

**PENGARUH RANGGAS PAKSA (*FORCED MOLTING*) METODE PUASA
DAN SUPLEMENTASI TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*) PADA
RANSUM TERHADAP BOBOT OVARIUM DAN PERTUMBUHAN
FOLIKEL YOLK AYAM ARAB (*Gallus turcicus*)**

SKRIPSI

Oleh:

**HARTANTO
NIM. 06520052**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2010**

**PENGARUH RANGGAS PAKSA (*FORCED MOLTING*) METODE PUASA
DAN SUPLEMENTASI TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*) PADA
RANSUM TERHADAP BOBOT OVARIUM DAN PERTUMBUHAN
FOLIKEL YOLK AYAM ARAB (*Gallus turcicus*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh:

**HARTANTO
NIM. 06520052**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2010**

**SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hartanto

NIM : 06520052

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi

Judul Penelitian : Pengaruh Rangsang Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Bobot Ovarium dan Pertumbuhan Folikel *Yolk* Ayam Arab (*Gallus turcicus*).

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 30 Juni 2010

Yang Membuat Pernyataan,

Hartanto
NIM. 06520052

**PENGARUH RANGGAS PAKSA (*FORCED MOLTING*) METODE PUASA
DAN SUPLEMENTASI TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*) PADA
RANSUM TERHADAP BOBOT OVARIUM DAN PERTUMBUHAN
FOLIKEL YOLK AYAM ARAB (*Gallus turcicus*)**

SKRIPSI

Oleh:

**HARTANTO
NIM. 06520052**

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Kiptiyah, M.Si
NIP. 197 31005 200212 2 003**

**Dr. drh. Bayyinatul M., M.Si
NIP. 197 10919 200003 2 001**

Tanggal 03 Juli 2010

**Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 196 30114 199903 1 001**

**PENGARUH RANGGAS PAKSA (*FORCED MOLTING*) METODE PUASA
DAN SUPLEMENTASI TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*) PADA
RANSUM TERHADAP BOBOT OVARIUM DAN PERTUMBUHAN
FOLIKEL YOLK AYAM ARAB (*Gallus turcicus*)**

SKRIPSI

Oleh:

HARTANTO
NIM. 06520052

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Tanggal 14 Juli 2010

Susunan Dewan Penguji		(Tanda tangan)
1	Penguji Utama : <u>Dra. Retno Susilowati, M.Si</u> NIP. 196 71113 199402 2 001	()
2	Ketua : <u>Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd</u> NIP. 196 30114 199903 1 001	()
3	Sekretaris : <u>Kiptiyah, M.Si</u> NIP. 197 31005 200212 2 003	()
4	Anggota : <u>Dr. drh. Bayvinatul M., M.Si</u> NIP. 197 10919 200003 2 001	()

**Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 196 30114 199903 1 001**



DEPARTEMEN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jln. Gajayana 50 Malang Telp. (0341) 551354

BUKTI KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Hartanto
NIM / Jurusan : 06520052 / Biologi
Pembimbing : Kiptiyah, M.Si
Judul Skripsi : Pengaruh Rangsang Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Bobot Ovarium dan Pertumbuhan Folikel *Yolk* Ayam Arab (*Gallus turcicus*).

No	Tanggal	Hal yang dikonsultasikan	Tanda tangan
1	08 November 2009	Pengajuan judul penelitian	1
2	05 Desember 2009	Konsultasi peta konsep	2
3	17 Desember 2009	Pengajuan Bab I	3
4	13 Januari 2010	Revisi Bab I	4
5	29 Januari 2010	Pengajuan Bab I, II dan III	5
6	5 Februari 2010	Revisi Bab I, II dan III	6
7	6 Februari 2010	Acc Bab I, II dan III	7
8	25 Februari 2010	Seminar proposal skripsi	8
9	3 Maret 2010	Pengajuan dan revisi proposal	9
10	6 Maret 2010	Acc revisi proposal skripsi	10
11	15 Maret 2010	Mulai penelitian	11
12	25 Mei 2010	Konsultasi data hasil penelitian	12
13	05 Juni 2010	Konsultasi hasil	13
14	12 Juni 2010	Konsultasi pembahasan	14
15	22 Juni 2010	Konsultasi Bab IV	15
16	26 Juni 2010	Revisi Bab IV	16
17	28 Juni 2010	Revisi Bab IV	17
18	30 Juni 2010	Revisi Bab IV dan V	18
19	03 Juli 2010	Acc skripsi	19

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 196 30114 199903 1 001



DEPARTEMEN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jln. Gajayana 50 Malang Telp. (0341) 551354

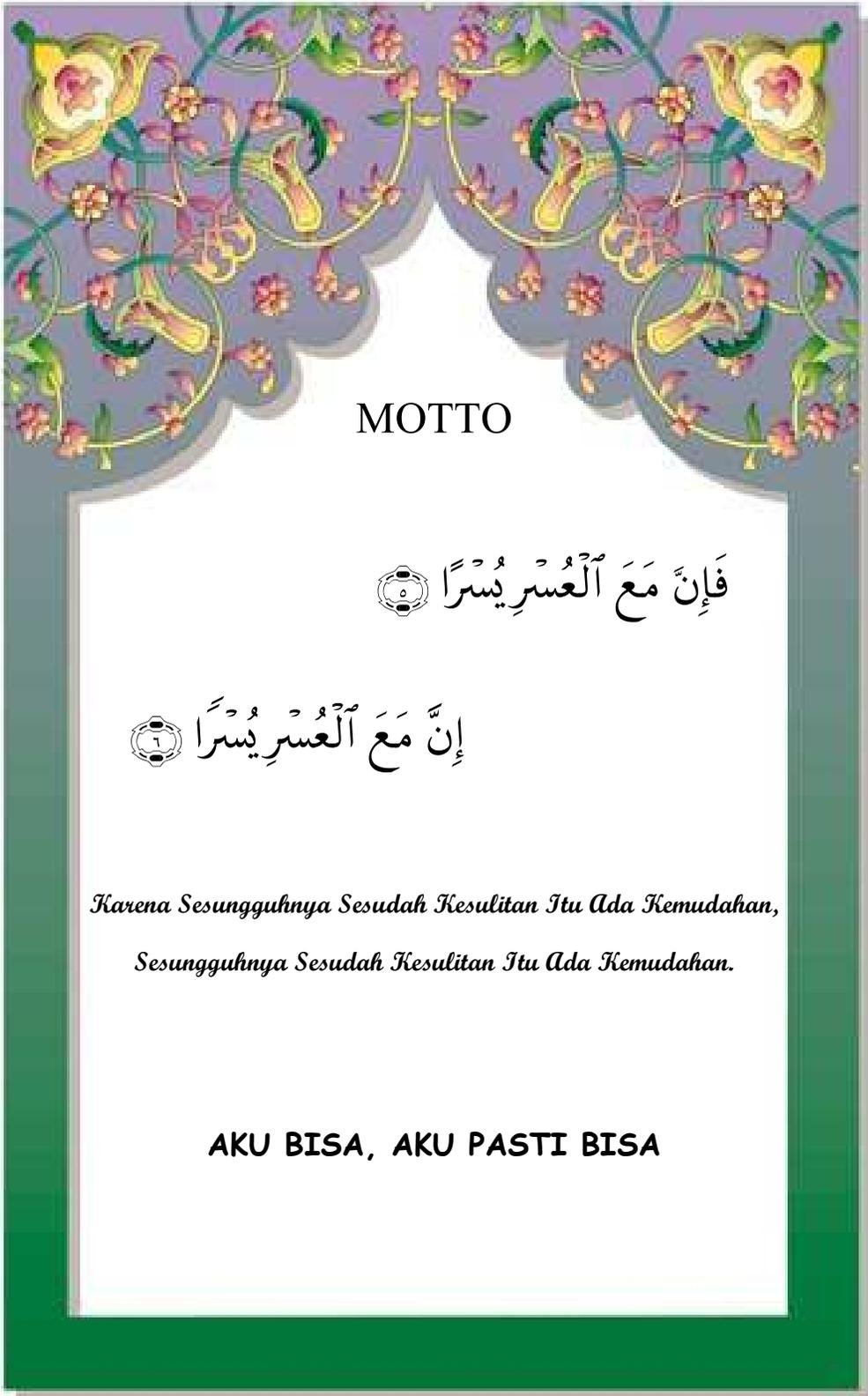
BUKTI KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Hartanto
NIM / Jurusan : 06520052 / Biologi
Pembimbing : Dr. drh. Bayyinatul M., M.Si
Judul Skripsi : Pengaruh Rangsang Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Bobot Ovarium dan Pertumbuhan Folikel *Yolk* Ayam Arab (*Gallus turcicus*).

No	Tanggal	Hal yang dikonsultasikan	Tanda tangan
1	12 Februari 2010	Konsultasi Bab I dan II	1
2	17 Februari 2010	Revisi Bab I dan II	2
3	25 Juni 2010	Konsultasi Bab IV	3
4	29 Juni 2010	Penyerahan revisi Bab IV	4
5	05 Juli 2010	Konsultasi hasil revisi Bab IV	5
6	06 Juli 2010	Acc skripsi	6

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 196 30114 199903 1 001



MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

*Karena Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan,
Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan.*

AKU BISA, AKU PASTI BISA

PERSEMBAHAN

Puji syukur saya persembahkan kepadaMu ya Allah,
atas segala nikmat yang tidak henti-hentinya engkau
berikan kepada hambaMu ini.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan
kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Karya sederhana ini saya persembahkan untuk:

Orang yang paling saya sayangi Emak Kaseh dan
Bapak Slamet, yang senantiasa berkorban demi
kesuksesan putra dan putrinya.

Kakaku Sutini, Karlin, dan Sutinah

Kakak iparku Jamin, Atun, dan Tabah

Keponakanku Edi kuswantoro (edi), Zuntanti nur faizah
(zun), dan Zuntanti nur arifah (ifah).

Laskar pelangi dari MALAYA,
Sugi, Ika, David dan Ririn



Pemerintah Kabupaten Lamongan.

Ibu Kiptiyah, M.Si yang banyak memberi masukan serta bantuan kepada penulis hingga terselesainya skripsi ini.

Orang yang saya kagumi Pak Son, Pak Kastur, Pak Agus, Pak Bagus, Pak Kafi, Pak Kholil, Pak Yono, Pak Heru, Bu Kiptiyah, Bu Retno, Bu Bayin dan semua dewan guru yang senantiasa mentransfer ilmunya kepada saya.

Sobat Siar Harry, Fathir, Ricky, Ogie, Dana, Teta, Vivi, Imey, Jeni, dan semua Crew Simfoni FM.

Sahabat Zainal, Hariadi, Budi, Udin, Agung, Rama, Erik, Slametology, Lina, Fitri dan semua Sahabat AIR-DNA.

Teman-temanku Lisin, Rizal, Arif, Fidah, Nurul, Fatir, Uyun, Rimah, Azizah, Ari, Anny, Atul, Hanifah, Indah, semua Gen-Bio '06 dan semua anak2 Biologi.

Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik secara materil maupun spirituil.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan judul “Pengaruh Rangsang Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Bobot Ovarium dan Pertumbuhan Folikel *Yolk* Ayam Arab (*Gallus turcicus*)”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya sampai hari akhir nanti.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Untuk itu, iringan doa' dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, S.U. DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Eko Budi Minarno M.Pd, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Kiptiyah, M.Si, selaku dosen pembimbing utama, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan tugas akhir dapat terselesaikan.
5. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku dosen pembimbing agama, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan tugas akhir dapat terselesaikan.
6. Dr. Agus Mulyono, M.Kes, selaku dosen pembimbing statistik, karena atas bimbingan beliau dalam penyelesaian analisis data sehingga penulisan tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik.
7. Segenap Dosen Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

8. Segecap Dewan Guru SDN Dumpiangung 1, SLTPN 1 Mantup dan MA Al-Khoiriyah Mantup Lamongan.
9. Bapak dan Ibu tercinta, saudara dan keluarga yang selalu menjadi kekuatan dalam diri dan doa disetiap langkah, serta dengan sepenuh hati memberikan dukungan spirituil maupun materil sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
10. Pemerintah Kabupaten Lamongan yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di perguruan tinggi negeri.
11. Segecap Sobat Siar dan Crew UKM Simfoni FM Malang yang membuat hidup penulis lebih berwarna dan sedikit “*lebay*”, banyak kenangan pahit dan manis yang tidak bisa penulis lupakan saat bersama dengan kalian.
12. Segecap Sahabat Azzam Islamic Research dan DNA yang memberikan suasana akademis dan lingkungan yang mendukung kepada penulis untuk tetap fokus kuliah dan menuntut ilmu.
13. Bu Jumini sekeluarga di Ngebruk dan Lisin sekeluarga di Bangkalan yang telah membantu penulis selama penelitian.
14. Teman-teman Gen-Bio '06, Laboran dan Staff administrasi Jurusan Biologi yang banyak membantu penulis selama penelitian.
15. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang memberikan do'a, semangat, dukungan, saran dan pemikiran sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga Allah memberikan balasan atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Malang, 30 Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Umum tentang Ayam Arab	7
2.1.1 Diskripsi Ayam Arab	7
2.1.2 Klasifikasi Ayam Arab	9
2.1.3 Data Biologi dan Gambaran Hematologi Ayam Arab	11
2.2 Sistem dan Proses Pencernaan pada Ayam	13
2.2.1 Sistem Pencernaan pada Ayam	13
2.2.2 Proses Pencernaan pada Ayam	16
2.3 Kebutuhan Nutrien Ayam	20
2.4 Bahan Pakan dan Ransum Ayam	26
2.5 Sistem Reproduksi Ayam Betina	27
2.6 Pertumbuhan Folikel <i>Yolk</i> Ayam Betina	31
2.7 Hormon Reproduksi Ayam Betina	36
2.8 Tinjauan Umum tentang Ranggalas Paksa (<i>Forced Molting</i>)	40
2.8.1 Diskripsi Ranggalas (<i>Molting</i>) dan Ranggalas Paksa (<i>Forced Molting</i>)	40
2.8.2 Metode Ranggalas Paksa (<i>Forced Molting</i>)	43
2.8.3 Fisiologi Ranggalas Paksa (<i>Forced Molting</i>) Metode Puasa	46
2.9 Tinjauan Umum tentang Bekicot (<i>Achatina fulica</i>)	48
2.9.1 Diskripsi Bekicot (<i>Achatina fulica</i>)	48
2.9.2 Klasifikasi Bekicot (<i>Achatina fulica</i>)	51
2.9.3 Kandungan Gizi Daging Bekicot (<i>Achatina fulica</i>)	51
2.10 Pemanfaatan Tepung Bekicot sebagai Pakan Unggas	52
BAB III METODE PENELITIAN	55
3.1 Rancangan Penelitian	55
3.2 Variabel Penelitian	56
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	56

3.4 Materi Penelitian.....	57
3.4.1 Hewan Percobaan.....	57
3.4.2 Media Percobaan.....	57
3.4.3 Pakan Percobaan	57
3.5 Instrumen Penelitian	57
3.5.1 Alat.....	57
3.5.2 Bahan.....	58
3.6 Prosedur Penelitian	58
3.6.1 Pembuatan Tepung Bekicot.....	58
3.6.2 Pembuatan Ransum.....	59
3.6.3 Persiapan Hewan Coba.....	59
3.6.4 Pemberian Perlakuan.....	60
3.6.5 Pengambilan Sampel.....	60
3.6.6 Pengamatan Penelitian	60
3.7 Analisis Data.....	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Pengaruh Rangsang Paksa (<i>Forced Molting</i>) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (<i>Achatina fulica</i>) pada Ransum terhadap Bobot Ovarium pada Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>)	62
4.2 Pengaruh Durasi Puasa terhadap Bobot Ovarium pada Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>)	70
4.3 Pengaruh Rangsang Paksa (<i>Forced Molting</i>) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (<i>Achatina fulica</i>) pada Ransum terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran besar pada Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>)... 74	74
4.4 Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran besar pada Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>).....	81
4.5 Pengaruh Rangsang Paksa (<i>Forced Molting</i>) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (<i>Achatina fulica</i>) pada Ransum terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran sedang pada Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>) 84	84
4.6 Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran sedang pada Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>).....	91
4.7 Pengaruh Rangsang Paksa (<i>Forced Molting</i>) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (<i>Achatina fulica</i>) pada Ransum terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran kecil pada Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>) ... 94	94
4.8 Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran kecil pada Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>).....	102
BAB V PENUTUP	106
5.1 Kesimpulan.....	106
5.2 Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Biologi Ayam.....	12
Tabel 2.2 Gambaran Hematologi Ayam	12
Tabel 2.3 Perkiraan Panjang Bagian Oviduk dan Waktu Pembentukan Telur ...	31
Tabel 2.4 Fase Pertumbuhan Folikel	34
Tabel 2.5 Kandungan Nutrisi Tepung Bekicot.....	52
Tabel 4.1 Ringkasan ANAVA Ganda tentang Pengaruh Rangsang Paksa Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot terhadap Bobot Ovarium pada Ayam Arab	62
Tabel 4.2 Ringkasan ANAVA Tunggal tentang Pengaruh Durasi Puasa terhadap Bobot Ovarium pada Ayam Arab.....	71
Tabel 4.3 Ringkasan ANAVA Ganda tentang Pengaruh Rangsang Paksa Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran besar pada Ayam Arab	75
Tabel 4.4 Ringkasan ANAVA Tunggal tentang Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran besar pada Ayam Arab	81
Tabel 4.5 Ringkasan ANAVA Ganda tentang Pengaruh Rangsang Paksa Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran sedang pada Ayam Arab.....	85
Tabel 4.6 Ringkasan BNT 0,05 tentang Pengaruh Rangsang Paksa Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran sedang pada Ayam Arab.....	86
Tabel 4.7 Ringkasan ANAVA tunggal tentang Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran sedang pada Ayam Arab..	91
Tabel 4.8 Ringkasan BNT 0,05 tentang Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran sedang pada Ayam Arab.....	92
Tabel 4.9 Ringkasan ANAVA Ganda tentang Pengaruh Rangsang Paksa Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot terhadap Jumlah Folikel <i>Yolk</i> berukuran kecil pada Ayam Arab	95

Tabel 4.10 Ringkasan BNT 0,05 tentang Pengaruh Rangsang Paksa Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot terhadap Jumlah Folikel *Yolk* berukuran kecil pada Ayam Arab..... 96

Tabel 4.11 Ringkasan ANAVA Tunggal tentang Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel *Yolk* berukuran kecil pada Ayam Arab... 102



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Ayam Arab (<i>Gallus turcicus</i>)	7
Gambar 2.2 Bagan Sistem Pencernaan Ayam.....	14
Gambar 2.3 Bagan Sistem Reproduksi Ayam Betina.....	28
Gambar 2.4 Morfologi Folikel <i>Yolk</i> pada Ayam.....	32
Gambar 2.5 Morfologi Folikel <i>Yolk</i> pada Ayam.....	33
Gambar 2.6 Bagan Penampang Melintang Folikel <i>Yolk</i>	35
Gambar 2.7 Bagan Mekanisme Kerja Hormon Reproduksi pada Ayam Betina ..	40
Gambar 2.8 Bagan Bulu Sayap Ayam yang sedang Ranggung.....	42
Gambar 2.9 Morfologi <i>Achatina fulica</i>	50
Gambar 4.1 Hirarkis Folikel <i>Yolk</i> pada Ovarium Ayam Arab Perlakuan Ranggung Paksa dan Suplementasi Tepung Bekicot yang menunjukkan Folikel <i>Yolk</i> berukuran a) besar (≥ 15 mm), b) sedang (5,0-14,9 mm), dan c) kecil (1,0-4,9 mm).....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Pemikiran Penelitian.....	113
Lampiran 2. Data Hasil Penelitian.....	114
Lampiran 3. Perhitungan ANAVA tentang Pengaruh Rangsang Paksa Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot terhadap Bobot Ovarium Ayam Arab.....	118
Lampiran 4. Perhitungan ANAVA tentang Pengaruh Rangsang Paksa Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot terhadap Pertumbuhan Folikel <i>Yolk</i> Ayam Arab.....	122
Lampiran 5. Hasil Perhitungan SPSS	139
Lampiran 6. Perhitungan Penyusunan Ransum.....	143
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	145

ABSTRAK

Hartanto, 2010. Pengaruh Ranggap Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Bobot Ovarium dan Pertumbuhan Folikel *Yolk* Ayam Arab (*Gallus turcicus*). Skripsi Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Kiptiyah, M.Si. Pembimbing II: Dr. drh. Bayyinatul. M, M.Si.

Kata kunci: Ayam arab, ranggap paksa, tepung bekicot, ovarium, folikel *yolk*

Ayam arab (*Gallus turcicus*) merupakan jenis ayam buras yang berpotensi memproduksi telur. Produksi telur ayam arab mencapai optimal pada umur 8 bulan dan mengalami penurunan pada umur 1,5-2 tahun saat memasuki periode *molting*. Periode *molting* berlangsung selama 3-4 bulan secara alami terjadi pada ayam petelur di akhir periode produksi. Ranggap paksa (*forced molting*) adalah salah satu metode yang ditempuh untuk mempercepat periode *molting* sehingga ayam lebih cepat bereproduksi. Pengaruh ranggap paksa menyebabkan bobot ayam turun 25-30% akibat regresi dari hati, ovarium, oviduk, jaringan adiposa dan jaringan otot. Sistem reproduksi membutuhkan perlakuan khusus untuk mempercepat proses regenerasi setelah perlakuan ranggap paksa, salah satunya adalah penambahan protein pada ransum. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ranggap paksa (*forced molting*) metode puasa dan suplementasi tepung bekicot (*Achatina fulica*) pada ransum terhadap bobot ovarium dan pertumbuhan folikel *yolk* ayam arab (*Gallus turcicus*).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan 36 ekor ayam arab betina berumur 1,5 tahun dengan bobot badan $1,2 \pm 2$ kg. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan model percobaan faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah perlakuan ranggap paksa metode puasa yaitu ayam tidak diberi pakan selama 0 jam, 72 jam dan 168 jam tetapi diberi minum secara *ad libitum*. Faktor kedua adalah suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 0%, 6%, 12% dan 18%. Bobot ovarium, jumlah folikel *yolk* berukuran besar, sedang dan kecil yang telah dihitung dianalisis menggunakan ANAVA tunggal dan ganda. Apabila hasil perhitungan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan BNT 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ranggap paksa (*forced molting*) metode puasa dan suplementasi tepung bekicot (*Achatina fulica*) pada ransum tidak berpengaruh terhadap bobot ovarium dan pertumbuhan folikel *yolk* ayam arab (*Gallus turcicus*).

ABSTRACT

Hartanto, 2010. Effects of Forced Molting by Fasting Method and Supplementation of Flour Snail (*Achatina fulica*) in the Ration on the Ovary Weight and Follicle Yolk Growth Arab Chicken (*Gallus turcicus*). Thesis Departement of Biology, Faculty of Sciences and Technology, The State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor I: Kiptiyah, M.Si. Advisor II: Dr. drh. Bayyinatul. M, M.Si.

Keywords: Arab chicken, forced molting, flour snail, ovary, follicle yolk

Arab chicken (*Gallus turcicus*) is a type of domestic poultry that have the potential to produce eggs. Arab chicken egg production reached the optimum at the age of 8 months and decreased at 1,5 to 2 years old when entering the molting period. Molting period lasts for 3-4 months naturally occurs in laying hens at the end of the period of production. Forced molting is one of the methods adopted to accelerate the molting period so that the chickens reproduce faster. Effect of forced molting the weight of chicken withered down 25-30% due to regression of liver, ovary, oviduct, adipose tissue and muscle tissue. Reproductive systems require special treatment to accelerate the process of regeneration after treatment forced molting, one of them is the addition of protein in ration. The purpose of this research is to investigate the influence forced molting by fasting method and supplementation of flour snail (*Achatina fulica*) in the ration on the ovary weight and follicle yolk growth arab chicken (*Gallus turcicus*).

This research is experimental research that uses 36 chickens arab females 1,5 years old with body weight 1.2 ± 2 kg. This study uses a completely randomized design (RAL) with factorial experimental model consisting of two factors. The first factor is the treatment of forced molting by fasting method is not chicken feed given during 0 hours, 72 hours and 168 hours but were given ad libitum drinking. The second factor is the snail on the rations of flour supplementation were 0%, 6%, 12% and 18%. Ovarian weight, total yolk follicles are large, medium and small that have been calculated for analyzed using the ANOVA single and double. If the calculation results differ significantly, then conducted further tests with BNT 0.05.

Results showed that treatment forced molting by fasting method and supplementation of flour snail (*Achatina fulica*) in the ration forced did not affect on the ovary weight and follicle yolk growth arab chicken (*Gallus turcicus*).

ملخص

هارتنطا. 2010. أثر العمل الإجباري بمنهج الصوم وحيمين طحين الحلازين في الجراية تجاه وزن المبيض ونشأة فوليكول بولك للدجاج العربي. البحث الجامعي ، شعبة البيولوجيا ، كلية العلوم التكنولوجية ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج . المشرفة الأولى هي قبطية الماجستير والمشرفة الثانية هي الدكتورة بينة المحترمة الماجستير.

الكلمات الرئيسية : الدجاج العربي ، العمل الإجباري ، طحين الحلازين ، المبيض ، فوليكول بول

أن الدجاج العربي هو نوع من الدجاج الجاوي الذي يقدر أن ينتج البيض . كان أعلى عصور انتاج البيض للدجاج العربي يعني فلما بلغ عمره ثمانية أشهر وينقص في سنة ونصف إلى سنتين من عمره ، أو فلما بلغ إلى عصر العمل الإجباري . يحدث العمل الإجباري لمدة ثلاثة أشهر إلى أربعة أشهر طبعيا في نهاية عصر الانتاج . العمل الإجباري هو المنهج الذي يستخدم لإجبار الدجاج العربي لأن ينتج البيض في أول وقته . يؤثر العمل الإجباري إلى نقصان وزن الدجاج 25-30 في المائة بسبب ارتداد القلب والمبيض وسير البيض وويب شحم وعضلة . يحتاج نظام صورة منقولة إلى العمل الخاص لتسريع عملية تكرار أجيال بعد نهاية العمل الإجباري ، ومن أحد الأعمال الخاصة هو زيادة البروتين في الجراية . وأما الهدف من هذا البحث هو لمعرفة أثر العمل الإجباري بمنهج الصوم وحيمين طحين الحلازين في الجراية تجاه وزن المبيض ونشأة فوليكول بولك للدجاج العربي .

كان هذا البحث هو البحث التجريبي الذي يستخدم 36 دجاجة وكان عمرها 5،1 سنة ووزنها 2،1 و 2 كيلوجرام . ويستخدم هذا البحث بناء عشوائي تمام بصورة نموذجية التي تحتوي من عاملين ، العامل الأول هو عمل إجباري منهج صوم . والمقصود يعني لايعطي الدجاجة الطعام لمدة 0 ساعة ، 72 ساعة و 168 ساعة إلا شرابا تماما . العامل الثاني هو حيمين طحين الحلازين في الجراية بعدد 0 % و 6% و 12% و 18% . يحسب وزن المبيض وعدد فوليكول بولك بشكل صغير وكبير باستخدام منهج مفرد ومضاعف . إن يكن حاصل الحسب متفرق فيقام بتدريب تالي 05،0 BNT .

أن النتيجة من هذا البحث يعني أن العمل الإجباري بمنهج الصوم وحيمين طحين الحلازين في الجراية لا يتأثر تجاه وزن المبيض ونشأة فوليكول بولك للدجاج العربي .

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap protein hewani mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Hasil penelitian Setiawan (2006) menunjukkan bahwa, rata-rata laju konsumsi protein antara tahun 1999-2004 sebesar 3,34% pertahun dan laju kebutuhan protein sebesar 0,20% pertahun. Berkenaan dengan hal tersebut, maka produktivitas ternak khususnya unggas perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan protein hewani.

Di dalam Al-Qur'an surat Al-Mu'minun ayat 21 dan Al-Baqarah ayat 57 telah dijelaskan bahwa Allah menciptakan berbagai jenis hewan ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, salah satunya adalah kebutuhan akan protein hewani yang esensial bagi tubuh.

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۖ نُسَقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا

تَأْكُلُونَ

Artinya: *Dan Sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, benar-benar terdapat pelajaran yang penting bagi kamu, kami memberi minum kamu dari air susu yang ada dalam perutnya, dan (juga) pada binatang-binatang ternak itu terdapat faedah yang banyak untuk kamu, dan sebagian daripadanya kamu makan, (Q.S Al-Mu'minun: 21).*

وَوَضَّلْنَا عَلَيْكُمُ الْغَمَامَ وَأَنْزَلْنَا عَلَيْكُمُ الْمَنَّٰنَ وَالسَّلْوَىٰ ۗ كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا

رَزَقْنَاكُمْ وَمَا ظَلَمُونَا وَلٰكِن كَانُوا أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ ﴿٥٧﴾

Artinya: Dan kami naungi kamu dengan awan, dan kami turunkan kepadamu "manna" dan "salwa". makanlah dari makanan yang baik-baik yang Telah kami berikan kepadamu; dan tidaklah mereka menganiaya Kami; akan tetapi merekalah yang menganiaya diri mereka sendiri. (Q.S Al-Baqarah: 57).

Ayam arab (*Gallus turcicus*) merupakan sejenis ayam buras yang mulai dikenal masyarakat Indonesia sejak tahun 1990 (Bariroh dan Sulistyono, 2005) dengan potensinya dalam produksi telur mencapai 60% yaitu 225 telur/tahun (Kholis dan Sitanggang, 2002). Ditinjau dari segi kualitas, telur ayam arab memiliki kemiripan dengan telur ayam kampung, baik warna, bentuk, ukuran, maupun kandungan gizi (Darmana dan Sitanggang, 2002). Ayam arab juga memiliki daya tahan tubuh yang lebih baik dari pada ayam ras. Ayam arab relatif jarang mengalami stres akibat perubahan musim atau kondisi lingkungan yang buruk karena memiliki daya adaptasi yang baik (Suprijatna *et al.*, 2005).

Produksi telur ayam arab mencapai optimal pada umur 8 bulan dan mengalami penurunan pada umur 1,5-2 tahun saat memasuki periode *molting* (Darmana dan Sitanggang, 2002; Kholis dan Sitanggang, 2002). Periode *molting* berlangsung selama 3-4 bulan (Darmana dan Sitanggang, 2002; Khajali *et al.*, 2008) secara alami terjadi pada ayam petelur pada akhir periode produksi yang disebabkan peningkatan kadar hormon prolaktin pada tubuh ayam (Safitri, 2005; Suprijatna *et al.*, 2005). Hal ini yang menyebabkan peternak ayam arab kurang

mendapatkan hasil yang optimal, karena kebutuhan pasar yang semakin meningkat dan tidak bisa menunggu lama sedangkan produksi telur menurun, oleh karena itu dibutuhkan metode khusus untuk mempersingkat periode *molting* sehingga ayam arab lebih cepat bereproduksi kembali.

Ranggas paksa (*forced molting*) adalah salah satu metode yang ditempuh untuk mempercepat periode *molting* sehingga ayam lebih cepat bereproduksi (Khajali *et al.*, 2008). Metode ini sering digunakan oleh industri perunggasan sebagai strategi manajemen yang ekonomis dan efektif (Berry, 2003; Brake *et al.*, 1998; Malik *et al.*, 2008; Webster, 2003). Ada beberapa metode ranggas paksa yang digunakan oleh industri perunggasan, salah satunya adalah metode puasa yang paling banyak diterapkan karena mudah, sederhana serta efektif meningkatkan produksi dan kualitas telur (Alodan dan Mashaly, 1999; Oguike *et al.*, 2005; Offiong *et al.*, 2006; Taixeira *et al.*, 2007).

Dari uraian tersebut di atas, dapat diketahui bahwa perlakuan ranggas paksa pada ayam sangat baik untuk diterapkan. Pengaruh ranggas paksa menyebabkan bobot ayam turun 25-30% akibat regresi dari hati, ovarium, oviduk, jaringan adiposa dan jaringan otot (Berry, 2003; Webster, 2003). Sistem reproduksi membutuhkan perlakuan khusus untuk mempercepat proses regenerasi setelah perlakuan ranggas paksa, salah satunya adalah penambahan protein pada ransum. Hasil penelitian Hasan *et al.* (2000) dan Togun *et al.* (2004) menunjukkan bahwa, penambahan *crud protein* 16% pada ransum setelah perlakuan ranggas paksa mampu mempercepat pemulihan bobot badan, produksi telur serta mencapai puncak produksi yang lebih cepat.

Salah satu sumber protein hewani yang pernah dijadikan sebagai bahan tambahan ransum adalah bekicot (*Achatina fulica*). Bekicot merupakan sumber protein alami yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pakan unggas. Bekicot mengandung protein kasar 60,9%, dengan penambahan tepung bekicot 25% pada ransum mampu meningkatkan produksi telur pada puyuh (Sa'adah, 2008). Berkenaan dengan hal tersebut, maka penambahan tepung bekicot pada ransum setelah perlakuan ranggas paksa diduga mampu mempercepat proses regenerasi organ reproduksi yang melibatkan pertumbuhan folikel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap bobot ovarium ayam arab?
2. Apakah ada pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap pertumbuhan folikel *yolk* ayam arab?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap bobot ovarium ayam arab.
2. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap pertumbuhan folikel *yolk* ayam arab.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang melandasi penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap bobot ovarium ayam arab.
2. Ada pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap pertumbuhan folikel *yolk* ayam arab.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Memberikan informasi bagi peternak sehingga dapat meningkatkan produktivitas ternak unggas di Indonesia.
2. Menambah khasanah ilmu pengetahuan baru dalam pengembangan ilmu biologi dibidang biologi reproduksi.
3. Sebagai landasan empiris pada pengembangan penelitian selanjutnya.

1.6 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang terarah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tepung bekicot yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari bekicot liar yang ada di tanah keramat kabupaten Bangkalan Madura.
2. Ternak yang diujikan adalah ayam arab (*Gallus turcicus*) betina yang berumur 1,5 tahun dan berasal dari peternak di kabupaten Malang.

3. Perlakuan ranggas paksa menggunakan metode puasa selama 0 jam, 72 jam dan 168 jam.
4. Puasa yang dimaksud adalah ayam tidak diberi pakan selama 0 jam, 72 jam dan 168 jam tetapi hanya diberi minum secara *ad libitum*.
5. Air minum yang diberikan berasal dari air sumur.
6. Konsentrasi tepung bekicot yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0%, 6%, 12% dan 18%.
7. Penyusunan ransum berdasarkan pada analisis bahan baku protein yang telah dilakukan Sa'adah (2008).
8. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah bobot ovarium dan pertumbuhan folikel *yolk* meliputi folikel *yolk* berukuran besar (≥ 15 mm), sedang (5,0-14,9 mm) dan kecil (1,0-4,9 mm) (Yildiz *et al.*, 2006).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum tentang Ayam Arab

2.1.1 Diskripsi Ayam Arab

Ayam arab (*Gallus turcicus*) merupakan salah satu jenis ayam buras yang berasal dari Belgia. Di daerah asal dan negara lain ayam arab lebih dikenal dengan nama *silver brakel kriel*. Nama ayam arab dikenal oleh masyarakat karena pada awalnya dibawa ke Indonesia oleh TKI dari Arab (Kholis dan Sitanggang, 2002).



Gambar 2.1 a) Morfologi ayam arab betina b) Morfologi ayam arab jantan (Kholis dan Sitanggang, 2002)

Ayam arab secara morfologi memiliki warna bulu yang bervariasi diantaranya silver, emas, perak dan kuning emas kemerahan (Darmana dan Sitanggang, 2002). Ayam jantan bertubuh tegak dengan tinggi 35 cm dengan

bobot badan 1,5-2 kg. Ayam betina memiliki tubuh dengan tinggi 22-25 cm dengan bobot badan 1,0-1,5 kg. Jengger ayam arab jantan berwarna merah, berukuran besar, tipis dan bergerigi. Sedangkan ukuran jengger ayam betina lebih kecil (Darmana dan Sitanggang, 2002; Kholis dan Sitanggang, 2002). Ayam jantan memiliki perilaku gemar kawin, sedangkan betina berpotensi sebagai petelur. Ayam arab dalam suatu populasi dapat menghasilkan telur mencapai 70% dan dalam pemeliharaan intensif dengan pakan kualitas *layer*, produksi telur dapat mencapai 80-90% dari jumlah total populasi (Sarwono, 2005).

2.1.2 Klasifikasi Ayam Arab

Menurut Darmana dan Sitanggang (2002); Muslim (1993), klasifikasi ayam arab adalah sebagai berikut:

Kingdom Animalia
 Phylum Chordata
 Classis Aves
 Ordo Galliformes
 Familia Phasianidae
 Genus Gallus
 Spesies *Gallus turcicus*

Menurut Muslim (1993) ayam yang dipelihara pada saat ini berasal dari ayam liar di sekitar India Tengah dan Selatan, Himalaya, Terai Assam, Myanmar, Thailand, Srilangka dan hampir semua daerah di Asia Tenggara. Dalam sejarah dunia perunggasan, diketahui ada 4 spesies ayam yaitu:

1. *Gallus gallus*

Gallus gallus atau *Gallus bankiva* merupakan ayam hutan merah yang berasal dari India Timur, Birma, Thailand, Indocina dan Sumatra

Barat. Ayam ini mempunyai ciri-ciri; 1) bulu pada ekor berjumlah 14 helai, 2) memiliki jengger satu berbentuk gerigi dan berwarna merah, 3) memiliki pial berjumlah dua buah, 4) bulu leher, sayap dan punggung pada ayam jantan berwarna merah, sementara bulu dada berwarna hitam, 5) bulu ayam betina berwarna coklat bergaris hitam, 6) telur yang dihasilkan ayam betina sedikit dalam satu periode dan berwarna merah kekuning-kuningan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut ayam ini sering disebut *Red Jungle Fowl*.

2. *Gallus lafeyettii*

Gallus lafeyettii merupakan ayam hutan dari pulau Ceylon Srilangka. Ayam ini mempunyai ciri-ciri; 1) secara morfologi ayam ini mirip dengan *Gallus gallus* namun yang membedakan adalah bulu dada berwarna orange, 2) bagian tengah jengger berwarna kuning, 3) bagian tengah telinga berwarna merah, dan 4) kulit telur berbintik-bintik. Berdasarkan ciri-ciri tersebut ayam ini dikenal dengan nama *Ceylonese Jungle Fowl*.

3. *Gallus sonneratii*

Gallus sonneratii merupakan ayam liar dari India Barat dan Selatan. Ayam ini mempunyai ciri-ciri; 1) secara morfologi hampir sama dengan *Gallus gallus*, tetapi warna bulu ayam ini cenderung keabu-abuan, 2) kulit telur kadang berbintik-bintik. Berdasarkan ciri-ciri tersebut ayam ini dikenal dengan nama *Gray Jungle Fowl*.

4. *Gallus varius*

Gallus varius merupakan ayam hutan dari pulau Jawa, Bali, Lombok dan Flores. Ayam ini mempunyai ciri-ciri; 1) jengger berjumlah satu dan tidak bergerigi, 2) pial berjumlah satu terletak diantara kedua belah tulang rahang bagian bawah, 3) bulu pada ekor berjumlah 16 helai, 4) bulu pada ayam jantan berwarna hitam dan bagian permukaan berwarna kehijau-hijauan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut ayam ini dikenal dengan nama *Green Jungle Fowl*.

Murtidjo (1992) dan Sarwono (1988) menyatakan bahwa jenis ayam yang berkembang di masyarakat merupakan hasil domestikasi dari ayam liar. Ada tiga teori yang membahas sejarah perkembangan ayam yaitu teori evolusi, teori *monophyletic* dan teori *polyphyletic*. Teori evolusi menyatakan bahwa jenis ayam yang sekarang telah berkembang dan tersebar luas di permukaan bumi berasal dari jenis ayam hutan merah (*Gallus gallus*). Teori *monophyletic* mengemukakan bahwa ayam yang berkembang saat ini berasal dari keturunan ayam hutan hijau (*Gallus varius*). Sedangkan teori *polyphyletic* menyatakan bahwa ayam yang berkembang saat ini berasal dari persilangan 4 jenis ayam hutan.

Allah berfirman di dalam surat Al-Mulk ayat 19 tentang penciptaan keanekaragaman hewan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.

أَوْلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ فَوْقَهُمْ صَفَّتْ وَيَقْبِضْنَ مَا يُمَسِّكُنَّ إِلَّا الرَّحْمَنُ إِنَّهُ بِكُلِّ

شَيْءٍ بَصِيرٌ

Artinya: *Dan apakah mereka tidak memperhatikan burung-burung yang mengembangkan dan mengatupkan sayapnya di atas mereka? tidak ada yang menahannya (di udara) selain yang Maha Pemurah. Sesungguhnya dia Maha melihat segala sesuatu (Q.S Al-Mulk: 19).*

Ayat tersebut menjelaskan hewan diciptakan beraneka ragam dan setiap hewan memiliki ciri morfologi yang berbeda (Rossidy, 2008). Sayap merupakan salah satu ciri dari kelas Aves. Hewan dari kelas Aves yang banyak dipelihara adalah ayam. Ayam memiliki banyak manfaat diantaranya penghasil telur, daging dan bulu. Allah SWT berfirman:

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٌ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ

Artinya: *Dan pada penciptakan kamu dan pada binatang-binatang yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini,(Q.S Al-Jaatsiyah: 4).*

Abdushshamad (2004) menjelaskan, hewan diciptakan beraneka ragam dan tersebar di seluruh permukaan bumi baik di darat, laut maupun udara. Setiap jenis hewan membentuk kelompok dan berinteraksi sosial pada habitatnya. Setiap kelompok hewan menjaga kelangsunga hidup dengan beradaptasi sesuai dengan potensi tubuh dan lingkungan yang diberikan Allah SWT.

2.1.3 Data Biologi dan Gambaran Hematologi Ayam Arab

Data biologi dan gambaran hematologi pada ayam disajikan secara lengkap pada tabel 2.1 dan 2.2.

Tabel 2.1 Data biologi ayam

Data Biologi	Keterangan
Lama hidup	5-10 tahun
Pubertas	8-9 bulan
Berat badan dewasa	1-2,5 kg
Temperatur tubuh	40,9-41,9 ⁰ C
Tekanan darah systolik/diastolic	150/120 mmHg
Frekuensi respirasi	15-40 per menit
Frekuensi jantung	180-450 per menit

Sumber: Fox (1984) dalam Kusumawati (2004)

Tabel 2.2 Gambaran hematologi ayam

Data Hematologi	Keterangan
Eritrosit	1,25-4,50 x 10 ⁶ /mm ³
Hemoglobin	7,00-18,6 g/dl
Hematokrit	23,0-55,0 ml %
Leukosit	9,0-32,0 x 10 ³ /mm ³
Neutrofil	2,0-10,0 x 10 ³ /mm ³
Eosinofil	0,00-5,25 x 10 ³ /mm ³
Basofil	0,30-2,60 x 10 ³ /mm ³
Limfosit	4,80-19,3 x 10 ³ /mm ³
Monosit	0,003-1,20 x 10 ³ /mm ³
Glukosa	152-182 mg/dl
Kolesterol	52,0-148 mg/dl
Total protein	5,2-6,9 g/dl
Albumin	2,1-3,45 g/dl
SGOT	88,0-208 IU/I
SGPT	9,5-37,2 IU/I
Alkaline fosfatase	25,5-44,4 IU/I

Sumber: Mitruka (1981) dalam Kusumawati (2004)

2.2 Sistem dan Proses Pencernaan pada Ayam

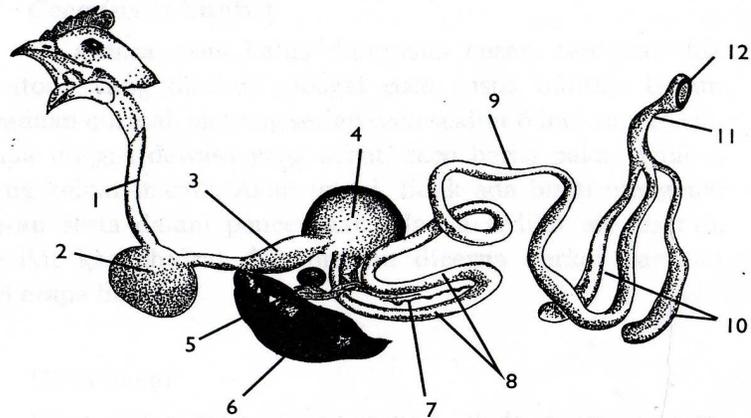
2.2.1 Sistem Pencernaan pada Ayam

Allah menciptakan segala sesuatu yang ada di bumi ini sesuai dengan kebutuhan makhluk hidup, sebagaimana yang tersirat dalam Al-Qur'an surat Al-Furqaan ayat 2.

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُن لَّهُ شَرِيكٌ فِي الْمَلِكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

Artinya: *Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan dia Telah menciptakan segala sesuatu, dan dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.* (Q.S Al-Furqaan: 2).

Ayat di atas menjelaskan bahwa setiap makhluk hidup diciptakan sesuai dengan ukuran dan fungsi, sebagaimana sistem pencernaan pada ayam yang tersusun masih sederhana jika dibandingkan dengan kelas yang lebih tinggi. Sistem pencernaan pada ayam termasuk dalam kategori monogastrik, yang terdiri dari beberapa bagian utama yaitu paruh, esophagus, tembolok, proventriculus, ventriculus, usus halus, ceca, usus besar, kloaka, anus serta organ tambahan hati dan pankreas yang menghasilkan sekret untuk membantu proses pencernaan makanan (Blakely dan Bade, 1991).



Gambar 2.2 Bagan sistem pencernaan ayam
(Suroprawiro *et al.*, 1981 dalam Kartasudjana dan Suprijatna, 2006)

Keterangan:

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. Esophagus | 7. Pankreas |
| 2. Tembolok | 8. Duodenum |
| 3. Proventriculus | 9. Usus halus |
| 4. Ventriculus | 10. Ceca |
| 5. Limfa | 11. Usus besar |
| 6. Hati | 12. Anus |

Ayam tidak memiliki gigi atau paruh yang bergerigi, sehingga tidak terjadi proses pengunyahan (Blakely dan Bade, 1991). Paruh ayam berbentuk lancip dan keras yang berfungsi untuk mematok makanan. Lidah pada unggas bagian depan berbentuk seperti ujung panah dan runcing, sedangkan bagian belakang bercabang berfungsi mendorong makanan masuk ke dalam esophagus. Saliva dalam jumlah sedikit disekresikan dalam mulut untuk membantu proses penelanan makanan (Blakely dan Bade, 1991; Djulardi *et al.*, 2006; Rasyaf, 1992).

Esophagus adalah saluran yang menghubungkan antara mulut dengan proventriculus (Blakely dan Bade, 1991). Esophagus unggas tidak mengandung urat daging yang sempurna sehingga bisa mengembang lebih besar (Djulardi *et*

al., 2006). Bagian esophagus yang mengembang disebut tembolok, berfungsi menyimpan makanan untuk sementara (Anggorodi, 1985). Proses pelunakan dan pencernaan pendahuluan terjadi di bagian ini. Lama makanan dalam tembolok tergantung pada sifat makanan. Bahan makanan nabati lebih lama disimpan dalam tembolok dari pada bahan makanan hewani (Djulardi *et al.*, 2006).

Proventriculus atau lambung kelenjar adalah bagian yang menghubungkan antara bagian esophagus dengan ventriculus. Ventriculus ber dinding tebal dan mengandung berbagai kelenjar. Asam lambung (asam hidroklorik) dan enzim pepsin disekresikan untuk memecah protein menjadi asam amino (Blakely dan Bade, 1991; Djulardi *et al.*, 2006). Ventriculus merupakan bagian yang tersusun urat daging licin yang tebal, liat dan bergerigi. Bagian ini berfungsi untuk menghaluskan makanan. Pada proses penghancuran makanan dibantu oleh grit (Djulardi *et al.*, 2006; Rasyaf, 1992).

Usus halus merupakan bagian pencernaan secara kimiawi yang dibantu oleh enzim. Enzim dari pankreas disekresikan untuk membantu memecah gula dan zat-zat makanan lainnya menjadi bentuk yang lebih sederhana. Pada bagian ini juga disekresikan cairan empedu yang dihasilkan oleh hati yang berguna untuk mencerna lemak. Pada bagian ini nutrisi yang terkandung di dalam makanan diserap untuk diproses lebih lanjut (Blakely dan Bade, 1991; Rasyaf, 1992).

Ceca merupakan bagian yang identik dengan usus buntu pada manusia. Bakteri terdapat pada bagian ini dan terjadi sedikit proses pencernaan serat kasar (Blakely dan Bade, 1991). Bagian terakhir dari sistem pencernaan yaitu usus besar, kloaka dan anus. Pada unggas tidak terjadi proses hidrolisa pada bagian usus besar.

Kloaka merupakan muara dari saluran pencernaan, urin dan reproduksi. Tinja dan air seni dikeluarkan pada bagian ini, sehingga tinja ayam bercampur dengan urin saat dikeluarkan (Rasyaf, 1992; Tillman *et al.*, 1989).

2.2.2 Proses Pencernaan pada Ayam

Pencernaan adalah proses penguraian bahan makanan menjadi zat-zat makanan dalam saluran pencernaan untuk diserap dan digunakan oleh jaringan-jaringan tubuh. Pada proses pencernaan terjadi secara mekanik dan kimiawi (Anggorodi, 1985). Proses pencernaan pada ayam dimulai ketika makanan masuk ke dalam paruh kemudian ke esophagus dan ditampung di dalam tembolok. Di dalam tembolok terjadi proses mekanik tetapi sangat kecil. Pencernaan dilanjutkan pada bagian proventriculus. Pada bagian ini disekresikan asam hidroklorik dan pepsin dari dinding provetriculus untuk memecah protein menjadi asam amino. Pencernaan makanan dilanjutkan pada ventriculus. Pada bagian ventriculus makanan dipecah menjadi partikel-partikel kecil. Makanan yang sudah halus masuk ke dalam duodenum (Anggorodi 1985; Rasyaf, 1994).

Makanan di dalam duodenum dicerna dengan bantuan getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease. Pencernaan secara kimiawi sudah terjadi di bagian duodenum. Setelah mengalami proses perubahan bentuk, warna dan sifatnya makanan tersebut masuk ke dalam usus halus. Di dalam usus halus disekresikan getah usus yang mengandung erepsin dan beberapa enzim pemecah karbohidrat. Erepsin menyempurnakan pencernaan protein dan menghasilkan asam amino, enzim yang memecah gula mengubah disakarida

menjadi monosakarida yang kemudian dapat diasimilasi tubuh. Penyerapan dilakukan melalui villi usus halus (Anggorodi 1985; Rasyaf, 1994). Pencernaan dan penyerapan bahan-bahan makanan dijelaskan sebagai berikut:

a. Pencernaan dan penyerapan karbohidrat

Pencernaan karbohidrat mulai terjadi di dalam mulut dan disempurnakan dalam lekukan duodenum, getah pankreas dan garam empedu alkalis disekresikan pada bagian ini. Garam empedu menetralkan suasana asam menjadi alkalis. Tiga macam enzim yaitu karbohidrase, protease dan lipase disekresikan dari pankreas (Djulardi *et al.*, 2006). Karbohidrase merupakan enzim-enzim yang memecah karbohidrat menjadi gula-gula yang lebih sederhana. Amilase berfungsi merombak pati menjadi gula sederhana. Oligosakaridase memecah oligosakarida menjadi gula sederhana. Disakarida sukrosa dan maltosa secara berturut-turut dihidrolisis oleh sukrase dan maltase (Widodo, 2002).

Hidrolisis karbohidrat menjadi monosakarida diabsorpsi oleh sel-sel absorpsi yang aktif melakukan proses penyerapan. Hal ini diperlihatkan dari kemampuan sel-sel epitel untuk menyerap secara selektif zat-zat seperti glukosa, galaktosa dan fruktosa dalam konsentrasi yang tidak sama. Glukosa diserap lebih cepat dari pada fruktosa. Setelah proses penyerapan melalui dinding usus halus, sebagian besar monosakarida dibawa oleh aliran darah ke hati. Di dalam hati, monosakarida mengalami proses sintesis menghasilkan glikogen, oksidasi menjadi CO_2 dan H_2O , atau dilepaskan untuk dibawa dengan aliran darah ke bagian tubuh yang memerlukan (Widodo, 2002).

b. Pencernaan dan penyerapan protein

Protein dalam ransum setelah masuk ke dalam saluran pencernaan mengalami perombakan yang dilakukan oleh enzim-enzim hidrolitik. Protein mentah kadang-kadang memperlihatkan ketahanan terhadap perombakan oleh enzim dan harus didenaturasi sehingga bentuk protein yang kompleks dirombak menjadi serat-serat tunggal dan perombakan tersebut selanjutnya pada setiap ikatan petida (Wahju, 2004).

Pencernaan protein pada unggas dimulai saat makanan dihaluskan dan dicampur dalam ventriculus (Djulardi *et al.*, 2006). Pencernaan tersebut dimulai dengan kontraksi otot proventriculus yang mengaduk-aduk makanan dan mencampurkan dengan getah pencernaan yang terdiri atas HCl dan pepsinogen. Pepsinogen yang bereaksi dengan HCl berubah menjadi pepsin. HCl dan pepsin akan memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti polipeptida, proteosa, pepton dan peptida (Widodo, 2002).

Penyerapan protein dimulai ketika makanan masuk ke dalam usus. Mukosa usus terdiri atas lapisan otot licin, jaringan ikat dan epitel kolumnar sederhana dekat lumen. Pada epitel pelapis terdapat banyak sel goblet yang menghasilkan lendir dan sekresinya membantu melicinkan makanan. Pada mukosa terdapat banyak vilus yang mengandung banyak pembuluh darah dan pembuluh limfah kecil. Lapisan epitel akan menyerap air dan zat-zat makanan. Sel absorpsi dari vilus merupakan tempat absorpsi asam amino. Secara umum asam amino setelah diserap oleh usus halus akan masuk ke dalam pembuluh darah (Widodo, 2002).

c. Pencernaan dan penyerapan lemak

Sebagian besar lemak dalam pakan adalah trigliserida, sedangkan selebihnya adalah fosfolipid dan kolesterol. Saat lemak masuk ke dalam duodenum, maka mukosa duodenum akan menghasilkan hormon enterogastrik yang menghambat sekresi getah pencernaan dan memperlambat proses pengadukan. Lemak yang diemulsikan oleh garam empedu dirombak oleh esterase yang memecah ikatan ester antara asam lemak dengan gliserol. Garam-garam empedu mengemulsikan butir-butir lemak menjadi butir yang lebih kecil kemudian dipecah oleh enzim lipase pankreatik menjadi digliserida, monogliserida, asam-asam lemak bebas dan gliserol (Widodo, 2002).

Absorpsi lemak dan asam lemak tidak seperti hasil akhir pencernaan, karena zat-zat ini tidak larut dalam air. Penyerapan lemak dilakukan dengan mengkombinasikan dengan garam empedu. Garam empedu dibebaskan dalam sel mukosa dan dipergunakan asam lemak dan gliserol untuk bersenyawa dengan fosfat untuk membentuk fosfolipid. Fosfolipid distabilisasi dengan protein dan dilepaskan dalam sistem getah bening sebagai globul-globul kecil yang disebut kilomikron yang kemudian dibawah ke aliran darah (Widodo, 2002).

d. Pencernaan dan penyerapan mineral

Absorpsi mineral di dalam usus biasanya tidak efisien. Sebagian besar mineral membentuk garam-garam dan senyawa-senyawa lain yang sulit diabsorpsi. Mineral disimpan di dalam hati dan jaringan lain yang berikatan dengan protein khusus. Ekskresi sebagian besar mineral dilakukan oleh ginjal,

tetapi banyak mineral diekresikan ke dalam getah pencernaan dan empedu yang hilang dalam feces. (Widodo, 2002).

d. Pencernaan dan penyerapan vitamin

Vitamin diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu vitamin yang larut dalam air dan vitamin yang larut dalam lemak. Vitamin yang larut di dalam air bersifat polar dan tidak disimpan secara khusus di dalam tubuh. Vitamin ini akan diekresikan dalam urin bila kadar serumnya melebihi saturasi jaringan. Vitamin yang larut di dalam lemak diserap dan disimpan bersama lemak dalam tubuh. Vitamin yang larut dalam lemak memerlukan absorpsi lemak normal untuk diserap. Vitamin ini ditransport ke hati dalam kilomikron dan disimpan dalam hati ataupun dalam jaringan adiposa. Vitamin-vitamin ini diangkut dalam darah oleh lipoprotein atau pengikat spesifik (Widodo, 2002).

2.3 Kebutuhan Nutrien Ayam

Zat makanan adalah komponen bahan makanan yang dapat dicerna, diserap serta bermanfaat bagi tubuh (Sutardi, 1980). Nutrien merupakan substansi kimia baik organik maupun anorganik yang terdapat dalam bahan makanan yang dapat dimetabolisme dan dimanfaatkan untuk hidup pokok, produksi dan reproduksi (Siregar, 2004).

Di dalam makanan terdapat unsur-unsur esensial yang dibutuhkan tubuh. Proporsi nutrien yang terkandung dalam makanan mempengaruhi proses metabolisme. Nutrien diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu organik dan anorganik (Williamson dan Payne, 1978).

Makhluk hidup membutuhkan berbagai unsur gizi untuk kelangsungan hidup. Unsur gizi yang terdapat dalam makanan diperlukan tubuh sebagai sumber energi, mengatur metabolisme tubuh dan untuk mengganti sel-sel yang rusak (Minarno dan Hariani, 2008). Berkenaan dengan hal tersebut, maka di dalam agama Islam dianjurkan mengkonsumsi makanan yang halal dan juga baik bagi kesehatan tubuh, sebagaimana yang dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 168.

يَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوْا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلٰلًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوْا خُطُوٰتِ الشَّيْطٰنِ إِنَّهُ
لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِيْنٌ ﴿١٦٨﴾

Artinya: *Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; Karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu. (Q.S Al-Baqarah: 168).*

Ayam petelur membutuhkan sejumlah unsur gizi untuk kelangsungan hidup dan reproduksi. Kebutuhan hidup pokok lebih utama dibutuhkan, apabila ada kelebihan gizi baru digunakan untuk kebutuhan reproduksi. Untuk hidup pokok dan reproduksi ayam membutuhkan protein, energi, vitamin, mineral dan air (Rasyaf, 1993). Djulardi *et al.* (2006) menambahkan bahwa ayam membutuhkan pakan untuk hidup, pertumbuhan dan bereproduksi. Bahan pakan bersifat esensial untuk kebutuhan ayam. Berdasarkan fungsi dan strukturnya

bahan pakan dapat dibedakan menjadi 6 kelompok yaitu karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin dan air.

a. Karbohidrat

Karbohidrat tersusun dari unsur H, C dan O. Klasifikasi karbohidrat menurut urutan kompleksitas terdiri atas monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida (Widodo, 2002). Karbohidrat yang sulit dicerna yaitu dalam bentuk serat kasar. Serat kasar mengandung selulosa beberapa hemiselulosa dan polisakarida lain yang berfungsi sebagai bahan pelindung tanaman yang biasa disebut *lignin*. *Lignin* adalah suatu gabungan senyawa seperti karbohidrat yang lainnya, akan tetapi proporsi karbon lebih tinggi. *Lignin* mengandung 1-5% nitrogen, 5-15 gugus metoksi dan pada intinya mengandung suatu unit aromatik serta mengandung unit dasar fenilpropana (Girisonta, 1980; Tillman *et al.*, 1989).

Karbohidrat merupakan sumber energi bagi ayam. Sebagian besar cadangan karbohidrat di dalam tubuh hewan disimpan dalam bentuk glikogen yang terdapat dalam hati dan otot. Glikogen larut dalam air dan hasil akhir hidrolisis adalah glukosa. Inulin adalah polisakarida apabila dihidrolisis akan menghasilkan fruktosa (Widodo, 2002).

b. Protein

Molekul protein mengandung unsur karbon 50%, hidrogen 7%, oksigen 23%, nitrogen 15%, belerang 0-3% dan fosfor 0-3%. Protein mempunyai molekul bervariasi antara lima ribu sampai jutaan. Dengan cara hidrolisis oleh asam atau oleh enzim, protein akan menghasilkan asam amino. Ada 20 jenis asam amino yang terdapat dalam molekul protein. Asam amino ini terkait satu sama lain oleh

ikatan peptida. Protein mudah dipengaruhi oleh suhu, pH, dan pelarut organik (Poedjiadi dan Supriyanti, 2007).

Protein merupakan bagian terpenting dari jaringan tubuh hewan. Fungsi utama protein adalah untuk pembentukan sel, jaringan, mengganti sel-sel yang rusak serta sumber enzim tubuh. Hewan tidak dapat membuat protein dari zat-zat organik seperti tumbuhan sehingga untuk menjaga keseimbangan protein dalam tubuh maka dibutuhkan makanan yang mengandung protein (Girisonta, 1980).

Protein dibentuk dari 22 jenis macam asam amino, tetapi dari 22 jenis asam amino tersebut yang berfungsi sebagai penyusun utama protein adalah 20 macam. Dari 20 macam asam amino sebagian dapat disintesis dalam tubuh dan sebagian lainnya tidak disintesis dalam tubuh. Asam amino yang dapat disintesis dalam tubuh meliputi alanin, asam aspartat, asam glutamat, glutamin, hidrokisprolin, glisin, prolin dan serin. Asam amino yang tidak dapat disintesis di dalam tubuh meliputi metionin, arginin, treonin, triptifan, histidin, isoleusin, leusin, lisin, valin dan fenilalanin (Widodo, 2002).

c. Lemak

Lemak adalah zat organik yang terdiri atas unsur H, C dan O. Lemak lebih banyak unsur H dan sedikit unsur O. Lemak di dalam makanan tidak hanya mengandung gliserida saja akan tetapi juga mengandung resin, asam organik, minyak esensial, sterol dan pigmen tumbuhan (Williamson dan Payne, 1978). Fungsi utama lemak sebagai sumber energi. Energi yang dihasilkan lemak lebih banyak 2,5 kali dari pada energi yang dihasilkan karbohidrat. Fungsi lemak yang

lain sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K (Girisonta, 1980), komponen struktur membran, kofaktor enzim dan insulasi barrier (Toha, 2005).

d. Mineral

Mineral merupakan nutrien yang dibutuhkan ayam untuk pertumbuhan dan produksi telur secara optimal. Pada umumnya ayam membutuhkan mineral dalam jumlah sedikit, baik mineral makro maupun mineral mikro (Djulardi *et al.*, 2006). Secara umum peranan mineral adalah memelihara kondisi ionik dalam tubuh dan memelihara keseimbangan asam basa tubuh. Kebutuhan ayam akan mineral merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kepentingan produksi ayam itu sendiri. Kebutuhan mineral juga menyangkut kepentingan untuk regulator tubuh seperti proses regulasi dalam bentuk ion, molekul, komponen vitamin dan pembentukan enzim serta hormon (Widodo, 2002).

e. Vitamin

Vitamin merupakan senyawa-senyawa organik yang diperlukan dalam jumlah kecil tetapi esensial untuk reaksi metabolisme dalam sel dan penting untuk kelangsungan hidup hewan (Poedjiadi dan Supriyanti, 2007). Widodo (2002) menambahkan, vitamin sangat diperlukan untuk reaksi-reaksi spesifik dalam sel tubuh hewan. Vitamin penting untuk fungsi jaringan tubuh secara normal, kesehatan, pertumbuhan dan hidup pokok ayam. Vitamin berperan sebagai koenzim yang berperan sebagai mediator dalam sintesis suatu zat. Apabila vitamin tidak terdapat dalam pakan atau tidak dapat diabsorpsi akan mengakibatkan penyakit defisiensi, yang dapat diperbaiki dengan pemberian vitamin itu sendiri.

f. Air

Air di dalam makanan termasuk dalam zat makanan (Girisonta, 1980). Air mutlak dibutuhkan untuk kelangsungan hidup hewan. Air secara langsung maupun tidak langsung berhubungan erat dengan proses fisiologis pada hewan. Air menyuplai sekitar 70% dari komposisi tubuh. Peran air dalam tubuh yaitu mengatur suhu tubuh, pelarut reaksi kimia dalam tubuh, mempertahankan struktur molekul, pelindung dan bantalan organ tubuh tertentu (Susilowati dan Suheryanto, 2006). Air merupakan komponen utama protoplasma dan berperan penting dalam metabolisme sel. Keseimbangan air di dalam tubuh berkaitan langsung dengan homeostasis lingkungan (Poedjiadi dan Supriyanti, 2007).

Air memiliki peran yang sangat penting bagi kelangsungan setiap makhluk hidup, oleh karena itu di dalam Al-Qur'an banyak sekali ayat yang membahas tentang air. Al-Qur'an surat Al-Nahl ayat 10 dan Al-Hijr ayat 22 menjelaskan keutamaan air bagi kelangsungan hidup manusia, hewan dan tumbuhan.

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجْرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾

Artinya: *Dia-lah, yang Telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu (Q.S Al-Nahl: 10).*

وَأَرْسَلْنَا الرِّيحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ

Artinya: *Dan kami Telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuh-tumbuhan) dan kami turunkan hujan dari langit, lalu kami beri minum kamu dengan air itu, dan sekali-kali bukanlah kamu yang menyimpannya.*(Q.S Al-Hijr: 22).

2.4 Bahan Pakan dan Ransum Ayam

Pakan merupakan bahan makanan yang berasal dari tumbuhan, hewan atau bahan lain yang diberikan pada ternak (Sudarmono, 2003). Pakan tersebut diberikan kepada ayam dalam bentuk ransum. Ransum merupakan kumpulan bahan-bahan makanan yang disusun dengan cara tertentu untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak. Ransum ternak biasanya berasal dari bahan makanan sisa olahan seperti bekatul, bungkil kelapa, bungkil kacang tanah dan bahan-bahan lainnya (Rasyaf, 1993). Bahan-bahan makanan ini terbagi atas bahan makanan yang berasal dari nabati dan hewani (Rasyaf 1992).

Bahan makanan nabati berasal dari produk pertanian. Semua bahan makanan nabati umumnya mempunyai kandungan serat kasar tinggi. Bahan makanan untuk unggas dibagi atas bahan yang biasa digunakan (jagung, dedak halus, bungkil kacang kedelai, bungkil kelapa) dan bahan yang tidak lazim digunakan (bungkil kacang tanah, ubi kayu dan hijauan) (Rasyaf, 1990).

Bahan makanan hewani umumnya merupakan limbah industri. Bahan makanan hewani yang biasa digunakan untuk ayam adalah tepung ikan, tepung darah, limbah industri udang, tepung bulu, tepung tulang, tepung kerang dan limbah rumah potong hewan (Rasyaf 1992). Bahan makanan hewani dibutuhkan dan berpengaruh terhadap proses reproduksi. Asam amino yang terkandung di

dalam bahan makanan hewani dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan proses pembentukan telur yang tidak didapatkan dari bahan nabati (Rasyaf, 1990).

2.5 Sistem Reproduksi Ayam Betina

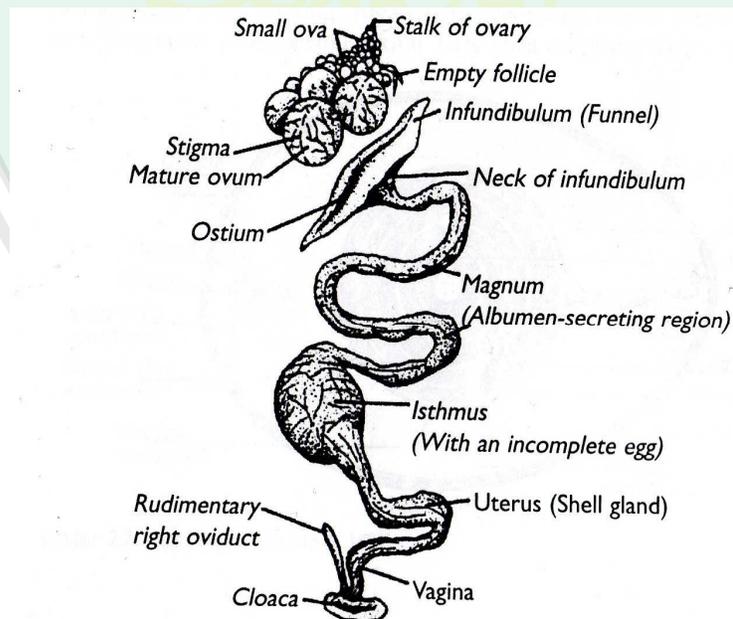
Organ reproduksi ayam betina terdiri atas indung telur (ovarium) dan saluran telur (oviduk) (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Ovarium ayam terletak pada rongga badan sebelah kiri. Pada saat perkembangan embrionik ovarium dan oviduk sebelah kiri mengalami perkembangan sempurna sedangkan ovarium dan oviduk sebelah kanan mengalami degenerasi menjadi rudimen (Blakely dan Bade, 1991; Suprijatna *et al.*, 2005).

Ayam yang belum dewasa memiliki ovarium dan oviduk kecil yang belum berkembang sempurna. Pertumbuhan kelenjar telur dirangsang oleh Follicle Stimulating Hormon (FSH) yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari anterior. Hormon ini menyebabkan ovarium berkembang dan folikel mengalami pertumbuhan (Akoso, 1998). Produksi FSH secara normal dirangsang oleh peningkatan periode pencahayaan. Secara alami, peningkatan FSH disebabkan oleh pertambahan periode siang hari pada musim semi (Blakely dan Bade, 1991).

Ovarium ayam dewasa menskresikan hormon estrogen dan progesteron (Blakely dan Bade, 1991). Hormon estrogen menyebabkan terjadinya 1) perkembangan oviduk; 2) peningkatan kadar kalsium darah, protein, lemak, vitamin dan bahan-bahan lain yang diperlukan dalam proses pembentukan telur; 3) merangsang peregangan tulang pulbis untuk mempersiapkan ayam betina dalam proses bertelur (Suprijatna *et al.*, 2005).

Hormon progesteron berfungsi sebagai *releasing factor* di hipotalamus yang menyebabkan pembesaran Luteinizing hormon (LH) dari pituitari anterior. LH berfungsi merangsang sel-sel granulosa dan sel-sel techa pada folikel yang masak untuk memproduksi estrogen. Kadar estrogen yang tinggi menyebabkan produksi LH semakin tinggi. Tingginya kadar LH menyebabkan terjadinya proses ovulasi pada folikel yang masak (Partodihardjo, 1992).

Ovarium pada ayam dibagi dalam dua bagian, yaitu *cortex* pada bagian luar dan *medulla* pada bagian dalam. *Cortex* mengandung folikel yang sedang tumbuh. Jumlah sel telur dapat mencapai 12.000 buah (Yuwanta, 2004). Ovarium ayam biasanya terdiri dari 5-6 folikel yang sedang tumbuh, berwarna kuning (*yolk*) dan sejumlah besar folikel putih kecil yang menunjukkan sebagai folikel *yolk* yang belum masak (Suprijatna *et al.*, 2005).



Gambar 2.3 Bagan sistem reproduksi ayam betina (Ensminger, 1980 dalam Kartasudjana dan Suprijatna, 2006)

Oviduk merupakan saluran tempat disekresikan albumen, membran kerabang dan pembentukan kerabang. Oviduk memiliki sistem penyediaan darah yang baik dan memiliki dinding-dinding otot yang hampir selalu bergerak selama proses pembentukan telur. Oviduk pada ayam yang belum dewasa berukuran kecil dan meningkat saat memasuki periode produktif. Ukuran oviduk mengalami perubahan sejalan dengan aktivitas reproduksi (Suprijatna *et al.*, 2005).

Oviduk pada ayam identik dengan rahim atau uterus pada mamalia. Rahim pada mamalia merupakan tempat perkembangan embrio sedangkan oviduk pada ayam merupakan tempat pembentukan telur. Oviduk juga berfungsi tempat penyimpanan sperma sementara (Card, 1962). Rahim dijelaskan di dalam Al-Qur'an merupakan tempat yang kokoh, yang diungkapkan dalam surat Al-Mu'minun ayat 13.

ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾

Artinya: *Kemudian kami jadikan saripati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim).*(Q.S Al-Mu'minun: 13).

Ukuran oviduk bervariasi tergantung pada tingkat daur reproduksi setiap spesies unggas. Perubahan ukuran dipengaruhi oleh tingkat hormon gonadotropin yang disekresikan oleh pituitari anterior serta produksi hormon estrogen dari ovarium (Akoso, 1998). Oviduk pada ayam dibagi dalam 5 bagian yaitu infundibulum, magnum, isthmus, uterus dan vagina (Nalbandov, 1990).

1. Infundibulum

Infundibulum terdiri atas corong atau fibria dengan panjang ± 9 cm yang berfungsi menerima folikel *yolk* yang telah diovulasikan. Bagian kalasiferous merupakan tempat terbentuknya kalaza. Dalam keadaan normal infundibulum tidak aktif, dan aktif ketika folikel *yolk* diovulasikan (Mattheij *et al*, 1999; Nalbandov, 1990; Suprijatna *et al.*, 2005).

2. Magnum

Magnum merupakan bagian oviduk yang terpanjang dengan panjang ± 33 cm. Magnum tersusun atas *glandula tubuler* yang berfungsi dalam sintesis dan sekresi putih telur. Mukosa dari magnum tersusun dari sel goblet. Sel goblet mensekresikan putih telur kental dan cair (Yuwanta, 2004).

3. Isthmus

Isthmus merupakan bagian oviduk dengan panjang ± 10 cm yang tersusun atas kelenjar dengan jumlah sedikit. Isthmus berfungsi mensekresikan selaput telur atau membran kerabang (Blakely dan Bade, 1991; Mattheij *et al*, 1999).

4. Uterus

Uterus atau glandula kerabang memiliki panjang ± 12 cm. pada bagian ini terjadi proses hidratisasi putih telur dan pembentukan kerabang. Warna kerabang juga terbentuk pada bagian uterus pada akhir mineralisasi (Yuwanta, 2004).

5. Vagina

Panjang vagina pada ayam ± 7 cm. Vagina merupakan bagian akhir dari saluran oviduk yang bermuara pada kloaka. Vagina merupakan tempat telur ditahan untuk sementara dan dikeluarkan apabila sudah sempurna (Sastrodihardjo

dan Resnawati, 2004; Suprijatna *et al.*, 2005). Perjalanan folikel *yolk* pada saluran reproduksi dalam proses pembentukan telur disajikan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Perkiraan panjang bagian oviduk dan waktu pembentukan telur

Bagian oviduk	Perkiraan panjang (cm)	Perjalanan <i>yolk</i> (jam)
Infundibulum	± 11,0	0,25
Magnum	± 33,6	3,0
Isthmus	± 10,6	1,25
Uterus	± 10,1	20,75
Vagina	± 6,9	-

Sumber: Austic dan Neshein (1990) dalam Suprijatna *et al.*(2005)

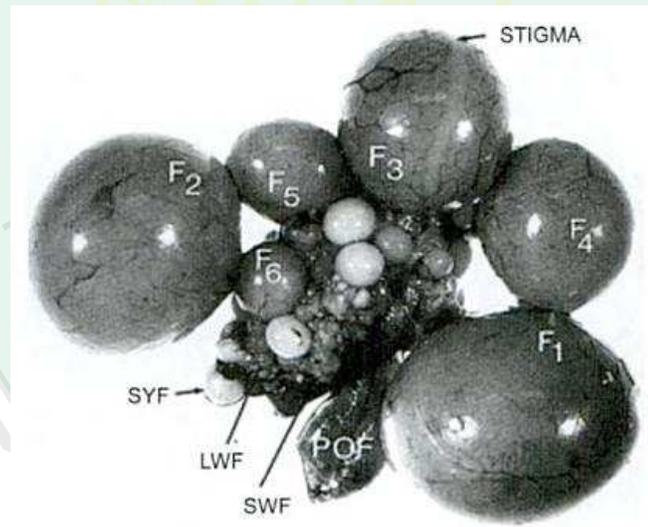
2.6 Pertumbuhan Folikel *Yolk* Ayam Betina

Folikel *yolk* pada ayam merupakan sumber nutrisi bagi *blastoderm* dan selanjutnya digunakan oleh embrio untuk menunjang pertumbuhan (Suprijatna *et al.*, 2005). Pertumbuhan dan pematangan folikel *yolk* dipengaruhi oleh aktifitas hormon FSH yang dihasilkan pituitari anterior (Indarto, 1985). Pertumbuhan folikel menyebabkan ovarium aktif mesekresikan hormon estrogen, progesteron dan androgen. Kandungan estrogen yang tinggi pada plasma darah merangsang pembentukan protein *yolk* dan lemak oleh hati yang merupakan bahan penyusun folikel *yolk* (Suprijatna *et al.*, 2005).

Folikel *yolk* akan matang sebelum terjadi proses ovulasi. Ketika 1 telur dikeluarkan, sekitar 5-10 *yolk* sedang mengalami proses pertumbuhan pada ovarium. Bahan penyusun *yolk* disintesis di dalam hati, kemudian ditransfer oleh aliran darah untuk diakumulasikan pada ovum di ovarium yang dikontrol hormon

estrogen. Proses lipogenesis di hati meningkat 15-20 kali saat ayam mencapai dewasa kelamin (Yuwanta, 2004).

Proses pertumbuhan folikel *yolk* dan lipogenesis terbagi dalam tiga fase yaitu fase lambat, menengah dan cepat. Fase pertumbuhan lambat terjadi pada anak ayam ketika menetas, ovum sudah terbentuk dengan diameter 0,5 mm. Ovum mengandung protein granula atau cairan perivitelin yang terbungkus oleh *epithelium follicular*, kemudian berkembang sesuai dengan pertumbuhan ayam hingga mencapai 1 mm pada umur 6 minggu. Pada saat ayam mencapai dewasa kelamin, ovum sudah berbentuk folikel yang merupakan akumulasi dari lipida dan protein berkembang menjadi folikel *yolk* (Yuwanta, 2004).



Gambar 2.4 Morfologi folikel *yolk* pada ayam (Etches, 1996 dalam Yuwanta, 2004)

Keterangan:

- a. F1 - F6 adalah folikel *yolk* ukuran besar
- b. SYF : Small Yellow Follicles
- c. LWF : Large White Follicles
- d. SWF : Small White Follicles
- e. POF : Post Ovulatory Folicle



Gambar 2.5 Morfologi folikel *yolk* pada ayam
(Robinson dan Renema, 2009)

Fase pertumbuhan menengah terjadi proses seleksi ovum ukuran 1-3 mm yang berlangsung selama 50 hari, kemudian dilanjutkan selama 10 hari untuk mendapatkan ukuran ovum kira-kira 35mm. Pada fase perkembangan cepat terjadi proses deposisi lemak dan protein. Fase menengah dan cepat menyebabkan terbentuknya *lutebra* yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan kuning telur selama proses pembentukan telur (Yuwanta, 2004). Perbandingan ketiga fase tersebut disajikan pada tabel 2.4.

Ovum dalam pertumbuhannya dibungkus oleh membran tipis disebut membran vitelin. Bagian luar dibungkus jaringan ikat yang disebut folikel yang terikat dengan ovarium dengan perantara *folikel stalk*. Folikel mempunyai banyak vaskularisasi yang berfungsi untuk mentransfer sari-sari makanan guna menunjang pertumbuhan ovum (Indarto, 1985).

Tabel 2.4 Fase pertumbuhan folikel

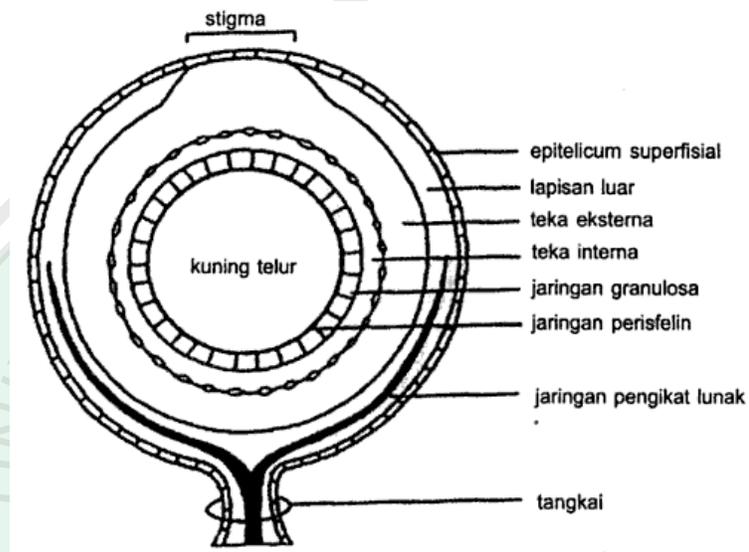
Keterangan	Fase pertumbuhan		
	Lambat	Medium	Cepat
Lama (bulan)	4-5	2	0,5
Diameter (mm)	<1	2-8	8-40
Berat (g)	0,001	0,01-0,3	20
Jumlah ovum	>1000	6-40	5-8
Warna disekresikan	Putih	Kuning pucat	Kuning
Disekresikan	Protein	Protein	Protein dan lemak

Sumber: Yuwanta (2004)

Folikel dikelilingi oleh pembuluh darah, kecuali pada bagian stigma. Melalui pembuluh darah ovarium mendapat suplai makanan dari *aorta dorsalis*. Material kimiawi yang diangkut melalui sistem vaskularisasi ke dalam ovarium melalui beberapa lapisan yaitu *theca layer*, *lamina basalis* dan *perivitellin*. *Theca layer* merupakan lapisan terluar yang bersifat permeabel sehingga cairan plasma dapat menembus ke jaringan. Lapisan kedua berupa *lamina basalis* yang berfungsi sebagai filter untuk menyaring komponen cairan plasma yang lebih besar. Lapisan ketiga yaitu *perivitellin* yang berupa material protein (Yuwanta, 2004). Secara anatomi struktur folikel *yolk* disajikan pada gambar 2.6.

Oosit di dalam membran plasma berikatan dengan sejumlah reseptor yang akan membentuk *endocitic* sehingga terbentuk material penyusun kuning telur. Sebagian besar penyusun kuning telur adalah material glandular berupa *high density lipoprotein* (HDL) dan *lipovitelin*. Senyawa ini dengan ion kuat dan pH tinggi akan membentuk kompleks fosfoprotein, fosvitin, ion kalsium, dan ion besi.

Senyawa-senyawa ini membentuk *vitelogenin* yang merupakan prekursor protein yang disintesis di dalam hati sebagai respon terhadap estradiol (Yuwanta, 2004).



Gambar 2.6 Bagan penampang melintang folikel *yolk* (Bahr dan Johnson, 1992 dalam Yuwanta, 2004)

Penyusun utama kuning telur adalah air, lipoprotein, protein, mineral dan pigmen. Protein kuning telur diklasifikasikan menjadi 2 kategori yaitu; 1) *livetin*, merupakan protein plasmatik yang terakumulasi pada kuning telur dan sintesis di hati, kandungan *livetin* hampir 60% dari total kuning telur. 2) *phosvitin* dan *lipoprotein* yang terdiri atas HDL dan LDL yang disebut pula dengan granuler, disintesis dalam hati dan hasil sintesis bersama-sama dengan ion kalsium, besi dan zink membentuk molekul kompleks yang mudah larut kemudian masuk ke dalam kuning telur (Yuwanta, 2004).

Folikel *yolk* yang telah masak berwarna kuning tua atau muda, yang dipengaruhi kandungan *xanthopyl*. *Xanthopyl* merupakan pigmen dari pakan yang dimakan ayam. Pigmen tersebut ditransfer ke dalam aliran darah dan *yolk*. Garis-garis lingkaran akan tampak apabila bahan makanan kandungan *xanthopyl* tidak tetap dan tidak tampak apabila makanan diberikan secara *ad libitum*. Ketika ovum sudah masak maka stigma akan robek sehingga terjadi proses ovulasi. Robeknya stigma dikontrol oleh hormon LH. *Yolk* masuk ke saluran oviduk untuk proses pembentukan telur (Indarto, 1986; Suprijatna *et al.*, 2005).

2.7 Hormon Reproduksi Ayam Betina

Hormon yang mempengaruhi proses reproduksi pada ayam betina terutama dipengaruhi oleh hormon yang dihasilkan dari kelenjar pituitari dan ovarium. Kelenjar pituitari dibagi dalam dua lobus yaitu pituitari anterior (*adenohipofisa*) dan pituitari posterior (*neurohipofisa*). Pituitari anterior menghasilkan hormon reproduksi meliputi 1) Follicle Stimulating Hormon (FSH), 2) Luteinizing hormon (LH), 3) Luteotropic hormon (prolaktin/LTH) dan hormon metabolisme meliputi 1) Growth hormone (GH), 2) Adrenocorticotropin (ACTH), 3) Tyrotropin (TSH), 4) Melatonin (MSH). Pituitari posterior menghasilkan hormon oxytocin dan vasopressin. Ovarium menghasilkan hormon estrogen, progesteron dan androgen (Card, 1962; Yuwanta, 2004).

Follicle Stimulating Hormon (FSH) adalah hormon gonadotropin yang menunjang aktivitas gonad (Partodiharjo, 1992). Fungsi hormon FSH adalah menstimulasi pertumbuhan folikel ovarium dan mengaktifkan kerja ovarium

untuk mempersiapkan ayam betina bereproduksi (Jull, 1951). Hormon FSH mempunyai berat molekul antara 30.000-67.000 Dalton. FSH memiliki sifat larut dalam air dan molekul cukup stabil pada pH 4-11. Titik isoelektrik FSH pada pH 4,8. Pada umumnya FSH mengandung fruktosa, heksosa, heksosamin, dan asam sialat. Asam sialat berperan penting untuk fungsi biologi FSH, jika asam sialat dihancurkan atau lepas dari rangkaian asam amino maka FSH kehilangan daya kerja (Partodiharjo, 1992).

Luteinizing hormon (LH) adalah hormon gonadotropin yang berperan dalam proses ovulasi folikel *yolk* yang telah masak. Hormon LH merobek membran vetilen folikel pada bagian stigma sehingga ovum bisa diovulasikan dari ovarium (Suprijatna *et al.*, 2005; Yuwanta, 2004). Hormon LH memiliki berat molekul sekitar 32.000 Dalton dengan jumlah asam amino kurang lebih 216. Molekul LH terdiri atas 2 sub unit yaitu sub unit alfa dengan jumlah asam amino sedikit (96 buah) dan sub unit beta mempunyai asam amino banyak (120 buah). Hormon LH mengandung sedikit asam sialat (Partodiharjo, 1992).

Luteotropic hormon (prolaktin/LTH) adalah hormon yang dihasilkan dari pituitari anterior yang berpengaruh negatif terhadap kerja hormon gonadotropin. Hormon prolaktin menyebabkan sifat mengeram dan berhentinya produksi telur (Card, 1962; Yuwanta, 2004; Suprijatna *et al.*, 2005). Hormon prolaktin pada ayam secara alami disekresi pada akhir periode bertelur (Safitri, 2005).

Mekanisme terjadinya mengeram diawali dari hasil akhir aktivitas hormon endokrin yang merupakan mediator untuk sekresi vasoactive intestinal polypeptide (VIP) yang merupaka 28 asam amino *neuropeptide*. VIP dihasilkan dari bagian

utama hipotalamus yang mengaktifkan sekresi prolaktin dari pituitari anterior. Hormon prolaktin mempertahankan kebiasaan mengeram dengan adanya aksi gen reseptor prolaktin (Sartika, 2005). Hormon prolaktin pada merpati menyebabkan sekresi susu tembolok (Card, 1962; Yuwanta, 2004). Hormon prolaktin terdiri dari 198 asam amino yang memiliki berat molekul sekitar 23.300 Dalton dengan titik isoelektrik pada pH 5,7 (Partodiharjo, 1992).

Hormon oxytocin adalah hormon yang disekresi dari pituitari posterior. Hormon oxytocin berperan terhadap proses peneluran (*ovoposition*) yaitu menstimulasi kontraksi oviduk untuk menggerakkan telur keluar dari oviduk (Suprijatna *et al.*, 2005; Yuwanta, 2004). Menurut Card (1962), injeksi hormon oxytocin secara intravena mampu mempercepat proses peneluran dan menstimulasi ayam untuk bertelur.

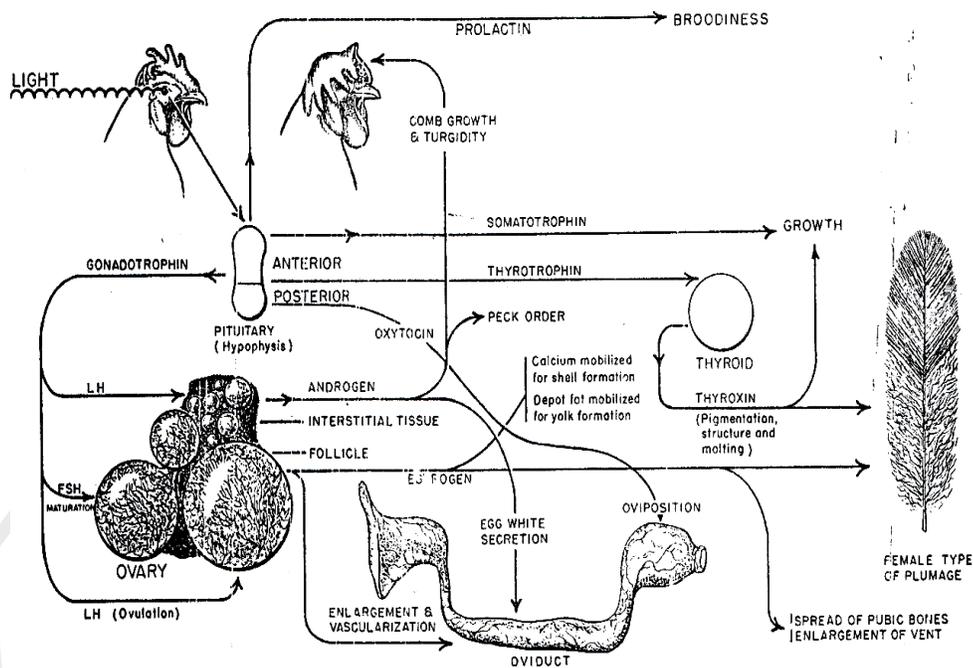
Hormon estrogen adalah hormon steroid yang dihasilkan ovarium, tersusun atas 18 atom karbon dengan inti steroid cyclopentano perhydro phenanthren (Partodiharjo, 1992). Hormon estrogen berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan folikel serta menstimulasi pelepasan LH (Mattheij *et al.*, 1999). Fungsi hormon estrogen yang lain meliputi 1) mempengaruhi perkembangan karakter seksual sekunder betina, 2) mempengaruhi pigmentasi bulu spesifik bagi ayam betina, 3) mempengaruhi perkembangan oviduk untuk persiapan bertelur, 4) mempengaruhi perkembangan tulang pulbis dan kloaka sehingga mempermudah proses bertelur, 5) meningkatkan metabolisme kalsium untuk pembentukan kerabang telur, 6)

meningkatkan metabolisme lemak untuk pertumbuhan *yolk*, 7) mempengaruhi tingkah laku kawin dan mengeram (Yuwanta, 2004).

Hormon progesteron dihasilkan dari *epitelium supervisial* ovum. Hormon progesteron berfungsi menstimulasi hipotalamus untuk mengaktifkan *factor releasing hormone* agar memacu sekresi LH dari pituitari anterior. Fungsi yang lain yaitu bersama androgen mengatur perkembangan oviduk untuk sekresi albumen dari magnum (Yuwanta, 2004). Menurut Mattheij *et al.* (1999) Pemberian progesteron dengan dosis tinggi akan mengakibatkan folikel atresia, ovulasi terhambat dan insting keibuan.

Hormon androgen pada ayam betina berperan dalam pertumbuhan jengger, sifat bertarung dan membantu sekresi albumen dari magnum (Card, 1962). Sekresi hormon-hormon pada ayam dipengaruhi oleh cahaya. Cahaya berhubungan dengan waktu biologi (*circadian clock*) yang diatur oleh kelenjar pineal dalam mensekresikan melatonin yang mampu mengatur aktivitas harian ayam. Kelenjar pineal menghasilkan hormon melatonin yang disekresikan pada malam hari sehingga tidak ada aktivitas pada malam hari. Hormon melatonin berperan dalam mengatur ritme harian dan fungsi fisiologis bagian-bagian lain (Yuwanta, 2004).

Mattheij *et al.* (1999) menjelaskan bahwa, cahaya alami dan buatan menyebabkan proses peneluran terjadi lebih awal. Hasil produksi optimal pada ayam dapat dicapai dengan pencahayaan secara kontinyu selama 12-14 jam. Cahaya berwarna merah dan orange mempunyai pengaruh stimulasi yang lebih kuat terhadap hipofisis dan gonad. Gambaran mekanisme kerja hormon dan organ target pada ayam betina disajikan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Bagan mekanisme kerja hormon reproduksi pada ayam betina (Card, 1962)

2.8 Tinjauan Umum tentang Ranggal Paksa (*Forced Molting*)

2.8.1 Diskripsi Ranggal (*Molting*) dan Ranggal Paksa (*Forced Molting*)

Ranggal atau *molting* adalah suatu proses fisiologis yang ditandai dengan rontoknya bulu lama dan tumbuhnya bulu baru terjadi pada unggas dan dipengaruhi sistem hormon dalam tubuh (Setioko, 2005). Togun *et al.* (2004) menambahkan bahwa, ranggal umumnya terjadi pada hewan ternak yang ditandai dengan rontoknya bulu serta behentinya produksi telur. Selama periode ranggal tidak terjadi proses reproduksi sehingga memberikan waktu istirahat pada organ reproduksi yang bertujuan untuk mempertahankan kesehatan dan kondisi sistem reproduksi unggas (Brake *et al.*, 1998; Khajali *et al.*, 2004). Selama periode

ranggas terjadi proses regresi dan regenerasi yang dipengaruhi oleh sistem hormon (Berry, 2003; Togun *et al.*, 2004).

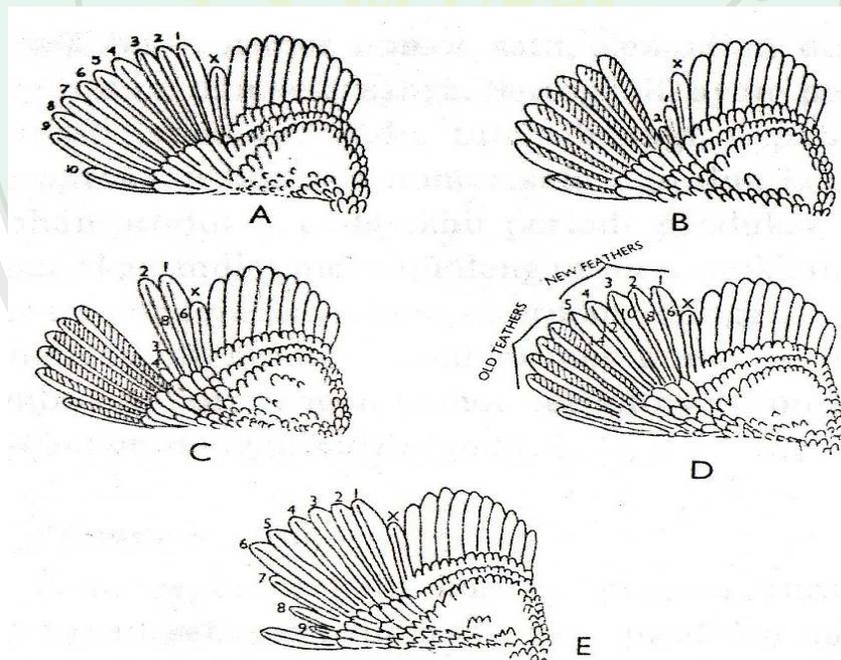
Ranggas dipengaruhi oleh hormon prolaktin, gonadotropin, tiroksin, dan hormon steroid ovarium (Berry, 2003; Setioko, 2005; Webster, 2003). Ranggas secara alami terjadi pada akhir periode bertelur yang disebabkan tingginya hormon prolaktin pada tubuh ayam (Suprijatna *et al.*, 2005). Sekresi hormon prolaktin dipengaruhi oleh vasoactive intestinal polypeptide (VIP) yaitu bagian utama hipotalamus (Sartika, 2005). Hormon prolaktin menyebabkan sekresi hormon FSH dan LH terhambat sehingga pertumbuhan folikel *yolk* pada ovarium juga terhambat. Hormon prolaktin juga menyebabkan proses steroidogenesis terhambat yang berakibat regresi pada ovarium dan oviduk (Berry, 2003).

Saat periode ranggas kinerja sel B pada pituitari anterior meningkat sehingga sekresi hormon tirotropin juga meningkat. Kadar hormon tirotropin yang tinggi menstimulus kelenjar tiroid untuk mensekresikan hormon tiroksin. Kadar hormon tiroksin yang tinggi pada tubuh ayam menyebabkan perontokan bulu lama dan pertumbuhan bulu baru serta regresi pada ovarium dan oviduk (Berry, 2003; Card, 1962).

Imai *et al.* (1979) dalam Setioko (2005) menjelaskan bahwa, ranggas disebabkan sekresi hormon gonadotropin yang tidak seimbang. Kandungan FSH dalam pituitari pada ayam yang sedang meranggas sebesar 6,6 µg/pituitari, yaitu lebih besar dibandingkan ayam yang sedang bertelur sebesar 3,9 µg/pituitari. Sebaliknya, kandungan LH dalam pituitari pada ayam yang meranggas 0,7 µg/pituitari dan sedang bertelur 0,9 µg/pituitari. Kandungan vitelin dalam serum

darah menurun selama 5 hari setelah berhenti bertelur dan meningkat kembali sekitar 8-12 hari menjelang bertelur pertama.

Menurut Suprijatna *et al.* (2005), proses ranggas pada ayam terjadi dengan pola tertentu. Ranggas tubuh terjadi terlebih dahulu sebelum ranggas sayap. Ranggas tubuh terjadi dengan urutan rontoknya bulu kepala, leher, dada, punggung, sayap dan ekor. Ranggas sayap tidak terjadi secara bersamaan. Bulu yang pertama kali rontok adalah bulu primer yang berdekatan dengan bulu aksial. Selanjutnya bulu meluruh sesuai dengan urutan nomor yang dijelaskan pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Bagan bulu sayap ayam yang sedang ranggas
(Suprijatna *et al.*, 2005)

Keterangan:

- A. Sayap yang normal memperlihatkan bulu-bulu primer lengkap yang ditunjukkan dengan nomor 1-10. Bulu aksial ditandai x. dan bulu sekunder ditunjukkan tanpa nomor.
- B. Bulu sayap mulai rontok. Bulu 1 dan 2 mulai tumbuh.
- C. Bulu sayap rontok yang berlangsung selama 8 minggu.
- D. Suatu contoh yang tidak biasa, hanya 5 bulu primer yang rontok.
- E. Suatu sayap yang menunjukkan ranggas normal hampir selesai.

Ranggas secara alami berlangsung selama 3-4 bulan (Darmana dan Sitanggang, 2005; Khajali *et al.*, 2008). Untuk mempercepat periode molting dapat dilakukan dengan cara ranggas paksa (*forced molting*). Ranggas paksa merupakan metode untuk mempercepat periode molting dengan prosedur tertentu sehingga unggas lebih cepat bereproduksi kembali (Khajali *et al.*, 2008).

2.8.2 Metode Ranggas Paksa (*Forced Molting*)

Metode ranggas paksa dapat dilakukan dengan cara memanipulasi keadaan lingkungan seperti pengurangan pakan, minum, cahaya, menambahkan zat kimia/mineral tertentu atau menggunakan obat anti ovulasi (Setioko, 2005). Metode pengurangan pakan, minum dan cahaya merupakan metode yang paling banyak diterapkan baik perlakuan tunggal maupun perlakuan kombinasi.

Metode puasa pada perlakuan ranggas paksa identik dengan puasa pada manusia. Manfaat puasa bagi kesehatan diantaranya dapat memberikan waktu istirahat bagi saluran pencernaan dan menetralkan racun (Al-Jazairi, 2006). Dengan berpuasa tubuh diberi kesempatan untuk beristirahat dan pemeliharaan. Dalam puasa terjadi tiga proses utama yaitu proses detoksifikasi atau pembuangan racun-racun dalam tubuh, proses peremajaan, dan proses pematangan sistem

(Dyayadi, 2007), oleh karena itu Rosulullah menganjurkan kepada umat islam untuk berpuasa karena dibalik puasa banyak sekali manfaat terutama manfaat kesehatan sebagaimana hadist Rosul yang diriwayatkan Ibnu As-Sunni dan Abu Nu'aim yang berbunyi:

صوموا تصحوا.

Artinya: “*Puasalah kalian, niscaya kalian sehat*”.

Puasa memiliki banyak keutamaan dan manfaat bagi manusia, oleh karena itu puasa termasuk rukun islam keempat dan diwajibkan kepada umat islam untuk menjalankannya selama satu bulan penuh pada bula suci ramadhan, sebagai mana firman Allah SWT:

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِكُمْ

لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ

Artinya: *Hai orang-orang yang beriman, diwajibkan atas kamu berpuasa sebagaimana diwajibkan atas orang-orang sebelum kamu agar kamu bertakwa,(Q.S Al-Baqarah: 183).*

Puasa pada ayam memiliki banyak manfaat, sebagaimana hasil penelitian perlakuan puasa pakan selama 7 hari dengan pemberian air secara *ad libitum* mampu meningkatkan produksi telur ayam dari pada perlakuan yang lain (Offiong *et al.*, 2006). Malik *et al.* (2008) melaporkan bahwa ayam dengan bobot badan

3500 gr dengan umur 55 minggu diranggas paksa dengan metode puasa pakan selama 30 hari mampu meningkatkan produksi telur. Menurut Brake *et al.* (1998), perlakuan puasa pakan selama 5-10 hari mampu memperpanjang periode reproduksi sekitar 40% yaitu selama 84 minggu dari pada ayam yang tidak diranggas paksa hanya mampu bereproduksi antara 20-70 minggu.

Penggunaan bahan kimia atau mineral pada program ranggas paksa yang telah dilakukan antara lain seperti dilaporkan Fattouh *et al.*, (2003) dalam Setioko (2005) melakukan ranggas paksa dengan menggunakan 5 teknik ranggas paksa pada itik petelur domiaty. Teknik yang digunakan adalah puasa selama 12 hari, pemberian 0,35% aluminium sulfat, pemberian 20.000 ppm zink oksida, elektroxin 850 mg/kg, tamoxifen 20 mg/kg selama 12 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa itik domiaty yang diranggas paksa dengan metode puasa berhenti bertelur dan kembali bertelur lebih awal dari pada perlakuan yang lain. Itik yang diberi perlakuan tamoxifen mencapai produksi telur 50% paling akhir dibandingkan perlakuan yang lain.

Penggunaan serum atiprolaktin untuk mepercepat periode ranggas telah dilakukan Safitri (2005). Dengan penyuntikan antiprolaktin dapat bekerja spesifik menetralsir kerja hormon prolaktin dalam darah. Ayam yang disuntik dengan serum antiprolaktin dapat memperpendek periode *molting* menjadi 7 hari, setelah 7 hari ayam akan bereproduksi kembali. Pemberian antiprolaktin dengan dosis 50 $\mu\text{g/ml}$ atau lebih dapat menghambat proses *molting* dan mempengaruhi kecepatan bertelur (Anwar dan Safitri, 2005).

2.8.3 Fisiologi Ranggal Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa

Ranggal pada unggas secara alami terjadi setiap tahun yang dipengaruhi oleh sistem endokrin tubuh. Ayam hutan (*Gallus gallus*) yang merupakan nenek moyang ayam petelur mengalami ranggal ditandai dengan mengeram. Mengeram menyebabkan proses reproduksi berhenti sehingga tidak menghasilkan telur. Saat mengeram ayam mengurangi konsumsi makanan yang menyebabkan bobot badan turun mencapai 20% (Berry, 2003).

Hormon prolaktin pada tubuh ayam menyebabkan sifat mengeram dan hilangnya sifat reproduksi. Kadar hormon prolaktin yang tinggi menyebabkan sekresi hormon gonadotropin dan LH dari pituitari berkurang. Prolaktin juga menyebabkan proses steroidogenesis terhambat (Berry, 2003). Hormon prolaktin mempunyai pengaruh antigonadal baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung pada gonad, dapat menyebabkan terjadinya regresi ovarium atau secara tidak langsung dengan cara berkompetisi dengan hormon progesteron yang dihasilkan ovarium (Anwar dan Safitri, 2005).

Kadar hormon progesteron yang rendah menyebabkan umpan balik negatif pada hipotalamus dan pituitari anterior yang berakibat penekanan pelepasan gonadotropin yang dihasilkan pituitari anterior. Kadar hormon gonadotropin seperti FSH dan LH yang rendah menyebabkan tidak terjadinya pertumbuhan folikel. Akibat lain yaitu menyebabkan regresi pada ovarium yang ditandai ayam tidak memproduksi telur (Anwar dan Safitri, 2005). Dengan perlakuan memaksa ayam untuk puasa plasma prolaktin dalam tubuh ayam meningkat sedikit atau

tidak mengalami peningkatan sama sekali sehingga sekresi hormon gonadotropin akan meningkat (Berry, 2003).

Ayam yang diranggas paksa mengalami perubahan fisiologis dalam tubuh. Sistem neuroendokrin menanggapi perubahan lingkungan yang berguna untuk adaptasi. Hipotalamus pituitari adrenal (HPA) merupakan komponen penting dari sistem neuroendokrin. Ketika ayam dipaksa puasa, stimulus kekurangan energi ditanggapi hipokampus untuk mensekresikan corticotrophin releasing hormon (CRH) dan vasopressin (AVP) dari bagian hipotalamus paraventricular nucleus (PVN). CRH dan APV menstimulus pituitari anterior untuk mensekresikan adrenocorticotrophin (ACTH). ACTH mengaktifkan sekresi hormon corticosteron dari bagian korteks adrenal (Boonstra, 2004).

Hormon corticosteron mengatur homeostasis tubuh unggas ketika puasa yaitu dengan mengaktifkan glukoneogenesis guna mencukupi kebutuhan energi unggas (Boonstra, 2004). Hormon corticosteron meningkat pada awal puasa. Ketika hormon corticosteron naik hormon LH mengalami penurunan. Saat pemberian makan kembali hormon corticosteron mengalami penurunan dan hormon LH naik yang menyebabkan ayam matang kelamin (Berry, 2003).

Webster (2003) menjelaskan bahwa, ayam yang diranggas paksa dengan metode puasa mengalami 3 fase yang berbeda. Fase pertama berlangsung beberapa hari selama penyesuaian keadaan fisiologis dan perilaku pada akhirnya mengurangi katabolisme protein dan pengeluaran energi. Pada fase ini terjadi peningkatan plasma corticosteron, corticosteron sebagai promotor glikogenolisis dan glukoneogenesis untuk menjaga kadar glukosa pada plasma darah ketika awal

puasa, meningkatnya corticosteron dapat dikaitkan dengan meningkatnya aktivitas kekurangan pakan. Tingkat corticosteron memuncak setelah 48 jam ayam tidak mendapatkan asupan makanan. Fase pertama berlangsung sekitar 3,5 hari dan ayam kehilangan bobot badan rata-rata 47 g/kg/hari.

Fase kedua adalah fase terpanjang yang dapat berlangsung selama berminggu-minggu atau berbulan-bulan tergantung pada spesies. Pada fase ini kadar hormon corticosteron rendah. Kebutuhan energi ayam tercukupi dari katabolisme lemak dan sedikit katabolisme protein. Pada fase kedua berlangsung sekitar 18 hari setelah perlakuan puasa. Pada fase ini ayam kehilangan bobot badan rata-rata 15 g/kg/hari selama paruh pertama dan 13 g/kg/hari selama paruh terakhir (Webster, 2003).

Fase ketiga berlangsung beberapa hari atau beberapa minggu setelah fase kedua. Kehilangan bobot badan mengalami kenaikan akibat katabolisme perotein. Pada fase ini protein tidak dapat diselamatkan yang menyebabkan massa otot cepat berkurang. Selama fase ini kebutuhan energi ayam dicukupi dari katabolisme protein. Jika cadangan makanan sudah tidak tersedia dan tidak ada asupan energi dari luar akan menyebabkan kematian pada ayam (Webster, 2003).

2.9 Tinjauan Umum tentang Bekicot (*Achatina fulica*)

2.9.1 Diskripsi Bekicot (*Achatina fulica*)

Allah berfirman dalam surat An-Nuur ayat 45 tentang penciptaan hewan, sebagai berikut:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۚ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ

رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ تَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ

قَدِيرٌ

Artinya: Dan Allah Telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu. (Q.S An-Nuur: 45).

Rossidy (2008) menjelaskan bahwa ayat tersebut menggambarkan tentang sebagian dari hewan berjalan. Ada yang berjalan dengan perutnya, ada yang berjalan dengan kakinya seperti hewan yang berkaki dua atau berkaki empat. Fenomena keanekaragaman ini menampakkan keunikan dari segi perbedaan antar spesies dan antar kelompok atau kelas, salah satunya adalah bekicot yang berjalan dengan perut.

Bekicot (*Achatina fulica*) berasal dari Afrika Timur. *Achatina fulica* tersebar ke seluruh dunia dalam kurun waktu relatif singkat (Asa, 1984). *Achatina fulica* masuk ke Kalimantan dan Sumatera sekitar tahun 1922 dan masuk ke pulau Jawa pada tahun 1933 (Widodo, 2002).

Achatina fulica adalah hewan bertubuh lunak yang termasuk dalam phylum Molusca (Widodo, 2002). Tubuh *Achatina fulica* terdiri atas kepala, leher, kaki dan cangkang. Pada bagian kepala terdapat sepasang tentakel pendek berfungsi sebagai organ pembau dan sepasang tentakel panjang sebagai organ

penglihatan. Di bawah kepala terdapat kelenjar yang membasahi kaki (Jasin, 1984). *Achatina fulica* berjalan menggunakan perut. Cangkang *Achatina fulica* tidak terlalu tebal dan memiliki warna garis-garis yang mencolok jika dibandingkan dengan jenis bekicot yang lain (Asa, 1984).



Gambar 2.9 Morfologi *Achatina fulica*
(Szabakareptiles, 2009)

Habitat *Achatina fulica* berada di tempat yang lembab berlumut, diantara semak belukar atau menempel pada tanaman (Asa, 1984; Santoso, 1989). Umumnya *Achatina fulica* bertelur dalam sarang di dalam tanah. Induk *Achatina fulica* membuat sarang dengan menggali tanah menggunakan kepala. Kedalaman sarang telur *Achatina fulica* antara 3-5 cm. Telur dibiarkan dalam sarang dan secara alami akan menetas (Widodo, 2002). Hal tersebut sesuai dengan firman Allah SWT dalam surat Huud ayat 6 yang mengungkapkan bahwa semua makhluk hidup mempunyai habitat yang sesuai dengan ekologi.

﴿ وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ إِلَّا عَلَى اللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا كُلٌّ فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴾

﴿ كِتَابٍ مُبِينٍ ﴾

Artinya: Dan tidak ada suatu binatang melata pun di bumi melainkan Allah-lah yang memberi rezekinya, dan dia mengetahui tempat berdiam binatang itu dan tempat penyimpanannya. semuanya tertulis dalam Kitab yang nyata (Lauh mahfuzh) (Q.S Huud: 6).

2.9.2 Klasifikasi Bekicot (*Achatina fulica*)

Menurut Turgeon *et al.* (1988) klasifikasi dari *Achatina fulica* adalah sebagai berikut:

Kingdom Animalia
 Phylum Mollusca
 Classis Gastropoda
 Ordo Stylommatophora
 Familia Achatinidae
 Genus Achatina
 Spesies *Achatina fulica*

2.9.3 Kandungan Gizi Daging Bekicot (*Achatina fulica*)

Daging bekicot mengandung protein hewani yang sangat tinggi. Protein daging bekicot mengandung asam amino yang penting untuk pertumbuhan. Daging bekicot juga mengandung vitamin B kompleks, terutama B2. Vitamin B kompleks berfungsi sebagai penambah kalori, karbohidrat dan zat-zat lain yang penting untuk pertumbuhan (Asa, 1989). Kandungan nutrisi pada daging bekicot secara lengkap disajikan pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kandungan nutrisi tepung bekicot

Zat makanan	Tepung bekicot dan kulit	Tepung bekicot mentah	Tepung bekicot rebus
Protein (%)	5,24	64,14	62,43
Serat kasar (%)	9,47	2,67	0,09
Lemak (%)	0,33	3,92	4,98
Abu (%)	60,17	-	-
BETN (%)	27,30	-	-
Kalsium (%)	-	6,93	8,47
Fosfor (%)	-	0,92	1,03

Sumber: Asa (1989)

2.10 Pemanfaatan Tepung Bekicot sebagai Pakan Unggas

Dalam Al-Qur'an telah disebutkan ayat-ayat yang menjelaskan tentang kekuasaan Allah, sehingga apa yang telah diciptakanNya patut disyukuri dan dipelajari. Allah berfirman dalam surat Al-Imran 190 – 191 yang berbunyi :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ

﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ

السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (190), (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau

duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka (Q.S Al-Imran: 190-191).

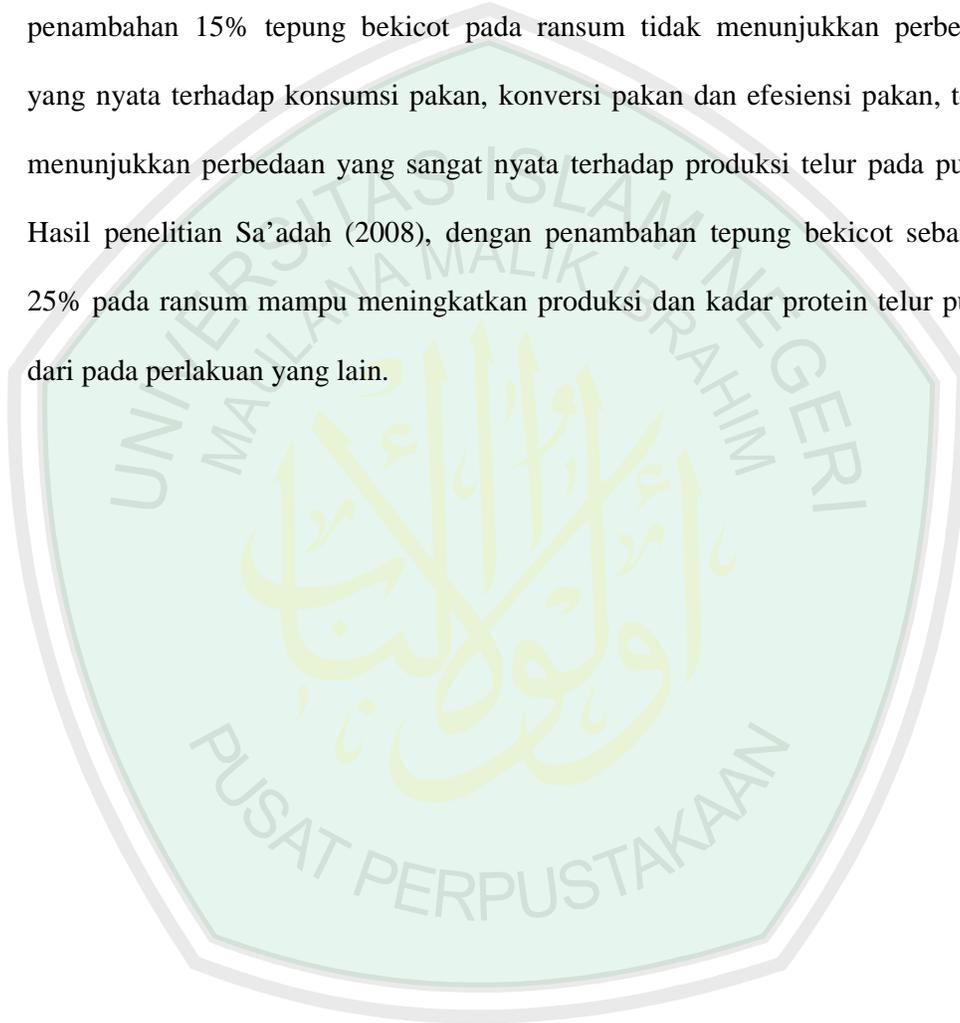
Ayat tersebut menunjukkan bahwa dalam penciptaan langit dan bumi serta sesuatu yang ada di dalamnya, termasuk dalam pergantian siang dan malam, keteraturan yang ada di dalamnya menunjukkan keesaan Allah dan kesempurnaan kehendakNya. Manusia sebagai makhluk yang diberi kelebihan akal diperintahkan oleh Allah untuk mengkaji/meneliti apa yang telah diciptakanNya, karena segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi ini tidak ada hasil ciptaanNya yang sia-sia, salah satunya adalah pemanfaatan bekicot (*Achatina fulica*).

Bekicot *Achatina fulica* pada tahun 1976 banyak diekspor ke Perancis dan pada tahun 1979 ekspor secara besar-besaran dilakukan ke Belanda dan Negara di Eropa. *Achatina fulica* di luar negeri dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan yang disebut *escargot* (Asa, 1984). *Achatina fulica* selain sebagai komoditi ekspor, juga merupakan sumber protein hewani bagi ternak. Dalam daging bekicot tidak terdapat senyawa yang beracun (Widodo, 2002).

Daging bekicot sebagai bahan baku unggas dapat dimanfaatkan untuk mengganti tepung ikan, karena mempunyai kandungan protein yang sebanding. Daging bekicot juga mengandung asam amino dan mineral yang cukup memenuhi persyaratan sebagai pakan yang begizi. Apabila tepung bekicot mentah digunakan sebagai campuran pakan, sebaiknya tidak lebih dari 10%, sedangkan penggunaan tepung bekicot rebus antara 5-15% (Asa, 1984). Penggunaan tepung bekicot sebanyak 15% tidak memberikan pengaruh negatif pada ayam pedaging dan pada

konsentrasi 7,5% dapat memberikan pertumbuhan yang lebih baik dari pada kontrol (Santoso, 1987 dalam Widodo, 2002).

Hasil penelitian Mahe (1993) dalam Widodo (2002) menunjukkan bahwa, penambahan 15% tepung bekicot pada ransum tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap konsumsi pakan, konversi pakan dan efisiensi pakan, tetapi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap produksi telur pada puyuh. Hasil penelitian Sa'adah (2008), dengan penambahan tepung bekicot sebanyak 25% pada ransum mampu meningkatkan produksi dan kadar protein telur puyuh dari pada perlakuan yang lain.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap bobot ovarium dan pertumbuhan folikel *yolk* ayam arab merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model percobaan Faktorial yang terdiri dari 2 faktor sehingga didapatkan 8 kombinasi perlakuan dengan 4 ulangan.

Perlakuan:

P0F0: Kontrol 1, ayam tidak dipuasakan dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 0%.

P1F0: Kontrol 2, ayam dipuasakan pakan selama 72 jam dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 0%.

P2F0: Kontrol 3, ayam dipuasakan pakan selama 168 jam dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 0%.

P1F1: Ayam dipuasakan pakan selama 72 jam dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 6%.

P1F2: Ayam dipuasakan pakan selama 72 jam dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 12%.

P1F3: Ayam dipuasakan pakan selama 72 jam dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 18%.

P2F1: Ayam dipuasakan pakan selama 168 jam dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 6%.

P2F2: Ayam dipuasakan pakan selama 168 jam dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 12%.

P2F3: Ayam dipuasakan pakan selama 168 jam dan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 18%.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 3 variabel yang meliputi: 1) variabel bebas, 2) variabel terikat dan 3) variabel terkendali. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perlakuan ranggas paksa dan konsentrasi tepung bekicot pada ransum; yang termasuk variabel terikat adalah bobot ovarium dan jumlah folikel *yolk* meliputi berukuran besar, sedang, dan kecil; sedangkan variabel terkendali adalah hewan percobaan jenis ayam arab (*Gallus turcicus*) yang berumur 1,5 tahun.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan yang dilaksanakan pada bulan Februari - Mei tahun 2010. Penelitian dilakukan di kandang ternak unggas, milik ibu Jumini di Kepanjen Kabupaten Malang. Sementara laboratorium yang dipakai untuk menganalisis adalah Laboratorium Fisiologi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.4 Materi Penelitian

3.4.1 Hewan Percobaan

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam arab betina (*Gallus turcicus*) yang berumur 1,5 tahun dengan bobot badan $1,2 \pm 2$ kg dan berasal dari peternak di kabupaten Malang.

3.4.2 Media Percobaan

Kandang percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kandang bateray individu dengan ukuran $30 \times 50 \times 50$ cm³ milik ibu Jumini di Kepanjen Kabupaten Malang.

3.4.3 Pakan Percobaan

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan halus atau tepung yang terdiri dari jagung, bekatul, tepung ikan, bungkil kacang tanah, topmix dan ditambah pakan percobaan berupa tepung daging bekicot rebus (Sa'dah, 2008).

3.5 Instrumen Penelitian

3.5.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi seperangkat alat untuk pembuatan tepung bekicot yang terdiri dari kompor, bak plastik, nampan penjemur, pengaduk, pencukil atau garbu, panci aluminium, mesin penggiling tepung dan penumbuk tepung. Alat yang digunakan dalam pengambilan data meliputi gunting, pisau, penjepit, jangka sorong, penggaris, dan timbangan digital.

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan pembuatan tepung bekicot yaitu bekicot hidup yang masih segar, garam dapur dan air sumur. Ransum ayam terdiri dari jagung, bekatul, tepung ikan, bungkil kacang tanah, topmix serta air sumur.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Pembuatan Tepung Bekicot

Pembuatan tepung bekicot (*Achatina fulica*) rebus berdasarkan prosedur Sa'adah (2008) dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Semua bahan dan alat pembuatan tepung bekicot dipersiapkan.
2. Bekicot hidup disimpan dalam bak penampungan selama 2 hari 2 malam untuk mengurangi jumlah kotoran dan lendir.
3. Bekicot dipindahkan kedalam bak yang lain kemudian ditaburkan garam dapur 250 gram.
4. Bekicot yang telah ditaburi garam dapur diaduk selama 15 menit sampai lendir banyak yang keluar.
5. Bekicot ditiriskan selama 15 menit, kemudian dimasukkan kedalam bak lain dan ditaburi 150 gram garam dapur.
6. Bekicot yang telah ditaburi garam dapur diaduk selama 15 menit dan didiamkan selama 15 menit, kemudian dicuci sampai bersih sehingga didapatkan bekicot yang tidak berlendir.
7. Bekicot direbus dalam panci aluminium selama 20 menit.

8. Bekicot ditiriskan, kemudian dipisahkan antara kotoran dan daging.
9. Daging bekicot dicuci sampai bersih, kemudian direbus selama 20 menit.
10. Daging bekicot ditiriskan dan diangin-anginkan sampai setengah kering.
11. Daging bekicot diiris tipis-tipis kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai kering (± 16 jam).
12. Daging bekicot ditumbuk sampai menjadi tepung bekicot.

3.6.2 Pembuatan Ransum

Pembuatan ransum untuk ayam dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Semua bahan dan alat pembuatan ransum dipersiapkan.
2. Semua bahan baku pakan digiling sampai menjadi tepung.
3. Semua bahan baku ditimbang dan dicampur sampai rata. Perbandingan bahan baku berdasarkan analisis bahan baku protein yang dilakukan Sa'adah (2008).

3.6.3 Persiapan Hewan Coba

Hewan coba mulai dikandangkan 2 minggu sebelum perlakuan untuk proses aklimatisasi pada suhu kamar (20-25°C) dengan fotoperiode 12/12 jam siklus gelap terang, selama proses aklimatisasi ini ayam diberi pakan standar sebanyak 80 g dan diberi minum secara *ad libitum*.

3.6.4 Pemberian Perlakuan

Ayam arab dipuaskan pakan berdasarkan perlakuan yaitu selama 0 jam, 72 jam dan 168 jam, diberi minum secara *ad libitum*. Setelah perlakuan puasa pakan ayam diberi ransum yang mengandung tepung bekicot berdasarkan perlakuan yaitu 0%, 6%, 12% dan 18% sebanyak 20 g selama 3 hari kemudian 40 g selama 3 hari kemudian 60 g selama 3 hari dan dilanjutkan sebanyak 80 g sampai akhir penelitian.

3.6.5 Pengambilan Sampel

Pembedahan dilakukan setelah 35 hari (Oguike *et al.*, 2005) masa perlakuan dengan langkah sebagai berikut:

1. Hewan coba disembelih, dengan cara memotong leher sampai terputus saluran respirasi, pencernaan dan sirkulasi.
2. Dilakukan pembedahan secara vertikal pada daerah abdomen posterior menuju anterior dengan membuka daerah rongga perut dan rongga dada.
3. Ovarium dan oviduk sebelah kiri diambil.
4. Hasil yang diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan kelompok perlakuan.

3.6.6 Pengamatan Penelitian

1. Bobot ovarium diukur dengan cara ditimbang menggunakan timbangan digital UWE NJW-300 kapasitas 300g dengan tingkat ketelitian 0,01g.

2. Pertumbuhan folikel *yolk* yaitu dengan cara menghitung banyaknya folikel di ovarium setiap ekor ayam yang dikelompokkan berdasarkan ukuran. Diameter folikel diukur dengan menggunakan jangka sorong. Ukuran folikel dikelompokkan berdasarkan kriteria menurut Rahman *et al.* (1999) yang dijelaskan kembali oleh Yildis *et al.* (2006) yaitu:

- a. Ukuran besar (≥ 15 mm)
- b. Ukuran sedang (5,0 – 14,9 mm)
- c. Ukuran kecil (1,0 – 4,9 mm)

3.7 Analisis Data

Bobot ovarium, jumlah folikel *yolk* berukuran besar, sedang dan kecil yang telah dihitung dianalisis menggunakan uji ANAVA. ANAVA ganda digunakan untuk mengetahui perbedaan kombinasi perlakuan puasa 72 jam dan 168 jam dengan suplementasi tepung bekicot pada ransum sebanyak 0 %, 6%, 12% dan 18%. ANAVA tunggal digunakan untuk mengetahui perbedaan antara durasi puasa 0 jam, 72 jam dan 168 jam. Apabila hasil perhitungan menunjukkan perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan BNT 0,05.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Rangsang Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Bobot Ovarium pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA ganda tentang pengaruh rangsang paksa (*forced molting*) metode puasa dan suplementasi tepung bekicot (*Achatina fulica*) pada ransum terhadap bobot ovarium ayam arab (*Gallus turcicus*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata bobot ovarium pada setiap kelompok perlakuan rangsang paksa dan suplementasi tepung bekicot memberikan pengaruh tidak berbeda nyata sebagaimana tercantum dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Ringkasan ANAVA ganda tentang pengaruh rangsang paksa metode puasa dan suplementasi tepung bekicot terhadap bobot ovarium pada ayam arab

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	3	3,34	1,11	0,38 ^{tn}	3,07
Perlakuan:	(7)	(37,24)	5,32	1,84 ^{tn}	2,49
P	1	2,57	2,57	0,89 ^{tn}	4,32
F	3	20,72	6,91	2,41 ^{tn}	3,07
PF	3	13,95	4,65	1,61 ^{tn}	3,07
Galat	21	60,49	2,88		
Total	31	101,07			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan ranggas paksa (puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam) dengan suplementasi tepung bekicot (0%, 6%, 12% dan 18%) pada ransum memberikan hasil tidak berbeda nyata dalam meningkatkan bobot ovarium ayam arab. Hal ini diduga perlakuan puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam mampu mengurangi sekresi *vasoactive intestinal polypeptide* (VIP) dari hipotalamus. Sekresi VIP yang berkurang menyebabkan stimulasi untuk sekresi hormon prolaktin dari pituitari anterior rendah yang berakibat sekresi hormon prolaktin menurun. Penurunan sekresi hormon prolaktin menyebabkan peningkatan sekresi hormon FSH dan LH dari pituitari anterior. Hormon FSH menstimulasi pertumbuhan folikel *yolk* dan hormon LH berperan dalam proses ovulasi folikel *yolk* dari ovarium.

Terkait dengan suplementasi tepung bekicot tidak berpengaruh terhadap bobot ovarium ayam arab, diduga kandungan protein pada ransum tanpa suplementasi tepung bekicot sudah mencukupi kebutuhan protein ayam sebagai sumber hormon dan bahan penyusun *yolk* dalam proses regenerasi ovarium. Konsumsi protein yang meningkat tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh tubuh karena melebihi kebutuhan. Kelebihan konsumsi protein akan didegradasi menjadi sumber energi dan amonia dikeluarkan bersama feces (Suprijatna *et al.*, 2006).

Penelitian ini membuktikan bahwa perlakuan ranggas paksa metode puasa mampu mengembalikan regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk* pada ayam yang memasuki periode *molting*. Hal ini diketahui adanya folikel *yolk* ukuran besar, sedang dan kecil yang mampu meningkatkan bobot ovarium. Bobot ovarium ayam arab P1(puasa pakan 72 jam) dan P2 (puasa pakan 168 jam)

tidak berbeda nyata ketika diamati 35 hari setelah diberi pakan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Oguike *et al.* (2005), bobot ovarium ayam yang diranggas paksa dengan berbagai jenis metode puasa tidak berbeda nyata ketika diukur 35 hari setelah diberi pakan. Hal ini menunjukkan bahwa 35 hari setelah perlakuan ranggas paksa diduga masa awal regenerasi ovarium sehingga pertumbuhan folikel *yolk* belum optimal.

Bobot ovarium ayam arab P2 (puasa pakan 168 jam) lebih tinggi dari pada P1 (puasa pakan 72 jam) meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Peningkatan bobot ovarium pada perlakuan P2 (puasa pakan 168 jam) diduga ayam yang mengalami ranggas paksa pada fase kedua lebih efektif menekan sekresi VIP dari hipotalamus dari pada perlakuan P1 (puasa pakan 72 jam) yang mengalami ranggas paksa pada fase pertama. Hal tersebut diketahui dari rata-rata bobot ovarium P2 lebih tinggi dari pada P1. Data rata-rata bobot ovarium pada setiap perlakuan disajikan secara lengkap pada lampiran 2 tabel 2.2.

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa semakin lama ayam mengalami ranggas paksa, maka semakin efektif mengurangi sekresi VIP. Ayam yang mendapat perlakuan ranggas paksa hormon prolaktin pada mengalami penurunan sehingga sekresi hormon gonadotropin mulai meningkat yang dipengaruhi VIP (Berry, 2003). Pada saat periode *molting* sekresi VIP mencapai 50-60 ng/ml dan saat periode *layer* 30-40 ng/ml. Hormon prolaktin pada tubuh ayam saat periode *molting* mencapai 400-500 ng/ml dan saat periode *layer* kurang dari 100 ng/ml (Kuenzel, 2003).

Proses regenerasi organ reproduksi yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk* dipengaruhi oleh kerja hormon FSH dan LH. Hormon FSH dan LH mengalami penurunan ketika ayam dirangsang paksa dan mengalami peningkatan kembali setelah perlakuan. Gjorgovska *et al.*(2008) melaporkan, kadar hormon FSH dalam plasma darah saat perlakuan ranggas paksa 25,16 ng/ml, 10 hari dan 20 hari setelah perlakuan masing-masing 60,41 ng/ml dan 61,62 ng/ml. Kadar hormon LH dalam plasma darah saat perlakuan ranggas paksa 2,08 ng/ml, 10 hari dan 20 hari setelah perlakuan masing-masing 5,71 ng/ml dan 12,64 ng/ml. Hal ini menunjukkan bahwa 20 hari setelah perlakuan ranggas paksa sekresi hormon gonadotropin masih belum optimal seperti saat periode *layer* yaitu FSH 64,26 ng/ml dan LH 27,76 ng/ml.

Ovarium mulai regenerasi pada hari ke-21 setelah perlakuan ranggas paksa, hal ini diketahui banyaknya folikel *yolk* yang mulai tumbuh (Oguike *et al.*, 2005). Konsentrasi hormon progesteron mulai meningkat seiring dengan pertumbuhan folikel *yolk*. Kadar hormon progesteron pada plasma darah sebanyak 0,40 ng/ml pada hari ke-21 setelah ayam diberi pakan, kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-35 mencapai 0,50 ng/ml dan pada hari ke-56 mencapai 1,01 ng/ml (Oguike *et al.*, 2005). Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa peningkatan kadar hormon progesteron dapat dijadikan tolak ukur regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*.

Pada saat ranggas paksa ayam mengalami penurunan bobot badan akibat regresi dari hati, ovarium, oviduk, jaringan adiposa dan jaringan otot (Berry, 2003). Bobot ovarium mengalami penurunan mencapai 80% dan bobot oviduk

65% (Hasan *et al.*, 2000). Penurunan bobot badan akibat pemanfaatan jaringan lemak pada tubuh untuk efisiensi jaringan (Alodan dan Mashaly, 1999). Regresi pada organ reproduksi memberikan pengaruh positif untuk memberikan waktu istirahat yang bertujuan untuk mempertahankan kesehatan dan kondisi sistem reproduksi ayam (Khajali *et al.*, 2008).

Proses regenerasi organ reproduksi setelah perlakuan ranggas paksa dapat dipercepat dengan penambahan *crud* protein pada ransum (Togun *et al.*, 2004). Pada penelitian ini suplementasi tepung bekicot pada ransum bertujuan untuk meningkatkan jumlah protein yang dikonsumsi oleh ayam sehingga dapat mempercepat proses pertumbuhan folikel *yolk* pada ovarium. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi tepung bekicot tidak berpengaruh terhadap bobot ovarium ayam arab sebagaimana tercantum dalam tabel 4.1.

Bobot ovarium dipengaruhi mekanisme pertumbuhan dan ovulasi folikel *yolk*. Mekanisme pertumbuhan dan ovulasi folikel *yolk* pada ayam diatur oleh hormon FSH, LH dan hormon yang dihasilkan ovarium. Enam jam sebelum folikel *yolk* diovulasikan hormon LH mengalami peningkatan. Peningkatan hormon LH menstimulasi sekresi hormon estrogen dan progesteron. Peningkatan hormon estrogen mengontrol transfer bahan *yolk* ke folikel besar untuk mencapai ukuran optimal. Hormon estrogen yang tinggi menyebabkan umpan balik negatif terhadap sekresi FSH sehingga untuk sementara pertumbuhan folikel *yolk* kecil dan sedang dihambat. Peningkatan hormon progesteron menyebabkan umpan balik positif terhadap sekresi hormon LH. Sekresi hormon LH yang tinggi berperan dalam proses ovulasi dengan merobek membran vitelin pada bagian

stigma sehingga ovum bisa diovulasikan dari ovarium. Setelah ovum diovulasikan hormon LH mengalami penurunan sedangkan sekresi hormon FSH kembali meningkat untuk melanjutkan kembali pertumbuhan folikel *yolk* (Yuwanta, 2004; Robinson dan Renema, 2009).

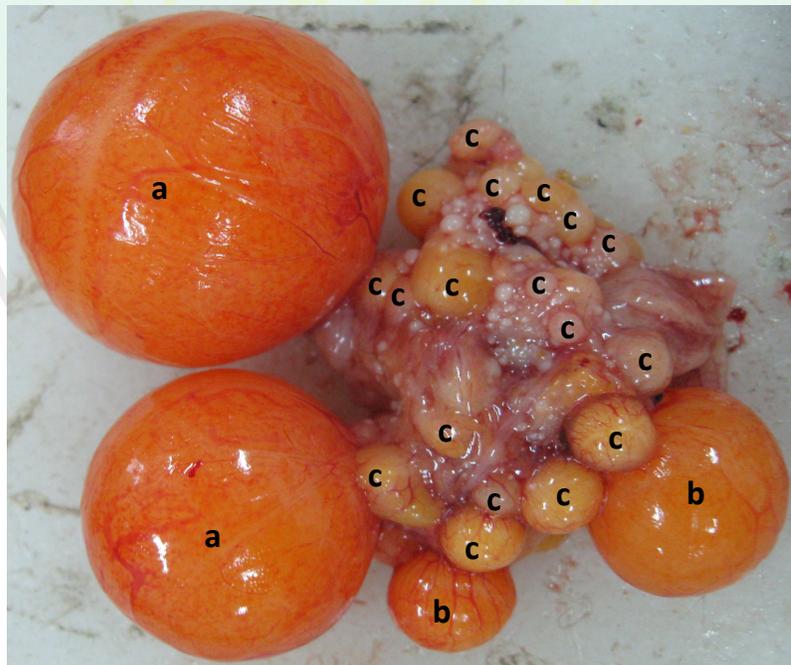
Pengaruh lain yang menyebabkan suplementasi tepung bekicot memberikan hasil tidak nyata adalah kandungan protein kasar pada ransum. Ransum tanpa suplementasi tepung bekicot mengandung 16,22 % protein kasar dan suplementasi tepung bekicot sebanyak 20% mengandung 17,26% protein kasar (Sa'adah, 2008). Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar protein pada ransum melebihi kebutuhan protein ayam arab.

Suprijatna *et al.*, (2006) melaporkan, taraf protein kasar 12% pada ransum sudah optimal dalam meningkatkan pertumbuhan ayam arab untuk mencapai puncak produksi telur. Hal ini menunjukkan bahwa ayam arab kurang responsif terhadap peningkatan taraf protein yang lebih tinggi dari 12%. Konsumsi protein yang meningkat tidak disintesis menjadi jaringan tubuh, karena telah melebihi kebutuhan. Kelebihan konsumsi protein akan didegradasi menjadi sumber energi dan amonia yang diekresi lewat feces.

Menurut Komariah (2009) kelebihan konsumsi protein yang menyebabkan peningkatan asam amino dalam tubuh tidak disimpan melainkan mengalami katabolisme menjadi energi berupa ATP. Zuprizal (2008) menambahkan, kelebihan asam amino dalam tubuh akan mengalami eliminasi dan dikeluarkan dari dalam tubuh. Untuk mengeliminasi kelebihan asam amino di dalam tubuh menggunakan sebagian besar energi metabolis. Pada ternak unggas, kelebihan

asam amino tidak digunakan oleh tubuh dalam penambahan bobot badan atau produksi telur melainkan dikeluarkan bersama feces setelah didegradasi.

Degradasi asam amino menjadi energi terjadi di hati dimulai dengan proses deaminasi. Deaminasi yaitu proses pembuangan gugus amino dari asam amino. Gugus amino dari asam amino dipindahkan ke asam alfa ketoglutarat yang kemudian menjadi asam glutamat. Asam glutamat kemudian melepaskan gugus amino dalam bentuk amonia. Amonia yang dilepaskan waktu deaminasi dikeluarkan dari darah dalam bentuk urea. Setelah asam amino mengalami deaminasi, asam keto yang dihasilkan dioksidasi untuk menghasilkan energi (Guyton, 1999).



Gambar 4.1 Hirarkis folikel *yolk* pada ovarium ayam arab perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot yang menunjukkan folikel *yolk* berukuran a) besar (≥ 15 mm), b) sedang (5,0-14,9 mm) dan c) kecil (1,0-4,9 mm)

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa protein yang terkandung di dalam tepung ikan, bungkil kacang dan bekatul sudah mencukupi kebutuhan protein pada ayam arab. Penambahan tepung bekicot pada ransum yang mengandung protein kasar 60,9% (Sa'adah, 2008) tidak berpengaruh terhadap regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*. Jadi ransum standar yang tersusun dari jagung, bekatul, tepung ikan, tepung bungkil kacang dan topmix sudah mencukupi kebutuhan nutrisi ayam arab.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa setiap makhluk hidup diciptakan dengan keseimbangan dalam tubuhnya. Allah menetapkan segala sesuatu sesuai ukuran dan mengatur dengan serapi-rapinya. Hal tersebut tersirat di dalam Al-Qur'an Surat Al-Furqaan ayat 2 yang berbunyi:

وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Artinya: *Dialah yang menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.* (Q.S Al-Furqaan: 2).

Allah juga berfirman dalam Al-Qur'an Surat Al-Hijr ayat 21 tentang penciptaan segala sesuatu sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.

وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنزِلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ ﴿٢١﴾

Artinya: *Dan tidak ada sesuatupun melainkan pada sisi Kami-lah khazanahnya; dan kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran yang tertentu.* (Q.S Al-Hijr: 21).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu di dunia ini sesuai dengan kebutuhan makhluk hidup. Bobot ovarium yang diukur dalam penelitian ini menunjukkan hasil tidak berbeda nyata karena ovarium masih dalam proses awal regenerasi. Hal tersebut merupakan ketetapan yang sudah diatur serapi-rapinya bahwa ovarium ayam yang mengalami regresi saat perlakuan ranggas paksa, mulai regenerasi kembali setelah mendapatkan asupan nutrisi.

Proses regresi organ reproduksi saat perlakuan ranggas paksa merupakan proses memanfaatkan jaringan adiposa dan jaringan otot sebagai sumber energi. Proses regenerasi (peremajaan jaringan) pada organ reproduksi akan meningkatkan produksi ayam pada siklus kedua (Khajali *et al.*, 2008). Menurut Brake *et al.* (1998), perlakuan ranggas paksa (puasa pakan selama 5-10 hari) mampu memperpanjang periode reproduksi sekitar 40% yaitu selama 84 minggu dibandingkan ayam yang tidak mendapat perlakuan ranggas paksa hanya mampu bereproduksi antara 20-70 minggu.

4.2 Pengaruh Durasi Puasa terhadap Bobot Ovarium pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tunggal tentang pengaruh durasi puasa terhadap bobot ovarium ayam arab (*Gallus turcicus*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata bobot ovarium pada setiap kelompok perlakuan puasa pakan 0 jam, 72 jam dan 168 jam tidak berbeda nyata sebagaimana tercantum dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2 Ringkasan ANAVA tunggal tentang pengaruh durasi puasa terhadap bobot ovarium pada ayam arab

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Perlakuan	2	5,78	2,89	0,94 ^{tn}	4,26
Galat	9	27,61	3,06		
Total	11	33,39			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa durasi puasa pakan selama 0 jam, 72 jam dan 168 jam memberikan hasil tidak berbeda nyata dalam meningkatkan bobot ovarium ayam arab. Hal ini diduga perlakuan puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam mampu mengurangi sekresi *vasoactive intestinal polypeptide* (VIP) dari hipotalamus. Sekresi VIP yang berkurang menyebabkan stimulasi untuk sekresi hormon prolaktin dari pituitari anterior rendah yang berakibat sekresi hormon prolaktin menurun. Penurunan sekresi hormon prolaktin menyebabkan peningkatan sekresi hormon FSH dan LH dari pituitari anterior. Peningkatan hormon FSH dan LH pada P1(puasa pakan 72 jam) dan P2 (puasa pakan 168 jam) setelah perlakuan ranggas paksa diduga masih rendah sehingga regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk* belum optimal yang menyebabkan bobot ovarium tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Perlakuan ranggas paksa metode puasa selain mengurangi sekresi VIP juga mengurangi sekresi hormon FSH dan LH. Hormon FSH dan LH turun karena ayam tidak mendapatkan asupan nutrisi terutama protein sebagai bahan penyusun hormon tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Gjorgovska *et al.*(2008) yang melaporkan, kadar hormon FSH dalam plasma darah saat perlakuan ranggas

paksa turun mencapai 25,16 ng/ml, 10 hari dan 20 hari setelah perlakuan mengalami kenaikan masing-masing 60,41 ng/ml dan 61,62 ng/ml. Kadar hormon LH dalam plasma darah saat perlakuan ranggas paksa turun mencapai 2,08 ng/ml, 10 hari dan 20 hari setelah perlakuan masing-masing 5,71 ng/ml dan 12,64 ng/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa 20 hari setelah perlakuan ranggas paksa sekresi hormon gonadotropin masih belum optimal seperti saat periode *layer* yaitu FSH 64,26 ng/ml dan LH 27,76 ng/ml.

Peningkatan kadar hormon FSH dan LH setelah perlakuan ranggas paksa menstimulasi regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*. Ovarium mulai regenerasi pada hari ke-21 setelah perlakuan ranggas paksa, hal ini diketahui banyaknya folikel *yolk* yang mulai tumbuh (Oguike *et al.*, 2005). Konsentrasi hormon progesteron mulai meningkat seiring dengan pertumbuhan folikel *yolk*. Kadar hormon progesteron pada plasma darah sebanyak 0,40 ng/ml pada hari ke-21 setelah ayam diberi pakan, kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-35 mencapai 0,50 ng/ml dan pada hari ke-56 mencapai 1,01 ng/ml (Oguike *et al.*, 2005). Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa peningkatan kadar hormon progesteron dapat dijadikan tolak ukur regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa ranggas paksa metode puasa pakan mampu mengurangi sekresi VIP dan hormon prolaktin sehingga ovarium mengalami regenerasi yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa puasa memiliki banyak

sekali manfaat. Allah berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 184 tentang manfaat puasa yang berbunyi:

وَأَنْ تَصُومُوا خَيْرٌ لَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ تَعْلَمُونَ

Artinya : *Dan berpuasa lebih baik bagimu jika kamu mengetahui* (Q.S Al-Baqarah: 184).

Puasa secara lahiriyah bermanfaat bagi kesehatan. Saat puasa terjadi tiga proses penting yaitu detoksifikasi, mengembalikan kondisi sistem dan peremajaan sistem. Proses detoksifikasi yaitu pengeluaran racun-racun yang berbahaya bagi tubuh, mengembalikan kondisi sistem yaitu tubuh dalam kondisi semula tidak mengandung racun, dan peremajaan yaitu terjadi proses regenerasi sel-sel yang rusak sehingga tubuh kembali dalam kondisi sempurna (Yuari, 2008).

Dari segi dosis perlakuan puasa, diketahui bahwa puasa pakan 168 jam lebih tinggi dalam meningkatkan bobot ovarium ayam arab meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan kontrol. Berdasarkan hal tersebut, dapat kita ketahui bahwa puasa juga bermanfaat bagi hewan khususnya ayam arab. Puasa pada ayam terjadi secara alami dan buatan. Secara alami terjadi pada ayam yang mempunyai sifat mengeram. Saat mengeram ayam mengurangi konsumsi makanan hingga bobot badan turun sampai 20%. Puasa buatan pada ayam dikenal dengan istilah ranggas paksa (*forced molting*). Ranggas paksa bertujuan untuk mempersingkat periode *molting* sehingga ayam lebih cepat bereproduksi kembali.

Dari hasil penelitian ini dapat kita ambil pelajaran bahwa umat Islam diwajibkan puasa ramadhan bukan hanya menjalankan ibadah saja akan tetapi

mempunyai rahasia yang besar terutama manfaat bagi kesehatan. Tiga periode pada bulan ramadhan merupakan tahapan menuju keseimbangan kondisi secara alamiah. Tahap pertama *rahmad*, karena Allah membersihkan badan kita dari racun-racun yang membahayakan kesehatan melalui proses detoksifikasi. Tahap kedua *maghfirah*, Allah memberikan ampunan kepada hambaNya yang berpuasa dengan mengembalikan kondisi badan menjadi bersih dari racun. Tahap ketiga *nikmat*, Allah menurunkan nikmatnya kepada orang-orang yang berpuasa yaitu meremajakan kembali bagian-bagian yang rusak menuju keseimbangan alamiah (Yuari, 2008).

4.3 Pengaruh Rangsang Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Jumlah Folikel *Yolk* berukuran besar pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA ganda tentang pengaruh rangsang paksa (*forced molting*) metode puasa dan suplementasi tepung bekicot (*Achatina fulica*) pada ransum terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam arab (*Gallus turcicus*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada setiap kelompok perlakuan rangsang paksa dan suplementasi tepung bekicot memberikan pengaruh tidak berbeda nyata sebagaimana tercantum pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Ringkasan ANAVA ganda tentang pengaruh ranggas paksa metode puasa dan suplementasi tepung bekicot terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam arab

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	3	0,19	0,06	0,30 ^{tn}	3,07
Perlakuan:	(7)	(1,90)	0,27	1,35 ^{tn}	2,49
P	1	0,08	0,08	0,40 ^{tn}	4,32
F	3	0,83	0,27	1,29 ^{tn}	3,07
PF	3	0,99	0,33	1,65 ^{tn}	3,07
Galat	21	4,39	0,20		
Total	31	6,48			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan ranggas paksa (puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam) dengan suplementasi tepung bekicot (0%, 6%, 12% dan 18%) pada ransum memberikan hasil tidak berbeda nyata dalam meningkatkan jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam arab. Hal ini diduga perlakuan puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam mampu mengurangi sekresi *vasoactive intestinal polypeptide* (VIP) dari hipotalamus. Sekresi VIP yang berkurang menyebabkan stimulasi untuk sekresi hormon prolaktin dari pituitari anterior rendah yang berakibat sekresi hormon prolaktin menurun. Penurunan sekresi hormon prolaktin menyebabkan peningkatan sekresi hormon FSH dan LH dari pituitari anterior. Hormon FSH menstimulasi pertumbuhan folikel *yolk* sampai ukuran besar dan siap untuk diovulasikan.

Terkait dengan suplementasi tepung bekicot tidak berpengaruh terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam arab, diduga kandungan protein pada ransum tanpa suplementasi tepung bekicot sudah mencukupi kebutuhan

protein ayam sebagai sumber hormon dan bahan penyusun *yolk*. Konsumsi protein yang meningkat tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh tubuh karena melebihi kebutuhan. Kelebihan konsumsi protein akan didegradasi menjadi sumber energi dan amonia dikeluarkan bersama feces (Suprijatna *et al.*, 2006).

Jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam yang diranggas paksa metode puasa pakan selama 168 jam lebih tinggi dari pada ayam yang dipuaskan pakan selama 72 jam meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Oguike *et al.* (2005), jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam yang diranggas paksa dengan berbagai jenis metode puasa tidak berbeda nyata ketika diukur 35 hari setelah diberi pakan. Hal ini menunjukkan bahwa 35 hari setelah perlakuan ranggas paksa folikel *yolk* sudah tumbuh mencapai ukuran besar.

Peningkatan jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada perlakuan P2 (puasa pakan 168 jam) diduga ayam yang mengalami ranggas paksa pada fase kedua lebih efektif mengurangi sekresi VIP dari hipotalamus dari pada perlakuan P1 (puasa pakan 72 jam) yang mengalami ranggas paksa pada fase pertama. Hal ini diketahui dari rata-rata jumlah folikel *yolk* berukuran besar P2 lebih tinggi dari pada P1. Data rata-rata jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada setiap perlakuan disajikan secara lengkap pada lampiran 2 tabel 2.4.

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa semakin lama ayam mengalami ranggas paksa maka semakin efektif menekan sekresi VIP. Berkurangnya sekresi VIP menyebabkan stimulasi untuk sekresi hormon prolaktin dari pituitari anterior juga berkurang sehingga kadar hormon prolaktin pada tubuh berkurang. Ayam

yang mendapat perlakuan ranggas paksa hormon prolaktin pada tubuh meningkat sedikit atau tidak mengalami peningkatan sehingga sekresi hormon gonadotropin akan meningkat (Berry, 2003). Pada saat periode *molting* sekresi VIP mencapai 50-60 ng/ml dan saat periode *layer* 30-40 ng/ml. Hormon prolaktin pada tubuh ayam saat periode *molting* mencapai 400-500 ng/ml dan saat periode *layer* kurang dari 100 ng/ml (Kuenzel, 2003).

Folikel *yolk* mulai tumbuh pada hari ke-21 setelah perlakuan ranggas paksa (Oguike *et al.*, 2005). Ketika 1 telur dikeluarkan terdapat 5-10 folikel *yolk* dalam proses pertumbuhan pada ovarium (Yuwanta, 2004). Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa folikel *yolk* ukuran besar yang ditemukan pada saat pengamatan merupakan pertumbuhan dari folikel *yolk* berukuran kecil yang mulai tumbuh pada hari ke-21 setelah perlakuan.

Konsentrasi hormon progesteron mulai meningkat seiring dengan pertumbuhan folikel *yolk*. Kadar hormon progesteron pada plasma darah sebanyak 0,40 ng/ml pada hari ke-21 setelah ayam diberi pakan, kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-35 mencapai 0,50 ng/ml dan pada hari ke-56 mencapai 1,01 ng/ml (Oguike *et al.*, 2005). Sel-sel granulosa dari 3 folikel *yolk* yang paling besar merupakan sumber utama sekresi hormon progesteron (Oguike *et al.*, 2005). Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa peningkatan kadar hormon progesteron dapat dijadikan tolak ukur regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*.

Penambahan tepung bekicot pada ransum bertujuan untuk meningkatkan jumlah protein yang dikonsumsi oleh ayam sehingga dapat meningkatkan

pertumbuhan folikel *yolk*. Dari hasil penelitian ini diketahui suplementasi tepung bekicot tidak berpengaruh terhadap jumlah folikel *yolk* besar. Hal tersebut terjadi karena pertumbuhan folikel *yolk* dipengaruhi mekanisme kerja hormon reproduksi.

Mekanisme pertumbuhan dan ovulasi folikel *yolk* pada ayam diatur oleh hormon FSH, LH dan hormon yang dihasilkan ovarium. Enam jam sebelum folikel *yolk* diovulasikan hormon LH mengalami peningkatan. Peningkatan hormon LH menstimulasi sekresi hormon estrogen dan progesteron. Peningkatan hormon estrogen mengontrol transfer bahan *yolk* ke folikel besar untuk mencapai ukuran optimal. Hormon estrogen yang tinggi menyebabkan umpan balik negatif terhadap sekresi FSH sehingga untuk sementara pertumbuhan folikel *yolk* kecil dan sedang dihambat. Peningkatan hormon progesteron menyebabkan umpan balik positif terhadap sekresi hormon LH. Kandungan hormon LH yang tinggi berperan dalam proses ovulasi dengan merobek membran vitelin pada bagian stigma sehingga ovum bisa diovulasikan dari ovarium. Setelah ovum diovulasikan sekresi FSH kembali meningkat untuk melanjutkan pertumbuhan folikel *yolk* (Yuwanta, 2004; Robinson dan Renema, 2009).

Pengaruh lain yang menyebabkan suplementasi tepung bekicot tidak berbeda nyata adalah kandungan protein kasar pada ransum. Ransum tanpa suplementasi tepung bekicot mengandung 16,22 % protein kasar dan suplementasi tepung bekicot sebanyak 20% mengandung 17,26% protein kasar (Sa'adah, 2008). Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar protein pada ransum melebihi kebutuhan protein ayam arab.

Suprijatna *et al.*, (2006) melaporkan, taraf protein 12% pada ransum sudah optimal dalam meningkatkan pertumbuhan ayam arab untuk mencapai puncak produksi telur. Hal ini menunjukkan bahwa ayam arab kurang responsif terhadap peningkatan taraf protein yang lebih tinggi dari 12%. Konsumsi protein yang meningkat tidak disintesis menjadi jaringan tubuh, karena telah melebihi kebutuhan. Kelebihan konsumsi protein akan didegradasi menjadi sumber energi dan amonia yang diekresi lewat feces.

Menurut Komariah (2009) kelebihan konsumsi protein yang menyebabkan peningkatan asam amino dalam tubuh tidak disimpan melainkan mengalami katabolisme menjadi energi berupa ATP. Zuprizal (2008) menambahkan, kelebihan asam amino dalam tubuh akan mengalami eliminasi dan dikeluarkan dari dalam tubuh. Untuk mengeliminasi kelebihan asam amino di dalam tubuh menggunakan sebagian besar energi metabolis. Pada ternak unggas, kelebihan asam amino tidak digunakan oleh tubuh dalam penambahan bobot badan atau produksi telur melainkan dikeluarkan bersama feces setelah didegradasi.

Degradasi asam amino menjadi energi terjadi di hati dimulai dengan proses deaminasi. Deaminasi yaitu proses pembuangan gugus amino dari asam amino. Gugus amino dari asam amino dipindahkan ke asam alfa ketoglutarat yang kemudian menjadi asam glutamat. Asam glutamat kemudian melepaskan gugus amino dalam bentuk amonia. Amonia yang dilepaskan waktu deaminasi dikeluarkan dari darah dalam bentuk urea. Setelah asam amino mengalami deaminasi, asam keto yang dihasilkan dioksidasi untuk menghasilkan energi (Guyton, 1999).

Suplementasi tepung bekicot pada penelitian ini tidak berpengaruh terhadap jumlah folikel *yolk* besar ayam arab. Hal tersebut karena kandungan protein pada ransum kontrol sudah mencukupi kebutuhan nutrisi ayam dan konsumsi protein yang berlebihan akan dikeluarkan dari dalam tubuh. Dari hasil penelitian ini dapat kita ambil pelajaran bahwa segala sesuatu yang berlebihan itu tidak baik, sebagaimana firman Allah dalam Surat Al-A'raaf ayat 31.

﴿ يَا بَنِي آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَشَرِبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴾

Artinya: *Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) mesjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan (Q.S Al-A'raaf: 31).*

Abdushshamad (2004) menyatakan, ayat di atas merupakan dasar ilmu tentang makanan. Ayat tersebut memberikan petunjuk kepada kita agar mengatur pola makan yang baik dan menjaga sistem pencernaan dari berbagai penyakit. Penyakit dapat ditimbulkan dari mengonsumsi makanan yang berlebih-lebihan. Mengonsumsi makanan secara berlebih-lebihan secara langsung mempengaruhi sistem pencernaan dan secara tidak langsung dapat mempengaruhi kerja sistem organ yang lain. Oleh karena itu Rasulullah SAW menganjurkan kepada kita untuk tidak makan sebelum kita lapar dan tidak minum ketika tidak haus, apalagi mengonsumsi makanan dan minuman yang berlebihan sebagai mana sabda

Rosulullah SAW “*Kami adalah kaum yang tidak makan kecuali kami lapar dan jika kami makan maka kami tidak sampai kekenyangan*” (Al-Jazairi, 2006).

4.4 Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel *Yolk* berukuran besar pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tunggal tentang pengaruh durasi puasa terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam arab (*Gallus turcicus*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa F hitung < F tabel 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada setiap kelompok perlakuan puasa pakan 0 jam, 72 jam dan 168 jam tidak berbeda nyata sebagaimana tercantum dalam tabel 4.4.

Tabel 4.4 Ringkasan ANAVA tunggal tentang pengaruh durasi puasa terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam arab

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Perlakuan	2	0,64	0,32	1,60 ^{tn}	4,26
Galat	9	1,86	0,20		
Total	11	2,50			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui bahwa durasi puasa pakan selama 0 jam, 72 jam dan 168 jam memberikan hasil tidak berbeda nyata dalam meningkatkan jumlah folikel *yolk* berukuran besar pada ayam arab. Hal ini diduga perlakuan puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam mampu mengurangi sekresi *vasoactive intestinal polypeptide* (VIP) dari hipotalamus. Sekresi VIP yang berkurang menyebabkan stimulasi untuk sekresi hormon prolaktin dari pituitari

anterior rendah yang berakibat sekresi hormon prolaktin menurun. Penurunan sekresi hormon prolaktin menyebabkan peningkatan sekresi hormon FSH dan LH dari pituitari anterior. Peningkatan hormon FSH dan LH pada P1(puasa pakan 72 jam) dan P2 (puasa pakan 168 jam) setelah perlakuan ranggas paksa diduga masih rendah sehingga pertumbuhan folikel *yolk* belum optimal yang menyebabkan jumlah folikel *yolk* berukuran besar tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Perlakuan ranggas paksa metode puasa selain mengurangi sekresi VIP juga mengurangi sekresi hormon FSH dan LH. Hormon FSH dan LH turun karena ayam tidak mendapatkan asupan nutrisi terutama protein sebagai bahan penyusun hormon tersebut. Hormon FSH dan LH mulai naik ketika ayam diberi pakan kembali. Pada hari ke-35 ketika ayam dibedah diduga sekresi FSH dan LH belum optimal yang berakibat pertumbuhan folikel *yolk* masih rendah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Gjorgovska *et al.*(2008) yang melaporkan, kadar hormon FSH dalam plasma darah saat perlakuan ranggas paksa turun mencapai 25,16 ng/ml, 10 hari dan 20 hari setelah perlakuan mengalami kenaikan masing-masing 60,41 ng/ml dan 61,62 ng/ml. Kadar hormon LH dalam plasma darah saat perlakuan ranggas paksa 2,08 ng/ml, 10 hari dan 20 hari setelah perlakuan masing-masing 5,71 ng/ml dan 12,64 ng/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa 20 hari setelah perlakuan ranggas paksa sekresi hormon gonadotropin masih belum optimal seperti saat periode *layer* yaitu FSH 64,26 ng/ml dan LH 27,76 ng/ml.

Peningkatan kadar hormon FSH dan LH setelah perlakuan ranggas paksa menstimulasi regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*. Ovarium mulai regenerasi pada hari ke-21 setelah perlakuan ranggas paksa, hal ini

diketahui banyaknya folikel *yolk* yang mulai tumbuh (Oguike *et al.*, 2005). Konsentrasi hormon progesteron mulai meningkat seiring dengan pertumbuhan folikel *yolk*. Kadar hormon progesteron pada plasma darah sebanyak 0,40 ng/ml pada hari ke-21 setelah ayam diberi pakan, kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-35 mencapai 0,50 ng/ml dan pada hari ke-56 mencapai 1,01 ng/ml (Oguike *et al.*, 2005). Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa meningkatnya kadar hormon progesteron dapat dijadikan tolak ukur bahwa organ reproduksi mengalami regenerasi yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*.

Mekanisme kerja hormon reproduksi yang mempengaruhi regenerasi ovarium merupakan pengaturan sistem hormonal di dalam tubuh demi tercapainya keseimbangan alamiah. Hal ini tersirat didalam Al-Qur'an Surat Al-Mulk ayat 3 yang berbunyi:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوُّتٍ ۖ فَارْجِعِ
الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾

Artinya: *Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka Lihatlah berulang-ulang, Adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?(Q.S Al-Mulk: 3)*

Ayat di atas menjelaskan bahwa segala sesuatu diciptakan Allah SWT dalam keadaan seimbang. Perbedaan kadar hormon reproduksi di dalam tubuh merupakan mekanisme kerja demi tercapainya keseimbangan dalam mengatur

siklus reproduksi. Mekanisme kerja hormon reproduksi pada waktu tertentu bisa bekerja umpan balik positif dan umpan balik negatif sesuai dengan siklus pertumbuhan dan ovulasi folikel. Berdasarkan hal tersebut, di dalam Surat Al-Infithaar ayat 7 menguatkan bahwa segala sesuatu yang ada di dalam tubuh makhluk hidup diciptakan dalam keadaan seimbang.

الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧﴾

Artinya: Yang telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang, (Q.S Al-Infithaar: 7).

4.5 Pengaruh Rangsang Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Jumlah Folikel *Yolk* berukuran sedang pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA ganda tentang pengaruh rangsang paksa (*forced molting*) metode puasa dan suplementasi tepung bekicot (*Achatina fulica*) pada ransum terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada ayam arab (*Gallus turcicus*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada setiap kelompok perlakuan rangsang paksa dan suplementasi tepung bekicot memberikan pengaruh berbeda nyata sebagaimana yang tercantum pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Ringkasan ANAVA ganda tentang pengaruh ranggas paksa metode puasa dan suplementasi tepung bekicot terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada ayam arab

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	3	0,11	0,03	0,23 ^{tn}	3,07
Perlakuan:	(7)	(1,78)	0,25	1,92 ^{tn}	2,49
P	1	0,01	0,01	0,07 ^{tn}	4,32
F	3	0,32	0,10	0,76 ^{tn}	3,07
PF	3	1,45	0,48	3,69*	3,07
Galat	21	2,87	0,13		
Total	31	4,05			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata
* menunjukkan berbeda nyata

Dari hasil tabel 4.5 dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan ranggas paksa (puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam) dengan suplementasi tepung bekicot (0%, 6%, 12% dan 18%) pada ransum memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang. Nilai interaksi antara puasa dan suplementasi tepung bekicot (PF) pada F hitung 3,49 lebih besar dari pada nilai PF pada F tabel 3,07 menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot yang berpengaruh terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada ayam arab.

Untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang paling berpengaruh terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 0,05. Berdasarkan hasil BNT 0,05 dari rata-rata jumlah folikel *yolk* sedang pada ovarium ayam arab, maka didapatkan notasi BNT yang disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Ringkasan BNT 0,05 tentang pengaruh ranggas paksa metode puasa dan suplementasi tepung bekicot terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada ayam arab

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P1F2	0,92	a
P2F0	0,92	a
P1F1	1,18	ab
P1F3	1,18	ab
P2F1	1,27	ab
P2F2	1,27	ab
P1F0	1,58	b
P2F3	1,58	b

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

Dari tabel 4.6 dapat diketahui bahwa perlakuan P1F0 (puasa pakan 72 jam dan suplementasi tepung bekicot 0%) dan P2F3 (puasa pakan 168 jam dan suplementasi tepung bekicot 18%) berbeda nyata dengan perlakuan P1F2 (puasa pakan 72 jam dan suplementasi tepung bekicot 12%) dan P2F0 (puasa pakan 168 jam dan suplementasi tepung bekicot 0%) tetapi tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain.

Berdasarkan tabel 4.6 diketahui P1F0 (puasa pakan 72 jam dan suplementasi tepung bekicot 0%) paling efektif meningkatkan jumlah folikel *yolk* berukuran sedang. Hal ini diduga puasa pakan selama 72 jam sudah efektif mengurangi sekresi VIP dan hormon prolaktin sehingga sekresi hormon FSH meningkat dalam menstimulasi pertumbuhan folikel *yolk* berukuran sedang.

Terkait kandungan protein pada ransum, diketahui ransum tanpa suplementasi tepung bekicot sudah mencukupi kebutuhan protein ayam arab.

Mekanisme pertumbuhan dan ovulasi folikel *yolk* pada ayam juga diatur oleh hormon FSH, LH serta hormon yang dihasilkan ovarium. Enam jam sebelum folikel *yolk* ukuran paling besar diovulasikan hormon LH mengalami peningkatan. Peningkatan hormon LH menstimulasi sekresi hormon estrogen dan progesteron. Peningkatan hormon estrogen mengontrol transfer bahan *yolk* ke folikel besar untuk mencapai ukuran optimal. Hormon estrogen yang tinggi menyebabkan umpan balik negatif terhadap sekresi FSH sehingga untuk sementara pertumbuhan folikel *yolk* kecil dan sedang dihambat. Peningkatan hormon progesteron menyebabkan umpan balik positif terhadap sekresi hormon LH. Kandungan hormon LH yang tinggi berperan dalam proses ovulasi dengan merobek membran vitelin pada bagian stigma sehingga ovum bisa diovulasikan dari ovarium. Setelah ovum diovulasikan sekresi FSH kembali meningkat untuk melanjutkan pertumbuhan folikel *yolk* (Yuwanta, 2004; Robinson dan Renema, 2009).

Ovarium ayam mengalami regresi saat perlakuan ranggas paksa dan mengalami regenerasi setelah ayam diberi pakan kembali dengan melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*. Folikel *yolk* mulai tumbuh pada hari ke-21 setelah perlakuan ranggas paksa (Malik *et al.*, 2008; Oguike *et al.*, 2005). Ketika 1 telur dikeluarkan terdapat 5-10 folikel *yolk* dalam proses pertumbuhan pada ovarium (Yuwanta, 2004). Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa folikel *yolk* ukuran sedang yang ditemukan pada saat pengamatan merupakan pertumbuhan folikel *yolk* ukuran sangat kecil yang tumbuh pada hari ke-21 setelah perlakuan.

Hormon progesteron mulai meningkat seiring dengan pertumbuhan folikel *yolk*. Kadar hormon progesteron pada plasma darah sebanyak 0,40 ng/ml pada hari ke-21 setelah ayam diberi pakan, kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-35 mencapai 0,50 ng/ml dan pada hari ke-56 mencapai 1,01 ng/ml (Oguike *et al.*, 2005). Peningkatan hormon progesteron akan menstimulasi sekresi FSH dan LH dari pituitari anterior untuk menunjang pertumbuhan folikel *yolk*. Sel-sel granulosa dari 3 folikel *yolk* yang paling besar merupakan sumber utama sekresi hormon progesteron (Oguike *et al.*, 2005). Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa peningkatan kadar hormon progesteron dapat dijadikan tolak ukur regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*.

Pada saat pertumbuhan folikel *yolk* proses lipogenesis di hati meningkat 15-20 kali. Bahan penyusun *yolk* yang disintesis di dalam hati kemudian ditransfer oleh aliran darah untuk diakumulasikan pada ovum. Penyusun utama *yolk* adalah air, lipoprotein, protein, mineral dan pigmen (Yuwanta, 2004). Penambahan tepung bekicot pada ransum bertujuan untuk meningkatkan jumlah protein yang dikonsumsi oleh ayam sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan folikel *yolk*.

Dari hasil penelitian ini diketahui suplementasi tepung bekicot memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah folikel *yolk* sedang. Hal tersebut terjadi karena kandungan protein kasar pada ransum lebih dari 16% padahal kebutuhan protein pakan ayam arab hanya 12% (Suprijatna *et al.*, (2006). Berdasarkan keterangan tersebut, dapat diketahui bahwa kandungan protein pada ransum melebihi kebutuhan protein ayam arab yang termasuk ayam petelur tipe

ringan. Peningkatan konsumsi protein tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh tubuh melainkan dikeluarkan apabila melebihi kebutuhan. Hasan *et al.*, (2000) melakukan penelitian ranggas paksa dan suplementasi *crud* protein pada ayam *white leghorn single comb*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi telur pada ayam perlakuan suplementasi *crud* protein 16% lebih tinggi dari pada perlakuan suplementasi *crud* protein 18%. Kelebihan konsumsi protein dan energi disimpan dalam tubuh dalam bentuk lemak dapat menyebabkan produksi telur rendah.

Suprijatna *et al.*, (2006) melaporkan, taraf protein 12% pada ransum sudah optimal dalam meningkatkan pertumbuhan ayam arab untuk mencapai puncak produksi telur. Hal ini menunjukkan bahwa ayam arab kurang responsif terhadap peningkatan taraf protein yang lebih tinggi dari 12%. Konsumsi protein yang meningkat tidak disintesis menjadi jaringan tubuh, karena telah melebihi kebutuhan. Kelebihan konsumsi protein akan didegradasi menjadi sumber energi dan amonia yang diekresi lewat feces.

Menurut Komariah (2009) kelebihan konsumsi protein yang menyebabkan peningkatan asam amino dalam tubuh tidak disimpan melainkan mengalami katabolisme menjadi energi berupa ATP. Zuprizal (2008) menambahkan, kelebihan asam amino dalam tubuh akan mengalami eliminasi dan dikeluarkan dari dalam tubuh. Untuk mengeliminasi kelebihan asam amino di dalam tubuh menggunakan sebagian besar energi metabolis. Pada ternak unggas, kelebihan asam amino tidak digunakan oleh tubuh dalam penambahan bobot badan atau produksi telur melainkan dikeluarkan bersama feces setelah didegradasi.

Degradasi asam amino menjadi energi terjadi di hati dimulai dengan proses deaminasi. Deaminasi yaitu proses pembuangan gugus amino dari asam amino. Gugus amino dari asam amino dipindahkan ke asam alfa ketoglutarat yang kemudian menjadi asam glutamat. Asam glutamat kemudian melepaskan gugus amino dalam bentuk amonia. Amonia yang dilepaskan waktu deaminasi dikeluarkan dari darah dalam bentuk urea. Setelah asam amino mengalami deaminasi, asam keto yang dihasilkan dioksidasi untuk menghasilkan energi (Guyton, 1999).

Suplementasi tepung bekicot pada ransum bertujuan untuk meningkatkan jumlah protein yang dikonsumsi oleh ayam arab sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan folikel *yolk*. Berdasarkan penelitian ini, ayam arab tidak dapat memanfaatkan konsumsi protein yang meningkat karena termasuk ayam petelur tipe ringan. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa setiap jenis ayam memiliki karakteristik yang berbeda. Perbedaan karakteristik akan mempengaruhi pola konsumsi nutrisi. Ayam arab termasuk ayam buras petelur tipe ringan yang membutuhkan konsumsi nutrisi lebih rendah jika dibandingkan dengan ayam ras petelur. Hal tersebut merupakan penciptaan yang luar biasa, karena dalam satu genus *Gallus* dapat kita jumpai berbagai jenis ayam mempunyai karakteristik yang beraneka ragam baik dari segi morfologi maupun sifatnya. Allah SWT berfirman,

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٌ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ ﴿١٠٠﴾

Artinya: *Dan pada penciptakan kamu dan pada binatang-binatang yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini,(Q.S Al-Jaatsiyah: 4).*

Abdushshamad (2004) menjelaskan, hewan diciptakan beraneka ragam dan tersebar di seluruh permukaan bumi baik di darat, laut maupun udara. Setiap jenis hewan membentuk kelompok dan berinteraksi sosial pada habitatnya. Setiap kelompok hewan menjaga kelangsunga hidup dengan beradaptasi sesuai dengan potesi tubuh dan lingkungan yang diberikan Allah SWT.

4.6 Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel *Yolk* berukuran sedang pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tunggal tentang pengaruh durasi puasa terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada ayam arab (*Gallus turcicus*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa F hitung $>$ F tabel 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada setiap kelompok perlakuan puasa pakan 0 jam, 72 jam dan 168 jam berbeda nyata sebagaimana tercantum dalam tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Ringkasan ANAVA tunggal tentang pengaruh durasi puasa terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada ayam arab

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Perlakuan	2	1,10	0,55	6,11*	4,26
Galat	9	0,83	0,09		
Total	11	2,94			

Keterangan: * menunjukkan berbeda nyata

Untuk mengetahui perlakuan ranggas paksa yang paling berpengaruh terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 0,05. Berdasarkan hasil BNT 0,05 dari rata-rata jumlah folikel *yolk* sedang pada ovarium ayam arab, maka didapatkan notasi BNT yang disajikan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Ringkasan BNT 0,05 tentang pengaruh durasi puasa terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran sedang pada ayam arab

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P2F0	0,92	a
P0F0	0,96	a
P1F0	1,58	b

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

Dari tabel 4.8 dapat diketahui bahwa perlakuan P1F0 (puasa pakan 72 jam) berbeda nyata dengan P0F0 (ayam tidak dipuaskan) dan P2F0 (puasa pakan 168 jam). Berdasarkan notasi BNT 0,05, dapat diketahui bahwa puasa pakan 72 jam mampu meningkatkan jumlah folikel *yolk* berukuran sedang.

Peningkatan jumlah folikel *yolk* pada perlakuan puasa pakan 72 jam dari pada puasa pakan 0 jam dan 168 jam diduga puasa pakan selama 72 jam sudah efektif mengurangi sekresi VIP dan hormon prolaktin sehingga sekresi hormon FSH meningkat dalam menstimulasi pertumbuhan folikel *yolk* berukuran sedang. Jumlah folikel *yolk* berukuran sedang rendah pada perlakuan puasa pakan 168 jam diduga dipengaruhi siklus pertumbuhan dan ovulasi pada setiap ayam berbeda yang dipengaruhi oleh hormon FSH, LH dan hormon steroid ovarium.

Mekanisme pertumbuhan dan ovulasi folikel *yolk* pada ayam diatur oleh hormon FSH, LH serta hormon yang dihasilkan ovarium. Enam jam sebelum folikel *yolk* ukuran paling besar diovulasikan hormon LH mengalami peningkatan. Peningkatan hormon LH menstimulasi sekresi hormon estrogen dan progesteron. Peningkatan hormon estrogen mengontrol transfer bahan *yolk* ke folikel besar untuk mencapai ukuran optimal. Hormon estrogen yang tinggi menyebabkan umpan balik negatif terhadap sekresi FSH sehingga untuk sementara pertumbuhan folikel *yolk* kecil dan sedang dihambat. Peningkatan hormon progesteron menyebabkan umpan balik positif terhadap sekresi hormon LH. Kandungan hormon LH yang tinggi berperan dalam proses ovulasi dengan merobek membran vitelin pada bagian stigma sehingga ovum bisa diovulasikan dari ovarium. Setelah ovum diovulasikan sekresi FSH kembali meningkat untuk melanjutkan pertumbuhan folikel *yolk* (Yuwanta, 2004; Robinson dan Renema, 2009).

Perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan identik dengan puasa pada manusia. Dengan berpuasa tubuh diberi kesempatan untuk beristirahat dan pemeliharaan. Dalam puasa terjadi tiga proses utama yaitu proses detoksifikasi atau pembuangan racun-racun dalam tubuh, proses peremajaan, dan proses pemantapan sistem (Dyayadi, 2007), oleh karena itu Rosulullah menganjurkan kepada umat Islam untuk berpuasa karena dibalik puasa banyak sekali manfaat terutama manfaat kesehatan sebagaimana hadist Rosul yang diriwayatkan Ibnu As-Sunni dan Abu Nu'aim yang berbunyi:

صوموا تصحوا.

Artinya: “*Puasalah kalian, niscaya kalian sehat*”.

Puasa memiliki banyak keutamaan dan manfaat bagi manusia, oleh karena itu puasa termasuk rukun Islam keempat dan diwajibkan kepada umat Islam untuk menjalankannya selama satu bulan penuh pada bulan suci ramadhan, sebagai mana firman Allah SWT:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ ﴿١٨٣﴾

Artinya: *Hai orang-orang yang beriman, diwajibkan atas kamu berpuasa sebagaimana diwajibkan atas orang-orang sebelum kamu agar kamu bertakwa, (Q.S Al-Baqarah: 183).*

Puasa pada ayam memiliki banyak manfaat, sebagaimana hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa puasa pakan mampu mengagurangi sekresi VIP dan hormon prolaktin. Penurunan VIP dan hormon prolaktin akan meningkatkan sekresi hormon FSH dan LH untuk menunjang pertumbuhan folikel *yolk*.

4.7 Pengaruh Rangsang Paksa (*Forced Molting*) Metode Puasa dan Suplementasi Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) pada Ransum terhadap Jumlah Folikel *Yolk* berukuran kecil pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA ganda tentang pengaruh rangsang paksa (*forced molting*) metode puasa dan suplementasi tepung bekicot (*Achatina fulica*) pada ransum terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran kecil ayam arab (*Gallus turcicus*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata folikel

yolk berukuran kecil pada setiap kelompok perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot memberikan pengaruh berbeda nyata sebagaimana yang tercantum pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Ringkasan ANAVA ganda tentang pengaruh ranggas paksa metode puasa dan suplementasi tepung bekicot terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran kecil pada ayam arab

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	3	9,22	3,07	2,17 ^{tn}	3,07
Perlakuan:	(7)	(31,89)	4,56	3,23*	2,49
P	1	17,84	17,84	12,65*	4,32
F	3	8,02	2,67	1,89 ^{tn}	3,07
PF	3	6,03	2,01	1,42 ^{tn}	3,07
Galat	21	29,71	1,41		
Total	31	31			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata
* menunjukkan berbeda nyata

Dari hasil tabel 4.9 dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan ranggas paksa (puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam) dengan suplementasi tepung bekicot (0%, 6%, 12% dan 18%) pada ransum memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran kecil. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang paling berpengaruh terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran kecil maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 0,05. Berdasarkan hasil BNT 0,05 dari rata-rata jumlah folikel *yolk* berukuran kecil pada ovarium ayam arab, maka didapatkan notasi BNT yang disajikan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Ringkasan BNT 0,05 tentang pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran kecil pada ayam arab

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P1F2	0,92	a
P1F1	2,81	b
P1F0	2,86	b
P1F3	3,19	b
P2F0	3,56	b
P2F2	3,81	b
P2F3	4,03	b
P2F1	4,32	b

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

Dari tabel 4.10 dapat diketahui perlakuan P1F2 (puasa pakan 72 jam dan suplementasi tepung bekicot 12%) berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Jumlah folikel *yolk* berukuran kecil paling rendah ditemukan pada perlakuan P1F2 dan jumlah folikel *yolk* berukuran kecil paling tinggi ditemukan pada perlakuan P2F1 (puasa pakan 168 jam dan suplementasi tepung bekicot 6%). Untuk mengetahui perbedaan pada setiap faktor maka dilakukan uji lanjut BNJ 0,05 pada faktor puasa (P) dan faktor suplementasi tepung bekicot (F). Hasil BNJ 0,05 menunjukkan bahwa faktor suplementasi tepung bekicot tidak berbeda nyata pada setiap taraf perlakuan sedangkan faktor puasa berbeda nyata antara perlakuan puasa pakan 72 jam dengan 168 jam (lampiran 4).

Jumlah folikel *yolk* berukuran kecil pada P2(puasa pakan 168 jam) lebih tinggi dari pada P1 (puasa pakan 72 jam) diduga pada perlakuan P2 (puasa pakan

168 jam) ayam yang mengalami ranggas paksa pada fase kedua lebih efektif menekan sekresi VIP dari hipotalamus dari pada perlakuan P1 (puasa pakan 72 jam) yang mengalami ranggas paksa pada fase pertama. Penurunan sekresi VIP akan menstimulasi peningkatan sekresi hormon FSH untuk menunjang pertumbuhan folikel *yolk* sehingga jumlah folikel *yolk* berukuran kecil P2 meningkat.

Perbedaan jumlah folikel *yolk* berukuran kecil pada ovarium juga dipengaruhi oleh pertumbuhan folikel *yolk* berukuran sedang dan besar. Siklus pertumbuhan dan ovulasi folikel *yolk* pada setiap individu berbeda. Sebagaimana penjelasan sebelumnya, perbedaan itu terjadi akibat periode ovulasi folikel *yolk* setelah ayam bertelur tidak sama yaitu antara 15-45 jam. Pertumbuhan folikel *yolk* memegang peranan penting terjadinya ovulasi ovum yang dipengaruhi oleh fase pertumbuhan folikel itu sendiri yang dikontrol hormon reproduksi (Yuwanta, 2004).

Mekanisme pertumbuhan dan ovulasi folikel *yolk* pada ayam diatur oleh hormon FSH, LH serta hormon yang dihasilkan ovarium. Enam jam sebelum folikel *yolk* ukuran paling besar diovulasikan hormon LH mengalami peningkatan. Peningkatan hormon LH menstimulasi sekresi hormon estrogen dan progesteron. Peningkatan hormon estrogen mengontrol transfer bahan *yolk* ke folikel besar untuk mencapai ukuran optimal. Hormon estrogen yang tinggi menyebabkan umpan balik negatif terhadap sekresi FSH sehingga untuk sementara pertumbuhan folikel *yolk* kecil dan sedang dihambat. Peningkatan hormon progesteron menyebabkan umpan balik positif terhadap sekresi hormon LH. Kandungan

hormon LH yang tinggi berperan dalam proses ovulasi dengan merobek membran vitelin pada bagian stigma sehingga ovum bisa diovulasikan dari ovarium. Setelah ovum diovulasikan sekresi FSH kembali meningkat untuk melanjutkan pertumbuhan folikel *yolk* (Yuwanta, 2004; Robinson dan Renema, 2009).

Ovarium ayam mengalami regresi saat perlakuan ranggas paksa dan mengalami regenerasi yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk* setelah ayam diberi pakan kembali. Folikel *yolk* mulai tumbuh pada hari ke-21 setelah perlakuan ranggas paksa (Malik *et al.*, 2008; Oguike *et al.*, 2005). Ketika 1 telur dikeluarkan terdapat 5-10 folikel *yolk* dalam proses pertumbuhan pada ovarium (Yuwanta, 2004). Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa folikel *yolk* ukuran kecil yang ditemukan pada saat pengamatan merupakan pertumbuhan dari folikel *yolk* berukuran sangat kecil atau *small white follicles* yang mulai tumbuh pada hari ke-21 setelah perlakuan.

Pertumbuhan folikel *yolk* berukuran sangat kecil sampai besar turut andil dalam mensekresikan hormon progesteron. Hormon progesteron mengalami kenaikan seiring dengan pertumbuhan folikel *yolk*. Kadar hormon progesteron pada plasma darah sebanyak 0,40 ng/ml pada hari ke-21 setelah ayam diberi pakan, kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-35 mencapai 0,50 ng/ml dan pada hari ke-56 mencapai 1,01 ng/ml (Oguike *et al.*, 2005). Peningkatan hormon progesteron akan menstimulasi sekresi FSH dan LH dari pituitari anterior untuk menunjang pertumbuhan folikel *yolk*. Sel-sel granulosa dari 3 folikel *yolk* yang paling besar merupakan sumber utama sekresi hormon progesteron (Oguike *et al.*, 2005). Dengan demikian meningkatnya kadar hormon progesteron dapat

dijadikan tolak ukur bahwa sistem reproduksi mengalami proses regenerasi dengan melibatkan pertumbuhan folikel *yolk*.

Pada saat pertumbuhan folikel *yolk* proses lipogenesis di hati meningkat 15-20 kali. Bahan penyusun *yolk* yang disintesis di dalam hati kemudian ditransfer oleh aliran darah untuk diakumulasikan pada ovum. Penyusun utama *yolk* adalah air, lipoprotein, protein, mineral dan pigmen (Yuwanta, 2004). Penambahan tepung bekicot pada ransum bertujuan untuk meningkatkan jumlah protein yang dikonsumsi oleh ayam sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan folikel *yolk*.

Dari hasil penelitian ini diketahui suplementasi tepung bekicot memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah folikel *yolk* sedang. Hal tersebut terjadi karena kandungan protein kasar pada ransum lebih dari 16% padahal kebutuhan protein pakan ayam arab hanya 12% (Suprijatna *et al.*, (2006). Berdasarkan keterangan tersebut, dapat diketahui bahwa kandungan protein pada ransum melebihi kebutuhan protein ayam arab yang termasuk ayam petelur tipe ringan. Peningkatan konsumsi protein tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh tubuh melainkan dikeluarkan apabila melebihi kebutuhan. Hasan *et al.*, (2000) melakukan penelitian ranggas paksa dan suplementasi *crud* protein pada ayam *white leghorn single comb*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi telur pada ayam perlakuan suplementasi *crud* protein 16% lebih tinggi dari pada perlakuan suplementasi *crud* protein 18%. Kelebihan konsumsi protein dan energi disimpan dalam tubuh dalam bentuk lemak dapat menyebabkan produksi telur rendah.

Suprijatna *et al.*, (2006) melaporkan, taraf protein 12% pada ransum sudah optimal dalam meningkatkan pertumbuhan ayam arab untuk mencapai puncak produksi telur. Hal ini menunjukkan bahwa ayam arab kurang responsif terhadap peningkatan taraf protein yang lebih tinggi dari 12%. Konsumsi protein yang meningkat tidak disintesis menjadi jaringan tubuh, karena telah melebihi kebutuhan. Kelebihan konsumsi protein akan didegradasi menjadi sumber energi dan amonia yang diekresi lewat feces.

Menurut Komariah (2009) kelebihan konsumsi protein yang menyebabkan peningkatan asam amino dalam tubuh tidak disimpan melainkan mengalami katabolisme menjadi energi berupa ATP. Zuprizal (2008) menambahkan, kelebihan asam amino dalam tubuh akan mengalami eliminasi dan dikeluarkan dari dalam tubuh. Untuk mengeliminasi kelebihan asam amino di dalam tubuh menggunakan sebagian besar energi metabolis. Pada ternak unggas, kelebihan asam amino tidak digunakan oleh tubuh dalam penambahan bobot badan atau produksi telur melainkan dikeluarkan bersama feces setelah didegradasi.

Degradasi asam amino menjadi energi terjadi di hati dimulai dengan proses deaminasi. Deaminasi yaitu proses pembuangan gugus amino dari asam amino. Gugus amino dari asam amino dipindahkan ke asam alfa ketoglutarat yang kemudian menjadi asam glutamat. Asam glutamat kemudian melepaskan gugus amino dalam bentuk amonia. Amonia yang dilepaskan waktu deaminasi dikeluarkan dari darah dalam bentuk urea. Setelah asam amino mengalami deaminasi, asam keto yang dihasilkan dioksidasi untuk menghasilkan energi (Guyton, 1999).

Keseimbangan nutrisi dalam makanan sangat penting dalam menunjang pertumbuhan folikel *yolk*. Kondisi nutrisi yang tidak seimbang akan mengakibatkan penurunan produktivitas ayam. Kandungan nutrisi antara nabati dan hewani dibutuhkan oleh tubuh, oleh karena itu kita dianjurkan untuk mengonsumsi kedua sumber tersebut demi keseimbangan dalam tubuh. Allah berfirman,

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا كُلُوْا مِّنْ طَيِّبٰتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوْا لِلّٰهِ اِنْ كُنْتُمْ اِيَّاهُ
تَعْبُدُوْنَ ﴿١٧٢﴾

Artinya: *Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezki yang baik-baik yang kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah (Q.S Al-Baqarah: 172).*

فَكُلُوْا مِمَّا رَزَقَكُمْ اللّٰهُ حَلٰلًا طَيِّبًا وَاشْكُرُوْا نِعْمَتَ اللّٰهِ اِنْ كُنْتُمْ اِيَّاهُ تَعْبُدُوْنَ
﴿١١٤﴾

Artinya: *Artinya maka makanlah yang halal lagi baik dari rezki yang Telah diberikan Allah kepadamu; dan syukurilah nikmat Allah, jika kamu Hanya kepada-Nya saja menyembah.(Q.S Nahl: 114).*

Ayat di atas menjelaskan bahwa mengonsumsi makanan yang mengandung nutrisi seimbang sangat penting bagi tubuh. mengonsumsi makanan yang baik dan halal akan meningkatkan metabolisme dalam tubuh untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa

mengonsumsi makanan yang di dapat dengan cara halal dan mencukupi nutrisi akan mencukupi kebutuhan tubuh secara lahiriah dan batiniah.

4.8 Pengaruh Durasi Puasa terhadap Jumlah Folikel *Yolk* berukuran kecil pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tunggal tentang pengaruh durasi puasa terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran kecil ayam arab (*Gallus turcicus*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata jumlah folikel *yolk* berukuran kecil pada setiap kelompok perlakuan puasa pakan 0 jam, 72 jam dan 168 jam tidak berbeda nyata sebagaimana tercantum dalam tabel 4.1.

Tabel 4.11 Ringkasan ANAVA tunggal tentang pengaruh durasi puasa terhadap jumlah folikel *yolk* berukuran kecil pada ayam arab

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Perlakuan	2	1,45	0,73	0,81 ^{tn}	4,26
Galat	9	8,11	0,90		
Total	11	9,56			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4.11 dapat diketahui bahwa durasi puasa pakan selama 0 jam, 72 jam dan 168 jam memberikan hasil tidak berbeda nyata dalam meningkatkan jumlah folikel *yolk* berukuran kecil pada ayam arab. Hal ini diduga perlakuan puasa pakan selama 72 jam dan 168 jam mampu mengurangi sekresi *vasoactive intestinal polypeptide* (VIP) dari hipotalamus. Sekresi VIP yang berkurang menyebabkan stimulasi untuk sekresi hormon prolaktin dari pituitari

anterior rendah yang berakibat sekresi hormon prolaktin menurun. Penurunan sekresi hormon prolaktin menyebabkan peningkatan sekresi hormon FSH dan LH dari pituitari anterior. Peningkatan hormon FSH dan LH pada P1 (puasa pakan 72 jam) dan P2 (puasa pakan 168 jam) setelah perlakuan ranggas paksa diduga masih rendah sehingga regenerasi ovarium yang melibatkan pertumbuhan folikel *yolk* belum optimal yang menyebabkan jumlah folikel *yolk* berukuran kecil tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Perlakuan ranggas paksa metode puasa selain mengurangi sekresi VIP juga mengurangi sekresi hormon FSH dan LH. Hormon FSH dan LH turun karena ayam tidak mendapatkan asupan nutrisi terutama protein sebagai bahan penyusun hormon tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Gjorgovska *et al.* (2008) yang melaporkan, kadar hormon FSH dalam plasma darah saat perlakuan ranggas paksa turun mencapai 25,16 ng/ml, 10 hari dan 20 hari setelah perlakuan mengalami kenaikan masing-masing 60,41 ng/ml dan 61,62 ng/ml. Kadar hormon LH dalam plasma darah saat perlakuan ranggas paksa turun mencapai 2,08 ng/ml, 10 hari dan 20 hari setelah perlakuan masing-masing 5,71 ng/ml dan 12,64 ng/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa 20 hari setelah perlakuan ranggas paksa sekresi hormon gonadotropin masih belum optimal seperti saat periode *layer* yaitu FSH 64,26 ng/ml dan LH 27,76 ng/ml.

Folikel *yolk* berukuran kecil yang ditemukan saat pengamatan merupakan pertumbuhan dari folikel ukuran sangat kecil atau *small white follicles*. Hormon FSH berperan penting dalam menstimulasi pertumbuhan folikel dan mengaktifkan kerja ovarium (Jull, 1951). Aktifnya kerja ovarium ditandai adanya pertumbuhan

folikel *yolk*. Folikel *yolk* yang tumbuh menghasilkan hormon progesteron yang menstimulasi sekresi FSH dan LH dari pituitari anterior. Sumber utama hormon progesteron berasal dari sel-sel granulosa pada 3 folikel *yolk* paling besar dalam hirarkis folikel (Pirsaraei *et al.*, 2008).

Hormon dari hipotalamus ikut berperan dalam proses ranggas paksa. Hipotalamus mensekresikan corticotropin releasing factor (CRF) ke pituitari anterior ketika ayam dipaksa ranggas paksa. Selanjutnya pituitari anterior mensintesa adrenocorticotropin (ACTH) dan selanjutnya disekresikan keseluruh pembuluh darah. Jaringan kortikal adrenal bertanggung jawab terhadap sintesa ACTH dengan peningkatan dan pelepasan hormon steroid. Hasil akhir aktivitas hormonal pada ayam ditandai dengan peningkatan corticosteron dan cortisol dalam darah (Sihombing dan Gunawan, 2004). Hormon corticosteron dan cortisol diklasifikasikan sebagai glukokortikoid. Peranan utama corticosteron dan cortisol yaitu sebagai promotor proses glikogenolisis dan glukoneogenesis. Glikogenolisis yaitu perubahan glikogen menjadi glukosa dan glukoneogenesis merupakan proses perubahan lemak dan protein yang disimpan dalam tubuh sebagai sumber energi selama ayam tidak mendapatkan asupan nutrisi (Guyton, 1996).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa perlakuan ranggas paksa metode puasa yang bertujuan menurunkan sekresi VIP dan hormon prolaktin masih dalam kondisi aman jika dilakukan sampai 7 hari karena masih pada fase kedua. Untuk mengetahui keefektifan perlakuan ranggas paksa maka diperlukan penelitian lebih lanjut. Ilmu yang didapat dari penelitian ini merupakan setitik dari luasnya ilmu Allah yang belum kita ketahui. Berdasarkan hal tersebut,

maka kita sebagai generasi *ulul albab* patut terus melakukan penelitian untuk mengungkap kebesaran ilmu Allah yang masih banyak belum kita ketahui, sebagaimana Allah berfirman,

إِن فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ

﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ

السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (190), (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka (Q.S Al-Imran: 190-191).*

Ayat tersebut menunjukkan bahwa dalam penciptaan langit dan bumi serta sesuatu yang ada di dalamnya, termasuk dalam pergantian siang dan malam, keteraturan yang ada di dalamnya menunjukkan keesaan Allah dan kesempurnaan kehendakNya. Manusia sebagai makhluk yang diberi kelebihan akal diperintahkan oleh Allah untuk mengkaji/meneliti apa yang telah diciptakanNya, karena segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi ini tidak ada hasil ciptaanNya yang sia-sia.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan ranggas paksa (*forced molting*) metode puasa dan suplementasi tepung bekicot (*Achatina fulica*) pada ransum tidak berpengaruh terhadap bobot ovarium dan pertumbuhan folikel *yolk* ayam arab (*Gallus turcicus*).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk dilakukan pengukuran kadar hormon prolaktin pada tubuh ayam arab sebelum dan sesudah perlakuan ranggas paksa. Untuk mengetahui keefektifan perlakuan ranggas paksa maka perlu dilakukan penelitian dengan metode dan jenis unggas yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdushahamad, M. K. 2004. *Mukjizat Ilmiah dalam Al-Qur'an*. Jakarta: Akbar Media Sarana.
- Akoso, B. T. 1998. *Kesehatan Unggas; Panduan Bagi Petugas Teknis, Penyuluh dan Peternak*. Yogyakarta: Kanisus.
- Al-Jazairi, A. B. J. 2006. *Ensiklopedi Muslim*. Terjemahan F. Bahri. Jakarta: Darul Falah.
- Alodan, M. A dan Mashaly, M. M. 1999. Effect of Induced Molting in Laying Hens on Production and Immune Parameters. *Poultry Science*. 78: 171-177.
- Anggorodi, R. 1985. *Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Jakarta: UI-Press.
- Anwar, H. dan Safitri, E. 2005. Anti-Prolaktin Sebagai Penghambat Proses *Moulting*. *Berk. Penel. Hayati*. 11 (1): 25-29.
- Asa, K. 1984. *Budidaya Bekicot*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Bariroh, N. R dan Sulistyono, I. 2005, Respon Pertumbuhan Ayam Hasil Persilangan Antara Ayam Arab >< Ayam Buras Terhadap Pakan Alternatif yang Mengandung Tepung Darah. *Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdayasaing*. Samarinda. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur.
- Berry, W. D. 2003. The Physiology of Induced Molting. *Poultry Science*. 82: 971-980.
- Blakely, J. dan Bade, D. H. 1991. *Ilmu Peternakan*. Terjemahan B. Srigandono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Boonstra, R. 2004. Coping with Changing Northern Environments: The Role of the Stress Axis in Birds and Mammals. *Integr. Comp. Biol*. 44: 95-108.
- Brake, J., Bell, D., Beard, C., dan Waters, G. 1998. Induced Molting in the U. S. Commercial Layer Industry. *Poultry & Egg Association*.
- Card, L. E. 1962. *Poultry Production*. Urbana: National Book Store Inc.
- Darmana, W. dan Sitanggang, M. 2002. *Meningkatkan Produktifitas Ayam Arab Petelur*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

- Djulardi, A., Muis, H., dan Latif, S. A. 2006. *Nutrisi Aneka Ternak dan Satwa Harapan*. Padang: Universitas Andalas.
- Dyayadi, M. T. 2007. *Puasa Sebagai Terapi: Agar Puasa Tidak Sekedar Lapar dan Dahaga*. Bandung: Mizan Media Utama.
- Girisonta. 1980. *Kawan Berternak Jilid 2*. Yogyakarta: Yayasan Kanisus.
- Gjorgovska, N., Filev, K., dan Konakchieva, R. 2008. Influence of Induced Molting on Hormonal Status of Aged Laying Hens. *Karmiva*. 50 (1): 19-25.
- Guyton. 1996. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Terjemahan Petrus Andrianto. Jakarta: EGC.
- Hasan, Z. U., Sultan, J. V., dan Akram, M. 2000. Nutritional Manipulations During Induced Molt in White Leghorn Layer 2. Effects on Per Cent Hen Day Egg Production, Body Weight and Reproductive System. *International Journal Of Agriculture & Biology*. 2(4): 318-321.
- Indarto, P. 1985. *Anatomi dan Fisiologi Ternak Unggas*. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Jasin, M. 1984. *Sistematik Hewan Invertebrata dan Vertebrata*. Surabaya: Sinar Jaya.
- Jull, M. A. 1951. *Poultry Husbandry, Third Edition*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Kartasudjana, R. dan Suprijatna, E. 2006. *Manajemen Ternak Unggas*. Jakarta; Penebar Swadaya.
- Khajali, F., Karimi, S., dan Akhari, M. R. 2008. Physiological Response and Postmolt Performance of Laying Hens Molted by Non-Food Removal Methods. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 3(1): 13-17.
- Kholis, S dan Sitanggang, M. 2002. *Mengenal Lebih Dekat, Ayam Arab & Puncin Petelur Unggul*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Komariah, 2009. *Metabolisme Protein*. Bandung: Makalah Ilmiah Universitas Padjadjaran.
- Kuenzel, W. J. 2003. Neurobiology of Molt in Avian Species. *Poultry Science*. 82: 981-991.

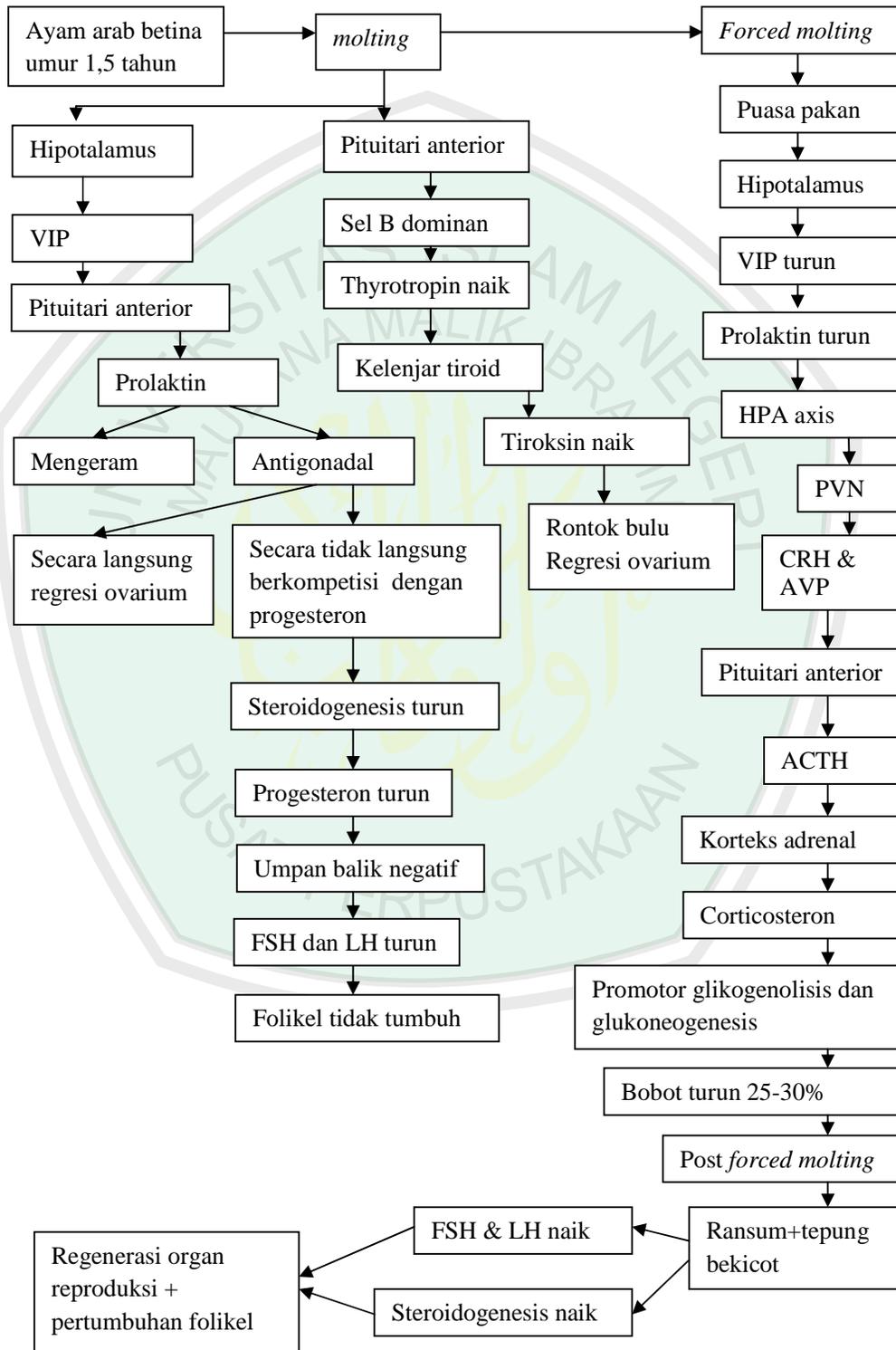
- Malik, H. M., Haq, E. U. dan Ahmad, F. 2008. Effect of Age and Body Weight At Molting on the Performance of Broiler Breeder Hens Under Environmental Control Houses in Pakistan. *Pakistan Vet. J.* 28 (4): 189-193.
- Mattheij, J. A. M., Lende, T. V. D., dan Osinga, A. 1999. *Reproduksi dan Dasar-Dasar Endokrinologi Pada Hewan-Hewan Ternak*. Terjemahan A. Winantea. Malang: NUFFIC-UB.
- Minarno, E. B., dan Hariani, L. 2008. *Gizi dan Kesehatan Perspektif Al-Qur'an dan Sains*. Malang: UIN-Press.
- Murtidjo, B. A. 1992. *Mengelola Ayam Buras*. Yogyakarta: Kanisus.
- Muslim, D. A. 1993. *Budidaya Ayam Bangkok*. Yogyakarta: Kanisus.
- Nalbandov, A.V. 1990. *Fisiologi Reproduksi pada Mamalia dan Unggas*. Edisi 3. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Offiong, S. A., Ekpo, F. U., Obasi, O. L., dan Ojebiyi, O. O. 2006. Evolution of Some Methods of Forced-Moult Performance and Quality Characteristics of the Post-Moult Eggs. *Agricultural Journal*, 1(3): 160-166.
- Oguike, M. A., Igboeli, G., Ibe, S.N., Iromkwe, M.O., Akomas, S.C. dan Uzoukwu, M. 2005. Plasma Progesterone Profile and Ovarian Activity of Forced-Moult Layers. *African Journal of Biotechnology*, 4(9): 1005-1009.
- Partodihardjo, S. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.
- Pirsaraei, Z. A., Shahneh, A. Z., Zaghari, M., Zamiri, M. J., dan Mianji, G. R. 2008. Effect of Testosterone and Growth Hormone Injection Before Puberty on Follicles Size, Rate OF Egg Production and Egg Characteristics of the Mazandaran Native Breeder Hens. *African Journal of Biotechnology*. 7(17): 3149-3154.
- Poedjiadi, A. dan Supriyati, F. M. T. 2007. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press.
- Rahman, A. N. M. D. A, Asaduzzaman, M., Islam, N. K. H., dan Khan, M. Z. I. 1999. Morphometric Studies of the Ovary and Oviduct of High and Low Egg Producing Chicken in Bangladesh. *Vet.Ariv*, 69: 301-308.
- Rasyaf, M. 1990. *Bahan Makanan Unggas di Indonesia*. Yogyakarta. Kanisus.
- Rasyaf, M. 1992. *Seputar Makanan Ayam Kampung*. Yogyakarta: Kanisus.
- Rasyaf, M. 1993. *Beternak Ayam Petelur*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Rasyaf, M. 1994. *Makanan Ayam Broiler*. Yogyakarta: Kanisus.
- Robinson, F. E., dan Renema, R. A. 2009. Female Reproduction: Control of Ovarian Function <http://spottedcowpress.ca/chapters/02FemaleAnatomy.pdf>. Diakses tanggal 30 November 2009.
- Rossidy, I. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Pesspektif Al-Qur'an*. Malang: UIN Press.
- Sa'adah, Anis. 2008. Pengaruh Pemberian Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) Sebagai Subtitusi Tepung Ikan di Dalam Ransum Terhadap Produksi dan Kualitas Telur Pada Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Safitri, E. 2005. *Ayam Arab dan Buras Bisa Bertelur Nonstop*. <http://www.suaramerdeka.com/harian/0503/21/ragam1.htm>. Diakses tanggal 30 November 2009.
- Santoso, U. 1989. *Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional*. Jakarta: PT Bhratara Karya Aksara.
- Sartika, T. 2005. Sifat Mengeram Pada Ayam Ditinjau Dari Aspek Molekuler. *Wartazoa*. 15(4): 206-212.
- Sarwono, B. 1998. *Ragam Ayam Piaraan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sarwono, B. 2005. *Beternak Ayam Buras*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sastrodihardjo, S. dan Resnawati, H. 2004. *Inseminasi Buatan Ayam Buras*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiawan, N. 2006. Perkembangan Konsumsi Protein Hewani di Indonesia (Analisis Hasil Susenas 1999-2004). *Pengkajian*. Tidak diterbitkan. Padjadjaran: Fakultas Peternakan Univ Padjadjaran.
- Setioko, A. R. 2005. Ranggung Paksa (*Forced Molting*): Upaya Memproduktifitaskan Kembali Itik Petelur. *Wartazoa*, 15(3): 119-127.
- Sihombing, D. T. H dan Gunawan. 2004. Pengaruh Suhu Lingkungan Tinggi Terhadap Kondisi Fisiologis dan Produktivitas Ayam Buras. *Wartazoa*. 14(1): 31-38.
- Siregar, C. T. 2004. *Nutrisi*. Sumatra Utara: Fakultas Kedokteran Univ Sumatra Utara.

- Suprijatna, E., Atmomarsono, U., dan Kartasudjana, R. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suprijatna, E., Mahfudz, L. D., dan Sarengat, W. 2006. Performans Produksi Telur Ayam Arab Akibat Pemberian Ransum Berbeda Taraf Protein Saat Pertumbuhan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 656-662.
- Susilowati, R dan Suheryanto, D. 2006. *Setetes Air Sejuta Kehidupan*. Malang: UIN-Press
- Sutardi, T. 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Bogor: Departemen Ilmu Makanan Ternak, IPB.
- Szabakareptiles, 2009. http://szabakareptiles.extra.hu/egyeb_elemei/achat.htm. Diakses pada 30 November 2009.
- Taixaiera, R. S. C., Cardoso, W. M., Nogueira, G. C., Camara, S. R., Romao, J. M., Siqueira, A. A., Sampaio, F. A. C., Moraes, T. G. V., Campello C. C., dan Buxade, C. C. 2007. Evaluation of Induced Molting Methods on the Livability and Reproductive System Regression of Japanese Quails (*Coturnix japonica*). *Brazilian Journal of Poultry Science*. 9(2): 85-89.
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., Lebdoesoekojo, S. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Togun, V. A., Okwusidi, J. I., Amao, O. A., dan Onyiaoha, S. U. 2004. Effect of Crude Protein Levels and Follicle Stimulation on Egg Production Of Age Hens. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*. 19 (1-2): 77-81.
- Toha, A. H. A. 2005. *Biokimia: Metabolisme Biomolekul*. Bandung: Alfabeta
- Turgeon, D. D., Bogan, A. E. Coan, E. V., Emerson, W. K. Lyons, W. G., dan Pratt, W. 1988. *Achatina fulica*. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=Scientific_Name&search_kingdom=every&search_span=exactly_for&categories=All&source=html&search_credRating=All&search_value=Achatina%20fulica. Diakses pada tanggal 30 November 2009.
- Wahju, J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Webster, A. B. 2003. Physiology and Behavior of the Hen During Induced Molt. *Poultry Science*. 82(6): 992-1002.

- Widodo, W. 2002. *Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Williamson, G dan Payne, W. J. A. 1978. *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics, Third Edition*. England: ELBS
- Yildiz, H., Yilmaz, B., Arican, I., Petek, M., dan Bahadir, A. 2006. Effects of Cage Systems and Feeding Time on the Morphological Structure of Female Genital Organs in Pharaoh Quail (*Coturnix coturnix pharaoh*). *Veterinarski Arski Arhiv*, 76(5): 381-389.
- Yuari. 2008. Kesehatan Puasa Mengurangi Kolesterol, Asam Urat, Gula Darah dan Sebagainya. <http://yuari.wordpress.com/2008/08/24/kesehatan-puasa-mengurangi-kolesterol-asam-urat-gula-darah-dan-lain-sebagainya/>. Diakses pada tanggal 25 Mei 2010.
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Zuprizal. 2009. Industri Pakan Ternak Unggas di Indonesia: Tinjauan Dari Penggunaan Makronutrien Protein Pakan. *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada*: UGM Yogyakarta.

Lampiran 1. Peta Pemikiran Penelitian



Lampiran 2. Data Hasil Penelitian

Tabel 2.1 Data bobot ovarium (gram)

Perlakuan	U1	U2	U3	U4
P0F0	3,42	10,14	3,36	9,95
P1F0	22,68	14,04	25,88	19,57
P1F1	23,95	3,19	35,67	31,61
PIF2	1,98	1,77	2,67	6,82
P1F3	3,93	28,12	29,22	24,16
P2F0	52,69	4,15	2,10	2,25
P2F1	44,00	29,16	20,37	7,02
P2F2	2,26	19,78	28,32	23,41
P2F3	55,98	25,82	23,77	24,72

Tabel 2.2 Hasil transformasi akar ($\sqrt{x + 0,5}$) bobot ovarium

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P0F0	1,97	3,26	1,96	3,23	10,42	2,60
P1F0	4,81	3,81	5,13	4,47	18,22	4,56
P1F1	4,94	1,92	6,01	5,67	18,54	4,64
P1F2	1,57	1,50	1,78	2,71	7,56	1,89
P1F3	2,11	5,35	5,45	4,96	17,87	4,46
P2F0	7,29	2,15	1,61	1,65	12,70	3,18
P2F1	6,67	5,45	4,57	2,74	19,43	4,86
P2F2	1,66	4,50	5,37	4,89	16,42	4,11
P2F3	7,52	5,13	4,93	5,02	22,60	5,65

Lanjutan Lampiran 2

Tabel 2. 3 Jumlah folikel *yolk* ukuran besar

Perlakuan	U1	U2	U3	U4
P0F0	0	1	0	1
P1F0	2	1	2	2
P1F1	2	0	3	2
P1F2	0	0	0	1
P1F3	0	2	2	2
P2F0	4	0	0	0
P2F1	3	2	2	0
P2F2	0	2	2	2
P2F3	3	2	2	2

Tabel 2.4 Hasil transformasi akar ($\sqrt{x + 0.5}$) jumlah folikel *yolk* ukuran besar

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P0F0	0,70	1,22	0,70	1,22	3,84	0,96
P1F0	1,58	1,22	1,58	1,58	5,96	1,49
P1F1	1,58	0,70	1,87	1,58	5,73	1,43
P1F2	0,70	0,70	0,70	1,22	3,32	0,83
P1F3	0,70	1,58	1,58	1,58	5,44	1,36
P2F0	2,12	0,70	0,70	0,70	4,22	1,05
P2F1	1,87	1,58	1,58	0,70	5,73	1,43
P2F2	0,70	1,58	1,58	1,58	5,44	1,36
P2F3	1,87	1,58	1,58	1,58	6,61	1,65

Lanjutan Lampiran 2

Tabel 2.5 Jumlah folikel *yolk* ukuran sedang

Perlakuan	U1	U2	U3	U4
P0F0	0	1	0	1
P1F0	2	2	2	2
P1F1	1	0	1	2
P1F2	0	0	0	2
P1F3	0	1	2	1
P2F0	2	0	0	0
P2F1	2	2	1	0
P2F2	0	1	2	2
P2F3	2	2	2	2

Tabel 2.6 Hasil transformasi akar ($\sqrt{x + 0,5}$) jumlah folikel *yolk* ukuran sedang

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P0F0	0,70	1,22	0,70	1,22	3,84	0,96
P1F0	1,58	1,58	1,58	1,58	6,32	1,58
P1F1	1,22	0,70	1,22	1,58	4,72	1,18
P1F2	0,70	0,70	0,70	1,58	3,68	0,92
P1F3	0,70	1,22	1,58	1,22	4,72	1,18
P2F0	1,58	0,70	0,70	0,70	3,68	0,92
P2F1	1,58	1,58	1,22	0,70	5,08	1,27
P2F2	0,70	1,22	1,58	1,58	5,08	1,27
P2F3	1,58	1,58	1,58	1,58	6,32	1,58

Lanjutan Lampiran 2

Tabel 2.7 Jumlah folikel *yolk* ukuran kecil

Perlakuan	U1	U2	U3	U4
P0F0	13	7	3	8
P1F0	10	8	16	1
P1F1	1	1	23	15
P1F2	0	0	0	2
P1F3	2	20	15	7
P2F0	15	20	6	10
P2F1	29	17	31	4
P2F2	4	21	29	9
P2F3	9	15	24	17

Tabel 2.8 Hasil transformasi akar ($\sqrt{x + 0.5}$) jumlah folikel *yolk* ukuran kecil

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P0F0	3,67	2,74	1,87	2,92	11,20	2,80
P1F0	3,24	2,92	4,06	1,22	11,44	2,86
P1F1	1,22	1,22	4,85	3,94	11,23	2,81
P1F2	0,70	0,70	0,70	1,58	3,68	0,92
P1F3	1,58	4,53	3,93	2,74	12,78	3,19
P2F0	3,94	4,53	2,55	3,24	14,26	3,56
P2F1	5,43	4,18	5,61	2,12	17,34	4,33
P2F2	2,12	4,64	5,43	3,08	15,27	3,81
P2F3	3,08	3,94	4,95	4,18	16,15	4,03

Lampiran 3. Perhitungan ANAVA tentang pengaruh ranggas paksa metode puasa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap bobot ovarium ayam arab.

Tabel 3.1 Bobot ovarium ayam arab kombinasi perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan 72 jam dan 168 jam serta suplementasi tepung bekicot 0%, 6%, 12% dan 18%.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P1F0	4,81	3,81	5,13	4,47	18,22	4,56
P1F1	4,94	1,92	6,01	5,67	18,54	4,64
P1F2	1,57	1,50	1,78	2,71	7,56	1,89
P1F3	2,11	5,35	5,45	4,96	17,87	4,46
P2F0	7,29	2,15	1,61	1,65	12,70	3,18
P2F1	6,67	5,45	4,57	2,74	19,43	4,86
P2F2	1,66	4,50	5,37	4,89	16,42	4,11
P2F3	7,52	5,13	4,93	5,02	22,60	5,65
					133,34	

$$FK = a^2 / r \times n = (133,34)^2 / 8 \times 4 = 17779,55 / 32 = 555,61$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 4,81^2 + 3,81^2 + 5,13^2 + \dots + 5,02^2 - FK \\ &= 23,13 + 14,51 + 26,31 + \dots + 25,20 - 555,61 \\ &= 656,68 - 555,51 \\ &= 101,07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ ulangan} &= \frac{36,57^2 + 29,81^2 + 34,85^2 + 32,11^2}{8} - FK \\ &= \frac{1337,36 + 888,63 + 1214,52 + 1031,05}{8} - 555,61 \\ &= \frac{4471,576}{8} - 555,61 \\ &= 558,94 - 55,61 \\ &= 3,34 \end{aligned}$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{18,22^2 + 18,54^2 + 7,56^2 + \dots + 22,6^2}{4} - FK$$

Lanjutan Lampiran 3

$$\begin{aligned}
 &= \frac{331,96 + 343,73 + 7,26 + \dots + 510,76}{4} - 555,61 \\
 &= \frac{2371,382}{4} - 555,61 \\
 &= 592,85 - 555,61 \\
 &= 37,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK galat} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} - \text{JK ulangan} \\
 &= 101,07 - 37,24 - 3,34 \\
 &= 60,49
 \end{aligned}$$

Karena percobaan faktorial, maka JK perlakuan kombinasi harus diuraikan menjadi JK komponen penyusun (JK puasa dan JK bekicot) dan JK interaksi.

Puasa (P)	Bekicot (F)				Σ puasa
	0%	6%	12%	18%	
3 hari	18,22	18,54	7,56	17,87	62,19
7 hari	12,70	19,43	16,42	22,60	71,15
Σ bekicot	30,92	37,97	23,98	40,47	133,34

$$\begin{aligned}
 \text{JK puasa (P)} &= \frac{62,19^2 + 71,15^2}{4 \times 4} - \text{FK} \\
 &= \frac{3867,54 + 5063,32}{16} - 555,61 \\
 &= 8930,86 - 555,61 \\
 &= 558,18 - 555,61 \\
 &= 2,57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK bekicot (F)} &= \frac{30,92^2 + 37,97^2 + 23,98^2 + 40,47^2}{2 \times 4} - \text{FK} \\
 &= \frac{956,04 + 1441,72 + 575,04 + 1637,82}{8} - 555,61 \\
 &= 4610,62 - 555,61 \\
 &= 576,33 - 555,61 \\
 &= 20,72
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 3

$$\begin{aligned}
 \text{JK PF} &= \text{JK perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK F} \\
 &= 37,24 - 2,57 - 20,72 \\
 &= 13,95
 \end{aligned}$$

Tabel analisis penyelesaian analisis ragam

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	3	3,34	1,11	0,38 ^{tn}	3,07
Perlakuan:	(7)	(37,24)	5,32	1,84 ^{tn}	2,49
P	1	2,57	2,57	0,89 ^{tn}	4,32
F	3	20,72	6,91	2,41 ^{tn}	3,07
PF	3	13,95	4,65	1,61 ^{tn}	3,07
Galat	21	60,49	2,88		
Total	31	101,07			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Tabel 3.2 Bobot ovarium ayam arab kombinasi perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan 0 jam, 72 jam dan 168 jam serta suplementasi tepung bekicot 0%.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P0F0	1,97	3,26	1,96	3,23	10,42	2,60
P1F0	4,81	3,81	5,13	4,47	18,22	4,56
P2F0	7,29	2,15	1,61	1,65	12,70	3,18
Total	14,07	9,22	8,70	9,35	41,34	10,34
					41,34	

$$\text{FK} = a^2 / r \times n = (41,34)^2 / 3 \times 4 = 1708,99 / 12 = 142,42$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK total} &= 1,97^2 + 3,26^2 + 1,96^2 + \dots + 1,65^2 - \text{FK} \\
 &= 3,88 + 23,13 + 53,14 + \dots + 2,73 - 142,42
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 3

$$= 175,81 - 142,42$$

$$= 33,39$$

$$\text{JK perlakuan} = \frac{10,42^2 + 18,22^2 + 12,70^2}{4} - \text{FK}$$

$$= \frac{108,57 + 331,96 + 152,27}{4} - 142,42$$

$$= \frac{592,82}{4} - 142,42$$

$$= 148,20 - 142,42$$

$$= 5,78$$

$$\text{JK galat} = \text{JK total} - \text{JK perlakuan}$$

$$= 33,39 - 5,78$$

$$= 27,61$$

ANAVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Perlakuan	2	5,78	2,89	0,94 ^{tn}	4,26
Galat	9	27,61	3,06		
Total	11	33,39			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Perhitungan ANAVA tentang pengaruh ranggas paksa metode puasa dan suplementasi tepung bekicot pada ransum terhadap pertumbuhan folikel *yolk* ayam arab.

Tabel 4.1 Jumlah folikel *yolk* besar pada ayam arab kombinasi perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan 72 jam dan 168 jam serta suplementasi tepung bekicot 0%, 6%, 12% dan 18%.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P1F0	1,58	1,22	1,58	1,58	5,96	1,49
P1F1	1,58	0,70	1,87	1,58	5,73	1,43
P1F2	0,70	0,70	0,70	1,22	3,32	0,83
P1F3	0,70	1,58	1,58	1,58	5,44	1,36
P2F0	2,12	0,70	0,70	0,70	4,22	1,05
P2F1	1,87	1,58	1,58	0,70	5,73	1,43
P2F2	0,70	1,58	1,58	1,58	5,44	1,36
P2F3	1,87	1,58	1,58	1,58	6,61	1,65
					42,45	

$$FK = a^2 / r \times n = (42,45)^2 / 8 \times 4 = 1802,00 / 32 = 56,31$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 1,58^2 + 1,22^2 + 1,58^2 + \dots + 1,58^2 - FK \\ &= 2,49 + 1,49 + 2,49 + \dots + 2,49 - 56,31 \\ &= 62,79 - 56,31 \\ &= 6,48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ ulangan} &= \frac{11,12^2 + 9,64^2 + 11,17^2 + 10,52^2}{8} - FK \\ &= \frac{123,65 + 92,92 + 124,76 + 110,67}{8} - 56,31 \\ &= \frac{452,02}{8} - 56,31 \\ &= 0,19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{5,96^2 + 5,73^2 + 3,32^2 + \dots + 6,61^2}{4} - FK \\ &= \frac{35,52 + 32,83 + 11,02 + \dots + 43,69}{4} - 56,31 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 4

$$= \frac{232,87}{4} - 56,31$$

$$= 58,21 - 56,31$$

$$= 1,90$$

$$\text{JK galat} = \text{JK total} - \text{JK perlakuan} - \text{JK ulangan}$$

$$= 6,48 - 1,90 - 0,19$$

$$= 4,39$$

Karena percobaan faktorial, maka JK perlakuan kombinasi harus diuraikan menjadi JK komponen penyusun (JK puasa dan JK bekicot) dan JK interaksi.

Puasa (P)	Bekicot (F)				Σ puasa
	0%	6%	12%	18%	
3 hari	5,96	5,73	3,32	5,44	20,45
7 hari	4,22	5,73	5,44	6,61	22,00
Σ bekicot	10,18	11,46	8,76	12,05	42,45

$$\text{JK puasa (P)} = \frac{20,45^2 + 22,00^2}{4 \times 4} - \text{FK}$$

$$= \frac{418,20 + 484}{4 \times 4} - 56,31$$

$$= \frac{902,20}{16} - 56,31$$

$$= 56,29 - 56,31$$

$$= 0,08$$

$$\text{JK bekicot (F)} = \frac{10,18^2 + 11,46^2 + 8,76^2 + 12,06^2}{2 \times 4} - \text{FK}$$

$$= \frac{103,63 + 131,33 + 76,73 + 145,44}{2 \times 4} - 56,31$$

$$= \frac{457,13}{8} - 56,31$$

$$= 57,14 - 56,31$$

$$= 0,83$$

Lanjutan Lampiran 4

$$\begin{aligned}
 \text{JK PF} &= \text{JK perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK F} \\
 &= 1,90 - 0,08 - 0,83 \\
 &= 0,99
 \end{aligned}$$

Tabel penyelesaian analisis ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	3	0,19	0,06	0,30 ^{tn}	3,07
Perlakuan:	(7)	(1,90)	0,27	1,35 ^{tn}	2,49
P	1	0,08	0,08	0,40 ^{tn}	4,32
F	3	0,83	0,27	1,35 ^{tn}	3,07
PF	3	0,99	0,33	1,65 ^{tn}	3,07
Galat	21	4,39	0,20		
Total	31	6,48			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

4.2 Jumlah folikel *yolk* besar ayam arab kombinasi perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan 0 jam, 72 jam dan 168 jam serta suplementasi tepung bekicot 0%.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total
P0F0	0,70	1,22	0,70	1,22	3,84
P1F0	1,58	1,22	1,58	1,58	5,96
P2F0	2,12	0,70	0,70	0,70	4,22
Total	4,40	3,14	2,98	3,50	14,02
					14,02

$$\text{FK} = a^2 / 3 \times 4 = (14,02)^2 / 12 = 196,56 / 12 = 16,38$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK total} &= 0,70^2 + 1,22^2 + 0,70^2 + \dots + 0,70^2 - \text{FK} \\
 &= 0,49 + 1,49 + 0,49 + \dots + 0,49 - 16,38 \\
 &= 18,88 - 16,38 \\
 &= 2,50
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 4

$$\begin{aligned}
 \text{JK perlakuan} &= \frac{3,84^2 + 5,96^2 + 4,22^2}{4} - \text{FK} \\
 &= \frac{14,75 + 35,52 + 17,81}{4} - 16,38 \\
 &= \frac{68,08}{4} - 16,38 \\
 &= 17,02 - 16,38 \\
 &= 0,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK galat} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\
 &= 2,50 - 0,64 \\
 &= 1,86
 \end{aligned}$$

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Perlakuan	2	0,64	0,32	1,60 ^{tn}	4,26
Galat	9	1,86	0,20		
Total	11	2,50			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Lanjutan Lampiran 4

Tabel 4.3 Jumlah folikel *yolk* sedang pada ayam arab kombinasi perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan 72 jam dan 168 jam serta suplementasi tepung bekicot 0%, 6%, 12% dan 18%.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P1F0	1,58	1,58	1,58	1,58	6,32	1,58
P1F1	1,22	0,70	1,22	1,58	4,72	1,18
P1F2	0,70	0,70	0,70	1,58	3,68	0,92
P1F3	0,70	1,22	1,58	1,22	4,72	1,18
P2F0	1,58	0,70	0,70	0,70	3,68	0,92
P2F1	1,58	1,58	1,22	0,70	5,08	1,27
P2F2	0,70	1,22	1,58	1,58	5,08	1,27
P2F3	1,58	1,58	1,58	1,58	6,32	1,58
					39,6	

$$FK = a^2 / r \times n = (39,6)^2 / 8 \times 4 = 1568,16 / 32 = 49,01$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 1,58^2 + 1,58^2 + 1,58^2 + \dots + 1,58^2 - FK \\ &= 2,49 + 2,49 + 2,49 + \dots + 2,49 - 49,01 \\ &= 53,77 - 49,01 \\ &= 4,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ ulangan} &= \frac{9,64^2 + 4,72^2 + 10,16^2 + 10,52^2}{8} - FK \\ &= \frac{92,93 + 86,11 + 103,23 + 110,67}{8} - 49,01 \\ &= \frac{392,94}{8} - 49,01 \\ &= 0,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{6,32^2 + 4,72^2 + 3,68^2 + \dots + 6,32^2}{4} - FK \\ &= \frac{39,95 + 22,28 + 13,54 + \dots + 39,94}{4} - 49,01 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 4

$$\begin{aligned}
 &= \frac{203,14}{4} - 49,01 \\
 &= 50,79 - 49,01 \\
 &= 1,78
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK galat} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} - \text{JK ulangan} \\
 &= 4,76 - 1,78 - 0,11 \\
 &= 2,87
 \end{aligned}$$

Karena percobaan faktorial, maka JK perlakuan kombinasi harus diuraikan menjadi JK komponen penyusun (JK puasa dan JK bekicot) dan JK interaksi.

Puasa (P)	Bekicot (F)				Σ puasa
	0%	6%	12%	18%	
3 hari	6,32	4,72	3,68	4,72	19,44
7 hari	3,68	5,08	5,08	6,32	20,16
Σ bekicot	10,00	9,80	8,76	11,04	39,60

$$\begin{aligned}
 \text{JK puasa (P)} &= \frac{19,44^2 + 20,16^2}{4 \times 4} - \text{FK} \\
 &= \frac{377,91 + 406,43}{4 \times 4} - 49,01 \\
 &= \frac{784,34}{16} - 49,01 \\
 &= 49,02 - 49,01 \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK bekicot (F)} &= \frac{10,00^2 + 9,80^2 + 8,76^2 + 11,04^2}{2 \times 4} - \text{FK} \\
 &= \frac{100 + 96,04 + 76,73 + 121,88}{2 \times 4} - 49,01 \\
 &= \frac{394,65}{8} - 49,01 \\
 &= 49,33 - 49,01 \\
 &= 0,32
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 4

$$\begin{aligned}
 \text{JK PF} &= \text{JK perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK F} \\
 &= 1,78 - 0,01 - 0,32 \\
 &= 1,45
 \end{aligned}$$

Tabel penyelesaian analisis ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	3	0,11	0,03	0,23 ^{tn}	3,07
Perlakuan:	(7)	(1,78)	0,25	1,92 ^{tn}	2,49
P	1	0,01	0,01	0,07 ^{tn}	4,32
F	3	0,32	0,10	0,76 ^{tn}	3,07
PF	3	1,45	0,48	3,69*	3,07
Galat	21	2,87	0,13		
Total	31	4,05			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata
 * menunjukkan berbeda nyata

Uji lanjut BNT 0,05

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 0,05 &= t_{0,05} (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}} \\
 &= 2,08 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,13}{4}} \\
 &= 2,08 \times \sqrt{\frac{0,26}{4}} \\
 &= 2,08 \times \sqrt{0,065} \\
 &= 2,08 \times 0,25 \\
 &= 0,52
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 4

4.4 Ringkasan BNT 0,05 tentang pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot terhadap jumlah folikel *yolk* sedang

Perlakuan	Rata-rata	Notasi BNT 0,05
P1F2	0,92	a
P2F0	0,92	a
P1F1	1,18	ab
P1F3	1,18	ab
P2F1	1,27	ab
P2F2	1,27	ab
P1F0	1,58	b
P2F3	1,58	b

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi BNT 0,05

Uji lanjut BNJ 0,05 digunakan untuk mengetahui perbedaan pada setiap taraf faktor perlakuan yaitu puasa pakan dan suplementasi tepung bekicot.

$$\begin{aligned}
 \text{BNJ } 0,05 \text{ untuk faktor puasa (P)} &= Q_{0,05(p; db \text{ galat})} \times \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{ulangan \times level F}} \\
 &= 2,93 \times \sqrt{\frac{0,13}{4 \times 2}} \\
 &= 2,93 \times \sqrt{0,016} \\
 &= 2,93 \times 0,12 \\
 &= 0,35
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 4

Faktor Puasa	Total	Rata-rata	Notasi
72 jam	19,44	$19,44 / 4 \times 2 = 2,43$	a
168 jam	20,16	$20,16 / 4 \times 2 = 2,52$	a

BNJ 0,05 untuk faktor suplementasi tepung bekicot (F)

$$\begin{aligned}
 &= Q_{0,05}(p; db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{ulangan \times level F}} \\
 &= 3,93 \times \sqrt{\frac{0,13}{4 \times 4}} \\
 &= 3,93 \times \sqrt{0,0081} \\
 &= 0,35
 \end{aligned}$$

Faktor tepung bekicot	Total	Rata-rata	Notasi
0%	10,00	$10,00 / 4 \times 4 = 0,62$	a
6%	9,80	$9,80 / 4 \times 4 = 0,61$	a
12%	8,76	$8,76 / 4 \times 4 = 0,54$	a
18%	11,04	$11,04 / 4 \times 4 = 0,69$	a

Lanjutan Lampiran 4

4. 5 Jumlah folikel *yolk* sedang ayam arab kombinasi perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan 0 jam, 72 jam dan 168 jam serta suplementasi tepung bekicot 0%.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total
POF0	0,70	1,22	0,70	1,22	3,84
P1F0	1,58	1,58	1,58	1,58	6,32
P2F0	1,58	0,70	0,70	0,70	3,68
Total	3,86	3,50	2,98	3,50	13,84
					13,84

$$FK = a^2 / 3 \times 4 = (13,84)^2 / 12 = 191,55 / 12 = 15,96$$

$$JK \text{ total} = 0,70^2 + 1,22^2 + 0,70^2 + \dots + 0,70^2 - FK$$

$$= 0,49 + 1,49 + 0,49 + \dots + 0,49 - 15,96$$

Lanjutan Lampiran 4

$$= 17,89 - 15,96$$

$$= 1,9$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{3,84^2 + 6,32^2 + 3,68^2}{4} - FK$$

$$= \frac{14,75 + 39,94 + 13,54}{4} - 15,96$$

$$= \frac{68,23}{4} - 15,96$$

$$= 17,06 - 15,96$$

$$= 1,10$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 1,93 - 1,10$$

$$= 0,83$$

Lanjutan Lampiran 4

ANAVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Perlakuan	2	1,10	0,55	6,11*	4,26
Galat	9	0,83	0,09		
Total	11	2,94			

Keterangan: * menunjukkan berbeda nyata

Uji lanjut BNT 0,05

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 0,05 &= t_{0,05}(\text{db}) \times \sqrt{\frac{2 \text{KT}}{\text{ulangan}}} \\
 &= 2,26 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,09}{4}} \\
 &= 2,26 \times 0,21 \\
 &= 0,47
 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Ringkasan BNT 0,05 Tentang pengaruh perlakuan ranggas paksa terhadap jumlah folikel *yolk* sedang

Perlakuan	Rata-rata	Notasi BNT 0,05
P2F0	0,92	a
POF0	0,96	a
P1F0	1,58	b

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf signifikan BNT 0,05

Lanjutan Lampiran 4

Tabel 4.7 Jumlah folikel *yolk* kecil pada ayam arab kombinasi perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan 72 jam dan 168 jam serta suplementasi tepung bekicot 0%, 6%, 12% dan 18%.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total	Rerata
P1F0	3,24	2,92	4,06	1,22	11,44	2,86
P1F1	1,22	1,22	4,85	3,94	11,23	2,81
P1F2	0,70	0,70	0,70	1,58	3,68	0,92
P1F3	1,58	4,53	3,93	2,74	12,78	3,19
P2F0	3,94	4,53	2,55	3,24	14,26	3,56
P2F1	5,43	4,18	5,61	2,12	17,34	4,33
P2F2	2,12	4,64	5,43	3,08	15,27	3,81
P2F3	3,08	3,94	4,95	4,18	16,15	4,03
					102,15	

$$FK = a^2 / r \times n = (102,15)^2 / 8 \times 4 = 10434,62 / 32 = 326,08$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 3,24^2 + 2,92^2 + 4,06^2 + \dots + 4,18^2 - FK \\ &= 10,50 + 8,53 + 16,48 + \dots + 17,47 - 326,08 \\ &= 396,90 - 326,08 \\ &= 70,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ ulangan} &= \frac{21,31^2 + 26,66^2 + 32,08^2 + 22,10^2}{8} - FK \\ &= \frac{454,12 + 710,76 + 1029,13 + 488,41}{8} - 326,08 \\ &= \frac{2682,40}{8} - 326,08 \\ &= 335,30 - 326,08 \\ &= 9,22 \end{aligned}$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{11,44^2 + 11,23^2 + 3,68^2 + \dots + 16,15^2}{4} - FK$$

Lanjutan Lampiran 4

$$= \frac{130,87 + 126,11 + 163,33 + \dots + 260,82}{4} - 326,08$$

$$= \frac{1431,88}{4} - 326,08$$

$$= 357,97 - 326,08$$

$$= 31,89$$

$$\begin{aligned} \text{JK galat} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} + \text{JK ulangan} \\ &= 70,82 - 31,89 - 9,22 \\ &= 29,71 \end{aligned}$$

Karena percobaan faktorial, maka JK perlakuan kombinasi harus diuraikan menjadi JK komponen penyusun (JK puasa dan JK bekicot) dan JK interaksi.

Puasa (P)	Bekicot (F)				Σ puasa
	0%	6%	12%	18%	
3 hari	11,44	11,23	3,68	12,78	39,13
7 hari	14,26	17,34	15,27	16,15	63,02
Σ bekicot	25,70	28,57	18,95	28,93	102,15

$$\begin{aligned} \text{JK puasa (P)} &= \frac{39,13^2 + 63,02^2}{4 \times 4} - \text{FK} \\ &= \frac{1531,16 + 3971,52}{4 \times 4} - 326,08 \\ &= \frac{5502,68}{16} - 326,08 \\ &= 343,92 - 326,08 \\ &= 17,84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK bekicot (F)} &= \frac{25,70^2 + 28,57^2 + 18,95^2 + 28,93^2}{2 \times 4} - \text{FK} \\ &= \frac{660,49 + 816,24 + 359,10 + 836,94}{2 \times 4} - 326,08 \\ &= \frac{2672,77}{8} - 326,08 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 4

$$= 334,10 - 326,08$$

$$= 8,02$$

$$\text{JK PF} = \text{JK perlakuan} - \text{JK P} - \text{JK F}$$

$$= 31,89 - 17,84 - 8,02$$

$$= 6,03$$

Tabel penyelesaian analisis ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Ulangan	3	9,22	3,07	2,17 ^{tn}	3,07
Perlakuan:	(7)	(31,89)	4,56	3,23*	2,49
P	1	17,84	17,84	12,65*	4,32
F	3	8,02	2,67	1,89 ^{tn}	3,07
PF	3	6,03	2,01	1,42 ^{tn}	3,07
Galat	21	29,71	1,41		
Total	31	31			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata
* menunjukkan berbeda nyata

Uji lanjut BNT 0,05

$$\text{BNT } 0,05 = t_{0,05}(\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$= 2,08 \times \sqrt{\frac{2 \times 1,41}{4}}$$

$$= 2,08 \times \sqrt{0,705}$$

$$= 2,08 \times 0,84$$

$$= 1,75$$

Lanjutan Lampiran 4

Tabel 4.8 Ringkasan BNT 0,05 Tentang pengaruh perlakuan ranggas paksa dan suplementasi tepung bekicot terhadap jumlah folikel *yolk* kecil

Perlakuan	Rata-rata	Notasi BNT 0,05
P1F2	0,92	a
P1F1	2,81	b
P1F0	2,86	b
P1F3	3,19	b
P2F0	3,56	b
P2F2	3,81	b
P1F3	4,03	b
P2F1	4,32	b

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf signifikan BNT 0,05

Uji lanjut BNJ 0,05 digunakan untuk mengetahui perbedaan pada setiap taraf faktor perlakuan yaitu puasa pakan dan suplementasi repung bekicot.

$$\begin{aligned}
 \text{BNJ } 0,05 \text{ untuk faktor puasa (P)} &= Q_{0,05}(p; \text{db galat}) \times \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{\text{ulangan} \times \text{level } F}} \\
 &= 2,93 \times \sqrt{\frac{1,41}{4 \times 2}} \\
 &= 2,93 \times \sqrt{0,176} \\
 &= 2,93 \times 0,41 \\
 &= 1,20
 \end{aligned}$$

Faktor puasa	Total	Rata-rata	Notasi
72 jam	39,13	$39,13 / 4 \times 2 = 4,89$	a
168 jam	63,02	$63,02 / 4 \times 2 = 7,89$	b

Lanjutan Lampiran 4

BNJ 0,05 untuk faktor suplementasi tepung bekicot (F)

$$\begin{aligned}
 &= 3,93 \times \sqrt{\frac{KT\ Galat}{ulangan \times level\ F}} \\
 &= 3,93 \times \sqrt{\frac{1,41}{4 \times 4}} \\
 &= 3,93 \times \sqrt{0,088} \\
 &= 3,93 \times 0,296 \\
 &= 1,163
 \end{aligned}$$

Faktor tepung bekicot	Total	Rata-rata	Notasi
0%	25,70	25,70/ 4 x4 = 1,60	a
6%	28,57	28,57/ 4x4 = 1,78	a
12%	18,95	18,95/ 4x4 = 1,18	a
18%	28,93	28,93/ 4x4 = 1,80	a

Tabel 4.9 Jumlah folikel *yolk* kecil ayam arab kombinasi perlakuan ranggas paksa metode puasa pakan 0 jam, 72 jam dan 168 jam serta suplementasi tepung bekicot 0%.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	Total
P0F0	3,67	2,74	1,87	2,92	11,20
P1F0	3,24	2,92	4,06	1,22	11,40
P2F0	3,94	4,53	2,55	3,24	14,26
Total	10,85	10,19	8,48	7,38	36,90
					9,56

Lanjutan Lampiran 4

$$FK = a^2 / 3 \times 4 = (36,90)^2 / 12 = 1361,61 / 12 = 113,47$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= 3,67^2 + 2,74^2 + 1,87^2 + \dots + 3,24^2 - FK \\ &= 13,47 + 7,51 + 3,50 + \dots + 10,50 - 113,47 \\ &= 123,03 - 113,47 \\ &= 9,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{11,20^2 + 11,14^2 + 14,26^2}{4} - FK \\ &= \frac{126,44 + 130,87 + 203,35}{4} - 113,47 \\ &= \frac{459,66}{4} - 113,47 \\ &= 114,92 - 113,47 \\ &= 1,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ galat} &= JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} \\ &= 9,56 - 1,45 \\ &= 8,11 \end{aligned}$$

ANAVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05
Perlakuan	2	1,45	0,73	0,81 ^{tn}	4,26
Galat	9	8,11	0,90		
Total	11	9,56			

Keterangan: tn menunjukkan tidak berbeda nyata

Lampiran 5. Hasil perhitungan SPSS

Bobot Ovarium**Analisis variansi ganda****Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

	N
puasa 1,00	16
2,00	16
bekicot 1,00	8
2,00	8
3,00	8
4,00	8
ulangan 1,00	8
2,00	8
3,00	8
4,00	8

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	593,571 ^a	11	53,961	18,717	,000
puasa	2,680	1	2,680	,929	,346
bekicot	20,907	3	6,969	2,417	,095
ulangan	3,436	3	1,145	,397	,756
puasa * bekicot	13,435	3	4,478	1,553	,230
Error	60,544	21	2,883		
Total	654,115	32			

a. R Squared = ,907 (Adjusted R Squared = ,859)

Analisis variansi tunggal**Oneway****ANOVA**

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,042	2	2,892	,944	,289
Within Groups	25,356	9	3,067		
Total	33,398	11			

Lanjutan Lampiran 5

Folikel berukuran besar
Analisis variansi ganda
Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	N
puasa 1,00	16
2,00	16
bekicot 1,00	8
2,00	8
3,00	8
4,00	8
ulangan 1,00	8
2,00	8
3,00	8
4,00	8

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	58,415 ^a	11	5,310	25,405	,000
puasa	,075	1	,075	,359	,555
bekicot	,800	3	,267	1,276	,308
ulangan	,190	3	,063	,304	,823
puasa * bekicot	1,036	3	,345	1,653	,208
Error	4,390	21	,209		
Total	62,804	32			

a. R Squared = ,930 (Adjusted R Squared = ,893)

Analisis variansi tunggal
Oneway

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,639	2	,319	1,529	,268
Within Groups	1,880	9	,209		
Total	2,519	11			

Lanjutan Lampiran 5

Folikel berukuran sedang
Analisis variansi ganda
Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	N
puasa 1,00	16
2,00	16
bekicot 1,00	8
2,00	8
3,00	8
4,00	8
ulangan 1,00	8
2,00	8
3,00	8
4,00	8

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	50,898 ^a	11	4,627	33,798	,000
puasa	,016	1	,016	,118	,734
bekicot	,327	3	,109	,797	,509
ulangan	,113	3	,038	,275	,843
puasa * bekicot	1,436	3	,479	3,497	,034
Error	2,875	21	,137		
Total	53,773	32			

a. R Squared = ,947 (Adjusted R Squared = ,919)

Analisis variansi tunggal
Oneway

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,095	2	,548	5,791	,024
Within Groups	,851	9	,095		
Total	1,947	11			

Lanjutan Lampiran 5

Folikel berukuran kecil
Analisis variansi ganda
Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	N
puasa 1,00	16
2,00	16
bekicot 1,00	8
2,00	8
3,00	8
4,00	8
ulangan 1,00	8
2,00	8
3,00	8
4,00	8

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	367,188 ^a	11	33,381	23,590	,000
puasa	17,835	1	17,835	12,604	,002
bekicot	8,016	3	2,672	1,888	,163
ulangan	9,219	3	3,073	2,172	,122
puasa * bekicot	6,036	3	2,012	1,422	,264
Error	29,716	21	1,415		
Total	396,904	32			

a. R Squared = ,925 (Adjusted R Squared = ,886)

Analisis variansi tunggal
Oneway

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,448	2	,724	,802	,478
Within Groups	8,125	9	,903		
Total	9,573	11			

Lampiran 6. Perhitungan Penyusunan Ransum

Penyusunan ransum berdasarkan Sa'adah (2008)

Pembuatan ransum 1 kg = 1000 gr dengan memakai analisis bahan baku protein.

Tabel kadar analisa bahan baku

Bahan baku	Protein (%)	Lemak (%)	Serat kasar (%)	Energi Metabolis (Kcal/kg)
Jagung	9,0	3,8	2,5	3,430
Bekatul	10,2	7,9	8,2	1,630
Tepung ikan	53,9	4,2	1,0	2,640
Bungkil kacang	60,9	7,0	4,5	3,010
Tepung bekicot	60,9	7,0	4,5	3,010
Topmix	-	-	-	-

Syarat ransum mengandung:

Protein = 20%

EM = 2600 (Kcal/kg)

Serat kasar = 4,4%

Lemak = 3,96%

Komposisi penyusun ransum adalah:

400 gr	jagung dengan protein	3,60%
100 gr	tepung ikan dengan protein	5,39%
5 gr	topmix dengan protein	0,00%
198 gr	bungkil kacang dengan protein	8,0%
297 gr	bekatul dengan protein	3,02%
<hr/>		
1000 gr		20%

Ayam arab membutuhkan ransum sebanyak 80 gr/ hari.

Konsentrasi tepung bekicot yang digunakan dalam penelitian adalah 0%, 6%, 12% dan 18 %, untuk menentukan jumlah suplementasi tepung bekicot dalam 80 gr ransum maka dilakukan perhitungan sebagai berikut.

Lanjutan Lampiran 6

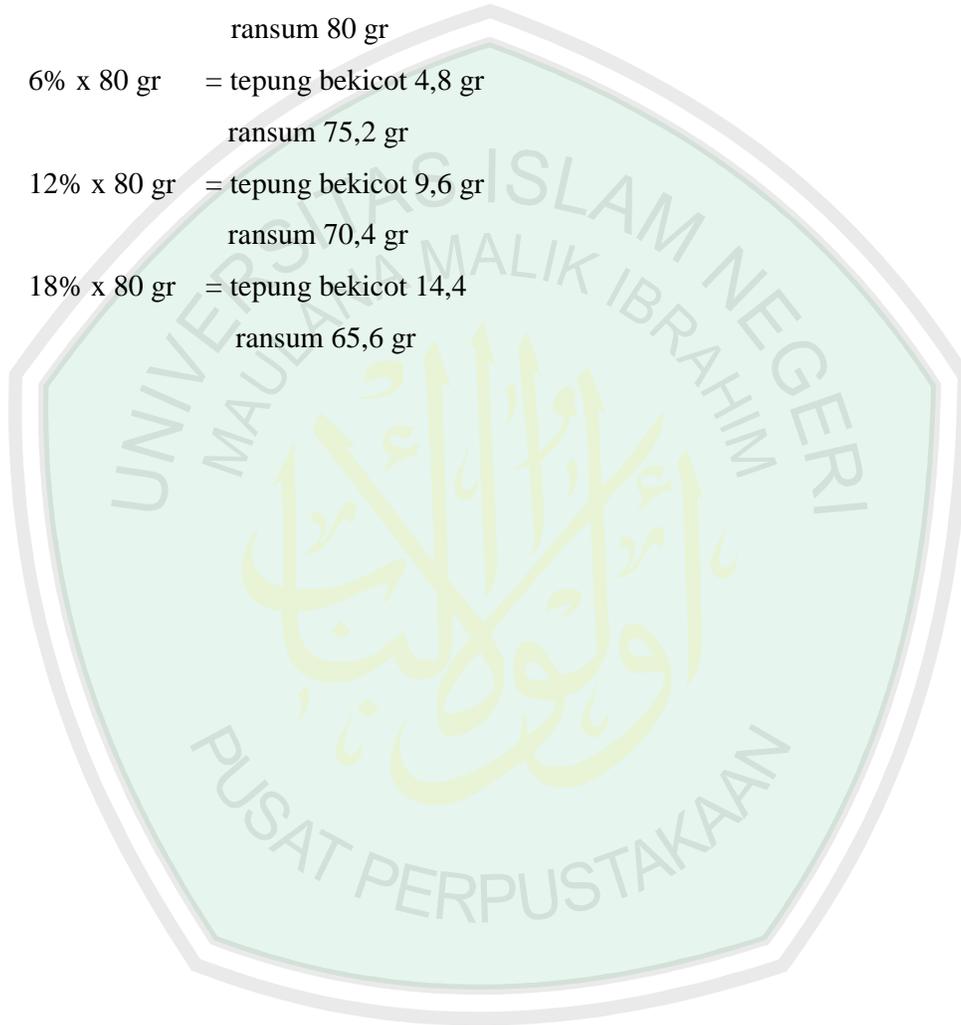
Perhitungan:

0% x 80 gr = tepung bekicot 0 gr
ransum 80 gr

6% x 80 gr = tepung bekicot 4,8 gr
ransum 75,2 gr

12% x 80 gr = tepung bekicot 9,6 gr
ransum 70,4 gr

18% x 80 gr = tepung bekicot 14,4
ransum 65,6 gr



Lampiran 7. Dokumentasi penelitian



Foto 7.1 Tepung ikan



Foto 7.2 Tepung bungkil kacang



Foto 7.3 Tepung bekicot



Foto 7.4 Bekatul



Foto 7.5 Jagung giling



Foto 7.6 Topmix

Lanjutan Lampiran 7



Foto 7.7 Pembuatan ransum



Foto 7.8 Kandang bateray dan ayam



Foto 7.9 Alat untuk pengambilan data



Foto 7.10 Pemberian perlakuan



Foto 7.11 Ovarium dan oviduk ayam



Foto 7.12 Kegiatan pengamatan

Lanjutan Lampiran 7



Foto 7.13 Ovarium ayam P1F3-U3



Foto 7.14 Ovarium ayam P1F1-U3



Foto 7.15 Ovarium ayam P2F3-U4



Foto 7.16 Ovarium ayam P1F3-U4



Foto 7.17 Ovarium ayam P2F3-U3



Foto 7.18 Ovarium ayam P2F0-U1

BIOGRAFI PENULIS



Hartanto, Lahir di Lamongan 05 Januari 1989. Penulis adalah buah hati dari emak Kaseh dan bapak Slamet. Penulis anak keempat dari empat bersaudara. Menyelesaikan pendidikan SDN Dumpiangung 1 tahun 2000, SLTP N 1 Mantup tahun 2003, MA Al-Khoiriyah -

Mantup tahun 2006 dan UIN Maliki Malang tahun 2010. Penulis pada awalnya tidak ada niat untuk kuliah. Setelah lulus MA ingin cepat bekerja dan mendapatkan gaji sehingga dapat membantu orang tua. Penulis akhirnya *bondo nekat* ikut tes masuk perguruan tinggi negeri setelah didaftarkan pihak sekolah untuk mendapatkan beasiswa dari Pemerintah Kabupaten Lamongan. Atas izin Allah SWT penulis lolos SPMB dan masuk di jurusan biologi UIN Maliki Malang serta mendapatkan beasiswa dari Pemerintah Kabupaten Lamongan. Penulis menjalani hari-hari sebagai mahasiswa di jurusan biologi seperti mahasiswa lainnya hanya saja sedikit minder karena merasa dari desa dan tidak bisa apa-apa, tetapi pemikiran tersebut mulai penulis hapus sejak semester tiga untuk bisa tampil terbaik di kelas seperti waktu di SLTP dan MA yang tidak mau dikalahkan oleh orang lain. Penulis selama studi di malang aktif dalam organisasi HMJ dan mulai mencoba didunia keradioan. Penulis banyak memiliki cita - cita yang ingin diraih diantaranya jadi guru, dosen, penyiar, mantri dan lain-lain. Cita-cita utama yang diinginkan orang tua adalah agar penulis menjadi guru.

Penulis yakin semua keinginan pasti dapat diraih dengan keyakinan dan usaha. Dapat membahagiakan kedua orang tua adalah cita-cita yang paling tinggi dan utama bagi penulis. Harapan penulis semoga adik-adik bisa melanjutkan penelitian ini agar skripsi di jurusan Biologi UIN Maliki Malang lebih berwarna dan beragam.

