

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Integrasi Keilmuan

1. Landasan Teologis

Mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dengan bidang kajian yang diteliti sebagai bentuk pengakuan terhadap ilmu pengetahuan yang bersumber dari Sang Pencipta. Dalam penelitian ini, penggunaan lebah (propolis) dan tanaman obat (bawang putih dan jahe) selaras dengan firman Allah SWT dalam **QS. An-Nahl ayat 68-69**:

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ۖ ٦٨ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ٦٩

Dan Tuhanmu mengilhamkan kepada lebah, "Buatlah sarang di gunung-gunung, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia. (68) kemudian makanlah dari segala (macam) buah-buahan lalu tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu)." Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir. (69)

Menjelaskan bahwa dari perut lebah keluar cairan yang beraneka warna (madu/propolis) yang di dalam

nya terdapat obat bagi manusia. Selain itu, pemanfaatan berbagai jenis tanaman obat merupakan implementasi dari amanah untuk menjaga kesehatan makhluk hidup sebagai bentuk syukur atas nikmat alam yang telah disediakan oleh Allah SWT.

2. Landasan Filosofis

Menggambarakan pertimbangan kesadaran dan cita hukum yang mengintegrasikan nilai-nilai budaya lokal dalam penelitian. Penelitian ini

menerapkan falsafah Sunda yakni "*Leuweung ruksak, cai beak, manusa balangsak*" yang bermakna bahwa manusia harus menjaga harmoni dengan alam sekitarnya. Penggunaan formulasi herbal sebagai alternatif pengganti zat kimia mencerminkan kearifan lokal masyarakat Sunda dalam memanfaatkan kekayaan hayati (fitofarmaka) secara bijak demi kelestarian lingkungan dan kesehatan makhluk hidup.

3. Landasan Psikologis

Membahas aspek pribadi dan tingkah laku manusia sesuai tahapan usia perkembangannya untuk memudahkan proses pendidikan. Hasil penelitian mengenai pengaruh vaksin herbal pada puyuh ini dirancang untuk diimplementasikan bagi peserta didik pada jenjang SMA yang berada pada tahap operasional formal. Pada tahap ini, siswa membutuhkan materi pembelajaran yang menantang kemampuan analisis dan penalaran ilmiah mereka melalui contoh nyata di lapangan, sehingga riset ini dapat memotivasi minat belajar biologi siswa.

1. Landasan Teori Pendidikan

Sesuai dengan panduan bagi penelitian non-kependidikan, peneliti wajib melengkapi kajian teori dengan teori pendidikan yang relevan dengan rencana implementasi hasil riset. Landasan ini mencakup seperangkat definisi, konsep, dan proposisi yang disusun secara sistematis mengenai variabel pendidikan yang akan dikembangkan. Dalam hal ini, teori yang digunakan adalah Teori Bahan Ajar atau Sumber Belajar, yang menjelaskan kriteria dan syarat agar sebuah hasil penelitian eksperimen dapat dikonversi menjadi media pembelajaran yang valid dan efektif di lingkungan sekolah.

4. Kajian Teori Variabel Penelitian

a. Fitobiotik

Fitobiotik didefinisikan sebagai imbuhan pakan (*feed additive*) yang berasal dari tanaman dan mengandung senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan ternak. Penggunaan fitobiotik bertujuan untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan mendukung keseimbangan fisiologis unggas tanpa menimbulkan residu berbahaya seperti antibiotik sintetis. (Putri *et al.*, 2025)

Adapun komponen-komponen yang terkandung dalam fitobiotik yaitu propolis (*Apis Mellifera*), bawang putih (*Allium sativum*), dan jahe (*Jingiber officinale*) dengan pemaparan sebagai berikut:

1) Propolis (*Apis mellifera*)



Gambar 2. 1 Propolis (*Apis mellifera*)

(Sumber: Simon Kadula, 2022)

Propolis merupakan substansi resin kompleks yang dikumpulkan oleh lebah madu (*Apis mellifera*) dari pucuk tumbuhan dan eksudat pohon. Dalam bidang perunggasan, propolis dikenal sebagai agen imunomodulator alami karena kandungan senyawa bioaktifnya yang tinggi, terutama flavonoid dan asam fenolik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi propolis mampu meningkatkan respons imun dan status kesehatan unggas melalui aktivitas antioksidan dan antibakterinya (Fouad *et al.*, 2021) Aktivitas antioksidan propolis berperan penting dalam melindungi sel imun dari stres oksidatif, sehingga mendukung stabilitas sistem pertahanan tubuh unggas.

2) Bawang putih



Gambar 2. 2 Bawang Putih (*Allium sativum*)

(Sumber: Mufid Majnun, 2021)

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan tanaman umbi yang mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti organosulfur, saponin, fenol, asam amino, polisakarida, minyak atsiri, vitamin, mineral, dan enzim (A & El-Ghany, 2024)

Senyawa bioaktif dalam bawang putih, khususnya allicin, berperan sebagai imunostimulan alami yang mampu meningkatkan aktivitas sel-sel imun serta membantu menjaga keseimbangan fisiologis unggas. Pemberian bawang putih melalui air minum memungkinkan distribusi zat aktif secara cepat dan merata, sehingga mendukung peningkatan daya tahan tubuh puyuh terhadap paparan patogen (Amelia *et al.*, 2023).

3) Jahe (*Zingiber officinale*)



Gambar 2. 3 Jahe (*Zingiber officinale*)

(Sumber: Dean David, 2021)

Jahe (*Zingiber officinale*) mengandung senyawa bioaktif utama berupa gingerol dan shogaol yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Senyawa ini berperan dalam melindungi jaringan tubuh serta mendukung fungsi sistem imun unggas.

Pemanfaatan jahe sebagai feed additive alami pada puyuh Jepang didukung oleh mekanisme aksi yang komprehensif. Berdasarkan ulasan (Derese *et al.*, 2025) efikasi jahe tidak hanya terbatas pada peningkatan performa pertumbuhan melalui stimulasi enzim pencernaan, tetapi juga sebagai agen imunomodulator yang vital bagi unggas muda. Kemampuan jahe dalam memodulasi status antioksidan menjadi faktor kunci dalam mendukung stabilitas fisiologis puyuh pada fase starter-grower, yang mana sistem termoregulasi puyuh masih bersifat labil terhadap lingkungan.

Jahe termasuk kelompok senyawa fitogenik, yaitu bahan alami yang berasal dari tumbuhan dan memiliki efek fungsional terhadap kesehatan hewan. Pemberian

jahe dalam formulasi fitobiotik berpotensi mendukung respon imun nonspesifik dan keseimbangan fisiologis puyuh. (Bayril *et al.*, 2023)

4) Burung puyuh (*Coturnix japonica*)



Gambar 2. 4 Burung Puyuh (*Coturnix japonica*)

(Sumber: Joel Sartore, 2026)

Jenis burung puyuh yang banyak ditenakan di Indonesia yaitu puyuh Jepang (*Coturnix japonica*) dengan klasifikasi ilmiah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Aves

Order : Galliformes

Family : Phasianidae

Genus : *Coturnix*

Species : *Coturnix japonica*

Burung puyuh (*Coturnix japonica*) merupakan jenis unggas darat yang memiliki karakteristik ukuran tubuh kecil namun dibarengi dengan laju metabolisme dan pertumbuhan yang sangat cepat. Burung puyuh (*Coturnix japonica*) didefinisikan sebagai unggas darat berukuran kecil dengan laju metabolisme yang cepat. Karakteristik fisiologis ini menyebabkan puyuh memiliki fase pertumbuhan yang singkat namun sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan mikroklimat, yang dapat memicu stres oksidatif dan penurunan status imun (Domel *et al.*, 2024).

Ketidaksempurnaan sistem termoregulasi pada puyuh fase *starter* menjadikannya sangat peka terhadap stres lingkungan. Menurut (Santana *et al.*,

2021) paparan suhu yang tidak optimal pada masa ini dapat memicu peningkatan hormon stres (kortikosteron) dan mengganggu profil metabolik darah, yang pada akhirnya menurunkan performa pertumbuhan secara keseluruhan hingga fase *grower*.

5) Sistem Imun Unggas dan Peran Imunomodulator

Sistem imun unggas berperan sebagai mekanisme pertahanan utama terhadap patogen. Penggunaan bahan alami sebagai imunomodulator dinilai lebih aman dan berkelanjutan dibandingkan antibiotik sintetis, karena mampu meningkatkan respons imun tanpa menimbulkan residu (Meisyayati *et al.*, 2020).

6) Diferensial Leukosit pada Burung Puyuh (*Coturnix japonica*)

Diferensial leukosit merupakan pemeriksaan hematologis yang bertujuan untuk mengetahui persentase masing-masing jenis sel darah putih dalam sirkulasi darah. Leukosit berperan sebagai komponen utama sistem imun dalam melindungi tubuh unggas dari serangan patogen seperti bakteri, virus, dan parasit. Pada unggas, termasuk burung puyuh (*Coturnix japonica*), jenis leukosit yang umum dijumpai meliputi heterofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil (Anggraeni *et al.*, 2021)

Heterofil berfungsi sebagai garis pertahanan pertama terhadap infeksi akut melalui mekanisme fagositosis, sedangkan limfosit berperan penting dalam imunitas spesifik, baik humoral maupun seluler, yang berkaitan dengan pembentukan antibodi. Monosit berfungsi sebagai fagosit lanjutan pada respon imun kronis, sementara eosinofil dan basofil berperan dalam respon terhadap parasit, alergi, dan proses inflamasi (Santoso *et al.*, 2020)

Heterofil berfungsi sebagai garis pertahanan pertama terhadap infeksi akut melalui mekanisme fagositosis, sedangkan limfosit berperan penting dalam imunitas spesifik, baik humoral maupun seluler, yang berkaitan dengan pembentukan antibodi. Monosit berfungsi sebagai fagosit lanjutan pada respon imun kronis, sementara eosinofil dan basofil berperan dalam respon terhadap parasit, alergi, dan proses inflamasi (Santoso *et al.*, 2020)

Perubahan proporsi diferensial leukosit mencerminkan kondisi fisiologis dan status kesehatan puyuh. Peningkatan persentase heterofil yang disertai penurunan limfosit umumnya mengindikasikan kondisi stres dan penurunan daya tahan tubuh, sedangkan keseimbangan komposisi leukosit menunjukkan sistem imun yang

optimal. Penelitian (Santoso *et al.*, 2020) melaporkan bahwa puyuh yang mengalami cekaman lingkungan menunjukkan perubahan signifikan pada diferensial leukosit dan rasio heterofil-limfosit (H/L). Oleh karena itu, diferensial leukosit digunakan sebagai indikator yang sensitif dan relevan dalam menilai daya tahan tubuh puyuh terhadap pengaruh lingkungan maupun perlakuan pakan fungsional.

7) Rasio Heterofil/Limfosit (H/L) sebagai Indikator Stres dan Daya Tahan Tubuh

Rasio heterofil terhadap limfosit (H/L) merupakan parameter fisiologis yang digunakan untuk menilai tingkat stres dan status imun pada unggas. Rasio ini diperoleh dari perbandingan persentase heterofil dan limfosit hasil pemeriksaan diferensial leukosit, di mana nilai H/L yang tinggi menunjukkan kondisi stres fisiologis, sedangkan nilai yang rendah mencerminkan sistem imun yang lebih stabil. Pada puyuh Jepang, peningkatan rasio H/L secara signifikan berkorelasi dengan kondisi stres yang memicu pelepasan hormon kortikosteron, yang selanjutnya menekan populasi limfosit dan meningkatkan jumlah heterofil (Santana *et al.*, 2021)

Pada burung puyuh, faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan kandang, kepadatan ternak, serta manajemen pemeliharaan dapat memicu stres yang menyebabkan peningkatan heterofil dan penurunan limfosit dalam darah, sehingga rasio H/L meningkat dan mengindikasikan penurunan daya tahan tubuh. Sebaliknya, perlakuan nutrisi yang bersifat imunomodulator, seperti pemberian fitobiotik herbal, dilaporkan mampu memperbaiki keseimbangan diferensial leukosit dan menurunkan rasio H/L. Penurunan rasio H/L mencerminkan berkurangnya tingkat stres serta meningkatnya aktivitas sistem imun unggas. Oleh karena itu, rasio H/L digunakan sebagai parameter yang sensitif dan reliabel untuk mengevaluasi efektivitas pemberian formulasi fitobiotik dalam meningkatkan daya tahan tubuh burung puyuh (Fouad *et al.*, 2021)

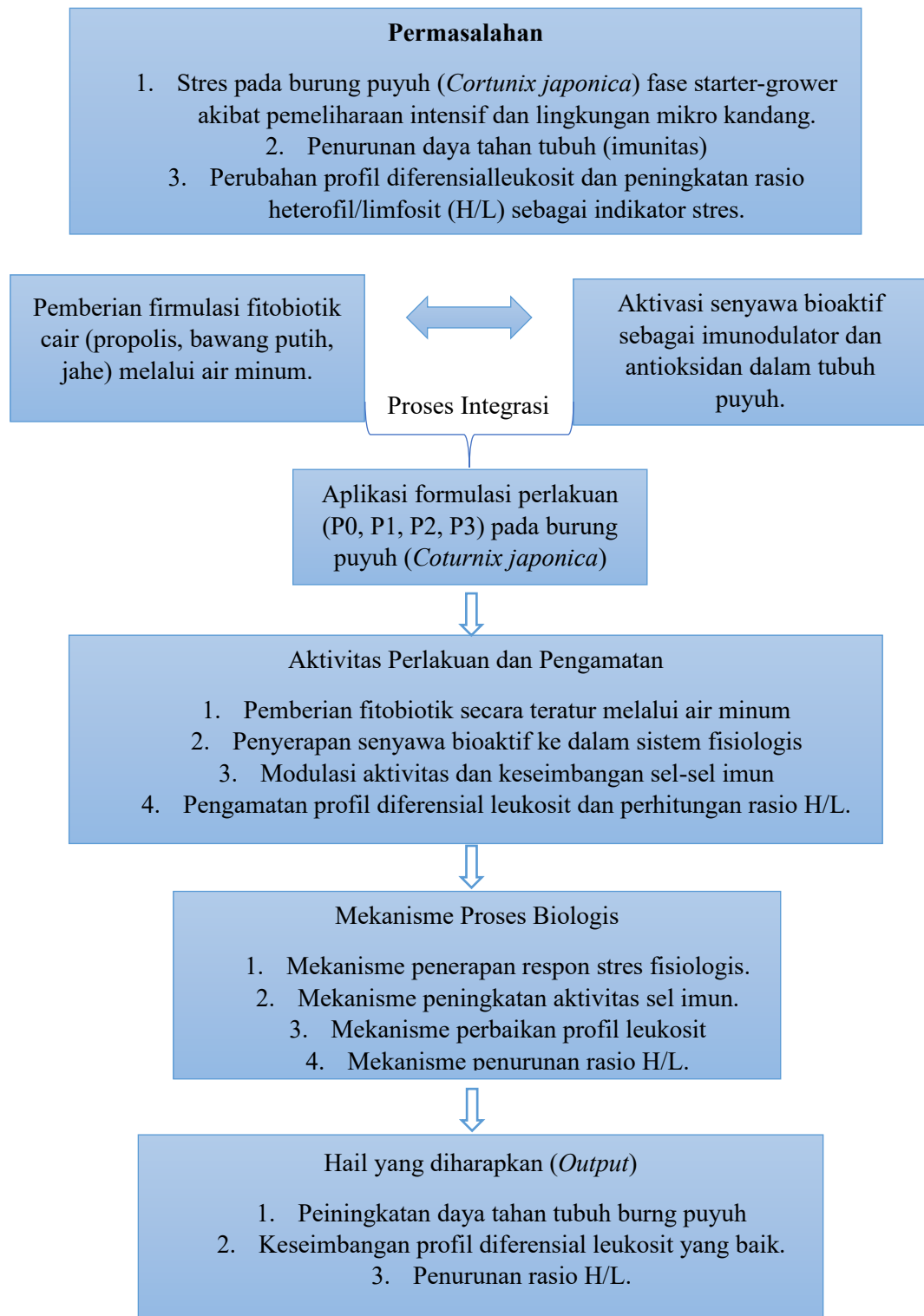
B. Penelitian Relevan

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Relevan

No.	Nama Peneliti / Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan	Persamaan
1.	Siswanto, D., dkk (2021)	Efektivitas Fitobiotik Bawang Putih Terfermentasi terhadap Produktivitas Ayam Broiler	Politeknik Negeri Jember	Menggunakan RAL (4 perlakuan, 5 ulangan) pada 200 ekor broiler. Dosis 2–4 ml/L air minum secara signifikan ($P < 0.05$) menurunkan persentase lemak abdominal dan meningkatkan keempukan daging tanpa efek negatif pada hati.	Subjek penelitian (broiler), fokus pada kualitas karkas dan lemak abdominal.	Penggunaan metode fitobiotik cair, rentang dosis (2, 4, 6 ml/L), dan parameter pertumbuhan.
2.	Hanifa, R. A. N. & Sjoftan, O. (2025)	Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah Sebagai Aditif Pakan terhadap Kualitas	Universitas Brawijaya	Penelitian pada 150 ekor puyuh (umur 40 hari) dengan 6 perlakuan. Kandungan gingerol dan antioksidan dalam jahe merah terbukti membantu enzim pencernaan, meningkatkan	Menggunakan jahe merah sebagai bahan tunggal, pemberian melalui pakan,	Subjek burung puyuh (<i>Coturnix japonica</i>), pemanfaatan ekstrak jahe, dan parameter

		Internal Telur Burung Puyuh		bobot badan, serta memperbaiki volume putih dan kuning telur.	dan fokus pada kualitas telur.	pertumbuhan bobot badan.
3.	Amelia, M., dkk (2023)	Peningkatan Bobot Badan Burung Puyuh (<i>Coturnix-coturnix japonica</i>) Melalui Suplementasi IGP Herbal	Omah Puyuh Farm, Kediri	Menggunakan 100 ekor puyuh betina (umur 15 hari). Hasil menunjukkan dosis IGP herbal sebesar 2 gram/kg pakan paling efektif meningkatkan Pertambahan Bobot Badan (PBB) sebagai pengganti antibiotik sintetis.	Formulasi herbal dalam bentuk serbuk (<i>powder</i>) yang dicampur langsung ke dalam pakan.	Subjek burung puyuh, fokus pada penguatan imunitas tubuh, dan peningkatan performa pertumbuhan (PBB).
4.	Firmansah (2020)	Pengaruh Penambahan Bio Organik Suplemen pada Air Minum terhadap Performa Puyuh	Universitas Islam Malang	Pemberian suplemen organik dosis 1,5 ml/L berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap penurunan angka <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR) dan peningkatan <i>Quail Day Production</i> (QDP) pada 160 ekor puyuh.	Menggunakan produk suplemen jadi (BOS) dan fokus pada parameter produktivitas telur pada fase <i>layer</i> .	Subjek burung puyuh dan metode aplikasi perlakuan melalui air minum secara <i>ad libitum</i> .

C. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 5 Kerangka Pemikiran

D. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

1. Asumsi Penelitian

Asumsi dalam penelitian ini merupakan landasan pemikiran yang kebenarannya diterima oleh peneliti sebagai berikut:

- a. Burung puyuh (*Coturnix japonica*) yang dipelihara secara intensif di dalam kandang berpotensi mengalami stres fisiologis yang dapat memengaruhi keseimbangan sistem imun.
- b. Kandungan senyawa bioaktif dalam propolis, bawang putih, dan jahe memiliki sifat imunomodulator dan antioksidan yang mampu memengaruhi respon imun unggas.
- c. Pemberian sediaan fitobiotik herbal melalui air minum merupakan metode yang efektif untuk mendistribusikan senyawa aktif ke dalam tubuh burung puyuh.
- d. Diferensial leukosit dan rasio heterofil/limfosit (H/L) merupakan parameter yang valid dan representatif untuk menilai daya tahan tubuh serta status imun burung puyuh.

2. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah disusun, hipotesis penelitian ini dirumuskan dalam kalimat afirmatif sebagai berikut:

- a. **H₀**: Pemberian berbagai dosis formulasi fitobiotik herbal berbahan ekstrak propolis (*Apis mellifera*), bawang putih (*Allium sativum*), dan jahe (*Zingiber officinale*) tidak berpengaruh signifikan terhadap daya tahan tubuh burung puyuh (*Coturnix japonica*), yang diukur melalui diferensial leukosit dan rasio heterofil/limfosit (H/L), serta tidak terdapat perbedaan efektivitas antar dosis dibandingkan dengan kontrol.
- b. **H₁**: Pemberian berbagai dosis formulasi fitobiotik herbal berbahan ekstrak propolis (*Apis mellifera*), bawang putih (*Allium sativum*), dan jahe (*Zingiber officinale*) berpengaruh signifikan terhadap daya tahan tubuh burung puyuh (*Coturnix japonica*), yang diukur melalui diferensial leukosit dan rasio heterofil/limfosit (H/L), serta terdapat dosis yang paling efektif dibandingkan dengan kontrol.