tanpa fitobiotik. Selain itu, suplementasi fitobiotik juga berpengaruh terhadap warna kuning telur (pigmentasi) dan daya terima telur, sedangkan beberapa fitobiotik mampu menurunkan kadar kolesterol serum dan *Low-Density Lipoprotein* (LDL) pada unggas (Kour *et al.*, 2025).

Ditinjau dari aspek kesehatan, fitobiotik herbal juga diketahui memberikan kontribusi terhadap respons imun dan perlindungan terhadap stres oksidatif pada unggas. Fitobiotik dalam nutrisi unggas terdapat senyawa fitokimia yang dapat memodulasi respons imun dengan meningkatkan aktivitas organ imun seperti *thymus* dan *bursa Fabricius*, serta meningkatkan kadar imunoglobulin dan sel imun di jaringan usus, sehingga mendukung daya tahan tubuh hewan dalam menghadapi tantangan lingkungan tanpa penggunaan antibiotik sintetis (Obianwuna *et al.*, 2024, hlm. 2).

Penggunaan fitobiotik selaras dengan ajaran Islam dalam QS An-Nahl Ayat 11, yang menjelaskan tentang berbagai tanaman yang Allah tumbuhkan untuk dimanfaatkan manusia.

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

“Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untukmu tumbuh-tumbuhan, zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir.” (QS. An-Nahl: 11).

Ayat ini menunjukkan bahwa berbagai tumbuhan yang diciptakan Allah memiliki manfaat bagi kehidupan manusia, termasuk sebagai bahan pangan, obat, maupun sumber nutrisi bagi makhluk hidup dan hadis riwayat Bukhari yang menganjurkan *tholibul ab'adi* (mencari obat halal). Selain itu, konsep pemanfaatan tanaman herbal dalam peternakan juga sejalan dengan kearifan lokal masyarakat Sunda yang sejak lama mengenal penggunaan berbagai tanaman obat dan rempah sebagai bahan alami untuk menjaga kesehatan manusia maupun hewan. Pada budaya Sunda dikenal prinsip hidup “*hirup kudu sauyunan jeung alam*” yang berarti manusia harus hidup selaras dengan alam. Prinsip tersebut tercermin dalam praktik pemanfaatan bahan-bahan alami seperti kunyit, jahe, temulawak, dan bawang putih sebagai bahan pengobatan tradisional.

Beberapa contoh fitobiotik herbal yang dapat diterapkan pada burung puyuh seperti:

a. Kunyit



Gambar 2.6 Kunyit

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

kunyit (*Curcuma longa*) secara umum dikenal sebagai fitobiotik herbal potensial berkat kandungan bioaktifnya yang mendukung kesehatan ternak sebagai pengganti antibiotik. Komposisi kimianya didominasi kurkuminoid (2-9%,

termasuk kurkumin 3-4%, desmetoksikurkumin 10%, bisdesmetoksikurkumin 1-5%), minyak atsiri (3-5% seperti turmeron 60%, zingiberen 25%, 1,8-sineol), serta flavonoid, polifenol, terpen (monoterpen, sesquiterpen), dan nutrisi seperti protein, mineral (kalsium, fosfor, kalium), serta vitamin. Kurkumin bertanggung jawab atas efek antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan imunomodulator, sementara turmeron dan cineol memberi sifat antimikroba serta pencernaan optimal. Minyak atsiri rimpang kunyit kaya *beta-turmeron*, *ar-turmeron*, *p-cymene*, dan *phellandrene* yang tingkatan stabilitas seluler pada ternak. Senyawa-senyawa bioaktif tersebut bekerja dengan cara memperbaiki keseimbangan mikroflora saluran pencernaan, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrient (Anggraeni *et al.*, 2023).

Sebagai fitobiotik herbal, ekstrak kunyit memiliki keunggulan karena bersifat alami, relatif aman, serta tidak meninggalkan residu berbahaya pada produk ternak seperti daging dan telur. Pada unggas petelur, pemberian ekstrak kunyit dalam dosis yang tepat dilaporkan dapat meningkatkan kualitas telur, memperbaiki warna kuning telur, serta meningkatkan status kesehatan melalui peningkatan daya tahan tubuh (Ramadhan *et al.*, 2022).

b. Daun Kelor



Gambar 2.7 Daun Kelor

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan fitobiotik herbal unggulan sebagai suplemen pakan organik pada unggas. Daun kelor ini semakin banyak dimanfaatkan dalam bidang peternakan sebagai bahan fitobiotik herbal, yaitu bahan tambahan pakan berbasis tanaman yang berfungsi meningkatkan kesehatan dan performa ternak secara alami. Secara nutrisi, daun kelor memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, terutama dalam bentuk tepung kering, serta kaya akan vitamin A, C,

dan E, serta mineral seperti kalsium dan zat besi. Selain kandungan nutrisi makro dan mikro, daun kelor juga mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan fenol yang berperan sebagai antioksidan dan antibakteri alami (Wicaksono, W & Kalsum, 2023). Senyawa-senyawa tersebut membantu meningkatkan keseimbangan mikroflora saluran pencernaan, memperbaiki sistem imun, serta melindungi sel tubuh dari stres oksidatif. Suplementasi ekstrak daun kelor pada ternak unggas mampu meningkatkan efisiensi pakan, memperbaiki pertambahan bobot badan, serta mendukung produksi telur pada unggas petelur. Sebagai fitobiotik, daun kelor bekerja dengan cara meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan menekan pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan (Herlina *et al.*, 2023).

c. Jahe



Gambar 2.8 Jahe

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan rimpang tanaman yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional dan kini semakin dilirik dalam bidang peternakan sebagai bahan fitobiotik herbal, yakni bahan tambahan pakan berbasis tanaman yang berperan meningkatkan kesehatan dan performa ternak secara alami (Ervandi, 2023). Fitobiotik digunakan sebagai alternatif pengganti antibiotik pemacu pertumbuhan karena memiliki senyawa bioaktif yang dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, menghambat mikroba patogen, serta memperbaiki keseimbangan mikroflora usus. Komponen bioaktif utama pada jahe seperti gingerol, shogaol, dan zingeron memiliki sifat antioksidan, antibakteri, serta antiinflamasi yang berperan penting dalam mengendalikan pertumbuhan mikroba patogen disaluran pencernaan (Hasiib *et al.*, 2023).

d. Propolis



Gambar 2.9 Propolis
(Sumber: Shutterstock, 2021)

Propolis merupakan substansi resin yang dikumpulkan oleh lebah madu dari berbagai bagian tanaman dan kemudian dicampurkan dengan sekresi sendiri sehingga membentuk suatu bahan alami yang kaya senyawa bioaktif. Komponen utama propolis terdiri dari berbagai polifenol, flavonoid, asam fenolat, dan triterpenoid, yang berperan dalam aktivitas biologisnya. Senyawa-senyawa ini bekerja sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas, serta sebagai agen antibakteri yang menekan pertumbuhan mikroba patogen di usus ternak, sehingga membantu meningkatkan keseimbangan mikrobiota usus dan mempermudah penyerapan nutrient (Cristóbal *et al.*, 2025).

e. Bawang Putih



Gambar 2.10 Bawang Putih
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Bawang putih (*Allium sativum*) adalah tanaman herbal yang dikenal luas karena kandungan senyawa bioaktifnya seperti allicin, alliin, dan diallyl sulfides yang memiliki sifat antibakteri, antimikroba, antioksidan, dan imunomodulator. Nutrisi pendukung mencakup protein (6 g/100g), karbohidrat (33 g/100g), vitamin C (31 mg/100g), B6, selenium (14 µg/100g), serta mineral (kalium 401 mg, kalsium 181 mg) yang meningkatkan imunitas dan metabolisme puyuh. Allicin menghambat bakteri gram negatif (*E. coli*, *Salmonella*) dan gram positif (*Staphylococcus*) via

denaturasi protein dan kerusakan membran sel, serta patogen usus tanpa resistensi (Kristiananda *et al.*, 2022).

f. Temulawak



Gambar 2.11 Temulawak
(Sumber: Siti Nur Aeni, 2023)

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) secara fisik memiliki rimpang (akar tinggal) yang besar dengan warna daging bagian dalam oranye kecokelatan. Daunnya lebar dengan garis ungu kecokelatan di tengah, yang membedakannya dari tanaman *Curcuma* lainnya. Temulawak juga merupakan salah satu tanaman obat Indonesia yang mengandung kompleks senyawa bioaktif seperti kurkumin, minyak atsiri yang berperan dalam meningkatkan nafsu makan, memperbaiki sistem pencernaan, dan meningkatkan kesehatan ternak. Komposisi nutrisi pendukungnya terdiri dari pati (48-54%), protein kasar (1,5-2%), serta mineral esensial (kalium, kalsium, zat besi) (Adawiyah *et al.*, 2025).

4. Kualitas Telur Puyuh

Kualitas telur puyuh (*Coturnix japonica*) merupakan salah satu indikator utama keberhasilan pemeliharaan puyuh petelur karena berkaitan langsung dengan nilai gizi, mutu produk, dan daya terima konsumen. Telur puyuh secara umum memiliki komposisi nutrisi yang tinggi, termasuk protein, lipid, mineral, dan vitamin, sehingga menjadi sumber pangan hewani yang penting. Komposisi umum telur puyuh menunjukkan bahwa bagian putih telur (*albumen*) mengandung sekitar 47,4% sementara kuning telur (*yolk*) sekitar 31,9 %, dengan keuntungan kandungan protein yang cukup tinggi dan lemak yang relatif seimbang, menjadikannya sumber protein yang baik bagi konsumen. Kualitas telur tidak hanya dilihat dari komposisi nutrisi tetapi juga dari aspek fisik seperti berat telur, indeks telur, tebal kerabang,

warna kuning telur, serta kualitas internal seperti stabilitas albumin. Semakin seimbang nutrisi dalam pakan dan manajemen pemeliharaan yang baik, maka kualitas telur cenderung meningkat karena nutrisi tersedia lebih optimal untuk sintesis komponen telur.

Kelengkapan zat makanan merupakan hal yang penting dalam penyusunan pakan. Salah satu zat makanan yang penting bagi pertumbuhan ternak adalah protein, karena bila ternak kekurangan protein maka pertumbuhannya terganggu (Fitasari *et al.*, 2016, hlm. 73). Kadar protein merupakan ukuran jumlah protein yang terkandung dalam suatu bahan pangan dan umumnya dinyatakan dalam bentuk persentase (%). Protein adalah senyawa organik yang tersusun atas asam amino dan berperan penting dalam pembentukan jaringan tubuh, enzim, hormon, serta sistem imun. Dalam bidang ilmu pangan dan peternakan, kadar protein digunakan sebagai indikator utama untuk menilai kualitas gizi bahan pangan asal hewan, termasuk telur unggas (Syahfitri *et al.*, 2020, hlm. 848-849)

Secara ilmiah, kadar protein pada bahan pangan umumnya ditentukan berdasarkan kandungan nitrogen total yang terdapat di dalam bahan tersebut. Metode yang paling banyak digunakan adalah metode Kjeldahl, yang mengukur jumlah nitrogen kemudian dikonversi menjadi protein kasar dengan faktor konversi tertentu, yaitu 6,25 (Diana *et al.*, 2021, hlm. 65). Pada konteks peternakan unggas, kadar protein telur mencerminkan kualitas nutrisi telur dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis unggas, umur ternak, kualitas dan kandungan protein pakan, serta sistem pemeliharaan. Pakan dengan kandungan protein yang cukup dan seimbang dapat meningkatkan deposisi protein dalam telur, sehingga meningkatkan nilai gizi telur yang dihasilkan (Gautron *et al.*, 2022, hlm. 2).

Telur puyuh (*Coturnix japonica*) mengandung protein yang relatif tinggi dibandingkan telur unggas lainnya dimana kadar protein telur puyuh berkisar antara 12–14%, tergantung pada kondisi pemeliharaan dan formulasi pakan yang diberikan. Kandungan protein yang tinggi tersebut menjadikan telur puyuh sebagai salah satu sumber protein hewani yang potensial dan bernilai ekonomi tinggi (Amanta *et al.*, 2023). Selain sebagai indikator nilai gizi, kadar protein telur juga sering digunakan sebagai parameter yang berkaitan dengan kesehatan dan kondisi fisiologis ternak. Peningkatan kadar protein telur sering dikaitkan dengan kondisi

metabolisme dan daya tahan tubuh ternak yang baik, karena protein berperan penting dalam pembentukan sel dan antibodi (Ambarwati *et al.*, 2012).

5. Daya Tahan Tubuh

Daya tahan tubuh atau sistem imun merupakan mekanisme pertahanan biologis yang dimiliki oleh organisme untuk melindungi tubuh dari serangan patogen seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit. Sistem imun bekerja dengan mengenali benda asing yang masuk ke dalam tubuh dan memberikan respons untuk menetralkan atau mengeliminasi ancaman tersebut. Daya tahan tubuh memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan fisiologis dan kelangsungan hidup organisme (Ilyas *et al.*, 2020, hlm. 70-71).

Secara umum, sistem imun terbagi menjadi dua komponen utama, yaitu sistem imun bawaan (*innate immunity*) dan sistem imun adaptif (*adaptive immunity*). Sistem imun bawaan merupakan pertahanan pertama yang bersifat nonspesifik, sedangkan sistem imun adaptif bersifat spesifik dan memiliki kemampuan membentuk memori imunologis. Kedua sistem ini bekerja secara terintegrasi dalam mempertahankan kesehatan tubuh organisme (Bambang *et al.*, 2024). Daya tahan tubuh ternak dalam bidang peternakan didefinisikan sebagai kemampuan ternak untuk mempertahankan kesehatan dan menyesuaikan diri terhadap tekanan lingkungan, patogen, serta stres pemeliharaan. Daya tahan tubuh yang baik berpengaruh langsung terhadap produktivitas ternak, karena ternak yang sehat mampu memanfaatkan nutrisi secara optimal untuk pertumbuhan dan produksi (Nawaan, 2006).

Pada unggas, daya tahan tubuh sangat dipengaruhi oleh faktor nutrisi, lingkungan, manajemen pemeliharaan, dan kondisi fisiologis ternak. Nutrisi yang seimbang, terutama kecukupan protein, vitamin, dan mineral, berperan penting dalam pembentukan sel-sel imun dan antibodi. Unggas dengan sistem imun yang baik cenderung lebih tahan terhadap penyakit dan memiliki performa produksi yang lebih optimal (Hertamawati *et al.*, 2022). Daya tahan tubuh pada puyuh (*Coturnix japonica*) memiliki karakteristik yang serupa dengan unggas lainnya, namun relatif lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan dan stres. Daya tahan tubuh puyuh juga dapat dipengaruhi oleh kualitas pakan, sistem pemeliharaan, serta kondisi

sanitasi kandang (Gubali *et al.*, 2021, hlm. 80). Indikator yang sering digunakan untuk menilai daya tahan tubuh puyuh yaitu diukur melalui analisis diferensial leukosit darah perifer, yang mencakup komposisi relatif sel darah putih seperti heterofil (20-45%), limfosit (45-75%), monosit (1-8%), eosinofil (1-5%), dan basofil (0-2%). Total leukosit normal berkisar 7.000-47.500 sel/mm³, dengan heterofil berperan sebagai pertahanan awal terhadap infeksi bakteri (*first line defense*) dan limfosit mendukung imunitas humoral serta seluler melalui produksi antibodi. Rasio heterofil/limfosit (H/L) menjadi indikator utama stres fisiologis; nilai normal <0,5 menunjukkan kondisi sehat, sedangkan H/L >0,5 (peningkatan heterofil, penurunan limfosit) mengindikasikan cekaman panas tropis, stres oksidatif, atau infeksi (K. Santoso *et al.*, 2020).

B. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Hasil Penelitian	Perbedaan	Persamaan
1.	Kaori Khabib, Fadia Farah Akhsana, dan Taufik Arianto (2025)	Efektifitas Pakan Daun Kelor Terhadap Kualitas Protein Telur Puyuh	Penambahan tepung daun kelor dalam pakan memberikan dampak signifikan terhadap kualitas telur puyuh (<i>Coturnix japonica</i>). Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kelompok puyuh yang diberi campuran tepung daun kelor menghasilkan telur dengan berat rata-rata 12,89 gram, meningkat 20% dibandingkan kelompok kontrol yang hanya 11,24 gram. Selain itu, analisis laboratorium	Penelitian ini hanya menggunakan satu bahan herbal (daun kelor) sebagai variabel formulasi.	Persamaan dari penelitian ini sama-sama mengkaji pengaruh bahan pakan alami/herbal terhadap kualitas nutrisi telur puyuh, khususnya pada parameter protein telur.

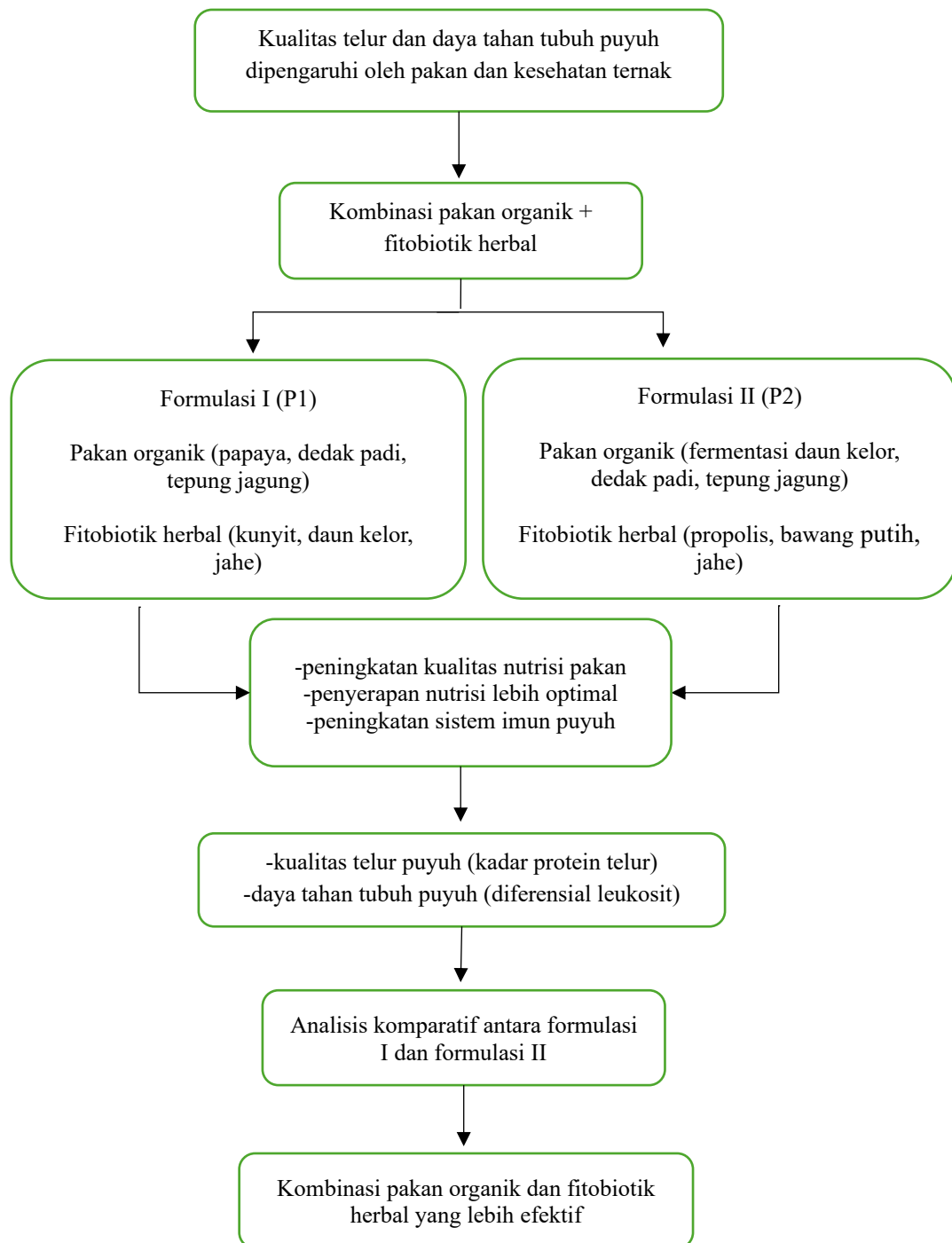
No.	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Hasil Penelitian	Perbedaan	Persamaan
			menunjukkan kadar protein telur pada kelompok eksperimen lebih tinggi, yakni berkisar antara 13,83-15,48%, dibandingkan kelompok kontrol yang hanya 12,11-13,66%. Penelitian ini juga mengindikasikan adanya penurunan kadar kolesterol telur karena pengaruh senyawa bioaktif dalam daun kelor.		
2.	Lina Herliani, Endang Sujana, dan Deni Saefulhadjar (2024)	Pengaruh Pemberian Tepung Daun Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) dalam Ransum terhadap Kualitas Eksterior Telur Puyuh Padjajaran	Pemberian tepung daun mengkudu hingga taraf 6% dalam ransum tidak memberikan pengaruh negatif terhadap berat telur, indeks telur, dan tebal kerabang, namun cenderung menjaga stabilitas kualitas fisik telur. Daun mengkudu mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan saponin yang berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri, yang secara tidak langsung mendukung kesehatan saluran pencernaan puyuh sehingga	Menganalisis sistem manajemen puyuh organik secara komprehensif.	Sama-sama menggunakan pakan organik

No.	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Hasil Penelitian	Perbedaan	Persamaan
			penyerapan nutrisi pakan tetap terjaga dengan baik.		
3.	Ulfa Fadila, Dede Kardaya, dan Elis Dihanis (2019)	Kualitas Telur Puyuh (<i>Coturnix japonica</i>) Yang Diberi Pakan Komersial dengan Penambahan Tepung Bawang Putih dan Tepung Jintan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi bawang putih mampu memperbaiki kualitas telur, khususnya pada kualitas kuning telur, seperti warna dan konsistensi. Kandungan senyawa aktif allicin dalam bawang putih berperan sebagai antibakteri dan antioksidan yang mendukung kesehatan saluran pencernaan puyuh, sehingga penyerapan nutrisi pakan menjadi lebih optimal. Meskipun penelitian ini menggunakan pakan komersial sebagai pakan dasar, hasilnya menunjukkan bahwa fitobiotik herbal memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas telur puyuh.	menggunakan pakan komersial sebagai pakan dasar	sama-sama memanfaatkan fitobiotik herbal (bawang putih) dan menilai kualitas telur puyuh sebagai parameter utama penelitian

C. Kerangka Berpikir

Kualitas telur dan daya tahan tubuh burung puyuh (*Coturnix japonica*) sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan dan kesehatan ternak. Pakan organik berbahan alami seperti pepaya, dedak, jagung, dan fermentasi daun kelor berpotensi meningkatkan kualitas nutrisi pakan sehingga dapat mendukung pembentukan protein telur. Selain itu, penggunaan fitobiotik herbal seperti kunyit, jahe, daun kelor, propolis, dan bawang putih berperan sebagai imunomodulator alami yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh puyuh dan menjadi alternatif pengganti antibiotik sintetis.

Perbedaan komposisi bahan pada kombinasi pakan organik dan fitobiotik herbal diduga menyebabkan perbedaan pengaruh terhadap kualitas telur, khususnya kadar protein, serta daya tahan tubuh puyuh. Oleh karena itu, dilakukan analisis komparatif untuk membandingkan dua kombinasi pakan organik dan fitobiotik herbal guna mengetahui formulasi yang lebih efektif dalam meningkatkan kualitas telur dan daya tahan tubuh burung puyuh.



Gambar 2.12 Kerangka Berpikir

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada beberapa asumsi sebagai berikut. Burung puyuh (*Coturnix japonica*) yang digunakan dalam penelitian berada pada kondisi

kesehatan yang relatif sama dan dipelihara dalam lingkungan serta manajemen pemeliharaan yang seragam, sehingga perbedaan hasil yang diperoleh terutama dipengaruhi oleh formulasi pakan dan fitobiotik herbal yang diberikan. Bahan pakan organik dan fitobiotik herbal yang digunakan memiliki kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif yang relatif stabil serta diberikan dalam dosis yang aman bagi puyuh. Selain itu, kualitas telur dan daya tahan tubuh puyuh diasumsikan dapat mencerminkan respons fisiologis puyuh terhadap formulasi pakan organik dan fitobiotik herbal yang diterapkan. Dengan demikian, perubahan kualitas telur dan daya tahan tubuh puyuh yang diamati dalam penelitian ini diasumsikan merupakan akibat dari perbedaan kombinasi pakan organik dan fitobiotik herbal yang diberikan.

2. Hipotesis

- a. H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kombinasi pakan organik dan fitobiotik herbal terhadap kualitas telur dan daya tahan tubuh burung puyuh (*Coturnix japonica*).
- b. H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kombinasi pakan organik dan fitobiotik herbal terhadap kualitas telur dan daya tahan tubuh burung puyuh (*Coturnix japonica*).