

**MODEL INTEGRASI JAGUNG (*Zea mays*) DAN TERNAK  
PUYUH (*Cornix cornix japonica*)**

**INTEGRATION MODEL OF CORN (*Zea mays*) AND QUAIL  
(*Cornix cornix japonica*) FARMING**

**OLEH :**

**MIFTAHULHAIR ARDAN  
P012171001**



**SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**

**MODEL INTEGRASI JAGUNG (*Zea mays*) DAN TERNAK  
PUYUH (*Cornix cornix japonica*)**

**INTEGRATION MODEL OF CORN (*Zea mays*) AND QUAIL  
(*Cornix cornix japonica*) FARMING**

**OLEH :**

**MIFTAHULHAIR ARDAN  
P012171001**



**SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**

**MODEL INTEGRASI JAGUNG (*Zea mays*) DAN TERNAK  
PUYUH (*Cornix cornix japonica*)**

Tesis  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi  
Sistem-Sistem Pertanian

Disusun dan diajukan oleh :

**MIFTAHULHAIR ARDAN**

Kepada

**SEKOLAH PASCASRJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**

TESIS

**MODEL INTEGRASI JAGUNG (*Zea mays*) DAN TERNAK  
PUYUH (*Cornix cornix japonica*)**

Disusun dan diajukan oleh:

**MIFTAHULHAIR ARDAN**

**Nomor Pokok: P012171001**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis  
Pada tanggal 23 Desember 2020  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui:

Komisi Penasihat

**Ketua**



**Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair, M.S.**

**Anggota**



**Dr. Ir. H. Muh. Jayadi, MP.**

**Ketua Program**

**Studi Sistem-sistem Pertanian**



**Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, M.S.**

**Dekan Sekolah Pasca Sarjana Universitas**



**Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miftahulhair Ardan  
Nomor Mahasiswa : P012171001  
Program Studi : Sistem-Sistem Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2020

METERAI  
TEMPEL  
TGL. 20  
4F2F1AHF786527211  
6000  
ENAM RIBURUPIAH  
Miftahulhair Ardan  
Penulis



## PRAKATA



*Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Model Integrasi Jagung (*Zea mays*) Dan Ternak Puyuh (*Cornix cornix japonica*)”. Tesis ini diharapkan dapat bermanfaat untuk masyarakat, khususnya petani, dalam pembangunan pertanian, dan lebih spesifik pada sistem pertanian terintegrasi.

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan penelitian hingga penyusunan tesis ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair, M.S., selaku ketua tim pembimbing dan Bapak Dr. Ir. H. Muh. Jayadi, MP., selaku anggota tim pembimbing yang juga telah memberikan banyak masukan pada penelitian hingga penyusunan tesis ini.
2. Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, M.S, Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc, dan Dr. Jamila, S.pt, M.Si. selaku tim penguji yang telah memberikan saran serta masukan yang sangat membangun.
3. Tercinta, terkasih kedua orang tua Syafruddin Ardan, SE dan Iriani Lolo serta mertua saya (Alm) Ir. Sufriady Hut, dan (Alm) Ir. Rachmawaty Sabaruddin.

4. Tercinta, terkasih Istri saya Nurul Khasanah Adywy Putri A.md., S.AB., MM., Putri saya Aqeela Khanzah Azzahra Ardan dan Putra saya Muhammad Zaki Ali Ridha Ardan. Kalian adalah spiritku selalu.
5. Kakandaku Husnul Khatimah Ardan, SH, terimakasih atas segala bantuan selama saya menjalankan pendidikanku.
6. Adik iparku yg setia mendampingi penulis sampai rampungnya tulisan ini, Aslam Nur Ahsan Adiwaty Putra, S.P, M.P.
7. Keluarga Besar (Alm) H. Abdul Rauf Dg. Nompo Karaeng PARIGI.
8. Keluarga Besar (Alm) Rehana Dg. Pa'Ja.
9. Para dosen pengajar Sistem-sistem pertanian, terima kasih atas segala ilmu yang diberikan selama ini.
10. Keluarga Besar Balai Pengkajian Teknologi (BPTP) Sulawesi Utara, atas dukungan yang diberikan.
11. Keluarga Besar SOIL SINCE Universitas Hasanuddin serta Adik-Adik Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Indonesia (HIMTI), serta semua yang terlibat dalam penelitian ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, karenanyalah penulis akan selalu membuka ruang untuk segala kritik dan saran. Penulis sangat mengharapkan semoga tesis ini insya Allah dapat bermanfaat.

*wabillahi Taufik Walhidayah Wassalamu Alaikum Warahmatullahi  
wabarakatuh*

Makassar, Desember 2020

Penulis

## ABSTRAK

**MIFTAHULHAIR ARDAN.** *Model Integrasi Jagung (Zea mays) Dan Ternak Puyuh (Cornix cornix japonica)* (dibimbing oleh **Hazairin Zubair** dan **Muhammad Jayadi**).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh : kombinasi pakan terbaik untuk ternak puyuh; dosis pupuk organik ternak puyuh terbaik untuk produksi tanaman jagung; dan nilai dampak ekonomi dalam penerapan model integrasi ternak puyuh dan tanaman jagung.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian lapangan yang dilaksanakan di lahan kebun percobaan (*teaching farm*) Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus tahun 2019 - Februari 2020. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan yang terdiri dari empat perlakuan pakan pada puyuh dan empat perlakuan pemberian dosis pupuk kompos puyuh pada tanaman jagung, serta analisis model integrasi usaha tani.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kombinasi pakan yaitu: konsentrat 20% + Jagung 65% + Dedak 15% ( $O_3$ ) merupakan kombinasi pakan terbaik untuk ternak puyuh. Pemberian pupuk kompos kotoran puyuh dengan dosis 8 ton  $ha^{-1}$  ( $P_3$ ) merupakan yang terbaik pada produksi tanaman jagung. Terdapat pertambahan nilai ekonomi dalam penerapan model integrasi ternak puyuh dan tanaman jagung ( $O_3$  dan  $P_3$ ) dengan nilai laba sebesar Rp. 25.071.384, dan nilai R/C ratio sebesar 2,49 serta B/C ratio sebesar 1,49. Dengan demikian, kombinasi pakan  $O_3$  merupakan kombinasi pakan terbaik untuk ternak puyuh. Pemberian pupuk kompos kotoran puyuh  $P_3$  merupakan yang terbaik pada produksi tanaman jagung. Terdapat pertambahan nilai ekonomi dalam penerapan model integrasi ternak puyuh dan tanaman jagung.

**Kata kunci :** Model, Integrasi, Jagung, Puyuh, Kompos



## ABSTRACT

**MIFTAHULHAIR ARDAN.** *Integration Model of Corn (Zea mays) and Quail (Cornix cornix japonica) Farming*, (supervised by **Hazairin Zubair** and **Muhammad Jayadi**).

The objectives of this study are to obtain the optimum combination for quail feed, organic fertilizer dosage of corn production produced by the quail farming waste, and to obtain the economic impact from the applied integration model. Of quail farming and corn plant.

The study was in the form of a field experiment conducted in August 2019 until February 2020 at Teaching Farm, Faculty of Agriculture, Hasanuddinn University. The methodology used was a randomized block design with three replicates which consist of four quail feed treatment and four dosages of organic quail waste fertilizer for corn production.

The result of this study indicate the combination of feed : concentrate 20% + corn 65% + bran 15% (O<sub>3</sub>) is the best combination of feed for quail livestock, giving quail compost fertilizer at a dose of 8 tons ha<sup>-1</sup> (P<sub>3</sub>) is the best in the production of corn, there is an economic added value in the implementation of integration model of quail and corn (O<sub>3</sub> and P<sub>3</sub>) with a profit of Rp. 25,071,384, and R/C ratio of 2.49, and B/C ratio of 1.49. In conclusion, the combination of O<sub>3</sub> treatment is the best combination for quail feed and P<sub>3</sub> treatment is the best combination for corn production. An economic added value was obtained during the application of this integration between quail and corn farming.

**Keyword:** Model, Integration, Corn, Quail, Compost



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN PENGAJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b> .....	iii
<b>PRAKATA</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pemodelan Sistem integrasi Pertanian .....	5
B. Integrasi pertanian dan Peternakan .....	6
C. Jagung .....	9
D. Ternak Puyuh .....	12
E. Pupuk Organik .....	15
F. Analisis Ekonomi .....	16
G. Kerangka pikir Penelitian .....	18
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian .....	19
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21

C.	Alat dan Bahan .....	21
D.	Pelaksanaan Penelitian .....	22
E.	Parameter Pengamatan.....	28
F.	Analisis Data .....	29
G.	Analisa Usaha Tani.....	29
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
A.	Hasil Penelitian .....	32
B.	Pembahasan .....	41
<b>BAB V. PENUTUP</b>		
A.	Kesimpulan .....	59
B.	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Rata-rata bobot Puyuh (g), konsumsi pakan (g), jumlah telur (butir), dan bobot telur (g).....	32
Tabel 2. Rata-rata umur berbunga jantan dan betina (HST) tanaman jagung.....	34
Tabel 3. Rata-rata tinggi letak tongkol (cm) tanaman jagung.....	35
Tabel 4. Rata-rata panjang tongkol (cm), diameter tongkol (mm) dan bobot tongkol (gram) tanaman jagung.....	36
Tabel 5. Rata-rata bobot biji (gram tongkol <sup>-1</sup> ) tanaman jagung.....	37
Tabel 6. Rata-rata produksi (ton ha <sup>-1</sup> ) tanaman jagung.....	37
Tabel 7. Uraian Biaya Ternak Puyuh.....	39
Tabel 8. Uraian Biaya Tanaman Jagung.....	39
Tabel 9. Integrasi Ternak Puyuh dan Pertanaman Jagung.....	40

## Lampiran

<b>Nomor</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
Tabel Lampiran 1.	Analisis ragam pengamatan bobot puyuh .....	66
Tabel Lampiran 2.	Analisis ragam pengamatan konsumsi pakan puyuh perhari.....	66
Tabel Lampiran 3.	Analisis ragam pengamatan jumlah telur .....	66
Tabel Lampiran 4.	Analisis ragam pengamatan bobot telur puyuh .....	67

Tabel Lampiran 5. Analisis ragam pengamatan Umur berbunga jantan ..	67
Tabel Lampiran 6. Analisis ragam pengamatan Umur berbunga betina ..	67
Tabel Lampiran 7. Analisis ragam pengamatan tinggi letak tongkol .....	68
Tabel Lampiran 8. Analisis ragam pengamatan panjang tongkol .....	68
Tabel Lampiran 9. Analisis ragam pengamatan diameter tongkol .....	68
Tabel Lampiran 10. Analisis ragam pengamatan bobot tongkol .....	69
Tabel Lampiran 11. Analisis ragam pengamatan bobot biji .....	69
Tabel Lampiran 12. Analisis ragam pengamatan produksi .....	69
Tabel Lampiran 13. Uraian Biaya Integrasi Ternak Puyuh Dan Tanaman Jagung Tanpa Perlakuan .....	70
Tabel Lampiran 14. Uraian Biaya Integrasi Ternak Puyuh Dan Tanaman Jagung Perlakuan O1 dan P1 .....	71
Tabel Lampiran 15. Uraian Biaya Integrasi Ternak Puyuh Dan Tanaman Jagung Perlakuan O2 dan P2 .....	72
Tabel Lampiran 16. . Uraian Biaya Integrasi Ternak Puyuh Dan Tanaman Jagung Perlakuan O3 dan P3 .....	73

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Kerangka pikir penelitian.....	18
Gambar 2. Rancangan Penelitian Ternak Puyuh.....	19
Gambar 3. Rancangan Penelitian Tanaman Jagung.....	20
Gambar 4. Kadar air pada perlakuan Jagung.....	38

## Lampiran

<b>Nomor</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Deskripsi Varietas Jagung .....		74
Lampiran 2. Hasil uji lab tanah.....		76
Lampiran 3. Hasil uji lab pupuk kompos kotoran puyuh.....		77
Gambar Lampiran 4. Kondisi setelah penggemburan tanah dan pengolahan kedua untuk meratakan tanah pada lahan .....		78
Gambar Lampiran 5. Benih jagung BIMA URI 19 .....		78
Gambar Lampiran 6. Kondisi lahan siap tanam .....		79
Gambar Lampiran 7. Penanaman benih jagung .....		79
Gambar Lampiran 8. Kondisi lahan pertanaman setelah 7 HST.....		80
Gambar Lampiran 9. Kondisi lahan pertanaman.....		80
Gambar Lampiran 10. Pengamatan umur berbunga jantan dan betna ....		81
Gambar Lampiran 11. Pengamatan tinggi letak tongkol .....		81
Gambar Lampiran 12. Panjang, Diameter dan Berat Tongkol .....		82

Gambar Lampiran 13. Bobot Biji.....	83
Gambar Lampiran 14. Persiapan kandang puyuh.....	84
Gambar Lampiran 15. .Disinfektan untuk sterilisasi kandang .....	84
Gambar Lampiran 16. Sampel Puyuh.....	85
Gambar Lampiran 17. Pencampuran dan pemberian pakan .....	86
Gambar Lampiran 18. Konsentrat yang digunakan pada pakan puyuh ...	87
Gambar Lampiran 19. .Pengukuran jumlah dan bobot telur puyuh.....	87
Gambar Lampiran 20. Pengukuran berat badan pada puyuh .....	88
Gambar Lampiran 21. kompos kotoran puyuh.....	88

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pertanian berkelanjutan (*Sustainable agriculture*) saat ini merupakan arah pembangunan pertanian Indonesia. Pertanian berkelanjutan yang implementasinya adalah model integrasi antara usaha pertanian (pertanian, peternakan, perikanan dan kehutanan) yang merupakan sebuah langkah konkret pengelolaan dan konservasi sumber daya alam, dan orientasi perubahan teknologi dan kelembagaan yang dilakukan sedemikian rupa sehingga menjamin pemenuhan dan pemuasan kebutuhan manusia secara berkelanjutan bagi generasi sekarang dan mendatang.

Puyuh merupakan salah satu jenis unggas yang memiliki potensi untuk dikembangkan dan ditingkatkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan protein hewani bagi masyarakat. Puyuh berpotensi sebagai penyumbang bahan pangan asal hewani untuk memenuhi kebutuhan konsumsi protein. Menurut data dari Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (2018), populasi puyuh di Indonesia sebanyak 14.877.000 ekor. Dengan populasinya yang cukup banyak maka perlu ketersediaan bahan pakan yang banyak pula.

Jagung merupakan salah satu bahan utama dalam pakan puyuh yang berperan sebagai sumber energi untuk puyuh. Jagung memiliki kandungan energi sebesar 2.700 kkal yang dapat memenuhi kebutuhan

minimal energi untuk puyuh. Selain itu kandungan protein biji jagung pada umumnya sebesar 8 - 11%, protein merupakan kandungan paling utama pada pakan puyuh, yang sangat mempengaruhi kualitas telur puyuh (Nuraini, 2016).

Di lain sisi, pertanian jagung yang diusahakan untuk pemenuhan bahan pakan puyuh dapat ditunjang oleh peternakan puyuh, yaitu melalui pengolahan kotoran puyuh menjadi pupuk kandang. Rekomendasi pemupukan pada pertanaman jagung adalah 5-10 ton ha<sup>-1</sup> tergantung kondisi tanah (Syafuruddin *et. al.*, 2015), namun penggunaan pupuk organik dalam jumlah banyak ini akan menambah biaya produksi pada pertanian jagung itu sendiri, maka penggunaan pupuk organik ini dapat dioptimalkan melalui subsidi dari peternakan puyuh.

Model integrasi peternakan puyuh dan pertanian jagung dapat menjadi solusi dari permasalahan masing-masing sub-sistem. Pakan jagung sebagai hasil dari pertanian jagung dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif untuk puyuh yang akan berdampak pada pengurangan biaya produksi peternakan puyuh, adapun pertanian jagung yang diusahakan tidak akan menambah beban modal sebab biaya produksi terbesar dari pertanian jagung (pupuk) akan ditopang oleh limbah kotoran dari peternakan puyuh sebagai pupuk kandang dan kontribusi terhadap lingkungan berdampak positif karena dapat memperbaiki struktur dan kimia tanah.

Berdasarkan paparan di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemodelan integrasi puyuh dan jagung dalam pemanfaatan bahan baku yang ada di sekitar atau lokal (*In-situ*).

### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah terdapat kombinasi pakan terbaik untuk ternak puyuh?
2. Apakah terdapat dosis pupuk organik ternak puyuh terbaik untuk produksi tanaman jagung?
3. Apakah terdapat pertambahan nilai ekonomi dalam penerapan model integrasi ternak puyuh dan tanaman jagung?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Memperoleh kombinasi pakan terbaik untuk ternak puyuh.
2. Memperoleh dosis pupuk organik ternak puyuh terbaik untuk produksi tanaman jagung.
3. Memperoleh pertambahan nilai ekonomi dalam penerapan model integrasi ternak puyuh dan tanaman jagung.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan menjadi bahan informasi bagi pengembangan sistem pertanian secara terintegrasi antara ternak puyuh dan tanaman jagung sehingga terlaksana pertanian berkelanjutan secara ekonomis.

## **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini mensimulasikan mengenai keseimbangan input dan output pada dua sistem pertanian, yaitu model integrasi ternak puyuh dan jagung yang bertujuan memaksimalkan penekanan biaya produksi pada tiap sistem sehingga meningkatkan nilai ekonomi usaha tani. Unit analisis pada penelitian ini adalah output berupa produksi pada sistem pertanian jagung yang dapat dijadikan sebagai input pada sistem pertanian puyuh sebagai bahan utama pakan, sebaliknya output berupa pupuk kandang dari sistem pertanian puyuh terhadap sistem pertanian jagung.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pemodelan Sistem Integrasi Pertanian**

Model adalah contoh sederhana dari sistem dan menyerupai sifat sistem yang dipertimbangkan, tetapi tidak sama dengan sistem. Suatu sistem adalah suatu kumpulan dari komponen atau unsur yang dianggap sebagai penyusun dari bagian dunia nyata yang dipertimbangkan, dan unsur tersebut berhubungan satu sama lain dan dikelompokkan untuk tujuan studi dari bagian 'dunia nyata' tersebut (Sitompul, 2002). Model dapat dibatasi sebagai konsep (matang atau masih dalam tahap pengembangan) dari sistem yang disederhanakan. Jadi model dapat dianggap sebagai substitusi (pengganti) untuk sistem yang dipertimbangkan dan digunakan apabila lebih mudah bekerja dengan substitut tersebut dari dengan sistem yang sesungguhnya. Pengembangan model adalah suatu pendekatan yang tersedia untuk mendapatkan pengetahuan yang layak akan sistem tanaman.

Model berperan penting dalam pengembangan teori karena berfungsi sebagai konsep dasar yang menata rangkaian aturan yang digunakan untuk menggambarkan sistem. Sesuai dengan yang dikemukakan (Hawking, 1993) bahwa suatu teori adalah sebuah model universal dan kumpulan peraturan yang menghubungkan secara kuantitas dalam model observasi. Sebuah teori setidaknya harus memiliki dua

persyaratan, yaitu dapat mendeskripsikan observasi secara luas berbasis model dan dapat membuat prediksi tepat mengenai hasil suatu observasi. Dalam konteks tanaman, (C.T. de Wit., 2008) mengemukakan bahwa model simulasi, jika berguna, berfungsi sebagai jembatan antara reduksionis, yang menganalisis proses secara terpisah dari landasan fisik dan kimianya, dengan generalis yang tertarik pada ragaan sistem secara keseluruhan dengan setiap proses yang terlibat bekerja pada kondisi alaminya.

Jones, J.W. (2008) mengemukakan dua sasaran pokok dari pemodelan yaitu pertama untuk memperoleh pengertian yang lebih baik mengenai hubungan sebab-akibat (*cause-effect*) dalam suatu sistem, serta untuk menyediakan interpretasi kualitatif dan kuantitatif yang lebih baik akan sistem tersebut. Sebagai contoh, seseorang dapat tertarik untuk mengembangkan suatu model kuantitatif dari fotosintesis tanaman pada lingkungan dengan konsentrasi karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan suhu yang berubah dengan waktu. Ini diperlukan untuk membantu menginterpretasi tanggapan tanaman terhadap perubahan lingkungan atau perubahan global.

## **B. Integrasi Pertanian Dan Peternakan**

Secara tradisional, kotoran hewan merupakan sumber hara utama tanah dan kesuburan tanah, membuat tanaman dan produksi hewan saling bergantung. Di negara maju saat ini, peternakan hewan dan pertanian tanaman hanya terjadi bersama dalam bentuk pertanian kecil. Diversifikasi pertanian jauh lebih umum terjadi di negara-negara berkembang. Dengan

demikian, input manorial ke dalam produksi tanaman di negara maju relatif rendah. Sistem berkelanjutan harus mempertimbangkan untuk meningkatkan hubungan antara produksi tanaman dan hewan (Ala, 2018).

Mengintegrasikan hewan ternak ke dalam lanskap pertanian meningkatkan keragaman hayati keseluruhan ekosistem pertanian. Selain itu, aktivitas hewan ternak, seperti merumput, memakan residu tanaman, dan deposisi pupuk kandang dapat mengubah aspek keragaman struktural, dominasi spesies, dan fungsi sistem. Manfaat tambahan terjadi dalam diversifikasi usaha peternakan itu sendiri (Ala, 2018).

Menurut Bagas *et. al.*, (2004) dalam Arimbawa (2016), tanaman jagung setelah produk utamanya dipanen, hasil ikutannya berupa daun, batang dan tongkol sebelum atau sesudah melalui proses pengolahan dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pakan ternak alternatif. Jumlah produk ikutan jagung dapat dari satuan luas tanaman jagung antara 2,5 - 3,4 ton bahan kering per hektar yang mampu menyediakan bahan baku sumber serat/pengganti hijauan untuk satu satuan ternak (bobot hidup setara 250 kg dengan konsumsi pakan kering 3% bobot hidup) dalam setahun. Produk ikutan tanaman jagung sebelum digunakan sebagai bahan baku pakan dapat diolah menjadi silase baik dengan atau tanpa proses fermentasi dan amoniasi. Pemberian dalam bentuk segar atau sudah diolah disarankan sebaiknya dipotong-potong atau dicacah terlebih dahulu agar lebih memudahkan ternak untuk mengkonsumsi. Agar ternak lebih menyukai dapat ditambahkan molases atau air garam. Kotoran ternak yang

telah diproses dapat digunakan sebagai sumber energi (biogas) dan pupuk organik yang dapat digunakan untuk memperbaiki berstruktur tanah pada lahan tanaman jagung.

Integrasi tanaman-ternak dapat dilakukan dalam satu rumah tangga petani atau dilakukan antara beberapa rumah tangga usahatani. Pilihan pengusahaan usahatani terpadu pada kedua skala tersebut sangat bergantung pada pengetahuan petani, motivasi, dan ketersediaan sumberdaya. Perpaduan antara tanaman - ternak dapat meningkatkan keuntungan dan keberlanjutan kegiatan usahatani. Integrasi ternak ke dalam suatu usahatani tanaman menjadi sangat penting pada saat pengusahaan tanaman secara organik (Russelle *et. al.*, 2006).

Menurut Chaniago (2009), tujuan integrasi tanaman dengan ternak adalah untuk mendapatkan produk tambahan yang bernilai ekonomis, peningkatan efisiensi usaha, peningkatan kualitas penggunaan lahan, peningkatan kelenturan usaha menghadapi persaingan global, dan menghasilkan lingkungan yang bersih dan nyaman. Pengalokasian sumberdaya yang efisien, pemanfaatan keunggulan komparatif dan pola tanam akan menghasilkan hubungan yang sinergistik antara cabang usahatani. Disamping itu, pola sistem usahatani terintegrasi ini mempunyai beberapa keuntungan baik dari aspek ekonomi, sosial dan lingkungan. Aspek lingkungan yaitu adanya upaya dalam hal pemanfaatan limbah, efisiensi lahan dan minimalisasi limbah.

Hanifah (2008) membuktikan bahwa dengan adanya penerapan pertanian terpadu di Pondok Pesantren Al Ittifaq, Kampung Ciburial, Desa Alam Endah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung, dapat menghemat biaya pakan ternak dan biaya pupuk yakni masing-masing sampai dengan 36,2% dan 24,5%. Terjadinya penghematan akibat penyelenggaraan pertanian secara terpadu dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Kariyasa dan Pasandaran (2005) pada beberapa lokasi integrasi usahatani tanaman-ternak yakni padi dan sapi di Jawa Tengah. Penggunaan pupuk kandang pada usahatani terintegrasi tanaman ternak dapat menghemat pengeluaran biaya pupuk sekitar 18,14% - 19,48% atau 8,8% dari total biaya. Pada kondisi usaha ternak maupun usahatani tanaman yang dilakukan secara tidak terintegrasi, komponen biaya pakan ternak rata-rata dapat mencapai 48,77% (Agustina 2007; Febriliany 2008;) sedangkan biaya pupuk rata-rata dapat mencapai 22% dari total pengeluaran yakni komponen biaya terbesar kedua setelah biaya tenaga kerja (Wahyuni 2007; Maimun 2009).

### **C. Jagung**

Jagung merupakan bahan pangan utama kedua setelah beras. Sebagai sumber karbohidrat, jagung mempunyai manfaat yang cukup banyak antara lain sebagai bahan pakan dan bahan baku industri. Penggunaan jagung sebagai bahan baku dan pakan terus mengalami peningkatan sementara ketersediaannya terbatas. Untuk itu, perlu dilakukan upaya peningkatan produksi melalui perluasan areal penanaman

dan peningkatan produktivitas. Salah satu cara untuk mengatasi rendahnya produktivitas jagung yaitu dengan perbaikan varietas (Sundari, 2017).

Purwono dan Hartono (2007), menyatakan bahwa jagung termasuk tanaman berakar serabut yang terdiri dari tiga tipe akar, yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Akar seminal tumbuh dari radikula dan embrio. Akar adventif tumbuh dari buku paling bawah, yaitu sekitar 4 cm di bawah permukaan tanah. Sementara akar udara adalah akar yang keluar dari dua atau lebih buku terbawah dekat permukaan tanah. Perkembangan akar jagung tergantung dari varietas, kesuburan tanah, dan keadaan air tanah.

Batang tanaman jagung bulat silindris dan tidak berlubang seperti halnya batang tanaman padi, tetapi padat dan berisi berkas-berkas pembuluh sehingga makin memperkuat berdirinya batang. Batang tanaman jagung beruas-ruas dan pada bagian pangkal batang cukup pendek dengan jumlah sekitar 8-20 ruas. Jumlah ruas tersebut tergantung pada varietas jagung yang ditanam dan umur tanam. Pada umumnya nodia (buku) setiap tanaman jagung jumlahnya berkisar 8 - 48 buku (Purwono dan Hartono, 2007).

Daun jagung memanjang dan keluar dari buku-buku batang. Jumlah daun terdiri dari 8 - 48 helaian, tergantung varietasnya. Daun terdiri dari tiga bagian, yaitu kelopak daun, lidah daun, dan helaian daun. Kelopak daun umumnya membungkus batang. Antara kelopak dan helaian terdapat lidah daun yang disebut ligula, dimana ligula ini berbulu dan berlemak yang

berfungsi mencegah air masuk kedalam kelopak daun dan batang (Purwono dan Hartono, 2007).

Pemerintah memberikan prioritas yang tinggi terhadap upaya peningkatan produksi tanaman pangan. Di sisi lain, kendala dan masalah yang dihadapi selain konversi lahan pertanian untuk non pertanian yang belum dapat dibendung sepenuhnya, perubahan iklim sudah menjadi ancaman dalam upaya peningkatan produksi tanaman pangan. Oleh sebab itu Badan LITBANG Pertanian Kementerian Pertanian telah menghasilkan Varietas Unggul Baru jagung untuk menghadapi ancaman kekeringan. Salah satu varietas unggul baru jagung toleran kekeringan adalah varietas jagung hibrida BIMA 19 dan jagung BIMA 20 URI, Badan LITBANG Pertanian (Balitbangtan) telah melepas Varietas Unggul Baru (VUB) jagung hibrida BIMA 19 - 20 URI (URI = Untuk Rakyat Indonesia) pada tahun 2013. Penerapan inovasi teknologi yang dihasilkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, merupakan salah satu faktor penentu dalam upaya peningkatan pendapatan petani. Salah satu inovasi teknologi yang dikembangkan oleh Badan Litbang Pertanian melalui BPTP yaitu penggunaan benih unggul jagung hibrida BIMA 19 URI dan BIMA 20 URI (Sundari, 2017).

Potensi hasil varietas BIMA 19 URI adalah 12,5 ton ha<sup>-1</sup>, tahan terhadap penyakit bulai, toleran penyakit karat dan bercak daun, toleran kekeringan, tahan rebah akar/batang serta *stay green*. Varietas ini lebih menguntungkan jika ditanam pada lahan sawah atau tadah hujan pada

musim kemarau di lahan sawah atau lahan kering. Keragaan fisik tanaman BIMA 19-20 URI disukai oleh petani karena batangnya yang kokoh, besar dan berdaun lebar serta lebih lunak sehingga sangat disukai ternak sapi. Pengembangan jagung varietas BIMA 19 URI ini sangat baik pertumbuhannya di wilayah rawa lebak, di lahan kering hasilnya mencapai 8 - 9 ton ha<sup>-1</sup>, di rawa lebak hasilnya bisa mencapai 10 ton ha<sup>-1</sup> akan tetapi untuk wilayah rawa lebak masih belum banyak berkembang (Sundari, 2017).

#### **D. Ternak Puyuh**

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan jenis burung yang tidak dapat terbang tinggi, ukuran relatif kecil dan berkaki pendek. Puyuh merupakan burung liar yang pertama kali dternakan di Amerika Serikat pada tahun 1870. Beberapa negara Eropa telah mengkonsumsi telur dan dagingnya karena puyuh bersifat dwiguna. (Lase *et. al.*, 2016).

Puyuh mempunyai saluran pencernaan yang dapat menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan. *Gizzard* (ampela) dan usus halus pada puyuh memberikan respon yang fleksibel terhadap ransum dengan kandungan serat kasar yang tinggi (Starck dan Rahman, 2003: Loka, 2017). Kemiripan puyuh dengan beberapa unggas lain untuk beberapa parameter genetik membuat puyuh sering digunakan untuk hewan percobaan dalam penelitian seleksi unggas khususnya untuk seleksi jangka panjang (Maeda *et. al.*, 1997: Loka, 2017).

Pemberian ransum dalam pemeliharaan puyuh didasarkan pada fase pemeliharaan yang dibedakan dalam fase pertumbuhan dan fase produksi (*layer*). Fase pertumbuhan puyuh dibagi menjadi 2 fase yaitu *starter* (0-3 minggu) yang membutuhkan ransum dengan kandungan protein sekitar 25% dan fase *grower* (3-5 minggu) yang membutuhkan ransum dengan kandungan protein sekitar 20%. Jumlah ransum yang dikonsumsi puyuh fase *layer* berkisar antara 20-25 gram ekor<sup>-1</sup> hari<sup>-1</sup> (Kusumoastuti, 1992).

Menurut Abdullah dan Syamsu (2009), terkait dengan pengembangan pakan ternak, diarahkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan bahan baku pakan lokal untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor bahan baku pakan. Secara umum untuk pengembangan pakan memiliki permasalahan, antara lain:

1. Kebutuhan bahan baku pakan tidak seluruhnya dipenuhi dari lokal sehingga masih mengandalkan impor.
2. Bahan baku pakan lokal belum dimanfaatkan secara optimal.
3. Ketersediaan pakan lokal tidak kontinyu dan kurang berkualitas
4. Penggunaan tanaman legum sebagai sumber pakan belum optimal
5. Pemanfaatan lahan tidur dan lahan integrasi masih rendah
6. Penerapan teknologi hijauan pakan masih rendah
7. Produksi pakan nasional tidak pasti akibat akurasi data yang kurang tepat
8. Penelitian dan aplikasinya tidak sejalan

Menurut Sulaeman (2015), kebutuhan telur semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi bahan pangan bergizi asal hewan. Puyuh memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut karena selain dapat dimanfaatkan dagingnya, puyuh sangat produktif dalam menghasilkan telur. Puyuh merupakan penghasil telur terbesar kedua setelah ayam ras petelur. Rataan produksi puyuh mencapai 250 - 300 butir telur<sup>-1</sup> ekor<sup>-1</sup> tahun, dengan kandungan protein telur sebesar 13,1%.

Faktor yang mempengaruhi produktivitas telur puyuh diantaranya adalah genetik, lingkungan, dan manajemen pemeliharaan. Ransum merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi produktivitas puyuh karena dibutuhkan untuk kelangsungan hidup dan produksi telur puyuh. Ransum dengan kualitas baik dapat menunjang produksi telur yang tinggi. Ransum merupakan campuran dua atau lebih bahan pakan yang di dalamnya mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak. Pemberian ransum umumnya selalu diberikan dengan campuran pakan tambahan untuk meningkatkan nilai gizi dan konsumsi ransum serta memperbaiki daya cerna. Pakan tambahan yang umum digunakan adalah vitamin, asam amino, mineral, antibiotika, enzim, prebiotik, probiotik, asam organik, pewarna dan antioksidan (Sulaeman, 2015).

## E. Pupuk Organik

Pada suatu sistem pertanian yang menggunakan tingkat input yang lebih rendah, maka peningkatan penggunaan pupuk organik memiliki pengaruh dramatis pada hasil panen. Seiring dengan bertambahnya jumlah pupuk yang diberikan, respon pertumbuhan dan hasil tanaman berkurang secara eksponensial dan pada akhirnya tingkatnya turun. Praktik lain, yang dapat meminimalkan penggunaan pupuk meliputi analisis tanah secara teratur untuk menilai kebutuhan pupuk aktual, menanam varietas tanaman yang kebutuhannya lebih rendah, dan menempatkan pupuk anorganik dalam baris tanaman sehingga bisa memberi manfaat maksimal pada tanaman tapi tidak berkontribusi terhadap pertumbuhan gulma (Ala, 2018).

Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik baik tumbuhan kering (humus) maupun limbah dari kotoran ternak yang diurai (dirombak) oleh mikroba hingga dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan (Supartha *et. al.*, 2012).

Susunan kimia pupuk kandang berbeda-beda tergantung dari jenis ternak, umur ternak, macam pakan, cara penanganan dan penyimpanan pupuk yang berpengaruh positif terhadap sifat fisik dan kimiawi tanah, mendorong kehidupan mikroba tanah yang mengubah berbagai faktor dalam tanah sehingga menjamin kesuburan tanah (Sajimin, 2011). Pupuk

organik dapat meningkatkan anion-anion utama untuk pertumbuhan tanaman seperti nitrat, fosfat, sulfat, borat, dan klorida serta meningkatkan ketersediaan hara makro untuk kebutuhan tanaman dan memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah (Lestari, 2009).

## **F. Analisis Ekonomi**

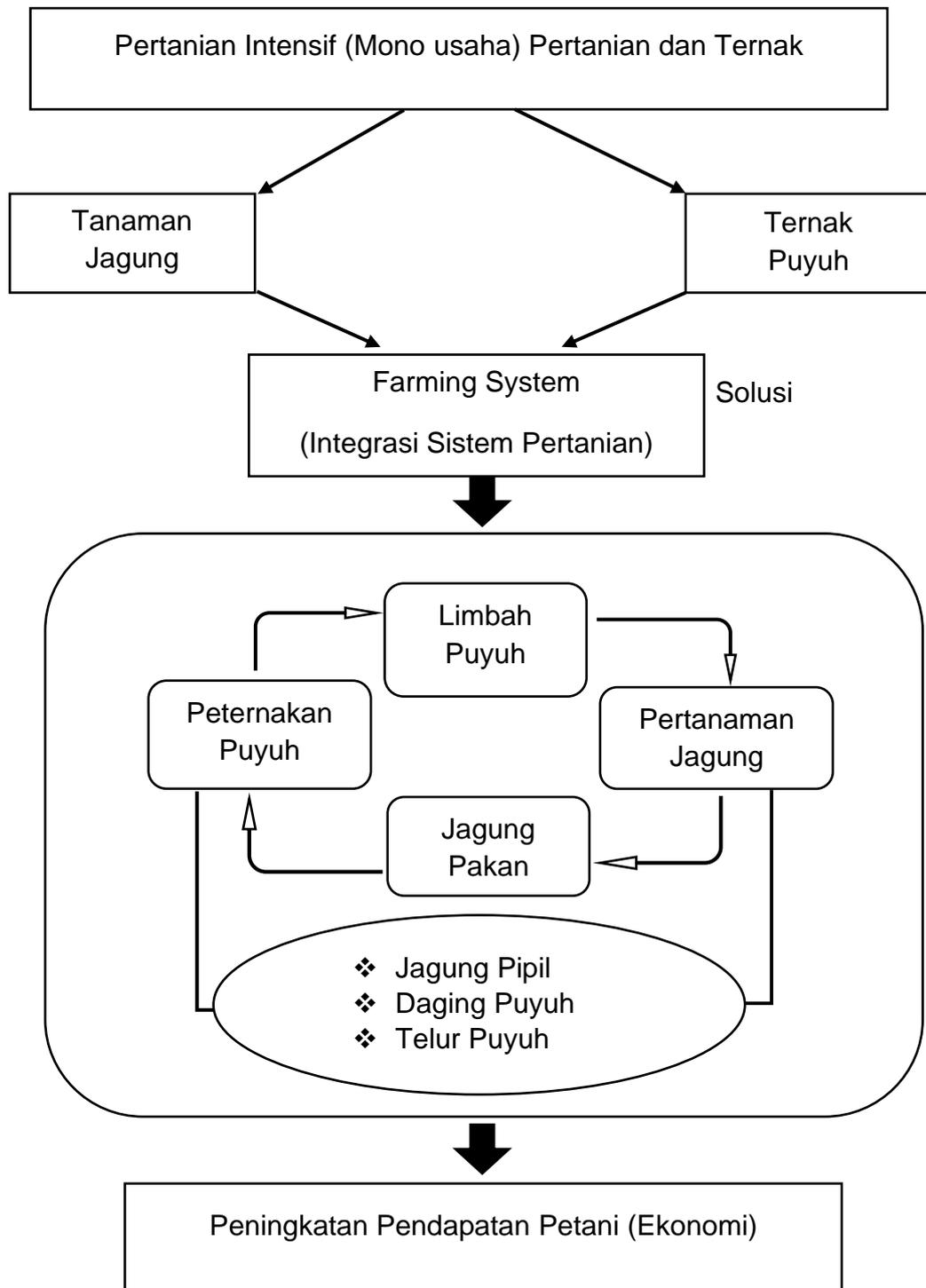
Pemahaman mengenai biaya produksi sangat penting karena tujuannya untuk mencapai laba yang maksimum, oleh sebab itu pemilik harus memahami antara penerimaan dan biaya produksi dalam menghasilkan barang, perbedaan penerimaan dan biaya produksi itulah yang disebut dengan laba perusahaan (Purwanti, 2014).

Produsen dituntut melakukan berbagai tindakan antisipasi dan efisiensi guna mengurangi ketidakstabilan kondisi keuangan produsen dan tetap mempertahankan kegiatan operasional produsen dengan berbagai cara, diantaranya menyediakan barang dan jasa sesuai dengan selera dari masyarakat. Produk yang telah diterima dan dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat maka produsen akan memperoleh balas jasa dari penjualan tersebut (Marwasputra, 2010). Oleh karena itu menjadi hal yang sangat vital untuk memperhatikan kondisi aspek produksi yang meliputi biaya produksi yang merupakan kunci pokok aktivitas produsen dalam menjalankan produksinya dalam kaitannya meningkatkan nilai sekaligus profitabilitas yang signifikan bagi produsen dalam kondisi persaingan usaha

yang semakin ketat, sehingga mampu memberikan dampak positif bagi perkembangan produsen (Maulana, 2016).

Peningkatan produksi tidak dapat lepas dari biaya produksi, karena biaya merupakan seluruh sumber daya yang digunakan untuk menghasilkan dan memperoleh suatu barang atau jasa (Wilson Bangun 2007: 89). Sehingga untuk mencapai hasil produksi yang maksimal dibutuhkan ketersediaan input atau faktor-faktor produksi yang cukup. Biaya produksi akan selalu muncul dalam setiap kegiatan ekonomi, dimana usahanya selalu berkaitan dengan diperlukannya input (faktor produksi) yang digunakan dalam setiap kegiatan produksi tersebut (Purwanti, 2014).

### G. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian