

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN *POLLARD* TERFERMENTASI
OLEH *Rhizopus oligosporus* SEBAGAI SUBSTITUSI
BEKATUL TERHADAP GAMBARAN
HISTOLOGI TESTIS PADA AYAM
PETELUR JANTAN**



OLEH :

PRIMA ANGGARA SIGIT
Surabaya - Jawa Timur

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2002**

**PENGARUH PEMBERIAN *POLLARD* TERFERMENTASI
OLEH *Rhizopus oligosporus* SEBAGAI SUBSTITUSI
BEKATUL TERHADAP GAMBARAN
HISTOLOGI TESTIS PADA AYAM
PETELUR JANTAN**

**Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
Pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga**

Oleh

PRIMA ANGGARA SIGIT

069712383

Menyetujui

Komisi Pembimbing



**(Dr. Hardijanto, M.S., Drh)
Pembimbing Pertama**



**(Husni Anwar, Drh)
Pembimbing Kedua**

Setelah mempelajari dengan sungguh- sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar **SARJANA KEDOKTERAN HEWAN**

Menyetujui

Panitia Penguji


Dr. Wurlina, MS., Drh

Ketua


Tri Nurhayati, MS., Drh

Sekretaris


Tri Wahyu suprayogi, MSi., Drh

Anggota


Dr. Hardijanto, MS., Drh

Anggota


Husni Anwar, Drh

Anggota

Surabaya , 2 Oktober 2002

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,




Dr. Ismudiono. MS. Drh

NIP 130687297

**PENGARUH PEMBERIAN *POLLARD* TERFERMENTASI
OLEH *Rhizopus oligosporus* SEBAGAI SUBSTITUSI
BEKATUL TERHADAP GAMBARAN
HISTOLOGI TESTIS PADA AYAM
PETELUR JANTAN**

Prima Anggara Sigit

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* terhadap proses spermatogenesis dengan melihat perubahan gambaran histologi testis ayam petelur jantan.

Penelitian ini menggunakan 30 ekor *day old chicken* (doc) ayam petelur jantan Strain isa brown. Disain percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terbagi menjadi lima kelompok. Setiap kelompok terdiri dari enam ekor dan mendapat satu perlakuan. Data dianalisis menggunakan Analisis Varian, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

Ayam dipelihara di kandang litter sampai berumur delapan minggu. Kemudian dipindah ke kandang baterai dan diberi perlakuan. Kelompok P0 mendapat pakan dengan komposisi 0 % *Pollard* terfermentasi + 20% bekatul + 80% pakan dasar, sedangkan kelompok P1, P2, P3 dan P4 mendapat pakan dengan komposisi berturut-turut sebagai berikut : 5% *Pollard* terfermentasi + 15% bekatul + 80% pakan dasar, 10% *Pollard* terfermentasi + 10% bekatul + 80% pakan dasar, 15% *Pollard* terfermentasi + 5% bekatul + 80% pakan dasar dan 20% *Pollard* terfermentasi + 0% bekatul + 80% pakan dasar. Setelah berumur 16 minggu, ayam dipotong untuk diambil testisnya dan dibuat preparat.

Hasil analisis varian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) pada jumlah sel spermatogonium, sel spermatosit primer dan sel spermatid di antara perlakuan, di mana F hitung lebih besar dari pada F tabel. Selanjutnya dengan uji BNT 5 persen diketahui bahwa penggunaan 15 persen sampai 20 persen *pollard* terfermentasi sebagai substitusi bekatul pada pakan ayam petelur jantan memberikan jumlah sel spermatogonium, sel spermatosit primer dan sel spermatid tertinggi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga penelitian dan penyusunan makalah skripsi ini dapat berakhir. Penyusunan makalah skripsi ini berlandaskan pada hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian *pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* sebagai substitusi bekatul terhadap gambaran histologi testis ayam petelur jantan.

Penulis menyadari bahwa dari awal penelitian sampai penulisan makalah skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan semua pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ismudiono, M.S., Drh selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas izin dan kesempatan yang diberikan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Hardijanto, M.S., Drh (pembimbing pertama) dan Bapak Husni Anwar, Drh (pembimbing kedua) yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasehat sejak perencanaan penelitian hingga selesai. Demikian pula penulis sampaikan terima kasih kepada Bapak Andi Widodo Wijanarko, M.S., Drh dan Bapak Joko Legowo, Drh yang telah memberikan banyak dukungan selama penelitian hingga penulis menyusun makalah skripsi ini. Tidak lupa kepada semua pihak yang sudah banyak membantu untuk penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis ucapkan terima kasih. Dengan tulus penulis haturkan terima kasih kepada ayah, ibu dan adikku atas dorongan semangat, dukungan moral dan doa restu yang

telah diberikan selama ini. Semoga Allah SWT., senantiasa melimpahkan rahmat serta hidayahNya kepada mereka.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran dari pembaca sangat kami inginkan. Penulis berharap agar makalah skripsi ini nantinya dapat bermanfaat baik sebagai referensi maupun kegiatan praktis didunia peternakan.

Surabaya, Juni 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Landasan Teori.....	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.6 Hipotesis Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 <i>Pollard</i>	6
II.2 Fermentasi.....	6
II.3 Sistem Pencernaan Ayam.....	8
II.3.1 Anatomi Testis.....	8
II.3.2 Histologi Testis.....	9
II.3.3 Pengaturan Fungsi Testis.....	11
II.4 Spermatogenesis.....	11
II.5 Ransum Ayam.....	13
II.6 Protein.....	14

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	17
III.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	17
III.2 Materi Penelitian	17
III.2.1 Hewan Percobaan.....	17
III.2.2 Bahan Penelitian.....	17
III.2.3 Alat Penelitian.....	20
III.3 Metode Penelitian.....	20
III.3.1 Persiapan	20
III.3.2 Perlakuan.....	21
III.3.3 Pemeriksaan Mikroskopis.....	21
III.4 Peubah Yang Diamati.....	22
III.5 Rancangan Percobaan Dan Pengolahan Data.....	23
BAB IV HASIL PENELITIAN	24
BAB V PEMBAHASAN.....	30
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	34
VI.1 Kesimpulan.....	34
VI.2 Saran.....	35
RINGKASAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata Jumlah Sel Spermatogonium (Persatuan Luas) dalam Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan.....	24
2. Rata-rata Jumlah Sel Spermatisit Primer (Persatuan Luas) dalam Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan.....	25
3. Rata-rata Jumlah Sel Spermatid (Persatuan Luas) dalam Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sel-sel Kelamin Pada Irisan Melintang Testis Ayam Petelur Jantan Kelompok P4, (Pewarnaan HE, Pembesaran 400 kali).....	27
2. Irisan Melintang Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan Kelompok P0, (Pewarnaan HE, Pembesaran 200 kali)....	27
3. Irisan Melintang Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan Kelompok P0, (Pewarnaan HE, Pembesaran 200 kali)....	28
4. Irisan Melintang Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan Kelompok P2, (Pewarnaan HE, Pembesaran 200 kali)....	28
5. Irisan Melintang Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan Kelompok P3, (Pewarnaan HE, Pembesaran 200 kali)...	29
6. Irisan Melintang Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan Kelompok P4, (Pewarnaan HE, Pembesaran 200 kali) .	29

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Ayam petelur jantan merupakan salah satu jenis ayam yang sangat potensial sebagai sumber pejantan maupun sumber protein (Suharno,1995). Tampilan reproduksi ayam petelur jantan perlu untuk ditingkatkan. Hal ini dikarenakan pakan ayam yang dipergunakan terkadang belum dimetabolisme oleh tubuh secara optimal (Anggorodi, 1985).

Semua bahan pakan yang dibutuhkan oleh ayam harus terkandung dalam suatu formulasi ransum karena ayam tidak mampu mensintesis nutrien sebaik seperti halnya ternak ruminansia. Dalam hal ini keseimbangan nutrien perlu dapat perhatian, karena kualitas ransum tidak hanya ditentukan oleh jumlah masing masing nutrien yang terdapat dalam ransum tetapi juga perimbangan antara nutrien tersebut (Scott *et al.*, 1982). Ketersediaan protein dalam ransum dibutuhkan secara mutlak sebagai sumber zat pembangunan untuk pertumbuhan, pengganti jaringan yang rusak dan menjaga fungsi-fungsi reproduksi (Anggorodi, 1985).

Pakan hampir menyerap 70 % dari total biaya produksi ternak unggas. Dalam penyediaan pakan ternak, perlu diperhatikan faktor ekonomi. Walaupun pakan unggas mempunyai kandungan protein tinggi tetapi bila mahal harganya dan tidak sebanding dengan hasil produksi ternak unggas adalah tidak ekonomis (Murtidjo, 1987). Untuk itu perlu upaya untuk menurunkan biaya pakan dengan

memanfaatkan secara maksimal sumber bahan pakan yang murah harganya yaitu *pollard*. *Pollard* merupakan salah satu bahan pakan yang murah harganya karena merupakan hasil sisa industri pertanian. Permasalahan penggunaan *pollard* sebagai bahan pakan adalah rendahnya daya cerna. Salah satu upaya untuk meningkatkan daya cerna *pollard* adalah melalui rekayasa fermentasi dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus*. *Rhizopus oligosporus* merupakan kapang yang berperan utama dalam proses fermentasi pembuatan tempe (Shurtleff and Ayogi, 1979), (Prawiroharsono, 1996).

Pada proses fermentasi dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* Banyak bahan dalam pakan yang berubah sifat seperti mudah larut dalam air dan terjadi perubahan komposisi serta dapat meningkatkan kandungan protein pakan (Fuller, 1992). Kelebihan lain proses fermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* adalah mampu merubah molekul protein menjadi lebih kecil sehingga mudah dicerna oleh unggas di samping tidak menghasilkan senyawa kimia beracun (Sujono, 2001). Penambahan jamur dalam pakan untuk fermentasi mampu meningkatkan konsumsi protein oleh unggas dan memberikan produktivitas lebih baik dibanding penggunaan senyawa pemacu pertumbuhan (Messe and Weiser, 1994)

Selama proses fermentasi dengan jamur *Rhizopus oligosporus* selain dapat meningkatkan kadar protein, juga dihasilkan beberapa jenis vitamin yang sangat dibutuhkan oleh unggas antara lain vitamin E, B12, niasin, riboflavin, piridoksin, thiamin dan asam pantotenat (Shurtleff and Ayogi, 1979, Steinkraus, 1983).

Menurut Sujono (2001) peningkatan protein pakan dan vitamin dapat mempengaruhi proses spermatogenesis. Dengan demikian diharapkan penambahan jamur *Rhizopus oligosporus* untuk proses fermentasi pada pakan dapat meningkatkan kualitas spermatozoa.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian yang akan dilakukan ini permasalahan yang dapat diajukan adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh pada pemberian *pollard* terfermentasi terhadap jumlah sel spermatogonium ?
2. Apakah ada pengaruh pada pemberian *pollard* terfermentasi terhadap jumlah sel spermatosid primer?
3. Apakah ada pengaruh pada pemberian *pollard* terfermentasi terhadap jumlah sel spermatis?

1.3. Landasan Teori

Pollard merupakan salah satu bahan pakan yang murah harganya karena merupakan hasil sisa industri pertanian. Permasalahan penggunaan *pollard* sebagai bahan pakan adalah daya cernanya rendah. *Pollard* yang difermentasi dengan jamur *Rhizopus oligosporus* terjadi beberapa perubahan sifat seperti mudah larut dalam air serta peningkatan kandungan protein (Fuller, 1992). Selama proses fermentasi, selain dapat meningkatkan kadar protein, juga dihasilkan beberapa jenis vitamin yang sangat dibutuhkan oleh unggas antara lain vitamin B,

niacin, riboflavin, piridoksin, tiamin dan asam pantotenat (Shurtleff and Ayogi, 1979, Steinkraus, 1983). Peningkatan protein pakan dan vitamin dapat mempengaruhi proses spermatogenesis (Sujono, 2001).

I.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah :

1. Mengetahui pengaruh pemberian *pollard* terfermentasi terhadap jumlah sel spermatogonium.
2. Mengetahui pengaruh pemberian *pollard* terfermentasi terhadap jumlah sel spermatosid primer.
3. mengetahui pengaruh pemberian *pollard* terfermentasi terhadap jumlah sel spermatid.

I.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan merupakan dasar informasi pengaruh pakan *pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* terhadap proses spermatogenesis. Apabila terdapat peningkatan fertilitas dan beresiko kecil maka dapat dipikirkan penggunaan pakan *pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* terhadap parent stock.

1.6. Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini dikemukakan hipotesis bahwa:

1. Pemberian *pollard* terfermentasi dapat meningkatkan jumlah sel spermatogonium dalam tubulus seminiferus testis ayam petelur jantan
2. Pemberian *pollard* terfermentasi dapat meningkatkan jumlah sel spermatosit primer dalam tubulus seminiferus testis ayam petelur jantan.
3. Pemberian *pollard* terfermentasi dapat meningkatkan jumlah sel spermatid dalam tubulus seminiferus testis ayam petelur jantan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 *Pollard*

Pollard gandum (*Triticum sativum*) termasuk jenis pakan sumber energi. *Pollard* adalah hasil sampingan penggilingan gandum untuk tepung. *Pollard* berasal dari selaput biji. Selaput biji mengandung kadar selulose dan produk sebangsanya yang tinggi, yang melindungi biji. Umumnya selaput biji mengandung kadar protein, mineral, lemak, serat kasar dan vitamin yang lebih banyak dibanding dengan endosperm atau biji secara keseluruhan. Endosperm digunakan untuk tepung gandum bagi keperluan manusia (Tillman, 1989). Di antara banyak sereal (padi, kacang, jagung dan lain-lain) gandum yang paling banyak mengandung protein dan vitamin (Handayani, 1979).

II.2 Fermentasi

Fermentasi adalah perubahan substrat dalam kondisi aerob maupun anaerob oleh aktifitas enzim yang dihasilkan mikroba tertentu (Said, 1987). Teknologi telah membuka lembaran baru dalam upaya manusia untuk meningkatkan pemanfaatan bahan-bahan yang murah harganya bahkan yang tidak berharga menjadi produk yang bernilai ekonomis tinggi dan berguna bagi kesejahteraan manusia (Rahman, 1989).

Menurut Sudharmadji (1989) di bidang pengolahan makanan, fermentasi merupakan salah satu cara pengawetan dan pengolahan makanan yang sering

dilakukan masyarakat. Melalui proses fermentasi, bahan makanan akan mengalami perubahan fisik dan kimiawi yang menguntungkan misalnya rasa, aroma, tekstur dan daya tahan dalam penyimpanan. Selain itu juga dapat menurunkan nilai serat kasar, meningkatkan kandungan protein pakan.

Bahan utama yang diperlukan untuk dapat berlangsungnya proses fermentasi adalah berbagai jenis mikroorganisme atau enzim yang dihasilkan. Meskipun pada dasarnya fermentasi dapat berlangsung dengan menggunakan enzim tetapi sampai saat ini industri fermentasi masih memanfaatkan mikroorganisme, karena cara ini jauh lebih mudah dan lebih murah. Mikroba yang banyak digunakan dalam proses fermentasi adalah khamir, kapang dan bakteri (Wijana, 1991).

Untuk meningkatkan kandungan nutrisi, pencernaan dan tingkat kemanfaatan zat gizi pakan yang ditempuh melalui proses fermentasi dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus*. Fermentasi dengan menggunakan *Rhizopus oligosporus* lebih diutamakan karena *Rhizopus oligosporus* memegang peranan penting dalam meningkatkan nilai gizi. Fermentasi *Rhizopus oligosporus* mensintesis lebih banyak enzim protease. Enzim protease akan memecah protein menjadi molekul yang lebih kecil seperti pepton, peptida, dipeptida dan asam amino (Steinkraus, 1983).

Selama dalam proses fermentasi, jamur tempe mampu melakukan sintesis beberapa vitamin seperti riboflavin, asam pantotenat, niasin dan vitamin B₁₂ sehingga dapat meningkat (Shurtleff and Ayogi, 1979, Steinkraus, 1983).

Klasifikasi dari *Rhizopus oligosporus* adalah sebagai berikut :

- Divisio : *Thallophyta*
- Subdivisio : *Zygomycotina*
- Classis : *Zygomycetes*
- Ordo : *Mucorales*
- Familia : *Mucoraceae*
- Genus : *Rhizopus*
- Species : *Rhizopus oligosporus*

Rhizopus oligosporus banyak dikenal di Indonesia dan merupakan kapang terbaik dari species yang lain dengan ciri-ciri yaitu tumbuh dengan cepat pada suhu 30 sampai 42 °C, membentuk miselium seperti kapas, tumbuh sempurna setelah 18 sampai 20 jam, tidak dapat memfermentasi sukrosa, memiliki aktivitas proteolitik yang tinggi dan lipolitik serta akan membentuk amonia setelah fermentasi selama 48 sampai 72 jam, menghasilkan antioksidan yang kuat dan menghasilkan aroma dan flavor yang spesifik (Sudharmaji, 1989).

II.3. Sistem Reproduksi Ayam

II.3.1. Anatomi Testis

Organ kelamin pada hewan jantan terdiri dari alat kelamin primer berupa sepasang testis dan salurannya yaitu ductus deferens serta organ kopulasi yang rudimenter di dalam kloaka (Geneser, 1994). Bentuk, ukuran dan lokasi testis bervariasi dari spesies ke spesies tetapi struktur penyusunnya sama (Frandsen, 1992).

Menurut Bar and Johnson (1986), lokasi organ reproduksi ayam berbeda dengan organ reproduksi mamalia pada umumnya. Testis tidak turun ke dalam skrotum, sepasang testis berada pada dinding dorsal sebelah anterior ginjal dengan mesorchium sebagai penggantungnya. Bentuk testis ayam seperti kacang. Saat tidak aktif, ukuran testis kecil serta berwarna kuning. Warna disebabkan oleh timbunan lemak pada jaringan interstitialnya. Sebaliknya pada saat aktif ukuran testis membesar dan berwarna putih. Hal ini disebabkan oleh pengembangan tubulus seminiferus. Pada masing-masing testis disisi medialnya terdapat penjurulan kecil dan gepeng yang dinamakan dengan epididimis pada mamalia (Suharsono, 1995)

II.3.2. Histologi Testis

Tunica vaginalis propria merupakan lapisan terluar testis. Di sebelah dalamnya dilapisi tunika albugenia. Tunika albugenia merupakan lapisan tebal yang terdiri dari jaringan ikat fibrosa dan terbungkus jaringan fungsional testis. Pada beberapa posisi lapisan ini membentuk sekat-sekat ke dalam disebut septula testis. Septula testis membagi testis menjadi beberapa lobuli testis. Pada masing-masing lobuli terdapat tubulus seminiferus. Di dalam tubulus seminiferus ini proses spermatogenesis ini berlangsung (Poernomo, 1988)

Tubulus seminiferus mempunyai selaput dasar yang di tempati dua macam sel yaitu sel spermatogonia dan sel sertoli. Sel spermatogonia merupakan sel bakal kelamin jantan yang belum terdiferensiasi, sedangkan sel sertoli berfungsi sebagai penunjang nutrisi bagi sel-sel spermatogenik (Toelihere, 1981)

Menurut Geneser (1994) sel spermatogonium merupakan satu-satunya sel yang ada sampai pada masa pubertas. Sel ini menurut gambaran intinya dibagi menjadi spermatogonium gelap tipe A dengan inti sel lonjong berwarna gelap, spermatogonium pucat tipe B dengan inti sel lonjong dan pucat. Spermatogonium tipe B ini mempunyai inti bulat yang mengandung masa kromatin padat yang berhubungan dengan membran inti. Spermatogonium tipe B inilah yang nantinya akan mengalami pembelahan mitosis menjadi spermatosit primer

Spermatosit primer merupakan sel benih terbesar dalam tubulus seminiferus. Pertama kali terbentuk sel ini letaknya di ruang basal tubulus seminiferus yang nantinya akan berpindah ke ruang adluminal dan selanjutnya menempati daerah tengah epitel. Sel ini berbentuk bulat atau bulat telur dan intinya biasanya ada dalam salah satu tingkat kariokinesis. Spermatosit primer ini akan membelah diri menjadi spermatosit sekunder (Lesson dan Leson, 1990)

Spermatosit sekunder membelah diri menjadi spermatid yang berukuran kecil dan mempunyai inti dengan kromatin padat, terletak dekat dengan bagian tengah tubulus seminiferus (Junguiera dan carneiro, 1992)

II.3.3. Pengaturan Fungsi Testis

Testis adalah alat kelamin primer yang mempunyai dua fungsi yaitu fungsi reproduksi dan fungsi endokrin. Fungsi reproduksi testis adalah menghasilkan sel spermatozoa yang dibentuk melalui proses spermatogenesis di dalam tubulus seminiferus. Sedangkan fungsi endokrin testis yaitu menghasilkan hormon jantan atau androgen (Ismudiono, 1999)

Fungsi reproduksi testis dipengaruhi oleh FSH. FSH menstimulir perkembangan sel-sel kelamin dari tubulus seminiferus dan mendorong terjadinya proses spermatogenesis secara sempurna. FSH juga akan merangsang sel sertoli untuk menghasilkan inhibin. Sedangkan untuk fungsi endokrin testis dipengaruhi oleh LH. LH akan menstimulir aktivitas dan pertumbuhan sel-sel leydig dalam jaringan interstitial untuk menghasilkan hormon testosteron (De Kretser, 1984). Di dalam spermatogenesis testosteron dibutuhkan untuk perkembangan spermatosit primer menjadi spermatid (Norris, 1980). Sebagian dari hormon testosteron akan mengalami proses aromatisasi menjadi estrogen di dalam sel sertoli. FSH dan LH dihasilkan oleh hipofisa anterior karena adanya sinyal-sinyal neurohumoral atau hormon GnRH dari susunan saraf pusat yang dihubungkan oleh Hipotalamus (De Kretser, 1984).

II.4. Spermatogenesis

Pada mulanya tubulus seminiferus tidak berlumen dan hanya ada dua jenis sel yaitu sel spermatogonia dan sel sertoli. Setelah pubertas tubulus seminiferus mulai berlumen dan epitel kecambah berubah dari bentuk sederhana menjadi bentuk kompleks yang khas bagi hewan jantan dewasa (Toelihere, 1981).

Spermatogonia akan mengalami serangkaian peristiwa sitologi hingga menghasilkan spermatozoa masak, peristiwa ini disebut dengan spermatogenesis (De Kretser and Kerr, 1988). Spermatogenesis dibagi dalam tiga fase: (1) Spermatositogenesis, proses di mana spermatogonia berkembang menjadi spermatosit; (2) meiosis, tahap masak dari spermatosit menjadi spermatid; dan (3)

spermiogenesis, proses transformasi dari spermatid menjadi spermatozoa (Delman dan Brown, 1992).

Spermatogonia dapat dibedakan atas spermatogonia A, spermatogonia intermedia dan spermatogonia B. Spermatogonia A akan membelah empat kali menjadi membentuk spermatogonia intermedia yang kemudian akan mengalami mitosis satu kali menjadi membentuk spermatogonia B. Spermatogonia B akan membelah sekali lagi menjadi spermatosit primer yang siap untuk melakukan pembelahan meiosis (Gilbert, 1991)

Selama meiosis, dua pembelahan inti berlangsung secara beruntun, menghasilkan pengurangan jumlah kromosom dari diploid ($2n$) menjadi haploid. Spermatosit primer menempuh tahap awal meiosis disebut tahap pemasakan pertama. Hasil pembelahan ini adalah spermatosit sekunder. Spermatosit sekunder akan mengalami tahap pemasakan kedua hingga terbentuk spermatid (Delman dan Brown, 1992).

Spermiogenesis ditandai dengan spermatid mengalami metamorfosis dan berubah bentuk dan menghasilkan spermatozoa yang sempurna. Perubahan ini termasuk pembentukan akrosom kepala, bagian tengah dan ekor. Pada proses pembentukan sebagian sitoplasma spermatid dikeluarkan dari bentuk terakhir spermatozoa dan terjadilah butir-butir sitoplasma yang menggambarkan bentuk-bentuk spermatozoa yang belum dewasa. Selama pendewasaan, sel spermatozoa melekat pada sel sertoli atau disebut juga sel induk yang terbentuk dari membrana basalis tubulus seminiferus. Dalam pertautannya spermatozoa menerima makanan

dari sel tersebut sampai sel spermatozoa dilepaskan dan masuk ke dalam lumen tubuli (Salisbury and Demark, 1985).

II.5. Ransum Ayam

Ransum ternak adalah pakan yang terdiri dari satu atau lebih bahan pakan yang diberikan kepada hewan ternak untuk keperluan hidupnya selama 24 jam. Pakan ternak dikatakan baik bila di dalamnya terdapat bahan-bahan yang cukup dengan perbandingan seimbang dan sesuai dengan kebutuhan (Tillman dkk, 1984). Semua bahan pakan yang dibutuhkan oleh ayam harus terkandung dalam suatu formulasi ransum karena ayam tidak mampu mensintesis nutrien sebaik seperti halnya ternak ruminansia. Dalam hal ini keseimbangan nutrien perlu dapat perhatian, karena kualitas ransum tidak hanya ditentukan oleh jumlah masing masing nutrien yang terdapat dalam ransum tetapi juga perimbangan antara nutrien tersebut (Scott *et al.*, 1982). Ketersediaan protein dalam ransum dibutuhkan secara mutlak sebagai sumber zat pembangunan untuk pertumbuhan, pengganti jaringan yang rusak dan menjaga fungsi-fungsi reproduksi (Anggorodi, 1985).

Pakan adalah material yang setelah ditelan oleh hewan dapat dicerna, diabsorpsi dan digunakan untuk proses-proses di dalam tubuh (Mc Donald, 1982). Dalam penyediaan pakan ternak, perlu diperhatikan faktor ekonomi. Walaupun pakan unggas mempunyai kandungan protein tinggi, tetapi bila mahal harganya dan tidak sebanding dengan hasil produksi ternak unggas adalah tidak ekonomis (Murtidjo, 1987)

Ransum dikatakan sempurna bila pakan itu mengandung zat nutrisi yang dapat melengkapi kebutuhan sel-sel dalam tubuh hewan, zat-zat yang terkandung dalam ransum berupa persenyawaan-persenyawaan kimia, yang diperlukan untuk fungsi optimal pada banyak reaksi-reaksi kimia dalam proses metabolisme termasuk pertumbuhan, hidup pokok, kerja, produksi dan reproduksi (Wahyu, 1988).

II.6. Protein

Protein adalah zat organik yang mengandung unsur-unsur Karbon (C) 51-55 persen; Hidrogen (H) 6,5-7,3 persen; Oksigen (O) 21,5-23,5 persen; Nitrogen (N) 15,5-18,0 persen dengan rata-rata 16 persen; kadang-kadang Sulfur (S) 1,5-2,0 persen dan Fosfor (P) 0,0-1,5 persen serta kemungkinan unsur-unsur lain. Istilah protein biasanya diartikan sebagai protein kasar yaitu semua ikatan yang mengandung nitrogen. Protein kasar terdiri dari protein murni dan non protein nitrogen. Protein murni adalah senyawa yang mengandung nitrogen pada ikatan peptidanya, sedangkan non protein nitrogen adalah nitrogen yang berasal dari senyawa bukan protein misalnya amida, amine atau urea (Anggorodi, 1985).

Protein merupakan bentuk polimer dari beberapa asam amino. Asam amino dibagi menjadi dua yaitu asam amino yang dapat disintesa oleh tubuh hewan atau asam amino tidak esensial dan asam amino yang tidak dapat disintesa oleh tubuh hewan atau asam amino esensial (Harper *et al.*, 1987).

Dalam penyusunan pakan ayam perlu diperhatikan beberapa asam amino yang biasanya sangat sulit untuk dipenuhi yaitu: metionin, sistin, lisin dan

triptofan yang dikenal dengan asam amino kritis. Pada bahan pakan asal butiran-butiran banyak mengalami defisiensi lisin dan triptofan, sedangkan metionin dapat dibuat secara sintesis. Sistin dapat disintesis dari metionin dan tirosin (Anggorodi, 1985).

Pada ayam proses denaturasi terjadi di dalam proventrikulus dan empedal. Proventrikulus menghasilkan asam hidroklorik yang memberikan medium asam yang penting untuk proses denaturasi. Suasana asam akan mengaktifkan pepsin dan renin yang membantu pencernaan protein menjadi gugusan yang lebih sederhana seperti proteosa dan pepton. Enzim tripsin, khimotripsin dan karboksipeptidase yang dihasilkan oleh pankreas dialirkan ke duodenum untuk mencerna protein lebih lanjut menjadi beberapa peptida dan akhirnya menjadi asam amino yang diserap oleh mukosa usus halus. Hasil dari metabolisme protein pada ayam berupa asam urat yang dikeluarkan lewat urin (Martoharsono, 1990).

Protein alam sering memperlihatkan ketahanannya terhadap pencernaan enzim–enzim tersebut sehingga perlu dirubah terlebih dahulu ke bentuk yang lebih sederhana untuk memudahkan bagi enzim untuk menghidrolisanya (Anggorodi, 1985)

Protein pada pakan ayam petelur hanyalah 55 persen yang digunakan. Untuk sehari-harinya kebutuhan protein ayam petelur dibagi menjadi tiga bagian: (1) protein yang diperlukan untuk pertumbuhan jaringan, karena karkas ayam mengandung 18 persen protein maka kebutuhan protein sehari-hari untuk pertumbuhan jaringan dapat dihitung dengan mengalikan pertumbuhan bobot badan dengan 0,18 dan membaginya dengan 0,55; (2) protein untuk hidup pokok,

Kebutuhan protein untuk hidup pokok dapat dihitung dengan mengalikan bobot badan dalam gram dengan 0,0016 dan membaginya dengan 0,55; (3) protein untuk pertumbuhan bulu, karena banyaknya bulu adalah sebesar 7 persen dari bobot badan dan kandungan protein bulu adalah lebih kurang 82 persen maka kebutuhan protein sehari-hari untuk produksi bulu dapat ditentukan dengan mengalikan persentase berat bulu dengan pertambahan bobot badan sehari-hari dalam gram kemudian mengalikan dengan 0,82 dan membaginya dengan 0,55 (Anggorodi, 1985)

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

III.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 29 Juli sampai tanggal 19 November 2001. Pemeliharaan ayam dilakukan di kandang milik pribadi. Pembuatan *pollard* terfermentasi dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Malang. Pembuatan sediaan histologi dilakukan di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Pemeriksaan mikroskopis preparat testis dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

III.2. Materi Penelitian

III.2.1. Hewan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan hewan coba ayam petelur jantan strai isa brown mulai umur 1 hari sebanyak 30 ekor. Anak ayam diperoleh dari PT Sierad Grains.

III.2.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan sebagai pengganti sebagian pakan dalam penelitian ini adalah *pollard* yang difermentasi dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* sebagai inokulan yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Media

pengembang menggunakan tepung beras, agar, media *Potato Dekstrose Agar* (PDA), glukosa, *Tri Super Phospat* (TSP) dan asam sitrat.

Pembuatan tepung kapang *Rhizopus oligosporus* dilakukan menurut metode Wijana *et al.*, (1991) adalah sebagai berikut: Pertama-tama kita buat media PDA yang berfungsi sebagai media untuk pertumbuhan bagi *Rhizopus oligosporus* dengan merebus 500gram kentang dalam 500ml aquades sampai mendidih. Kemudian kentang dihancurkan dan disaring lalu di autoklaf sampai 120°C selama 20 menit. Setelah itu dimasukan dalam gelas piala lalu ditambah dengan 20 gram agar dan 60gram glukosa. Dipanaskan perlahan-lahan sampai mendidih sambil diaduk. Didinginkan sebentar sampai suhunya mencapai 55°C lalu dituang ke dalam cawan petri dan ditutup rapat sambil bagian pinggirnya di isolasi. Selanjutnya di autoklaf pada suhu 120°C selama 20 menit. Media PDA apabila sudah siap maka akan diberi jamur *Rhizopus oligosporus*. Jamur *Rhizopus oligosporus* diambil dengan ose (dekat bunsen) dan digoreskan pada media PDA, kemudian di inkubasi selama 3 hari pada suhu 35°C. Cara memanennya adalah jamur yang sudah terlihat tua yaitu berwarna abu-abu hasil pembiakan pada cawan petri tersebut ditambah aquades steril. Bagian atas yang berisi jamur berwarna abu-abu dikorek dengan ose.

Pembuatan inokulum jamur *Rhizopus olisporus* dalam bentuk tepung kering berdasarkan Wijana *et al.*,(1991). Tepung beras sebanyak 95 persen/Kg, pupuk urea sebanyak 1 persen, TSP sebanyak 1 persen dan kultur jamur *Rhizopus oligosporus* sebanyak 3 persen. Tepung beras sebelumnya di kukus selama 30 menit, didinginkan sampai suhunya $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Kemudian ditambah dengan pupuk

urea, TSP dan kultur jamur *Rhizopus oligosporus*. Keasaman (pH) diatur antara 4-5 dengan cara menambahkan asam sitrat. Setelah itu di inkubasi pada suhu 35⁰ C selama 3 hari di dalam kantong plastik yang telah dilubangi dengan garpu, kemudian di oven pada suhu 50⁰ C selama 2 hari sampai kadar airnya 10 persen.

Fermentasi *pollard* dilakukan menurut metode Suryapratama *et al.*, (1995). *Pollard* di kukus di atas air mendidih selama 20 menit, kemudian didinginkan sampai suhunya $\pm 30^0$ C. Kemudian di inokulasikan dengan inokulum jamur *Rhizopus oligosporus* yang sudah dalam bentuk tepung kering sebanyak 3 persen dari bahan., di masukkan ke dalam kantong plastik sebanyak 200 gram/ kantong plastik. Kantong plastik dilubangi dengan garpu lalu di inkubasi pada suhu 35⁰ C selama 3 hari. Setelah itu di oven pada suhu 50⁰ C selama 2 hari sampai kadar air sekitar 10 persen.

Pakan basal yang digunakan sebagai pakan kontrol adalah pakan komersial BR-I untuk periode starter ayam umur 0 sampai 8 minggu dan untuk periode grower ayam umur 8 sampai 16 minggu diberikan bahan pakan dasar terdiri dari jagung, konsentrat dan bungkil kedele (komposisi lihat lampiran 1,2,3,4,dan5).

Bahan-bahan untuk sediaan histologi yaitu formalin 10 persen, alk 70 persen, 80 persen, 95 persen, 96 persen, dan abs, larutan xilol, parafin, zat warna Hematoxylin Eosin (HE) serta canada balsam. Air minum dari PDAM.

Untuk mencegah penyakit *Newcastle Disease* (ND) digunakan vaksin ND tetes mata pada ayam umur 3 hari. Untuk ayam umur 3 minggu menggunakan vaksin ND melalui air minum. Untuk fumigasi kandang digunakan formalin 40 % dan Kalium permanganat (KMnO₄).

III.2.3. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang pemeliharaan ada dua macam, yaitu kandang indukan dan kandang baterai. Kandang indukan berupa litter dengan ukuran 3x3 m dengan tinggi 4 m, alas dari sekam. Kandang baterai terbuat dari kayu dimana masing – masing kotak berukuran panjang 35 cm, lebar 25 cm, tinggi 45 cm. Alat – alat lain yang digunakan adalah tempat pakan dan minum, pinset, scalpel, gunting anatomi untuk pengambilan testis, pot obat plastik untuk tempat testis, counter, mikroskop. Alat untuk pembuatan sediaan histologi yaitu: mikrotom, gelas obyek, gelas penutup, dan alat blok.

III.3. Metode Penelitian.

III.3.1. Persiapan.

Satu minggu sebelum ayam tiba, ruang kandang didesinfeksi dengan 200 ml formalin 40 persen dan 200gr $KMnO_4$. Lampu pemanas kandang indukan dinyalakan satu hari sebelum anak ayam masuk kandang.

Sejumlah 30 ekor *day old chicken* (DOC) dipelihara dalam kandang indukan sampai berumur 8 minggu. Jenis ransum yang diberikan adalah pakan komersil BR-I produksi PT Sierat Grains Setelah berumur 8 minggu dipindahkan ke kandang baterai secara acak. Selama perlakuan ayam diberi ransum bahan pakan dasar terdiri dari jagung, bekatul, konsentrat dan bungkil kedele (lampiran 1, 2, 3, 4, 5)

III.3.2. Perlakuan.

Ayam dipelihara secara individu pada kandang baterai. Masing-masing perlakuan terdiri dari 6 ekor ayam dengan 5 perlakuan sebagai berikut :

P0 : 0 % *Pollard* terfermentasi + 20% bekatul + 80% pakan dasar sebagai kelompok kontrol.

P1 : 5% *Pollard* terfermentasi + 15% bekatul + 80% pakan dasar.

P2 : 10% *Pollard* terfermentasi + 10% bekatul + 80% pakan dasar

P3 : 15% *Pollard* terfermentasi+ 5% bekatul + 80% pakan dasar

P4 : 20% *Pollard* terfermentasi + 0% bekatul + 80% pakan dasar

Pemberian *pollard* terfermentasi dilakukan selama 8 minggu. Penelitian ini berakhir setelah ayam berumur 4 bulan.

III.3.3 Pemeriksaan Mikroskopis

Dari sepasang testis yang berasal dari seekor ayam dicari di antara keempat sediaan histologi yang telah dibuat sebanyak 10 potongan melintang tubulus seminiferus. Dicari potongan melintang yang benar-benar terpotong tegak lurus dengan sumbu panjangnya yaitu yang penampang melintangnya tampak bulat dan mempunyai luas yang hampir sama. Cara pengumpulan ke 10 potongan melintang tersebut diusahakan secara acak yaitu dengan mencari sebanyak mungkin potongan melintang tubulus seminiferus yang memenuhi syarat diatas lalu dihitung jumlah sel – selnya.

Cara penghitungan luas tubulus seminiferus adalah dengan menggunakan rumus luas lingkaran yaitu πr^2 atau $\pi(\frac{1}{2}d)^2$. Pengukuran diameter tubulus seminiferus dengan mengukur jarak antara dua titik yang berseberangan pada garis tengahnya, di mana titik-titik tersebut berada pada batas antara membran basalis dengan dengan sel-sel epitel germinal, karena bentuk tubulus seminiferus pada ayam tidak benar-benar bulat maka dalam menghitung luas tubulus seminiferus yang menggunakan luas lingkaran, pengukuran diameter tubulus seminiferus dilakukan lebih dari satu kali lalu diambil rata-rata.

III.4. Peubah yang Diamati

Menurut Sturkie (1976) selama ayam berumur lima minggu pertama tubulus tubulus mengalami pembelahan dari sel sel lapisan basal terjadilah spermatogonia. Spermatisit primer muncul kira kira ayam berumur enam minggu. Adapun spermatisit sekunder mulai muncul kira kira ayam berumur sepuluh minggu sebagai hasil reduksi spermatisit primer. Spermatid (Imature spermatozoa) mulai muncul di dalam tubulus seminiferus kira kira ayam berumur 12 minggu biasanya sudah ditemukan di seluruh tubulus. Dewasa kelamin pada ayam jantan dicapai pada umur antara 22 sampai 26 minggu.

Penelitian ini menggunakan hewan coba ayam yang dipelihara hingga umur 16 minggu, sehingga peubah yang diamati meliputi :

1. Sel spermatogonium. Sel ini letaknya paling dekat dengan membrana basalis tubulus seminiferus dan merupakan sel asal dari rantai spermatogenesis. Inti bulat dan banyak mengandung kromatin.

2. Sel spermatosit primer. Sel ini merupakan sel yang besar dan lokasinya lebih ke tengah tubulus seminiferus dibandingkan dengan letak sel spermatogonium.
3. Sel spermatid. Sel ini berukuran kecil dan memiliki inti dengan kromatin padat, terletak dekat dengan bagian tengah tubulus seminiferus (Delman dan brown, 1992).

III.5. Rancangan Percobaan dan Pengolahan Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Bila terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan tersebut maka akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5 persen untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda sebagai akibat pengaruh pemberian *pollard* terfermentasi pada ayam petelur jantan tersebut (Kusriningrum, 1998)

BAB IV

HASIL PENELITIAN

BAB IV**HASIL PENELITIAN**

Hasil penelitian gambaran histologis testis ayam petelur jantan setelah perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Sel Spermatogonium (Persatuan Luas) Dalam Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan

Perlakuan	Rata – rata jumlah sel spermatogonium (sel)	Rata-rata luas tubulus (μm^2)
P0	41,73 ^c ± 8,68	7677,72 ± 1811,27
P1	79,53 ^b ± 17,05	8057,86 ± 2009,46
P2	74,7 ^b ± 12,12	7613,90 ± 905,37
P3	100,48 ^a ± 10,36	74820,01 ± 1509,79
P4	99,96 ^a ± 0,77	7127,18 ± 2042,44

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) berdasarkan uji BNT 5 persen

Hasil analisis varian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) pada jumlah sel spermatogonium di antara perlakuan, di mana F hitung lebih besar dari pada F tabel, sedangkan luas tubulus seminiferus tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Selanjutnya dengan uji BNT 5 persen diketahui bahwa jumlah sel spermatogonium tertinggi pada kelompok *pollard* terfermentasi 15 persen (P3) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 20 persen (P4). Kemudian secara berturut – turut kelompok *pollard* terfermentasi

5 persen (P1) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 10 persen (P2). Dan yang terendah didapat pada kelompok kontrol (P0).

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Sel Spermatisid Primer (Persatuan Luas) Dalam Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan.

Perlakuan	Rata – rata jumlah sel spermatisid primer (sel)	Rata-rata luas tubulus (μm^2)
P0	42,43 ^c ± 17,17	7677,72 ± 1811,27
P1	76,03 ^b ± 17,48	8057,86 ± 2009,46
P2	80,4 ^b ± 17,01	7613,90 ± 905,37
P3	108,53 ^a ± 8,10	74820,01 ± 1509,79
P4	121,63 ^a ± 24,82	7127,18 ± 2042,44

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) berdasarkan uji BNT 5 persen

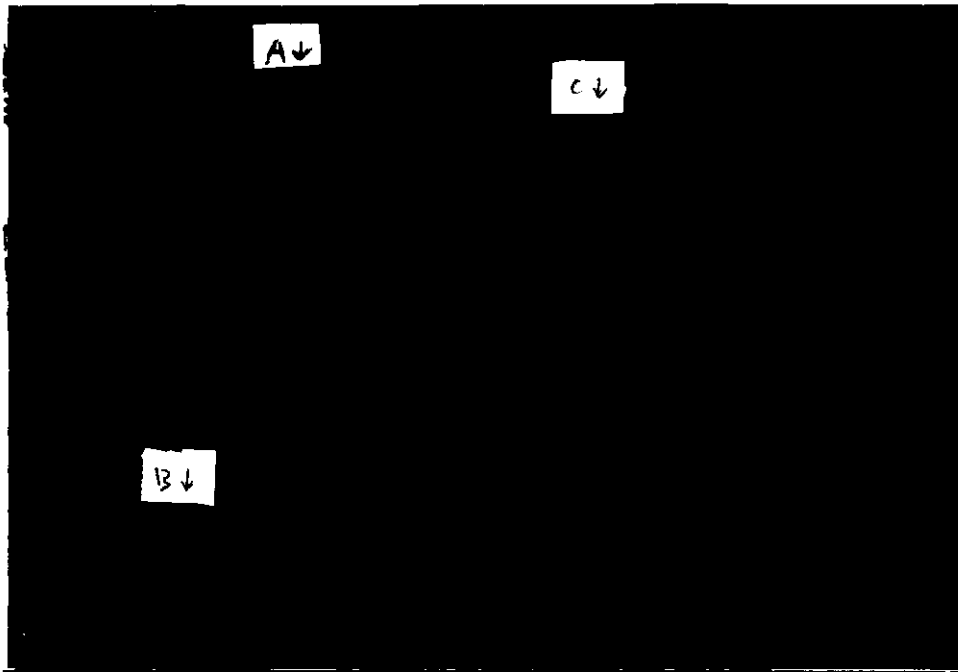
Hasil sidik ragam dapat diketahui adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) pada jumlah sel spermatisid primer di antara kelompok perlakuan, sedangkan luas tubulus seminiferus tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Hasil uji BNT 5 persen menunjukkan bahwa kelompok *pollard* terfermentasi 20 persen (P4) mempunyai jumlah sel spermatisid primer tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 15 persen (P3). Kemudian disusul kelompok *pollard* terfermentasi 10 persen (P2) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 5 persen (P1). Kelompok kontrol memiliki jumlah sel spermatisid primer terendah.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Sel Spermatid (Persatuan Luas) Dalam Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan.

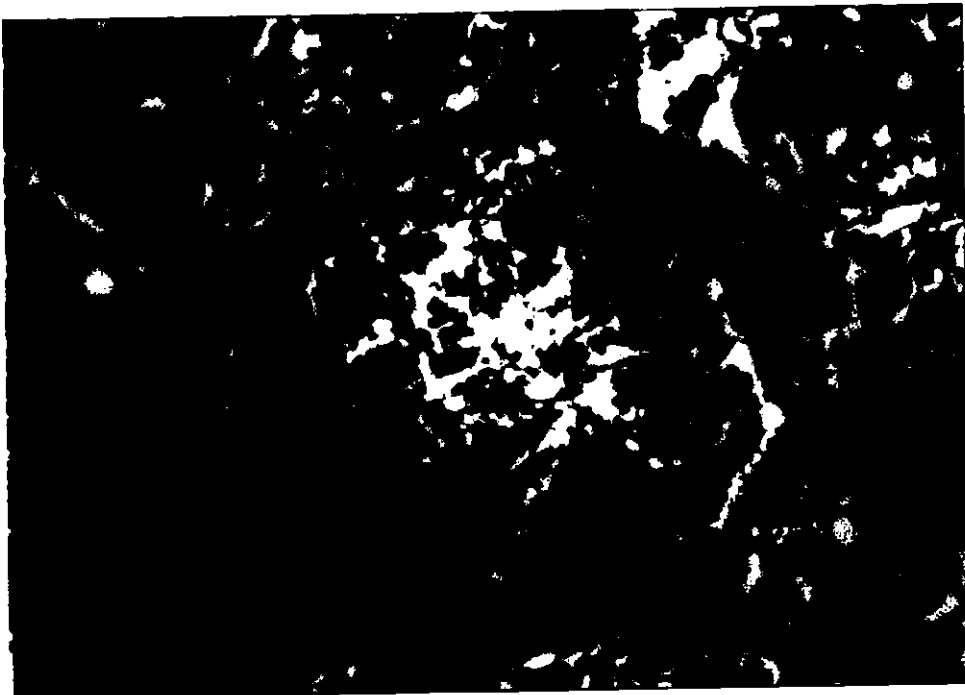
Pelakuan	Rata – rata jumlah sel spermatid (sel)	Rata-rata luas tubulus (μm^2)
P0	34,9 ^c ± 3,69	7677,72 ± 1811,27
P1	59,68 ^b ± 23,08	8057,86 ± 2009,46
P2	101,56 ^a ± 16,94	7613,90 ± 905,37
P3	82,66 ^a ± 24,27	74820,01 ± 1509,79
P4	99,5 ^a ± 24,82	7127,18 ± 2042,44

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) berdasarkan uji BNT5 persen

Hasil analisis varian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) pada jumlah sel spermatid di antara perlakuan, di mana F hitung lebih besar dari pada F tabel, sedangkan luas tubulus seminiferus tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Selanjutnya dengan uji BNT 5 persen diketahui bahwa jumlah sel spermatid tertinggi pada kelompok *pollard* terfermentasi 10 persen (P2) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 20 persen (P4) dan kelompok *pollard* terfermentasi 15 persen (P3). Sedangkan jumlah sel spermatid terendah diperoleh pada kelompok kontrol (P0) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 5 persen (P1).



Gambar 1. Sel-sel Kelamin Pada Irisan Melintang Testis Ayam Petelur Jantan Kelompok P4, (Pewarnaan HE, Pembesaran 400 kali). Keterangan: A: Sel spermatogonium, B: Sel Spermatisit Primer, C: Sel Spermatid.



Gambar 2. Irisan Melintang Tubulus Seminiferus Testis Ayam Petelur Jantan Kelompok P0, (Pewarnaan HE, Pembesaran 200 kali)

BAB V

PEMBAHASAN

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian *pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* sebagai substitusi bekatul pada ayam petelur jantan menyebabkan peningkatan sel-sel kelamin yaitu sel spermatogonium, sel spermatosit primer dan sel spermatid. *Pollard* terfermentasi oleh *Rhizopus oligosporus* berpengaruh positif terhadap hormon FSH dan LH (ICSH). Menurut Hardjopranto (1995) aktivitas sel-sel germinatif ditentukan oleh besar kecilnya kadar FSH dan ICSH yang dihasilkan oleh hipofisa anterior.

Fermentasi jamur *Rhizopus oligosporus* mampu melakukan sintesis beberapa vitamin seperti vitamin E, B₁₂, asam pantotenat dan niasin sehingga dapat meningkat, serta dapat meningkatkan protein pakan (Fuller, 1992). Hasil analisis proksimat kandungan protein kasar pada *pollard* terjadi peningkatan setelah *pollard* difermentasi dengan jamur *Rhizopus oligosporus*. *Pollard* sebelum difermentasi dengan jamur *Rhizopus oligosporus* mempunyai kandungan protein kasar sebesar 11,1 persen sedangkan *pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* mempunyai kandungan protein kasar sebesar 15,11 persen. Menurut Anggorodi (1985) kebutuhan protein untuk ayam petelur umur 6-12 minggu adalah 15,8 persen dan untuk ayam petelur umur 12-20 minggu adalah 12,6 persen. Protein merupakan bagian ransum termahal maka tidaklah ekonomis memberikan terlalu banyak protein kepada ternak, karena alasan tersebut kadar protein dalam ransum bagi ternak biasanya diusahakan lebih mendekati kebutuhan

minimum. Sekali kebutuhan minimum terpenuhi maka kelebihan protein akan dioksidasi untuk energi. *Pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* selain itu juga akan terjadi perubahan pada komponen dalam bahan substrat oleh enzim yang dihasilkan kapang pada pertumbuhannya. Protein akan dipecah menjadi molekul yang lebih kecil seperti pepton, peptida, dipeptida dan asam amino (Shurtleff and Ayogi, 1979, Steinkraus, 1983). Di dalam tubuh ayam protein akan dicerna oleh pepsin yang dihasilkan proventrikulus menjadi gugusan yang lebih sederhana yaitu proteosa dan pepton. Getah pankreas yang mengandung enzim tripsin, khimotripsin dan karboksipeptidase akan meneruskan pencernaan protein. Enzim tersebut akan memecah menjadi peptida dan selanjutnya menjadi asam amino (Anggorodi, 1985)

Fermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* perlu dilakukan karena menurut anggorodi (1985) protein alam sering memperlihatkan ketahanannya terhadap pencernaan enzim tersebut sehingga perlu dirubah terlebih dahulu kebentuk yang lebih sederhana untuk memudahkan bagi enzim untuk menghidrolisanya. Bila enzim tersebut dapat menghidrolisa protein maka protein dapat dimetabolisme dengan baik di dalam tubuh.

Protein yang dimetabolisme dengan baik di dalam tubuh dapat mendorong fungsi dari hipofisa anterior sehingga sehingga dapat meningkatkan sekresi dari hormon FSH dan LH (ICSH). Hal ini dikarenakan protein merupakan penyusun utama dari hipofisa anterior. Menurut Hardjopranjoto (1995) susunan kimiawi dari kelenjar hipofisa terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan zat organik yang lain seperti beberapa unsur jarang serta air. Kadar air dalam hipofisa

anterior 74 persen sampai 80 persen dari berat seluruh kelenjar. Karbohidrat dalam kelenjar ini hanya 1,5 persen dari berat kering. Lemak sekitar 14 persen dari berat kering dan protein merupakan penyusun terbesar dari berat kering yaitu sekitar 78 persen.

Spermatogenesis dikontrol oleh hormon ICSH dan FSH. Kerja ICSH adalah merangsang sel leydig untuk memproduksi testosteron. Testosteron selanjutnya berdifusi ke dalam tubulus seminiferus untuk kelangsungan spermatogenesis. Testosteron bertanggung jawab terhadap pembelahan sel kecambah menjadi sel spermatogonium yang merupakan awal dari proses spermatogenesis (Rodrigues-Rigau, 1982). Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya jumlah sel spermatogonium di dalam tubulus seminiferus pada kelompok P1, P2, P3 dan P4 yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kelompok kontrol P0.

Fungsi testosteron yang lain di dalam tubulus semeniferus adalah untuk perkembangan spermatosit primer menjadi spermatid (Norris, 1980). Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya jumlah sel spermatid di dalam tubulus seminiferus pada kelompok P1, P2, P3 dan P4 yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kelompok kontrol P0

Menurut Hadley (1992) dan Makaewa (1995) yang dikutip Muchtaromah (1999) FSH berfungsi untuk meningkatkan jumlah reseptor androgen dalam sel sertoli, memacu proliferasi sel sertoli, memacu proliferasi sel spermatogonia dan membantu LH meningkatkan biosintesis androgen dalam sel leydig. Dengan demikian FSH berperan sejak terjadinya proliferasi spermatogonia hingga

terbentuknya spermatosit primer. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya jumlah sel spermatosit primer di dalam tubulus seminiferus pada kelompok P1, P2, P3 dan P4 yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kelompok kontrol P0.

Penghitungan luas tubulus seminiferus dengan menggunakan sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Hal ini dikarenakan pada waktu pemeriksaan mikroskopis, pemilihan tubulus seminiferus dicari secara acak potongan melintang yang benar-benar terpotong tegak lurus dengan sumbu panjangnya yaitu yang penampang melintangnya tampak bulat dan mempunyai luas hampir sama.

Penggunaan *pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* sampai dengan komposisi 20 persen selain dapat meningkatkan fertilitas juga dapat menurunkan harga perkilogram ransum. Dalam penyediaan pakan ternak, perlu diperhatikan faktor ekonomi. Walaupun pakan unggas secara teknis berkualitas, tetapi bila membutuhkan biaya mahal dan tidak sebanding dengan hasil produksi ternak unggas adalah tidak ekonomis (Murtidjo, 1987). Ransum yang menggunakan *pollard* terfermentasi jamur *Rhizopus oligosporus* 0 persen, 5 persen, 10 persen, 15 persen dan 20 persen harga perkilogramnya berturut-turut sebesar 1614 rupiah, 1612 rupiah, 1603 rupiah, 1599 rupiah dan 1598 rupiah. Penurunan harga ini dikarenakan penggunaan *pollard* terfermentasi dapat mengurangi konsetrat di mana harga perkilogramnya sebesar 3250 rupiah dan dapat mengurangi penggunaan bekatul di mana harga perkilogramnya sebesar 750 rupiah

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengaruh pemberian *pollard* terfermentasi oleh *Rhizopus oligosporus* sebagai substitusi bekatul pada ayam petelur jantan dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut :

VI.1.Kesimpulan

1. Dari penelitian ini ternyata pemberian 15 persen sampai 20 persen *pollard* yang difermentasi memakai *Rhizopus oligosporus* dalam ransum dapat menghasilkan peningkatan jumlah sel spermatogonium (persatuan luas) preparat testis tertinggi.
2. Dari penelitian ini ternyata pemberian 15 persen sampai 20 persen *pollard* yang difermentasi memakai *Rhizopus oligosporus* dalam ransum dapat menghasilkan peningkatan jumlah sel spermatisit primer (persatuan luas) preparat testis tertinggi.
3. Dari penelitian ini ternyata pemberian 10 persen sampai 20 persen *pollard* yang difermentasi memakai *Rhizopus oligosporus* dalam ransum dapat menghasilkan peningkatan jumlah sel spermatid (persatuan luas) preparat testis tertinggi.

VI.2.Saran

1. Penggunaan *pollard* terfermentasi dapat meningkatkan fertilitas sehingga dapat disarankan terhadap parent stock.
2. Penggunaan *pollard* terfermentasi dapat diberikan sampai komposisi 20 persen dalam ransum ayam petelur jantan untuk mengurangi biaya pakan.
3. Tidak menutup kemungkinan pemakaian *pollard* terfermentasi dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan atau perkembangan gonad ayam betina sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan reproduktivitas.

RINGKASAN

RINGKASAN

Ayam petelur jantan merupakan salah satu jenis ayam yang sangat potensial sebagai sumber pejantan maupun sumber protein. Tampilan reproduksi ayam petelur jantan perlu untuk ditingkatkan. Salah satu faktor yang menunjang tampilan reproduksi ternak adalah pakan. Pakan hampir menyerap 70 % dari dari total biaya produksi ternak unggas, maka perlu untuk menurunkan biaya pakan dengan memanfaatkan secara maksimal sumber bahan pakan yang murah yaitu *pollard*. *Pollard* merupakan salah satu bahan pakan yang murah karena merupakan hasil sisa industri peranian. Permasalahan menggunakan *pollard* sebagai bahan pakan ayam adalah rendahnya daya cerna. Untuk itu perlu upaya meningkatkan daya cerna *pollard*. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas *pollard* adalah melalui rekayasa fermentasi dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus*. Fermentasi dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* mempunyai beberapa kelebihan di antaranya meningkatkan kandungan dan daya cerna protein. Peningkatan protein akan berpengaruh positif terhadap hormon-hormon penting yang dibutuhkan dalam spermatogenesis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian *pollard* terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* terhadap proses spermatogenesis.

Hewan percobaan yang digunakan adalah 50 ekor ayam petelur jantan strain isa brown. Hewan coba dibagi menjadi lima kelompok perlakuan yaitu: Kelompok P0 mendapat pakan dengan komposisi 0 % *pollard* terfermentasi + 20% bekatul + 80% pakan dasar, sedangkan kelompok P1, P2, P3 dan P4

mendapat pakan dengan komposisi berturut-turut sebagai berikut : 5% *Pollard* terfermentasi + 15% bekatul + 80% pakan dasar, 10% *Pollard* terfermentasi + 10% bekatul + 80% pakan dasar, 15% *Pollard* terfermentasi+ 5% bekatul + 80% pakan dasar dan 20% *Pollard* terfermentasi + 0% bekatul + 80% pakan dasar. Setelah berumur 16 minggu, ayam dipotong untuk diambil testisnya dan dibuat preparat.

Penelitian ini menggunakan disain acak lengkap. Data dianalisis menggunakan sidik ragam yang dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan jumlah sel kelamin (persatuan luas) yaitu: sel spermatogonium, sel spermatosit primer dan sel spermatid

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Bar, J.M. And P.A. Johnson. 1986. *Reproduction in poultry*. In : *Reproduction In Domestic Animal*. Perry T.C. Eds. Fourth edition. Academic Press Inc. California. 572-573.
- De Kretser, D.M. 1984. The Testis. In: *Reproduction*, C.R. Austin and R.V. Short. Eds. Second Edition. Combridge University Press: 81 – 82
- De Kretser, M. And Kerr. JB. 1988. *The Citology of The Testis In The Physiology of Reproduction* (edited by: E. Knobill, J. Neill, I.I. Edwing and GS. Greenwald). Raven Press Ltd. New York. P.837-916
- Dellman. H. D. Dan E. M. Brown.1992. Buku Teks Histologi Veteriner. Terjemahan: R. Hrtono dan S. S. Juwono. Universitas Indonesia. Jakarta
- Frandsen, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi 4. Terjemahan: B. Srigondo. Gajah Mada University Press Yogyakarta
- Fuller, R. 1992. Probiotics. Chapman and Hall, London.
- Geneser, F. 1994. Buku Teks Histologi. Jilid 2. Bina Rupa Aksara. 310-326.
- Gilbert, SF. 1991. *Development al Biology*. 3rd. Ed. Sinaeur Associates INC. Massachusetts. P. 234-235
- Handayani. 1979. Tumbuhan. PT. Tira Pustaka. Jakarta. 106.
- Hardjopranjoto, S.,1995. Ilmu Kemajiran Pada Ternak. Airlangga University Press, Surabaya. Pp. 137-158.
- Hardjopranjoto, S.,1995. Endokrinologi Umum. Fakultas Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Harper, H.A.,V.W. Rodwell and P.A. Mayes. 1987. Biokimia. ECG. Edisi 20. 308-315
- Ismudiono. 1999. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Edisi Kedua. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Junguera. L. C. And J. Carniero.1992. Basic Histologi. 7th Ed. Appleton and Lange

- Kusriningrum. 1989. Dasar Perancangan Percobaan Dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga
- Leeson. C. R., T.S. Leeson and A. P. Anthoni. 1990. Buku Ajar Histologi. Terjemahan. Edisi 5. Penerbit Buku Kedokteran ECG. Jakarta
- Martoharsono, s. 1990. Biokimia I. Gajah Mada University Press. 15-24
- Masse, P.G. and H.Weiser. 1994. Effect of Dietary Protein and Yeast *Saccharomyces Cervisiae* on Vitamin B6 Status During Growth. *J.Nutr-Metab.*38 :123-131.
- Mc Donald, P., R. A. Edward and J. F. D. Greenhalgh. 1982. *Animal Nutrition 3rd* Ed. English Language Book Society. Page 1
- Muchtaromah, B. 1999. Pengaruh Pemberian Metoklopramid terhadap Gambaran Histologis Testis Tikus Putih. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya
- Murtidjo, B. A. 1987. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kanisius. Hal 34-35
- National Research Council (NRC). 1984. Nutrient Requirement of Poultry. National Academic Press, Washington.
- Norris, DO. 1980. *Vertebrate Endocrinology*. Lea and Febiger. Philadelphia. P. 114-115
- Partodihardjo, S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Penerbit Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
- Prawiroharsono, S. 1996. Aspek Mikrobiologi Tempe. Dalam Bunga Rampai Tempe Indonesia. Yayasan Tempe Indonesia. Jakarta : 169-201.
- Poernomo.B.S, Widjiati, E.M. Lugman, M. Mafruchati dan D. M. Endang. 1998. Embriologi. Laboratorium Ilmu Mudigah. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Rahman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Rodrigues-Rigau. L. J. And E. Steinberger. 1982. *The Testis and Spermatogenesis*. In: Zaneveld. L.J.D and R. T. Charttenton. *ed Biochemistry of Mamalian Reproduction*. A. Wiley- and Son. Canada
- Said, E.G. 1987. Bioindustri. Penerapan Teknologi Fermentasi. Pusat Antara Universitas Gadjahmada. Yogyakarta.

- Salisbury, G. M. Dan N. L. Dermark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Buatan pada Sapi. Terjemahan: Djanuar, R. Gajah Mada University Press
- Scott, M.L., Nesheim, M.C., and Young, R.J. 1982. Nutrition of The Chickens. Third Ed. Scott, M.L. and Associates. Ithaca. New York.
- Shurtleff, W. And A.Ayogi. 1979. The Book of Tempeh. Profesional Edt, Harper and Row Publisher, London : 85-96.
- Steinkraus, K.H. 1983. Handbook of Indegenous Fermented Food Marchell Dekker Inc., New York. 9.
- Sturkie, P.D. 1976. Avian Physiologi, 3rd Ed. N.Y. Heidelberg Burlin. 334-336.
- Sudarmadji, S., B. Harjono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sudharmadji, S. 1989. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjahmada, Yogyakarta.
- Suharno, B. 1995. Agribisnis Ayam Ras. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suharsono, Sarmanu, RTS. Adikara, T. Hartati dan H. Eliyani. 1995. Anatomi Bangsa Unggas. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sujono. 2001. Tampilan Produksi Dan Kualitas Sperma Ayam Dorab Yang diberi Pakan Mengandung Fermentasi Bekatul Dengan *Rhizopus oligosporus*. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana. Universitas Airlangga . Surabaya
- Suryapratama, W., Trisnowati dan M. Socheh. 1995. Upaya Peningkatan Kualitas Kulit Singkong Melalui Fermentasi dengan *Aspergillus oryzae* dan Pengaruhnya Terhadap Biosintesis Mikroba Rumen. Seminar Nasional Hasil Penelitian Perguruan Tinggi Bidang Pertanian. DIKTI, Jakarta : 46-57.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1989. Ilmu Ternak Dasar. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 160-180.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-2.s GajahMada University Press. Yogyakarta.
- Toelihere. M. R. 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Angkasa. Bandung

Wahju, J. 1988. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada. University Press. 40-49

Wijana, S. Kumalaningsih, A. Setyawati, U.Effendi dan Hidayat. 1991. Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit Nanas dan Proses Fermentasi pada Pakan Ternak Terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Tabel A

No	BM	Pro(%)	HPK	HDR
1	Jagung	53.05	1300	689.65
2	Konsentrat	10.7	3250	347.75
3	Minyak	0.35	3500	12.25
4	Pollard	0	750	0
5	Plr.Fermts	0	850	0
6	Bekatul	20	750	150
7	Bk.Dele	10	2500	250
8	Premik	1.5	10000	150
9	T.Kerang	3.1	200	6.2
10	NaCl	1.3	650	8.45
JUMLAH		100		1614.3

Keterangan

Tabel A : Susunan Proksimat Dan Harga Bahan Pakan

Tabel B : Susunan Proksimat Dari Bahan Pakan Untuk Perlakuan 0

Pro : Prosentase (%)

HPK: Harga Perkilogram (Rupiah)

HDR: Harga Bahan Makanan Dalam Ransum (Rupiah)

BM : Bahan Makanan


BK : Bahan Kering (%)

PK : Protein Kasar (%)

ME : Metabolisme Energi (kcal/kg)

SK : Serat Kasar (%)

 Kandungan Bahan Makanan Hasil Analisis

 Kandungan Bahan Makanan Dalam Ransum Untuk Perlakuan 0

Tabel B

No	BM	Pro(%)	BK(%)	PK(%)	Lemak (%)	ME (kcal/kg)	SK(%)	Calcium (%)	Phospor (%)	Lisn (%)	Methionin (%)
1	Jagung	53.05	89	4.3183	2.87	1.5225	2.2	0.02	0.28	0.2	0.18
2	Konsentrat	10.7	90	3.852	3	0.321	10	11	1	0	0
3	Minyak	0.35	100	0	100	0.35	0	0	0	0	0
4	Pollard	0	88	0	3.3	0	3.5	0.04	0.49	0.79	0.27
5	Plr.Fermts	0	95.006	0	3.71	0	2.6	1.437	0.973	0.482	0.175
6	Bekatul	20	90	2.2	11	2.2	4.1	0.05	1.31	0.029	0.064
7	Bk.Dele	10	89	4.4	0.8	0.08	7.3	0.29	0.65	2.9	0.65
8	Premik	1.5	0.015	0.225	0	0	0	0	0	30	30
9	T.Kerang	3.1	0.031	0	0	0	0	37	0	0	0
10	NaCl	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH		100	84.096	14.995	4.4735	2899.8	3.7871	2.3736	0.5825	0.8519	0.6233


Lampiran 2


Tabel A

No	BM	Pro (%)	HPK	HDR
1	Jagung	52.6	1300	683.8
2	Konsentrat	10.3	3250	334.75
3	Minyak	0.69	3500	24.15
4	Pollard	0	750	0
5	Plr.Fermts	5	850	42.5
6	Bekatul	15	750	112.5
7	Bk.Dele	9.95	2500	248.75
8	Premik	1.5	10000	150
9	T.Kerang	3.24	200	6.48
10	NaCl	1.5	650	9.75
UMLAH		99.78		1612.7

Keterangan

Tabel A : Susunan Proksimat Dan Harga Bahan pakan
 Tabel B : Susunan Proksimat Dari Bahan Pakan Untuk Perlakuan I
 Pro : Prosentase (%)
 HPK: Harga Perkilogram (Rupiah)
 HDR: Harga Bahan Makanan Dalam Ransum (Rupiah)
 BM : Bahan Makanan
 PK : Protein Kering (%)
 ME : Metabolisme Energi (kcal/kg)
 SK : Serat Kasar (%)

 Kandungan Bahan Makanan Hasil Analisis

 Kandungan Bahan Makanan Dalam Ransum Untuk Perlakuan I

Tabel B

No	BM	Pro (%)	BK (%)	PK (%)	Lemak (%)	ME (kcal/kg)	SK (%)	Calcium (%)	Fosfor (%)	Lisin (%)	Methionin (%)									
1	Jagung	52.6	89	46.917	8.14	4.2911	2.87	1.5129	3300	1739.6	2.2	1.1598	0.02	0.0105	0.28	0.1476	0.2	0.1054	0.18	0.0949
2	Konsentrat	10.3	90	9.2904	36	3.7162	3	0.3097	2800	289.04	10	1.0323	11	1.1355	1	0.1032	0	0	0	0
3	Minyak	0.69	100	0.6915	0	0	100	0.6915	8860	61.269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Pollard	0	88	0	11.1	0	3.3	0	2950	0	3.5	0	0.04	0	0.49	0	0.79	0	0.27	0
5	Plr.Fermts	5	95.006	4.7608	15.11	0.7572	3.71	0.1859	2800	140.31	2.6	0.1303	1.437	0.072	0.973	0.0488	0.482	0.0242	0.175	0.0088
6	Bekatul	15	90	13.53	11	1.6536	11	1.6536	2860	429.95	4.1	0.6164	0.05	0.0075	1.31	0.1969	0.029	0.0044	0.064	0.0096
7	Bk.Dele	9.95	89	8.875	44	4.3877	0.8	0.0798	2240	223.37	7.3	0.728	0.29	0.0289	0.65	0.0648	2.9	0.2892	0.65	0.0648
8	Premik	1.5	89	1.3379	15	0.2255	0	0	1500	22.55	0	0	0	0	0	0	30	0.451	30	0.451
9	T.Kerang	3.24	100	3.2471	0	0	0	0	0	0	0	0	37	1.2014	0	0	0	0	0	0
10	NaCl	1.5		0		0		0		0		0		0		0		0		0
JUMLAH		99.78		88.65		15.031		4.4335		2906.1		3.6666		2.4559		0.5613		0.8741		0.6291

Lampiran 3

Tabel A

No	BM	Pro (%)	HPK	HDR
1	Jagung	53.4	1300	694.2
2	Konsentrat	9.5	3250	308.75
3	Minyak	0.67	3500	23.45
4	Pollard	0	750	0
5	Plr.Fermts	10	850	85
6	Bekatul	10	750	75
7	Bk.Dele	10	2500	250
8	Premik	1.5	10000	150
9	T.Kerang	3.43	200	6.86
10	NaCl	1.5	650	9.75
JUMLAH		100		1603

Keterangan

Tabel A : Susunan Proksimat Dan Harga Pakan

Tabel B : Susunan Proksimat Dari Bahan Pakan Untuk Perlakuan 2

Pro : Prosentase (%)

HPK : Harga Perkilogram (Rupiah)


HDR : Harga Bahan Makanan Dalam Ransum (Rupiah)

BM : Bahan Makanan

PK : Protein Kering (%)

ME : Metabolisme Energi (kcal/ kg)

SK : Serat Kasar (%)

 Kandungan Bahan Makanan Hasil Analisis

 Kandungan Bahan Makanan Dalam Ransum Untuk Perlakuan 2

Tabel B

No	BM	Pro (%)	BK (%)		PK (%)		Lemak (%)		ME (kcal/kg)		SK (%)		Calcium (%)		Fosfor (%)		Lisin (%)		Metionin (%)	
1	Jagung	53.4	89	47.526	8.14	4.3468	2.87	1.5326	3300	1762.2	2.2	1.1748	0.02	0.0107	0.28	0.1495	0.2	0.1068	0.18	0.0961
2	Konsentrat	9.5	90	8.55	36	3.42	3	0.285	2800	266	10	0.95	11	1.045	1	0.095	0	0	0	0
3	Minyak	0.67	100	0.67	0	0	100	0.67	8860	59.362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Pollard	0	88	0	11.1	0	3.3	0	2950	0	3.5	0	0.04	0	0.49	0	0.79	0	0.27	0
5	Plr.Fermts	10	95.006	9.5006	15.11	1.511	3.71	0.371	2800	280	2.6	0.26	1.437	0.1437	0.973	0.0973	0.482	0.0482	0.175	0.0175
6	Bekatul	10	90	9	11	1.1	11	1.1	2860	286	4.1	0.41	0.05	0.005	1.31	0.131	0.029	0.0029	0.064	0.0064
7	Bk.Dele	10	89	8.9	44	4.4	0.8	0.08	2240	224	7.3	0.73	0.29	0.029	0.65	0.065	2.9	0.29	0.65	0.065
8	Premik	1.5	89	1.335	15	0.225	0	0	1500	22.5	0	0	0	0	0	0	30	0.45	30	0.45
9	T.Kerang	3.43	100	3.43	0	0	0	0	0	0	0	0	37	1.2691	0	0	0	0	0	0
10	NaCl	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH		100		88.912		15.003		4.0386		2900.1		3.5248		2.5025		0.5378		0.8979		0.635

Lampiran 4

Tabel A

No	BM	Pro (%)	HPK	HDR
1	Jagung	53.05	1300	689.65
2	Konsentrat	8.99	3250	292.18
3	Minyak	1	3500	35
4	Pollard	0	750	0
5	Plr.Fermts	15	850	127.5
6	Bekatul	5	750	37.5
7	Bk.Dele	10	2500	250
8	Premik	1.5	10000	150
9	T.Kerang	3.96	200	7.92
10	NaCl	1.5	650	9.75
JUMLAH		100		1599.5

Keterangan

Tabel A : Susunan Proksimat Dan Harga Pakan

Tabel B : Susunan Proksimat Dari Bahan Pakan Untuk perlakuan 3

Pro : Presentase (%)

HPK : Harga Perkilogram (Rupiah)


HDR : Harga Bahan Makanan Dalam Ransum (Rupiah)


BM : Bahan Makanan

PK : Protein Kering (%)

ME : Metabolisme Energi (kkal/kg)

SK : Serat Kasar (%)

 Kandungan Bahan Makanan Hasil Analisis

 Kandungan Bahan Makanan Dalam Ransum Untuk Perlakuan 3

Tabel B

No	BM	Pro (%)	BK (%)	PK (%)	Lemak (%)	ME (kkal/kg)	SK (%)	Calcium (%)	Posfor (%)	Lilin (%)	Mationin (%)									
1	Jagung	53.05	89	47.215	8.14	4.3183	2.87	1.5225	3300	1750.7	2.2	1.1671	0.02	0.0106	0.28	0.1485	0.2	0.1061	0.18	0.0955
2	Konsentrat	8.99	90	8.091	36	3.2364	3	0.2697	2800	251.72	10	0.899	11	0.9889	1	0.0899	0	0	0	0
3	Minyak	1	100	1	0	0	100	1	8860	88.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Pollard	0	88	0	11.1	0	3.3	0	2950	0	3.5	0	0.04	0	0.49	0	0.79	0	0.27	0
5	Plr.Fermts	15	95.006	14.251	15.11	2.2665	3.71	0.5565	2800	420	2.6	0.39	1.437	0.2156	0.973	0.146	0.482	0.0723	0.175	0.0263
6	Bekatul	5	90	4.5	11	0.55	11	0.55	2860	143	4.1	0.205	0.05	0.0025	1.31	0.0655	0.029	0.0015	0.064	0.0032
7	Bk.Dele	10	89	8.9	44	4.4	0.8	0.08	2240	224	7.3	0.73	0.29	0.029	0.65	0.065	2.9	0.29	0.65	0.065
8	Premik	1.5	89	1.335	15	0.225	0	0	1500	22.5	0	0	0	0	0	0	30	0.45	30	0.45
9	T.Kerang	3.96	100	3.96	0	0	0	0	0	0	0	0	37	1.4652	0	0	0	0	0	0
10	NaCl	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH		100		89.251		14.996		3.9787		2900.5		3.3911		2.7118		0.5149		0.9199		0.6399

Lampiran 5

Tabel A

No	BM	Pro (%)	HPK	HDR
1	Jagung	53.2	1300	691.6
2	Konsentrat	9	3250	292.5
3	Minyak	1.1	3500	38.5
4	Pollard	0	750	0
5	Plr.Fermts	20	850	170
6	Bekatul	0	750	0
7	Bk.Dele	9.5	2500	237.5
8	Premik	1.5	10000	150
9	T.Kerang	4.2	200	8.4
10	NaCl	1.5	650	9.75
JUMLAH		100		1598.3

Keterangan

Tabel A : Susunan Proksimat Dan Harga bahan pakan

Tabel B : Susunan Proksimat Dari Bahan Pakan Untuk Perlakuan 4

Pro : Prosentase (%)

HPK : Harga Perkilogram (Rupiah)


HDR : Harga Bahan Makanan Dalam Ransum (Rupiah)


BM : Bahan Kering

PK : Protein Kering (%)

ME : Metabolisme Energi (kkal/ kg)

SK : Serat Kasar (%)

 Kandungan Bahan Makanan Hasil Analisis

 Kandungan Bahan Makanan Dalam Ransum Untuk Perlakuan 4

Tabel B

No	BM	Pro (%)	BK (%)	PK (%)	Lemak (%)	ME (kkal/ kg)	SK (%)	Calcium (%)	Fosfor (%)	Lisin (%)	Metionin (%)									
1	Jagung	53.2	89	47.348	8.14	4.3305	2.87	1.5268	3300	1755.6	2.2	1.1704	0.02	0.0106	0.28	0.149	0.2	0.1064	0.18	0.0958
2	Konsentrat	9	90	8.1	36	3.24	3	0.27	2800	252	10	0.9	11	0.99	1	0.09	0	0	0	0
3	Minyak	1.1	100	1.1	0	0	100	1.1	8860	97.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Pollard	0	88	0	11.1	0	3.3	0	2950	0	3.5	0	0.04	0	0.49	0	0.79	0	0.27	
5	Plr.Fermts	20	95.006	19.001	15.11	3.022	3.71	0.742	2800	560	2.6	0.52	1.437	0.2874	0.973	0.1946	0.482	0.0964	0.175	0.035
6	Bekatul	0	90	0	11	0	11	0	2860	0	4.1	0	0.05	0	1.31	0	0.029	0	0.064	0
7	Bk.Dele	9.5	89	8.455	44	4.18	0.8	0.076	2240	212.8	7.3	0.6935	0.29	0.0276	0.65	0.0618	2.9	0.2755	0.65	0.0618
8	Premik	1.5	89	1.335	15	0.225	0	0	1500	22.5	0	0	0	0	0	0	30	0.45	30	0.45
9	T.Kerang	4.2	100	4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	37	1.554	0	0	0	0	0	0
10	NaCl	1.5		0		0		0		0		0		0		0		0		0
JUMLAH		100		89.539		14.997		3.7148		2900.4		3.2839		2.8696		0.4953		0.9283	31.339	0.6425

Lampiran 6. Evaluasi statistik jumlah sel spermatogonium dari masing – masing testis ayam petelur jantan (sel)

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	57,6	85,8	67,2	81	93,6
2	41,8	88,4	80,8	106	121,2
3	41,6	85,8	81,4	110,2	91,6
4	36,2	47,2	89,4	99,2	96,8
5	32	94,8	55,2	106	97
6	41,2	75,2	74,2	100	99,6
ΣX	250,4	477,2	448,2	602,4	599,8
\bar{x}	41,73	79,53	74,7	100,48	99,96
SD	8,68	17,05	12,12	10,36	10,77

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{..}^2}{t \cdot n} = \frac{(2378)^2}{30} = 188496,1333$$

$$\text{JK Total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \text{FK}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (57,6)^2 + (85,8)^2 + \dots + (99,6)^2 - 188496,1333 \\ &= 17512,5867 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{n} - \text{FK} \\ &= \frac{(250,4)^2 + \dots + (599,8)^2}{6} - 188496,1333 \\ &= 13828,7067 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Sisa (JKS)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 17512,5867 - 13828,7067 \\ &= 3683,88 \end{aligned}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1} = \frac{13828,7067}{4} = 3457,1766$$

$$\text{Kuadrat Tengah Sisa (KTS)} = \frac{\text{JKS}}{t(n-1)} = \frac{3683,88}{25} = 147,3552$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTS}} = \frac{3457,1766}{147,3552} = 23,46$$

Daftar Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel (0,05)}
Perlakuan	4	13828,7067	3457,1766	23,46	2,76
Sisa	25	3683,88	147,3552		
Total	29	17512,5867			

$F_{\text{hitung}} (23,46) > F_{\text{Tabel } 0,05} (2,76)$ artinya terdapat perbedaan yang nyata

Kesimpulan :

Pemberian *pollard* terfermentasi *Rhizopus oligosporus* sebagai pengganti sebagian pakan komersial memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah sel spermatogonium pada tubulus seminiferus testis ayam petelur jantan.

H_0 : ditolak

Uji BNT (5%)

$$\begin{aligned} \text{BNT (5\%)} &= t(\alpha) (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\ &= t(5\%) (25) \times \sqrt{\frac{2 \times 147,3552}{6}} \\ &= 2,06 \times 7 \\ &= 14,42 \end{aligned}$$

Selisih Rata rata Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Perlakuan (X)	Beda (Selisih)				BNT 5%
		$\bar{X} - P0$	$\bar{X} - P2$	$\bar{X} - P4$	$\bar{X} - P3$	
P3	100,48 ^a	58,73*	25,78*	20,95*	0,52	14,42
P4	99,96 ^a	52,23*	25,26*	20,43*		
P1	79,53 ^b	37,8*	4,83*			
P2	74,7 ^b	32,97*				
P0	41,73 ^c					

*berbeda nyata ($p < 0,05$)

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Kelompok : P3 P4 P1 P2 P0

Rata-rata : a a

b b

c

Kesimpulan : Rataan jumlah sel spermatogonium tertinggi pada kelompok *pollard* terfermentasi 15 persen (P3) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 20 persen (P4). Kemudian secara berturut-turut kelompok *pollard* terfermentasi 5 persen (P1) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 10 persen (P2). Dan yang terendah didapat pada kelompok kontrol (P0).

Lampiran 7. Evaluasi statistik jumlah sel spermatosit primer dari masing – masing testis ayam petelur jantan .

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	74,2	91,4	96	102	100,4
2	44,4	75	89	102,6	101,8
3	26,4	101,6	59,6	107,8	168,4
4	38,8	54,4	97,4	124,2	114,8
5	28,6	65,6	60,2	106,4	123,4
6	42,2	68,2	80,2	108,2	121
ΣX	254,6	456,2	482,4	651,2	729,8
\bar{X}	42,43	76,03	80,4	108,53	121,63
SD	17,17	17,48	17,01	8,10	24,82

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{..}^2}{t.n} = \frac{2574,2^2}{30} = 220883,5213$$

$$\text{JK Total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \text{FK}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (74,2)^2 + (91,4)^2 + \dots + (121)^2 - 220883,5213 \\ &= 30697,1587 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \sum_{i=1}^t \frac{v_i^2}{n} - \text{FK} \\ &= \frac{(254,6)^2 + (456,2)^2 + \dots + (729,8)^2}{6} - 220883,5213 \\ &= 22836,2853 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Sisa (JKS)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 30697,1587 - 22836,2853 \\ &= 7680,8734 \end{aligned}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1} = \frac{22836,2853}{4} = 5709,0713$$

$$\text{Kuadrat Tengah Sisa (KTS)} = \frac{\text{JKS}}{t(n-1)} = \frac{7680,0713}{25} = 307,2349$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTS}} = \frac{5709,0713}{307,2349} = 18,58$$

SK	Db	JK	KT	F_{hitung}	$F_{\text{tabel}(0,05)}$
Perlakuan	4	22836,2853	5709,0713	18,58*	2,76
Sisa	25	7680,8734	307,2349		
Total	29	30697,1587			

$F_{\text{hitung}} (18,58) > F_{\text{Tabel } 0,05} (2,76)$ artinya terdapat perbedaan yang nyata

Kesimpulan :

Pemberian *pollard* terfermentasi *Rhizopus oligosporus* sebagai pengganti sebagian pakan komersial memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah sel spermatisit primer pada tubulus seminiferus testis ayam petelur jantan.

H_0 : ditolak

Uji BNT (5%)

$$\begin{aligned} \text{BNT (5\%)} &= t(\alpha) (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\ &= t(5\%) (25) \times \sqrt{\frac{2 \times 307,2349}{6}} \\ &= 2,06 \times 10,11 \\ &= 20,82 \end{aligned}$$

Selisih Rata rata Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Perlakuan (X)	Beda (Selisih)				BNT 5%
		$\bar{X} - P0$	$\bar{X} - P1$	$\bar{X} - P2$	$\bar{X} - P3$	
P4	121,63 ^a	79,2*	45,6*	41,23*	13,1	20,82
P3	108,53 ^a	66,1*	32,5*	28,13*		
P2	80,4 ^b	37,97*	4,37			
P1	76,03 ^b	33,6*				
P0	42,43 ^c					

*berbeda nyata ($p < 0,05$)

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Kelompok : P3 P4 P1 P2 P0

Rata-rata : a a

b b

c

Kesimpulan : Kelompok *pollard* terfermentasi 20 persen (P4) mempunyai rata-rata jumlah sel spermatosit primer tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 15 persen (P3). Kemudian disusul kelompok *pollard* terfermentasi 10 persen (P2) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 5 persen (P1). Kelompok kontrol memiliki jumlah sel spermatosit primer terendah.

Lampiran 8. Evaluasi statistik jumlah sel spermatid dari masing – masing testis ayam petelur jantan

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	38,6	64,4	68,6	111,4	120,8
2	35,4	99,6	104,4	99,2	90,2
3	37,4	47,8	113,8	101,6	84,4
4	35,4	61,5	106,2	52,6	98,6
5	28,2	30	114,6	66,6	99,2
6	34,4	54,8	101,8	64,6	103,8
ΣX	209,4	358,1	609,4	496	597
\bar{X}	34,9	59,68	101,56	82,66	99,5
SD	3,62	23,08	16,94	24,27	12,55

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y..^2}{t.n} = \frac{2269,9^2}{30} = 171748,2003$$

$$\text{JK Total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \text{FK}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (38,6)^2 + (64,4)^2 + \dots + (103,8)^2 - 171748,2003 \\ &= 2713,14097 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{n} - \text{FK} \\ &= \frac{(209,4)^2 + (358,1)^2 + \dots + (597)^2}{6} - 171748,2003 \\ &= 19231,3547 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Sisa (JKS)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 27131,14097 - 19231,3547 \\ &= 7900,055 \end{aligned}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1} = \frac{19231,3547}{4} = 4807,8386$$

$$\text{Kuadrat Tengah Sisa (KTS)} = \frac{\text{JKS}}{t(n-1)} = \frac{7900,055}{25} = 316,0022$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTS}} = \frac{4807,8386}{316,0022} = 15,2145$$

Daftar Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel(0.05)}
Perlakuan	4	19231,3547	4807,8386	15,2145*	2,76
Sisa	25	7900,055	316,0022		
Total	29	27131,4097			

$F_{\text{hitung}} (15,2145) > F_{\text{Tabel } 0,05} (2,76)$ artinya terdapat perbedaan yang nyata

Kesimpulan :

Pemberian *pollard* terfermentasi *Rhizopus oligosporus* sebagai pengganti sebagian pakan komersial memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah sel Spermatid primer pada tubulus seminiferus testis ayam petelur jantan.

Ho : ditolak

Uji BNT (5%)

$$\begin{aligned} \text{BNT (5\%)} &= t(\alpha) (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\ &= t(5\%) (25) \times \sqrt{\frac{2 \times 316,0022}{6}} \\ &= 2,06 \times 10,2632 \\ &= 21,14 \end{aligned}$$

Selisih Rata rata Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Perlakuan (X)	Beda (Selisih)				BNT 5%
		$\bar{X} - P0$	$\bar{X} - P1$	$\bar{X} - P3$	$\bar{X} - P4$	
P2	101,56 ^a	66,66*	41,88*	18,9	2,06	21,14
P4	99,5 ^a	64,6*	39,82*	16,84		
P3	82,66 ^a	47,76*	22,98*			
P1	59,68 ^b	24,78*				
P0	34,9 ^c					

*berbeda nyata ($p < 0,05$)

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Kelompok : P3 P4 P1 P2 P0

Rata-rata : a a a

b

c

Kesimpulan : Rataan jumlah sel spermatid tertinggi pada kelompok *pollard* terfermentasi 10 persen (P2) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 20 persen (P4) dan kelompok *pollard* terfermentasi 15 persen (P3). Sedangkan jumlah sel spermatisid terendah diperoleh pada kelompok kontrol (P0) yang tidak berbeda nyata dengan kelompok *pollard* terfermentasi 5 persen (P1).

Lampiran 9. Evaluasi statistik luas tubulus seminiferus dari masing – masing testis ayam petelur jantan (μm)

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	8425,06	10261,60	9178,67	9292,24	5142,54
2	10321,35	6600,38	8248,76	9443,37	9473,04
3	7058,11	9797,17	7185,66	6303,99	5493,73
4	4952,57	5987,11	6952,50	6563,58	6658,27
5	8377,36	9540,03	6987,79	6079,45	6125,32
6	6931,87	6160,88	7130,07	7209,44	9870,22
ΣX	46066,32	48347,17	45683,45	44892,07	42763,12
\bar{X}	7677,72	8057,86	7613,90	74820,01	7127,18
SD	1811,27	2004,46	905,37	1509,74	2042,44

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y..^2}{t.n} = \frac{(227752,13)^2}{30} = 1729034424$$

$$\text{JK Total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \text{FK}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (8425,06)^2 + (10321,35)^2 + \dots + (9870,22)^2 - 1729034424 \\ &= 75564306,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{n} - \text{FK} \\ &= \frac{(46066,32)^2 + (48347,17)^2 + \dots + (42763,12)^2}{6} - 1729034424 \\ &= 2718021 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Sisa (JKS)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 75564306,8 - 2718021 \\ &= 72846285,8 \end{aligned}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1} = \frac{2718021}{4} = 679505,25$$

$$\text{Kuadrat Tengah Sisa (KTS)} = \frac{\text{JKS}}{t(n-1)} = \frac{72846285,8}{25} = 2913851,432$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTS}} = \frac{679505,25}{2913851,432} = 0,233$$

Daftar Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel(0,05)}
Perlakuan	4	2718021	679505,25	0,233	2,76
Sisa	25	72846285,8	2913851,432		
Total	29	75564306,8			

$F_{\text{hitung}} (0,233) < F_{\text{Tabel } 0,05} (2,76)$ artinya tidak terdapat perbedaan yang nyata

Kesimpulan :

Dalam pemeriksaan mikroskopis, pemilihan tubulus seminiferus memang benar-benar dipilih luas tubulus seminiferus yang hampir sama

Lampiran 10

Pembuatan Sediaan Histologi Testis.

Pembuatan sediaan histologi testis dilakukan di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Adapun tahap-tahapnya sebagai berikut:

a. Fiksasi dan Pencucian

Tujuan : Mencegah terjadinya degenerasi pasca mati.

Mematikan kuman dan bakteri.

Meningkatkan afinitas jaringan terhadap bermacam – macam zat warna.

Menjadikan jaringan lebih keras.

Meningkatkan indek refraksi berbagai komponen jaringan.

Reagen : Formalin 10%.

Cara kerja : Setelah diadakan seksi, kedua testis diambil, lalu dimasukkan dalam larutan formalin 10% sekurang – kurangnya 24 jam dan kemudian dilakukan pencucian dengan air kran yang mengalir selama setengah jam.

b. Dehidrasi dan Clearing

Tujuan : Untuk menarik air dari jaringan, membersihkan dan menjernihkan jaringan.

Reagen : Alkohol 70%, 80%, 95%, 96%, alkohol absolut I, II, III, xylol I dan II.

Cara kerja : Testis yang telah dicuci dengan air kran selama 30 menit, dimasukkan ke dalam reagen dengan urutan : alkohol 70%, 80%, 95%, 96%, alkohol absolut I, II, III, xylol I, dan II masing – masing selama 30 menit.

c. Infiltrasi (embedding)

Tujuan : Untuk menginfiltrasi jaringan dengan parafin akan menembus ruang antar sel dan dalam sel sehingga lebih tahan terhadap pemotongan.

Reagen : Parafin I dan II

Cara kerja : Jaringan dimasukkan dalam parafin I yang mencair kemudian di oven selama 30 menit selanjutnya dimasukkan ke dalam parafin II dan dimasukkan lagi ke dalam oven selama 30 menit pada suhu 60⁰ C.

d. Pembuatan balok parafin.

Tujuan : Untuk memudahkan pemotongan jaringan.

Reagen : Parafin cair

Cara kerja : Sediakan beberapa cetakan besi yang sebelumnya diolesi gliserin untuk mencegah melekatnya parafin pada cetakan. Setelah parafin dituang pada cetakan, testis dimasukkan dengan pinset dan ditunggu sampai parafin membeku.

e. Pengirisan dengan mikrotom.

Tujuan : Untuk memotong jaringan setipis mungkin agar mudah dilihat di bawah mikroskop.

Cara kerja : Organ yang telah diblocking, diletakkan pada holder, kemudian dipotong dengan mikrotom setipis mungkin, diambil dan dicelupkan dalam air hangat dengan suhu 20°C sampai 30°C agar jaringan mengembang dengan baik, selanjutnya diletakkan pada gelas obyek yang sebelumnya telah diolesi egg albumin, kemudian dikeringkan di atas hot plate

f. Pewarnaan

Tujuan : Memudahkan melihat perubahan jaringan. Disini digunakan pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE). Dengan pewarnaan HE dapat dilihat dengan jelas bentuk – bentuk masing – masing selnya, di mana sitoplasmanya berwarna merah sedang intinya berwarna biru.

Cara kerja : Pewarnaan HE dilakukan dengan metode Harris, dengan cara sebagai berikut: Jaringan yang telah kering dimasukkan ke dalam Xylol I selama tiga menit dengan tempat khusus dan selama satu menit pada xylol II, kemudian alkohol absolut I dan II, alkohol 96%, 80%, 70%, dan air kran masing – masing satu menit. Kemudian jaringan atau organ dimasukkan ke dalam zat warna hematoxylin selama 5-10 menit, air kran 2-5 menit, asam alkohol 3-10 celupan, air kran 4-7 celupan, amonik 6 celupan, air kran 10 menit, aquades secukupnya. Kemudian dimasukkan dalam alkohol 70%, alkohol 80% masing – masing selama $\frac{1}{2}$ menit, alkohol 96%, alkohol absolut I dan II selama

satu menit, yang terakhir dimasukkan ke dalam xylol I dan II masing – masing selama 1-2 menit dan selanjutnya dibersihkan dari sisa – sisa pewarnaan.

- g. Mounting : Penutupan gelas obyek dengan gelas penutup yang sebelumnya telah ditetesi Canada balsem