

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN KULIT BIJI COKELAT
YANG DIFERMENTASI SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN
PAKAN KOMERSIAL TERHADAP PENAMPILAN
AYAM PEDAGING JANTAN**



OLEH :

SRI HASTUTIK

MAGETAN - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1 9 9 8**

**PENGARUH PEMBERIAN KULIT BIJI COKELAT YANG DIFERMENTASI
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PAKAN KOMERSIAL TERHADAP
PENAMPILAN AYAM PEDAGING JANTAN**

Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh:

SRI HASTUTIK

NIM: 069311974

Menyetujui,

Komisi Pembimbing,



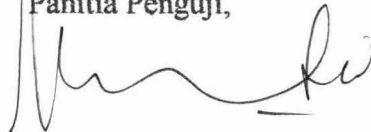
Desianto Budi Utomo, Ph. D., drh.
Pembimbing Pertama




Herman Setyono, M. S., drh.
Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji 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,



Prof. Dr. ~~H.~~ Mustadi Surjoatmodjo, M. Sc., drh.
Ketua



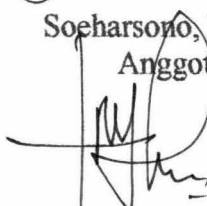
Prof. Dr. Hj. Kusrieningrum R., M. S., Ir.
Sekretaris



Soeharsono, M. Si., drh.
Anggota



Desianto Budi Utomo, Ph. D., drh.
Anggota



Herman Setyono, M. S., drh.
Anggota

Surabaya, 25 Agustus 1998

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Dr. Ismudiono, M. S., drh.

**Pengaruh Pemberian Kulit Biji Cokelat yang Difermentasi
Sebagai Pengganti Sebagian Pakan Komersial Terhadap
Penampilan Ayam Pedaging Jantan**

Sri Hastutik

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui dampak proses fermentasi terhadap penurunan kandungan serat kasar kulit biji cokelat, selain itu juga ingin mengetahui pengaruh pemberian kulit biji cokelat yang difermentasi terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan.

Penelitian dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah fermentasi kulit biji cokelat dengan menggunakan ragi tape. Dosis perlakuan adalah 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% dengan masing-masing empat ulangan. Fermentasi dilakukan selama tiga hari dan hasilnya dianalisis proksimat untuk mengetahui adanya penurunan kandungan serat kasar. Setelah diketahui dosis yang terbaik (kandungan serat kasar paling rendah) kemudian dilanjutkan tahap kedua. Perlakuan hewan coba dilakukan pada ayam pedaging jantan *strain Hubbard* sebanyak 40 ekor. Ayam diacak dan perlakuan dilakukan dengan pemberian kulit biji cokelat yang difermentasi dengan dosis terbaik sebanyak 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari ransum yang diberikan pada umur tiga sampai enam minggu. Pakan yang digunakan adalah pakan komersial dari PT. Wonokoyo Jaya Corporation, BR I untuk periode *starter* dan BR II untuk periode *finisher*. Pengamatan dilakukan pada penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis ragi terbaik dalam menurunkan kandungan serat kasar adalah dosis 4%. Pemberian kulit biji cokelat hasil fermentasi sampai tingkat 10% dari total ransum tidak berbeda nyata dengan kontrol (0%) terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan. Jadi kulit biji cokelat yang telah difermentasi dengan dosis ragi tape 4% dapat digunakan sebagai substitusi pakan komersial sampai tingkat 10% tanpa berakibat negatif terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberi segala kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. Penelitian ini ingin mengetahui bagaimana pengaruh pemberian kulit biji cokelat yang difermentasi terhadap penampilan ayam pedaging jantan, sebagai salah satu terobosan dalam penggantian pakan ternak sehingga dapat menekan biaya produksi.

Dengan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Bapak Desianto Budi Utomo, Ph.D., drh., dan Bapak Herman Setyono, MS., drh., selaku dosen pembimbing atas segala bantuan dan waktunya untuk membimbing penulis sampai skripsi ini dapat tersusun. Juga kepada Ibu Titi Hartati, SU., drh. (Alm.) yang telah membantu penulis selama pelaksanaan penelitian.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ismudiono, MS., drh., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Kepada Bapak dan Ibu yang tercinta, Yuni, Mbak In, Mbak Wulan, dan suami-suami mereka, Mas Seno, dan semua keponakanku, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas segala bantuan dan pengorbanannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta kepada teman-teman sekelompok dan semua rekan-rekan yang juga membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih membutuhkan perbaikan-perbaikan sehingga penulis mengharapkan saran-saran dan masukan agar skripsi ini lebih sempurna.

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|----------------------------------|----------------|
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | vi |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| Perumusan Masalah..... | 3 |
| Landasan Teori..... | 3 |
| Tujuan Penelitian..... | 4 |
| Manfaat Penelitian..... | 4 |
| Hipotesis Penelitian..... | 5 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| Kulit Biji Cokelat..... | 6 |
| Fermentasi..... | 8 |
| Pertambahan Berat Badan..... | 11 |
| Konsumsi Pakan..... | 12 |
| Konversi Pakan..... | 14 |
| BAB III. MATERI DAN METODE..... | 16 |
| Tempat dan Waktu Penelitian..... | 16 |
| Bahan dan Alat Penelitian..... | 16 |
| Metode Penelitian..... | 17 |
| - Tahap I..... | 17 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| - Tahap II | 18 |
| Peubah yang Diamati..... | 19 |
| Analisis Data..... | 20 |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN..... | 21 |
| Penurunan Kadar Serat Kasar..... | 21 |
| Pertambahan Berat Badan..... | 22 |
| Konsumsi Pakan..... | 23 |
| Konversi pakan..... | 24 |
| BAB V. PEMBAHASAN..... | 26 |
| Penurunan Kadar Serat Kasar..... | 26 |
| Pertambahan Berat Badan..... | 28 |
| Konsumsi Pakan..... | 30 |
| Koversi Pakan..... | 31 |
| BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 33 |
| Kesimpulan..... | 33 |
| Saran..... | 33 |
| RINGKASAN..... | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 37 |
| LAMPIRAN..... | 40 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Kandungan Nutrien Kulit Buah dan Kulit Biji Cokelat..... | 7 |
| 2. Kandungan Serat Kasar Berdasarkan Bahan Kering 67,81% Kulit Biji Cokelat yang Difermentasi dengan Beberapa Dosis..... | 21 |
| 3. Pertambahan Berat Badan Selama Tiga Minggu Penelitian..... | 22 |
| 4. Konsumsi Pakan Selama Tiga Minggu Penelitian..... | 23 |
| 5. Konversi Pakan Selama Tiga Minggu Penelitian..... | 24 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Data Serat Kasar Berdasarkan Bahan Kering Kering 67,8085% Kulit Biji Cokelat yang Difermentasi dengan Berbagai Dosis..... | 40 |
| 2. Analisis Varian Kadar Serat Kasar Kulit Biji Cokelat yang Difermentasi dengan Beberapa Dosis..... | 41 |
| 3. Data Pertambahan Berat badan Kumulatif Selama Penelitian per Ekor Ayam (Gram)..... | 43 |
| 4. Analisis Varian Pertambahan Berat Badan Ayam Kumulatif Selama Penelitian..... | 44 |
| 5. Data Konsumsi Kumulatif per Ekor Ayam (Gram) Selama Penelitian..... | 46 |
| 6. Analisis Varian Konsumsi Kumulatif Ayam Selama Penelitian..... | 47 |
| 7. Data Konversi Pakan Ayam Selama Penelitian per Ekor Ayam..... | 49 |
| 8. Analisis Varian Konversi Pakan Ayam Selama Penelitian..... | 50 |
| 9. Perbandingan Komposisi Kimiawi Kulit Biji Cokelat Sebelum dan Sesudah Difermentasi..... | 52 |
| 10. Komposisi Kimiawi Pakan Ayam Pedaging Fase <i>Starter</i> (0-4 Minggu) dan <i>Finisher</i> (4-6 Minggu)..... | 53 |

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam usaha peternakan ayam pedaging adalah bibit, pakan, tata laksana pemeliharaan dan pemasaran, serta pengendalian penyakit (Anonimus, 1996). Pakan merupakan faktor yang paling tinggi dalam sektor pengeluaran dari seluruh biaya produksi yaitu 60-70%. (Anonimus, 1985^b). Bahan pakan pokok untuk menyusun ransum unggas adalah jagung, bungkil kedelai dan tepung ikan. Bungkil kedelai dan tepung ikan sampai saat ini sebagian besar masih impor. Untuk jagung, walaupun banyak diproduksi di dalam negeri tetapi pada kenyataannya harus bersaing dengan kebutuhan manusia, bahkan di beberapa daerah dijadikan makanan pokok. Hal inilah yang menjadi salah satu penyebab harga pakan mahal dan selalu naik (Santoso, 1987).

Keuntungan peternak dapat ditingkatkan dengan cara menekan harga pakan, asalkan tanpa mengurangi nilai gizinya. Salah satu cara adalah dengan pemakaian bahan baku pakan yang berharga murah, mudah didapat dan tersedia sepanjang tahun (Al Arif, dkk., 1996). Bahan pakan sumber karbohidrat adalah suatu bahan yang mudah didapat dan murah, tetapi mempunyai kelemahan dengan kadar protein yang rendah dengan serat kasar tinggi (Anggorodi, 1985). Kandungan serat kasar yang tinggi perlu mendapat perhatian dan penanganan tersendiri, karena kadar serat kasar yang tinggi akan berpengaruh terhadap proses pencernaan ayam (Santoso, 1987). Untuk menekan harga pakan sebaiknya

sebanyak mungkin dipakai bahan pakan lokal yang tersedia dalam menyusun ransum (Darmadja, 1993).

Menurut Adegbola (1977) yang dikutip oleh Budiono, dkk. (1995) menyatakan bahwa pemanfaatan limbah industri dan perkebunan merupakan suatu cara yang dapat dipakai dalam usaha penganeekaragaman pakan ternak. Salah satu limbah industri yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak adalah kulit biji cokelat.

Penggunaan kulit biji cokelat sebagai bahan pakan unggas dibatasi oleh kandungan serat kasar yang tinggi yaitu sebesar 20% (Anonimus, 1985^a). Dengan kandungan serat kasar yang tinggi, ayam tidak dapat memecah karbohidrat dengan optimal. Hal ini disebabkan karena ayam tidak mempunyai enzim selulase dalam saluran pencernaannya (Anggorodi, 1985 dan Wahyu, 1992). Untuk itu penggunaan kulit biji cokelat pada bahan pakan ayam terlebih dahulu harus diolah untuk menurunkan serat kasar dan meningkatkan proteinnya.

Teknologi fermentasi dengan memanfaatkan kemampuan mikroorganisme untuk mengubah bahan-bahan mentah yang murah menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi (Rachman, 1989). Melalui proses fermentasi, karbohidrat akan dihidrolisis, sehingga bahan pakan akan mempunyai daya cerna yang lebih tinggi (Purnomo dan Adiono, 1987). Karbohidrat hasil fermentasi dapat digunakan sebagai campuran pakan komersial karena kecernaannya hampir sama dengan pakan komersial. Dengan demikian akan dapat menekan biaya pengadaan pakan (Al Arif, dkk., 1995).



Perumusan Masalah

1. Apakah fermentasi dengan ragi tape dapat menurunkan kadar serat kasar kulit biji cokelat?
2. Berapa persentase dosis ragi tape yang optimal untuk menurunkan serat kasar kulit biji cokelat ?
3. Apakah penggantian sebagian pakan komersial dengan kulit biji cokelat yang difermentasi berpengaruh terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan ?
4. Apakah persentase penggantian sebagian pakan komersial dengan kulit biji cokelat hasil difermentasi yang semakin meningkat akan berakibat terhadap penurunan berat badan, konsumsi pakan dan tidak berpengaruh pada konversi pakan?

Landasan Teori

Kulit biji cokelat dapat digunakan sebagai sumber zat nutrien karena mengandung protein sebesar 16%, serat kasar 20%, lemak 8% dan BETN 46% (Anonimus, 1985^a). Pemberian kulit biji cokelat sebagai pengganti pakan komersial pada ayam pedaging dapat mencapai 10% dan pada domba dapat diberikan 15% dari total pakan (Daligiarti, 1991 dan Budiono, dkk., 1995).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menurunkan kandungan serat kasar bahan pakan adalah dengan fermentasi. Fermentasi dapat meningkatkan daya cerna bahan pakan karena fermentasi dapat menghidrolisis polisakarida bahan tersebut (Purnomo dan Adiono, 1987).

Fermentasi merupakan salah satu cara pengawetan dan pengolahan makanan yang sering dilakukan masyarakat. Fermentasi dapat mengubah keadaan fisik dan kimiawi yang menguntungkan seperti rasa, aroma, pencernaan dan daya tahan penyimpanan yang lebih lama. Kandungan protein dalam bahan pangan akan meningkat sampai dua kali lipat dengan adanya proses fermentasi (Rachman, 1989).

Diharapkan dengan fermentasi, dapat memanfaatkan mikroorganisme yang ada di dalamnya untuk memecah bahan pakan yang berserat kasar tinggi, seperti kulit biji cokelat. Dengan pemecahan serat kasar ini maka bahan pakan akan mempunyai pencernaan yang lebih tinggi. Fermentasi pada kulit biji cokelat diharapkan akan dapat meningkatkan pencernaan sehingga dimungkinkan sebagai salah satu bahan pakan untuk substitusi ransum komersial.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pemberian kulit biji cokelat yang difermentasi terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan. Apabila penelitian ini memberi hasil yang baik maka dapat dijadikan salah satu terobosan pengganti pakan ternak untuk menekan biaya produksi.

Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada peternak tentang pemanfaatan kulit biji coklat yang difermentasi

sebagai salah satu alternatif pengganti sebagian ransum komersial, sehingga dapat menekan biaya pengadaan pakan ayam pedaging.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Penggunaan ragi tape pada proses fermentasi kulit biji cokelat dapat menurunkan kandungan serat kasar.
2. Persentase ragi tape pada fermentasi kulit biji cokelat yang semakin meningkat mengakibatkan penurunan serat kasar yang semakin tinggi juga.
3. Pemberian kulit biji cokelat yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial berpengaruh terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan.
4. Persentase kulit biji cokelat hasil fermentasi yang semakin meningkat menyebabkan menurunnya penambahan berat badan, konsumsi pakan dan tidak berpengaruh terhadap konversi pakan ayam pedaging jantan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kulit Biji Cokelat

Tanaman cokelat (*Theobroma cacao*) berasal dari lembah Amazone dan Orinoco di Amerika Selatan (Anonimus, 1987). Tanaman ini mulai dikenal di Indonesia pada tahun 1560 dan menjadi komoditi penting tahun 1951. Produksi cokelat di Indonesia dihasilkan dari perkebunan besar negara dan swasta yang terdapat di daerah Sumatera dan Jawa, di samping perkebunan rakyat yang tersebar di daerah Maluku, Sulawesi Selatan, Kalimantan dan Irian Jaya (Anonimus, 1995).

Sistematika tanaman cokelat menurut klasifikasi botani adalah sebagai berikut : *Divisio* = *Spermatophyta*, *Klas* = *Dicotyledon*, *Ordo* = *Malvales*, *Famili* = *Sterculiceae*, *Genus* = *Theobroma*, *Spesies* = *Theobroma cacao*. Tanaman ini termasuk kelompok *caulifloris* karena tumbuhnya bunga dari batang (Siregar, dkk., 1988)

Buah cokelat terdiri dari empat bagian yaitu kulit, plasenta, pulp dan biji. Biji cokelat terbagi menjadi dua bagian yaitu kulit biji dan keping biji (Anonimus, 1987). Setiap satu buah terdapat 30 – 50 biji, dan berat kering satu biji cokelat yang ideal adalah $1 \pm 0,1$ gram (Siregar, dkk., 1988). Berat keping biji adalah 86 - 90% dari berat kering biji, sedangkan kulit biji cokelat mencapai 10 – 14% dari berat kering biji (Anonimus, 1987).

Kulit biji cokelat adalah kulit tipis, lunak dan berlendir yang menyelubungi cokelat, sedangkan kulit buah adalah bagian terluar yang mempunyai tekstur kasar, tebal dan agak keras. Kandungan protein kasar kulit biji cokelat lebih besar dari pada kulit buah cokelat (Anonimus, 1985^a). Kandungan nutrien kulit biji cokelat dan kulit cokelat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Kulit Buah dan Kulit Biji Cokelat

| Zat-Zat Nutrisi | KBC | KBJC |
|--------------------------------|-------|-------|
| Bahan kering (%) | 93,44 | 88,10 |
| Abu (%) | 11,63 | 7,57 |
| Protein kasar (%) | 8,01 | 16,16 |
| Lemak (%) | 1,28 | 8,36 |
| Serat kasar (%) | 40,08 | 20,94 |
| BETN (%) | 38,49 | 48,20 |
| Kalsium (%) | 0,58 | 0,34 |
| Fosfor (%) | 0,15 | 0,39 |
| Energi metabolisme (kkal/gram) | 2,1 | 2,4 |

Keterangan : KBC = Kulit buah cokelat

KBJC = Kulit biji cokelat

Sumber : Anonimus (1985^a)

Pengolahan biji cokelat terdapat beberapa tahap yang dianggap penting dan berpengaruh terhadap mutu produk, antara lain adalah fermentasi, pencucian dan pengeringan (Anonimus, 1985^a). Fermentasi bertujuan untuk mematikan biji sehingga terjadi perubahan warna keping biji, peningkatan aroma dan rasa, perbaikan konsistensi keping biji dan melepaskan pulp. Pada tahap ini dilakukan penambahan ragi sebanyak 0,5 gram per kilogram biji segar selama tiga hari (Siregar, dkk., 1994). Pencucian dilakukan untuk mengurangi lapisan lendir

menarik. Proses pencucian ini dapat mengakibatkan kulit biji menjadi rapuh, sehingga setelah pengeringan banyak didapatkan biji yang pecah (Anonimus, 1995).

Fermentasi

Fermentasi berasal dari bahasa latin *ferveo* yang artinya mendidih. Hal ini disebabkan oleh adanya gelembung-gelembung yang timbul pada saat terjadinya fermentasi (Rahayu dan Sudarmadji, 1989). Menurut Sudarmadji, dkk. (1989) fermentasi merupakan proses perombakan yang berlangsung secara anaerob dan apabila perombakan tersebut terjadi secara aerob disebut biooksidasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purnomo dan Adiono (1987) bahwa fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme anaerobik. Fermentasi juga mempunyai pengertian perubahan kimia secara oksidatif oleh mikroorganisme dalam substrat (Rahayu dan Sudarmadji, 1989).

Tahap pertama fermentasi pada jasad renik selalu terbentuk asam piruvat yang berasal dari glukosa. Pada tahap kedua, asam piruvat akan diubah menjadi produk-produk akhir yang spesifik untuk berbagai proses fermentasi, menggunakan atom hidrogen yang diproduksi pada tahap pertama. Asam piruvat akan diubah menjadi asetaldehida dan karbondioksida, kemudian asetaldehida diubah menjadi etanol (Fardiaz, 1988).

Ada beberapa hal yang menguntungkan dari pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan seperti perbaikan mutu gizi, pencernaan dan daya simpannya lebih lama (Purnomo dan Adiono, 1987). Rahayu dan Sudarmadji (1989) juga

menyatakan bahwa dengan cara fermentasi kemungkinan makanan akan lebih bergizi, mudah dicerna dan aman. Selain itu makanan akan mengalami perubahan fisik dan kimia yaitu merubah rupa, bentuk, tekstur, aroma dan daya tahan terhadap penyimpanan (Purnomo dan Adiono, 1987 serta Rachman, 1989). Menurut Al Arief, dkk. (1995) fermentasi dari beberapa bahan baku sumber karbohidrat dapat menaikkan kadar protein dan menurunkan serat kasar.

Bahan pakan yang mengandung karbohidrat dapat difermentasi, karena karbohidrat merupakan substrat utama yang dipecah dalam proses fermentasi (Anonimus, 1977 dan Fardiaz, 1988). Fermentasi umumnya mengakibatkan perubahan karbohidrat dari bahan makanan. Karbohidrat akan dihidrolisis sehingga bahan pakan tersebut mempunyai pencernaan yang lebih tinggi (Purnomo dan Adiono, 1987). Karbohidrat tersebut dihidrolisis menjadi gula-gula sederhana yaitu glukosa (Fardiaz, 1992).

Proses fermentasi dalam bahan pangan adalah sebagai hasil kegiatan beberapa jenis mikroorganisme. Fermentasi dalam pangan secara alami dilakukan oleh lebih dari satu jenis mikroorganisme yang tumbuh secara bergantian. Mikroorganisme dan enzim-enzim yang dihasilkan ini merupakan penyebab utama perubahan-perubahan biokimia selama proses kimiawi (Rahayu dan Sudarmadji, 1989). Mikroba yang umum digunakan dalam industri fermentasi terutama tergolong dalam bakteri dan fungi tingkat rendah, yaitu kapang dan khamir (Fardiaz, 1988). Dari beberapa mikroorganisme yang memfermentasi bahan pangan yang penting adalah bakteri pembentuk asam laktat, asam asetat

dan beberapa jenis khamir penghasil alkohol, serta beberapa jenis kapang tertentu (Purnomo dan Adiono, 1987).

Pembuatan makanan fermentasi bahan berkarbohidrat melalui proses fermentasi alkohol biasanya dilakukan dengan penambahan inokulan yang berisi kultur yang bersifat amilolitik. Di Indonesia jenis inokulan yang sudah dikenal masyarakat dan murah serta mudah didapatkan adalah ragi (Rahayu dan Sudarmadji, 1989). Banyaknya inokulan yang ditambahkan pada umumnya berkisar antara 3 - 10% dari volume medium fermentasi (Rahman, 1989).

Menurut Rahayu dan Sudarmadji (1989) jenis mikroba yang dominan pada ragi adalah *Amylomyces rouxii*. Jenis mikroorganisme yang telah diketahui dalam ragi adalah sebagai berikut :

- a. *Candida* = *C. guilliermondii*, *C. humicola*, *C. japonica*, *C. melinii*, *C. mycoderma*, *C. parapsilosis*, *C. solani*, *C. intermedia*.
- b. *Endomycopsis* = *E. chodoti*, *E. fibuligera*.
- c. *Amylomyces* = *A. rouxii*.
- d. *Hansenula* = *H. subpelliculosa*, *H. anomala*, *H. malanga*.
- e. *Aspergillus* = *A. oryzae*.
- f. *Fusarium* = *Fusarium sp.*
- g. *Mucor* = *M. circinelloides*, *M. javanica*.
- h. *Rhizopus* = *Rhizopus sp.*, *R. oryzae*.

Secara tradisional ragi tape dibuat dengan mencampur tepung beras dengan beberapa macam bumbu seperti tepung jahe, kayu manis, lada, cabe rawit atau bawang putih. Campuran tersebut dibasahi dengan air kemudian diinokulasi

dengan tepung ragi tape kering hasil pembuatan sebelumnya, diinkubasi beberapa hari pada suhu ruang dan dikeringkan (Fardiaz, 1988).

Penggunaan ragi tape pada pembuatan tape dari beras dapat meningkatkan protein dari 7 - 8% menjadi 16% dan pada ubi kayu kandungan protein dari 1 - 2% menjadi 4%. Fermentasi tape juga menghidrolisis molekul polisakarida menjadi maltosa dan glukosa sehingga rasanya menjadi manis (Rahayu dan Sudarmadji, 1989).

Pertambahan Berat Badan ✓

Pertumbuhan pada umumnya dinyatakan dengan pengukuran kenaikan berat badan yang dilakukan dengan penimbangan berulang-ulang dan ditunjukkan dengan pertumbuhan berat badan tiap hari, tiap minggu dan waktu yang lain (Tillman, dkk., 1989). Proses pertumbuhan terjadi sangat cepat pada awal pertumbuhan dan semakin lama semakin menurun (Anonimus, 1986).

Beberapa faktor penting yang mempengaruhi proses pertumbuhan adalah pakan, bibit, jenis kelamin, suhu lingkungan, penyakit dan pemeliharaan (Anonimus, 1986; Tillman, 1989 dan Rasyaf, 1996). Pertumbuhan akan cepat tampak bila didukung dengan pemberian ransum yang mengandung protein dan asam amino seimbang sesuai dengan kebutuhannya (Rasyaf, 1996). Faktor genetik lebih membatasi kemungkinan pertumbuhan dan besarnya tubuh yang bisa dicapai oleh hewan. Keadaan lingkungan, pemeliharaan, mutu ransum dan penyakit menentukan tingkat pertumbuhan dalam mencapai berat badan tertentu atau persentase karkas yang dihasilkan (Anonimus, 1986).

Pertumbuhan tubuh ayam yang kemudian membentuk karkas, terdiri dari tiga jaringan utama yaitu jaringan tulang, otot dan lemak. Tulang pembentuk kerangka paling awal terbentuk kemudian disusul oleh otot atau urat sebagai daging. Lemak terbentuk paling akhir, jaringan lemak ini pada ayam pedaging baru terbentuk dengan cepat setelah umur 45 hari (Anonimus, 1986).

Fase pemeliharaan ayam pedaging meliputi periode *starter* berusia satu hari sampai empat minggu dan periode *finisher* bila sudah lebih dari empat minggu. Perbedaan keduanya memang hanya tampak pada besarnya tubuh saja. Namun perbedaan tersebut juga meliputi kualitas ransum yang diberikan dan pertumbuhan kedua periode tersebut. Faktor umur juga mempengaruhi jumlah kebutuhan proteinnya. Pertumbuhan sangat erat hubungannya dengan usaha sel-sel tubuh untuk memperbanyak diri sehingga kebutuhan protein menjadi lebih banyak. Laju pertumbuhan pada minggu kedua lebih dari dua kali lipat apabila dibanding dengan pertumbuhan minggu pertama (Anonimus, 1986).

Konsumsi Pakan

Bahan pakan hewan adalah bahan-bahan yang dapat dimakan oleh hewan yang mengandung energi dan nutrien di dalam pakan tersebut. Ransum adalah jumlah seluruh bahan pakan yang diberikan pada seekor hewan pada periode 24 jam (Santoso, 1987). Setiap bahan pakan ternak mengandung nutrien yang terdiri dari air, abu/mineral, protein kasar, lemak dan karbohidrat (Kartadisastra, 1994).

Ayam mengonsumsi pakan untuk memperoleh energi. Jumlah pakan yang dimakan tiap hari berhubungan dengan kadar energinya. Kadar energi yang tinggi

dalam ransum menyebabkan unggas mengonsumsi pakan lebih sedikit dan akibatnya memungkinkan akan mengalami kekurangan protein (Tillman, dkk., 1989). Tingkat energi dalam pakan menentukan jumlah pakan yang dikonsumsi. Apabila energi yang masuk ke dalam tubuh ayam tersebut berlebihan atau sengaja dibuat berlebih maka kelebihan pakan tersebut akan disimpan dalam bentuk lemak (Rasyaf, 1996). Ayam yang mencari pakan sendiri biasanya mampu mencukupi kebutuhan mineral, vitamin dan proteinnya, tetapi tidak mampu memperoleh energi yang cukup (Darmadja, 1993).

Jumlah pakan yang diberikan pada ayam tergantung pada jenis ayam, sistem pemeliharaan dan tujuan produksinya. Tujuan pemeliharaan ayam pedaging adalah memperoleh daging sebanyak-banyaknya dalam waktu yang singkat, oleh karena itu jumlah pakan yang diberikan tidak dibatasi (*ad libitum*). Hal ini berarti bahwa berapa saja jumlah pakan yang bisa dihabiskan, itulah yang diberikan (Kartadisastra, 1994).

Konsumsi pakan penting untuk dapat memperkirakan rata-rata konsumsi pakan agar dapat digunakan mengukur biaya produksi. Selain itu pencatatan konsumsi pakan juga menunjukkan adanya perubahan-perubahan kesehatan dan produktivitas unggas (Darmadja, 1993). Pertambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan digunakan sebagai standar produksi bagi ayam pedaging (Rasyaf, 1996).

Suhu lingkungan bisa mempengaruhi jumlah konsumsi pakan. Konsumsi akan menurun sesuai dengan kenaikan suhu lingkungan (Darmadja, 1993 dan Kartadisastra 1994). Pada suhu tinggi, ayam memerlukan adanya pengaturan

keseimbangan panas. Usaha untuk mengatur keseimbangan panas adalah dengan membuang panas dan mengurangi konsumsi pakan (Soeharsono, 1977). Berat badan ayam juga akan menentukan jumlah konsumsi pakannya. Semakin besar berat badan ayam semakin banyak konsumsi pakannya karena kebutuhan protein dan energinya lebih besar (Djanah, 1991 dan Kartadisastra, 1994). Sistem perkandangan juga mempengaruhi konsumsi pakan, pada kandang sistem baterai kebutuhan pakannya lebih rendah dibanding dengan yang dipelihara pada kandang sistem liter (Darmadja, 1993).

Konversi Pakan

Konversi pakan ayam pedaging adalah jumlah ransum yang dikonsumsi oleh seekor ayam dalam waktu tertentu untuk membentuk daging atau berat badan dalam waktu tertentu (Anonimus, 1986). Nilai konversi pakan didapat dari pembagian antara konsumsi pakan dengan penambahan berat badan dalam waktu yang sama (Anonimus, 1996).

Angka konversi pakan menunjukkan tingkat efisiensi penggunaan pakan. Angka konversi pakan yang semakin tinggi, berarti penggunaan pakan tersebut tidak ekonomis. Sebaliknya jika angka konversi pakan semakin kecil berarti semakin ekonomis (Anonimus, 1986). Semakin kecil angka konversi berarti penggunaan pakan semakin efisien. Pada ayam pedaging angka konversi terkecil terjadi pada minggu pertama pertumbuhan (Sutawi, 1995).

Banyak faktor yang mempengaruhi nilai konversi pakan. Faktor-faktor tersebut adalah *strain* ayam, mutu ransum, keadaan kandang, jenis kelamin, umur

ayam dan kesehatan ayam (Anonimus, 1996 dan Sutawi, 1995). Menurut North yang dikutip oleh Rasyaf (1996) dinyatakan bahwa bentuk fisik ransum juga mempengaruhi konversi pakan.

BAB III

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak dan kandang hewan percobaan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya, selama tujuh minggu yang dimulai pada awal Desember 1997 sampai dengan akhir Januari 1998.

Waktu penelitian dibagi dua tahap, yaitu tahap pertama adalah fermentasi kulit biji coklat selama satu minggu pertama dan tahap kedua adalah perlakuan pada hewan coba mulai minggu ke-dua sampai minggu ke-tujuh.

Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan hewan coba ayam pedaging jantan *strain Hubbard* jantan umur satu hari sebanyak empat puluh ekor yang berasal dari PT. Wonokoyo Jaya Corporation.

Bahan yang digunakan untuk fermentasi adalah kulit biji coklat yang diperoleh dari PT. Welco Surabaya, air dan ragi tape merek *Na Kok Liong*. Untuk perlakuan hewan coba adalah pakan komersial ayam pedaging BR I untuk periode *starter* dan BR II untuk periode *finisher*. Pakan ini berasal dari pabrik pakan PT. Wonokoyo Jaya Corporation. Bahan lainnya adalah vaksin ND, formalin dan $KMnO_4$ untuk fumigasi kandang, Biocid, sekam, multivitamin, gula merah, air bersih dan kertas koran.

Alat-alat untuk fermentasi adalah kompor, pengukus, plastik, karet gelang, timbangan *Sartorius*, pencatat waktu dan mesin penggiling. Untuk perlakuan hewan coba digunakan kandang indukan untuk ayam mulai DOC (*day old chick*) sampai umur dua minggu, kandang baterai untuk ayam mulai awal minggu ketiga sampai akhir penelitian, tempat pakan dan minum, lampu, timbangan *O-hauss* kapasitas 311 gram untuk menimbang pakan dan timbangan *O-hauss* kapasitas 3110 gram untuk menimbang ayam.

Metode Penelitian

Tahap I : Fermentasi Kulit Biji Cokelat

Tahap ini bertujuan untuk memperoleh dosis fermentasi yang terbaik dalam menurunkan kandungan serat kasar kulit biji cokelat. Kulit biji cokelat yang sudah kering digiling, kemudian ditimbang masing-masing 10 gram sebanyak 24 buah, lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik. Kulit biji cokelat dibasahi dengan air sampai rata kira-kira 20 ml, dan dikukus selama 30 menit. Setelah masak diangin-anginkan sampai dingin. Plastik yang di dalamnya terdapat kulit biji cokelat diacak. Rancangan yang digunakan dalam pengacakan adalah rancangan acak lengkap dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Enam perlakuan tersebut diberi penambahan ragi tape masing-masing dengan dosis :

1. P_0 : dengan dosis ragi tape 0% dari kulit biji cokelat
2. P_1 : dengan dosis ragi tape 2% dari kulit biji cokelat
3. P_2 : dengan dosis ragi tape 4% dari kulit biji cokelat
4. P_3 : dengan dosis ragi tape 6% dari kulit biji cokelat

5. P₄ : dengan dosis ragi tape 8% dari kulit biji cokelat
6. P₅ : dengan dosis ragi tape 10% dari kulit biji cokelat

Ragi tape dicampur rata, diberi label dan dilubangi kecil-kecil pada plastiknya, kemudian disimpan ditempat kering dan terhindar dari sinar matahari langsung selama tiga hari. Setelah tiga hari, plastik dibuka dan isinya dikeringkan. Perubahan yang diamati adalah kandungan serat kasar setelah dilakukan analisis proksimat.

Tahap II : Perlakuan Pada Hewan Coba

Satu minggu sebelum kandang digunakan, kandang difumigasi terlebih dahulu dengan formalin 40% 20 ml dan KMnO₄ 10 gram per meter kubik. Kandang baterai, tempat pakan dan minum sebelumnya disemprot dengan Biocid.

Pada saat anak ayam datang dipelihara dalam kandang indukan dan langsung diberi minum larutan gula dengan dosis 5%. Selama dua minggu ayam dipelihara dan diberi pakan sama yaitu BR I. Awal minggu ke-tiga ayam diacak dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan delapan ulangan. Ayam tersebut kemudian dimasukkan ke dalam kandang baterai yang sudah diacak juga dan diberi tanda. Selama satu minggu ayam diadaptasikan dengan pakan perlakuan, yaitu campuran kulit biji cokelat yang sudah difermentasi dengan dosis terbaik dan pakan komersial. Masing-masing perlakuan tersebut adalah :

1. P₀ tanpa penambahan kulit biji cokelat terfermentasi.
2. P₁ dengan penambahan kulit biji cokelat terfermentasi 5% dari total ransum.
3. P₂ dengan penambahan kulit biji cokelat terfermentasi 10% dari total ransum.

4. P₃ dengan penambahan kulit biji coklat terfermentasi 15% dari total ransum.
5. P₄ dengan penambahan kulit biji coklat terfermentasi 20% dari total ransum.

Akhir minggu ketiga ayam ditimbang untuk mengetahui berat badan awal dan perlakuan diberikan kepada ayam selama tiga minggu. Vaksinasi dilakukan terhadap penyakit ND yaitu pada umur empat hari dengan memakai vaksin ND *strain Hitchner B-1* melalui tetes mata dan pada umur 24 hari memakai vaksin ND *strain Lasota* melalui air minum. Vitamin diberikan sebelum dan sesudah vaksin untuk menghindari stress.

Peubah yang Diamati

Pada tahap fermentasi kulit biji coklat perubahan yang diamati adalah kandungan serat kasar masing-masing perlakuan dosis setelah dilakukan analisis proksimat. Hasil kandungan serat kasar yang terendah yang akan digunakan dalam penelitian tahap kedua.

Pada tahap kedua yaitu perlakuan terhadap hewan coba, pengamatan dilakukan pada pertambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan.

1. Pertambahan berat badan dihitung tiap minggu dengan menimbang berat badan ayam pada akhir minggu dikurangi berat badan awal.
2. Konsumsi pakan dihitung tiap minggu yaitu dengan menimbang jumlah pakan yang diberikan selama satu minggu dikurangi sisa pakan pada akhir minggu.
3. Konversi pakan dihitung dengan pembagian antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badan yang dihasilkan selama tiga minggu percobaan.

Analisis Data

Data yang diperoleh baik dari tahap pertama maupun kedua diolah menggunakan analisis varians dengan pola rancangan acak lengkap untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari perlakuan yang diberikan. Untuk mengetahui perlakuan mana yang terbaik dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur 5% (Kusriningrum, 1989).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Penurunan Kadar Serat Kasar

Data kandungan serat kasar dari kulit biji cokelat yang sudah difermentasi terdapat pada Lampiran 1. Analisis varian dan Uji Beda Nyata Jujur 5% pada Lampiran 2. Rata-rata dan simpangan baku kadar serat kasar berdasarkan bahan kering 67,81% pada masing-masing perlakuan adalah tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Serat Kasar Berdasarkan Bahan Kering 67, 81% Kulit Biji Cokelat yang Difermentasi dengan Beberapa Dosis

| Perlakuan (ragi %) | Serat Kasar Berdasarkan Bahan Kering 67,81% (%) |
|----------------------|---|
| P ₀ (0%) | 24,32 ^a ± 0,90 |
| P ₁ (2%) | 18,53 ^{bcd} ± 0,42 |
| P ₂ (4%) | 16,39 ^d ± 1,70 |
| P ₃ (6%) | 17,51 ^{cd} ± 0,51 |
| P ₄ (8%) | 20,77 ^b ± 1,19 |
| P ₅ (10%) | 19,66 ^{bc} ± 2,07 |

BNJ 5% = 2,88

Keterangan : Superskrip yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisis varian (Lampiran 2) menunjukkan bahwa dosis ragi tape yang berbeda pada fermentasi menyebabkan penurunan kadar serat kasar yang berbeda juga. Di antara perlakuan, P₂ (4%) mempunyai kadar serat kasar paling rendah yaitu sebesar 16,39% yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P₃ (6%) dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan P₀ (0%), P₁ (2%), P₄ (8%) dan P₅ (10%). Jadi

P₂ (4%) digunakan untuk memfermentasi kulit biji cokelat yang digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial, karena pada dosis ini dapat menurunkan kandungan serat kasar paling tinggi. Kandungan serat kasar paling tinggi adalah pada kelompok kontrol (tanpa pemberian ragi rape) yaitu sebesar 24,32% yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan P₁ (2%), P₂ (4%), P₃ (6%), P₄ (8%) dan P₅ (10%).

Pertambahan Berat Badan

Data pertambahan berat badan selama tiga minggu dapat dilihat pada Lampiran 3. Analisis varian dan Uji Beda Nyata Jujur terdapat pada Lampiran 4. Rata-rata dan simpangan baku pertambahan berat badan selama penelitian tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertambahan Berat Badan Selama Tiga Minggu Penelitian

| Perlakuan (subtitusi %) | Pertambahan Berat Badan Selama Penelitian (g) |
|----------------------------|--|
| P ₀ (0%) | 1123,88 ^a ± 83,92 |
| P ₁ (5%) | 1050,63 ^a ± 94,53 |
| P ₂ (10%) | 1048,00 ^a ± 48,46 |
| P ₃ (15%) | 787,50 ^b ± 126,53 |
| P ₄ (20%) | 659,25 ^b ± 173,76 |

BNJ 5% = 163,47

Keterangan : Superskrip yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Analisis varian (Lampiran 4) menunjukkan adanya penurunan pertambahan berat badan ayam dengan pemberian kulit biji cokelat terfermentasi

yang semakin tinggi. Di antara perlakuan, penambahan berat badan yang paling tinggi adalah P₀ (0%) sebesar 1123,88 gram yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P₁ (5%) dan P₂ (10%). Sedangkan penambahan berat badan yang paling rendah adalah P₄ (20%) sebesar 659,25 gram yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P₃ (15%).

Konsumsi Pakan

Data konsumsi pakan selama tiga minggu penelitian tercantum pada Lampiran 5 serta analisis varian dan Uji Beda Nyata Jujur 5% pada Lampiran 6. Rata-rata dan simpangan baku konsumsi pakan selama tiga minggu penelitian tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsumsi Pakan Selama Tiga Minggu Penelitian

| Perlakuan (substitusi %) | Konsumsi Pakan Selama Penelitian (g) |
|-----------------------------|---|
| P ₀ (0%) | 2025,17 ^{ab} ± 107,76 |
| P ₁ (5%) | 2006,80 ^{ab} ± 196,89 |
| P ₂ (10%) | 2111,44 ^a ± 129,74 |
| P ₃ (15%) | 1780,69 ^{bc} ± 225,06 |
| P ₄ (20%) | 1649,63 ^c ± 197,21 |

BNJ 5% = 300,81

Keterangan : Superskrip yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa pemberian kulit biji cokelat terfermentasi yang semakin tinggi menyebabkan penurunan konsumsi pakan ayam. Diantara perlakuan P₂ (10%) merupakan konsumsi yang paling tinggi yaitu

sebesar 2111,44 gram yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P_0 (0%) dan P_1 (5%) sedangkan konsumsi paling rendah adalah P_4 (20%) sebesar 1649,63 gram yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P_3 (15%).

Konversi Pakan

Data konversi pakan selama tiga minggu penelitian tercantum pada Lampiran 7, sedangkan analisis varian dan Uji Beda Nyata Jujur 5% pada Lampiran 8. Rata-rata dan simpangan baku konversi pakan selama tiga minggu penelitian tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Konversi Pakan Selama Tiga Minggu Penelitian

| Perlakuan (subtitusi %) | Konversi Pakan Selama Penelitian |
|----------------------------|-------------------------------------|
| P_0 (0%) | 1,81 ^c ± 0,09 |
| P_1 (5%) | 1,91 ^{bc} ± 0,11 |
| P_2 (10%) | 2,02 ^{bc} ± 0,19 |
| P_3 (15%) | 2,31 ^{ab} ± 0,45 |
| P_4 (20%) | 2,61 ^a ± 0,52 |

BNJ 5% = 0,47

Keterangan : Superskrip yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Analisis varian menunjukkan bahwa penambahan kulit biji coklat terfermentasi yang semakin tinggi menyebabkan kenaikan angka konversi pakan. Konversi pakan yang paling rendah adalah P_0 (0%) sebesar 1,81 yang tidak berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan P_1 (5%) dan P_2 (10%). P_4 (20%) mempunyai

angka konversi pakan paling tinggi yaitu sebesar 2,61 yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P_3 (15%).

BAB V

PEMBAHASAN

Penurunan Kadar Serat Kasar

Dari hasil analisis statistik didapatkan bahwa pemberian beberapa dosis ragi tape dalam fermentasi P₀ (0%), P₁ (2%), P₂ (4%), P₃ (6%), P₄ (8%) dan P₅ (10%) berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat penurunan kandungan serat kasar (Tabel 2). Penurunan kadar serat kasar yang terjadi disebabkan karena terjadinya pemecahan serat kasar selama proses fermentasi yang merupakan suatu polisakarida (Fardiaz, 1988 dan Anggorodi, 1985).

Rahayu dan Sudarmadji (1989) menyatakan bahwa ada beberapa jenis mikroorganisme yang mampu mengubah selulosa dan hemiselulosa menjadi senyawa karbohidrat lain. Polisakarida tersebut dapat dipecah oleh mikroorganisme, karena mikroorganisme tersebut mampu membentuk enzim selulase. Senyawa polisakarida tersebut akan dipecah menjadi glukosa dan maltosa. Hal ini juga didukung oleh Fardiaz (1988) yang menyatakan bahwa dalam proses fermentasi polisakarida akan dipecah menjadi gula-gula sederhana, misalnya glukosa.

Penurunan serat kasar paling tinggi pada P₂ dengan dosis ragi tape 4% dari bahan yang difermentasi. Penambahan dosis ragi tape kurang dari 4% tidak dapat menurunkan serat kasar secara optimal dimungkinkan karena jumlah mikroorganisme yang relatif lebih sedikit. Pemberian dosis ragi tape lebih besar dari 4%, kapang yang mempunyai enzim amilolitik dan proteolitik lebih dominan

dari pada bakteri penghasil selulase sehingga dampak terhadap penurunan kadar serat kasar relatif tidak maksimal. Rachman (1989) menyatakan bahwa kapang dan khamir mempunyai kemampuan lebih besar dalam mencerna bahan dibandingkan dengan bakteri. Dengan demikian syarat-syarat untuk tumbuh bagi kapang dan khamir lebih bervariasi.

Purnomo dan Adiono (1987) menyatakan bahwa semakin banyak bakteri dan khamir dalam zat makanan menyebabkan serat kasar dalam makanan semakin tinggi. Hal ini karena komponen lapisan dinding luar mikroorganisme tersebut adalah komponen polisakarida yang kompleks dan merupakan serat kasar.

Selain serat kasar perubahan yang terjadi pada proses fermentasi adalah kadar proteinnya. Fermentasi dapat meningkatkan jumlah protein dalam bahan yang difermentasi. Peningkatan jumlah protein bahan produk fermentasi disebabkan oleh peningkatan jumlah mikroorganisme dalam bahan makanan tersebut. Mikroorganisme tersebut mempunyai kandungan protein yang tinggi. Bakteri mengandung protein 60 – 70% dari berat keringnya, khamir 39 – 65% dan kapang 35 – 40%. Dengan peningkatan jumlah mikroorganisme inilah maka meningkat pula kadar proteinnya (Fardiaz, 1988). Pendapat ini juga sesuai dengan Purnomo dan Adiono (1987) yang menyatakan bahwa mikroorganisme dapat berperan sebagai bahan pangan yang potensial bagi ternak dan manusia antara lain karena mempunyai kadar protein tinggi, yang berkisar antara 40 – 80% dari berat keringnya serta kaya vitamin dan mineral.

Pertambahan Berat Badan

Penggunaan kulit biji cokelat yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial memberi pengaruh yang nyata terhadap pertambahan berat badan ayam pedaging jantan pada umur 3 – 6 minggu. Pertambahan berat badan paling tinggi ditunjukkan pada kontrol yang tidak berbeda nyata dengan P₁ (5%) dan P₂ (10%). P₄ (20%) mempunyai pertambahan berat badan yang paling rendah dan tidak berbeda nyata dengan P₃ (15%) (Tabel 3). Perbedaan pertambahan berat badan ini disebabkan karena pemberian ransum dari perlakuan yang mempunyai kandungan gizi berbeda. Berdasarkan kenyataan tersebut, menunjukkan bahwa pakan merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi pertambahan berat badan (Anonimus, 1986).

Semakin banyak penambahan kulit biji cokelat fermentasi ke dalam ransum, semakin turun kandungan gizi ransum (Lampiran 10). Hal ini karena kandungan gizi pakan komersial lebih tinggi dari pada kandungan gizi kulit biji cokelat. Kandungan gizi ransum yang turun adalah protein, lemak, mineral, BETN dan energi termetabolisasi, sedangkan serat kasar dan abu meningkat. Bagi ayam pedaging kebutuhan zat-zat pakan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air harus tersedia dalam jumlah yang cukup di dalam ransum (Anonimus, 1986). Ransum dengan kandungan energi yang cukup sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan (Anggorodi, 1985). Untuk kandungan karbohidrat dalam ransum akan diubah menjadi sumber energi harus ada minimal 60% dari seluruh ransum (Anonimus, 1986).

Kadar serat kasar yang tinggi dalam ransum dapat menurunkan pertambahan berat badan. Kandungan serat kasar pada kontrol yaitu 3,52% pada BR I dan 4,36% pada BR II lebih rendah dari pada ransum yang dicampur dengan kulit biji cokelat hasil fermentasi (Lampiran 10) dan pertambahan berat badan kontrol paling tinggi dibanding perlakuan yang diberi campuran kulit biji cokelat hasil fermentasi dalam ransum (Lampiran 3). Pemberian kulit biji cokelat terfermentasi sebagai pengganti pakan komersial menyebabkan kenaikan kadar serat kasar dalam ransum.

Serat kasar masuk dalam kelompok polisakarida misalnya selulosa dan hemiselulosa. Kandungan serat kasar ini sering digunakan sebagai pembatas dalam membuat ransum ayam (Anggorodi, 1985). Wahyu (1992) menyatakan bahwa ayam kurang dapat mencerna serat kasar, karena di dalam saluran pencernaannya tidak mempunyai enzim selulase. Serat kasar yang tinggi pada penambahan kulit biji cokelat yang difermentasi dalam ransum tidak dapat dicerna oleh ayam menjadi energi, sehingga energi yang didapat oleh ayam berkurang. Ayam memperoleh energi dari karbohidrat, lemak dan protein. Dengan ransum berkadar energi rendah, ayam tidak akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal dan tidak dapat menimbun lemak dalam jumlah normal di dalam jaringan tubuhnya (Anggorodi, 1985). Santoso (1986) menyatakan agar diperoleh pertumbuhan yang baik, maka kandungan serat kasar di dalam ransum tidak boleh lebih dari 5%. Kadar serat kasar yang terlalu tinggi di dalam ransum akan mengurangi efisiensi penggunaan zat-zat pakan lainnya, sebaliknya apabila terlalu sedikit akan mengakibatkan ransum tidak dapat dicerna dengan sempurna.

Penambahan kulit biji cokelat terfermentasi dalam ransum yang tinggi menyebabkan kadar protein ransum menjadi menurun (Lampiran 10). Penambahan kulit biji cokelat yang difermentasi sebesar 5% menurunkan kandungan protein dari 20,91% menjadi 20,71%; 10% menjadi 20,52%; 15% menjadi 20,32% dan 20% menjadi 20,13% untuk BR I. BR II kadar proteinnya berurutan mulai dari kontrol sampai penggantian sebesar 20% adalah 19,09%; 18,99%; 18,88%; 18,78% dan 18,68%. Hal ini karena protein pakan komersial lebih tinggi dari pada kadar protein kulit biji cokelat fermentasi. Protein itu sendiri merupakan salah satu unsur penting dalam pertumbuhan, dan kekurangan protein akan mengganggu pertumbuhan (Rasyaf, 1996). Anggorodi (1985) menyatakan bahwa kekurangan protein yang parah mengakibatkan penurunan pertumbuhan sampai 6 – 7% dari berat badan per hari.

Konsumsi Pakan

Dari hasil perhitungan statistik dapat diketahui bahwa pemberian kulit biji cokelat yang difermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap konsumsi ayam pedaging jantan. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) menunjukkan bahwa penggantian pakan komersial dengan kulit biji cokelat terfermentasi sebesar 5% dan 10% tidak berbeda nyata dengan kontrol (Lampiran 6). Penggantian sebesar 15% dan 20% berakibat menurunnya konsumsi pakan.

Perbedaan konsumsi pakan disebabkan perbedaan kadar serat kasar dari masing-masing perlakuan. Kadar serat kasar paling rendah adalah kontrol yaitu 3,52% pada BR I dan 4,36% pada BR II (Lampiran 10). Semakin banyak

pergantian pakan komersial dengan kulit biji cokelat hasil fermentasi, semakin tinggi kandungan serat kasarnya. Itulah yang menyebabkan konsumsi pakannya semakin menurun. Hal ini sependapat dengan Santoso (1987) yang menyatakan bahwa serat kasar yang tinggi perlu mendapat perhatian tersendiri karena mempengaruhi proses pencernaan ayam.

Ayam mengonsumsi pakan untuk memperoleh energi. Pakan yang mempunyai kadar energi tinggi menyebabkan ayam mengonsumsi pakan lebih sedikit (Tillman, dkk., 1989). Energi termetabolisasi paling tinggi terdapat pada kontrol yaitu sebesar 3456,13 kkal/kg pada BR I dan 3352,49 kkal/kg pada BR II (Lampiran 10). Semakin banyak penambahan kulit biji cokelat hasil fermentasi pada ransum mengakibatkan energi termetabolisasi menjadi turun, dan konsumsi pakan ayam juga semakin turun. Hal ini dimungkinkan karena palatabilitas pakan. Pemberian kulit biji cokelat hasil fermentasi yang masih mengandung ragi tape dan alkohol akan mempengaruhi palatabilitas pakan ayam. Dari penelitian Daghir dan Sell yang dikutip oleh Novani (1992) dinyatakan bahwa penurunan konsumsi pakan yang mengandung ragi tape pada dasarnya disebabkan oleh palatabilitas.

Konversi Pakan

Pemberian kulit biji cokelat terfermentasi sangat nyata pengaruhnya terhadap konversi pakan ayam pedaging jantan. Konversi pakan ditentukan oleh besar kecilnya konsumsi pakan dan pertambahan berat badan yang dihasilkan. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil 5% menunjukkan bahwa konversi paling baik adalah pada kontrol yang tidak berbeda nyata dengan penggantian kulit biji

cokelat terfermentasi sebesar 5% dan 10%. Pada penggantian sebesar 15% dan 20% angka konversinya meningkat (Lampiran 8). Tingginya angka konversi ini disebabkan karena penambahan berat badan yang sangat rendah bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Konversi pakan yang semakin tinggi pada penggantian pakan komersial yang semakin meningkat dengan kulit biji cokelat fermentasi disebabkan karena kulit biji cokelat walaupun difermentasi, tetapi kandungan gizinya masih rendah apabila dibandingkan dengan pakan komersial. Penambahan kulit biji cokelat yang meningkat menurunkan kandungan protein, lemak, BETN dan energi termetabolisasi, sedangkan abu dan serat kasarnya meningkat (Lampiran 10). Hal ini menyebabkan angka konversi pakan meningkat. Pada kontrol, angka konversi sebesar 1,81; penambahan kulit biji cokelat 5% sebesar 1,91; 10% sebesar 2,02; 15% sebesar 2,31 dan 20% sebesar 2,61. Kandungan gizi yang rendah menyebabkan penambahan berat badan menjadi rendah pula, sedangkan penambahan berat badan adalah salah satu faktor penting yang menentukan angka konversi. Seperti yang disebutkan oleh Sutawi (1995) bahwa mutu ransum merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai konversi pakan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemberian kulit biji cokelat yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial pada ayam pedaging jantan, dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar serat kasar pada kulit biji cokelat dapat diturunkan dengan cara fermentasi
2. Dosis ragi tape paling baik dalam menurunkan kadar serat kasar kulit biji cokelat dalam proses fermentasi adalah 4%.
3. Penambahan kulit biji cokelat yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial pada ayam pedaging jantan sebesar 5%, 10%, 15% dan 20% mengakibatkan penurunan pertambahan berat badan dan konsumsi serat meningkatkan angka konversi pakan.
4. Pemberian kulit biji cokelat terfermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial paling baik yang tidak mempengaruhi penampilan ayam adalah sebesar 10%.

Saran

Dari hasil penelitian pemberian kulit biji cokelat yang difermentasi 5%, 10%, 15% dan 20% memberi pengaruh yang sangat nyata pada pertambahan berat

badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan maka dapat disarankan:

- Bahwa peternak dapat menggunakan kulit biji cokelat yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial sampai tingkat 10% dari total pakan yang diberikan.
- Bahwa perlu dilakukan penelitian penggunaan kulit biji cokelat yang difermentasi tentang pengaruhnya terhadap kualitas karkas dan rasa daging yang dihasilkan.

RINGKASAN

SRI HASTUTIK. Penelitian Pengaruh Pemberian Kulit Biji Cokelat yang Difermentasi Sebagai Pengganti Sebagian Pakan Komersial Terhadap Penampilan Ayam Pedaging Jantan.

Penelitian ini dilakukan dalam usaha mencari alternatif bahan pengganti pakan dari limbah pertanian mengingat harga bahan-bahan pokok ternak unggas sekarang ini sangat tinggi. Diharapkan dengan mengganti sebagian pakan komersial ini dapat menekan biaya pengadaan pakan dan meningkatkan penghasilan peternak.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah proses fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar kulit biji cokelat, berapa dosis ragi tape paling baik yang dapat menurunkan kadar serat kasar paling tinggi dan bagaimana pengaruh pemberian kulit biji cokelat yang sudah difermentasi ini terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan.

Pelaksanaan penelitian dibagi dua tahap. Tahap pertama adalah fermentasi kulit biji cokelat. Dua puluh empat sampel kulit biji cokelat diacak dan diberi ragi tape dengan dosis 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Kemudian disimpan selama tiga hari. Penurunan kadar serat kasar yang terjadi dapat dilihat dari analisis proksimat. Dosis terbaik didapat dari penurunan kadar serat kasar yang paling tinggi. Tahap kedua adalah perlakuan terhadap hewan coba. Empat puluh DOC (*day old chick*) ayam pedaging jantan diacak dijadikan lima perlakuan yaitu masing-masing diberi kulit biji cokelat yang sudah difermentasi 0%, 5%, 10%,

15% dan 20% dalam ransumnya selama tiga minggu. Data yang diambil adalah penambahan berat badan tiap minggu, konsumsi dan konversi pakannya.

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar kulit biji cokelat dengan dosis terbaik adalah 4%. Penambahan Kulit biji cokelat yang difermentasi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Pertambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging jantan. Penggunaan kulit biji cokelat yang difermentasi sebesar 5% dan 10% tidak berbeda nyata dengan kontrol pada penambahan berat badan ayam. Jadi peternak dapat menggunakan kulit biji cokelat yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial sampai tingkat 10% untuk menekan biaya pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Anonimus, 1977. Penelitian Mutu Ragi Tape. Balai Penelitian Kimia Surabaya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Aneka Industri dan Kerajinan. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Surabaya.
- Anonimus, 1985^a. Laporan Inventarisasi Potensi dan Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Proyek Pembinaan Peternakan Pusat. Direktorat Bina Produksi Peternakan dan Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Anonimus, 1985^b. Petunjuk Teknis Peningkatan Usaha Ayam Petelur. Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta.
- Anonimus, 1986. Beternak Ayam Pedaging. AAK. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Anonimus, 1987. Penelitian Kemungkinan Penggunaan Ragi untuk Fermentasi Coklat Rakyat di Sulawesi Selatan. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Ujung Pandang.
- Anonimus, 1995. Pengolahan Biji Kakao Menjadi Berbagai Bahan Baku Industri. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Banjar Baru.
- Anonimus, 1996. Konversi Ransum pada Ayam. Info Medion. Desember. No. 150. PT. Medion. Bandung.
- ✓Al Arif, M.A., H. Setyono, T. Nurhajati, Agustono dan M. Arief. 1995. Daya Cerna Bahan Pakan Kering dan Protein dari Beberapa Sumber Karbohidrat yang Difermentasi dalam Upaya Menekan Biaya Produksi. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Budiono, R. S., R. S. Wahyuni dan S. Hidanah. 1995. Potensi Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi Sebagai Sumber Pakan Domba. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Daghir, NJ. and J.L. Sell. 1981. Amino acid limitation of yeast single-cell for growing chickens. *Poult. Sci.* 61. 337 – 344.

- Daligiarti, V. 1991. Pengaruh Pemberian Kulit Biji Kakao dalam Ransum Terhadap Kenaikan Berat Badan, Konsumsi dan Konversi Pakan Ayam Pedaging. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Darmadja, SGN. D. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Djanah, D. 1991. Beternak Ayam. CV. Yasaguna. Surabaya.
- Fardiaz, S. 1988. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kartadisastra, H. R. 1994. Pengelolaan Pakan Ayam. Kiat Meningkatkan Keuntungan dalam Agribisnis Unggas. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Novani, R. 1992. Pengaruh Pemberian Saf. Instant^R Sebagai Sumber Protein Sel Tunggal dalam Campuran Pakan Terhadap Pertambahan Berat Badan, Konsumsi dan Konversi Pakan Ayam Pedaging Jantan. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Nurhajati, T. , S. B. Romziah, H. Setyono dan M. A. Al Arif. 1992. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Pakan Ternak Melalui Proses Kombinasi Amoniasi, Pengukusan dan Fermentasi. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Purnomo, H. dan A. Adiono. 1987. Ilmu Pangan. Cetakan Kedua. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Rachman, A. 1992. Pengantar Teknologi Fermentasi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Rachman, A. 1992. Teknologi Fermentasi. Kerjasama Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi . IPB. Bogor.
- Rahayu, K. K. dan S. Sudarmadji. 1989. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Rasyaf, M. 1992. Produksi dan Pemberian Ransum Unggas. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1996. Beternak Ayam Pedaging. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Santoso, U. 1987. Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional. PT. Bhratara Karya Aksara. Bekerja Sama dengan Pemda. DKI. Jakarta.
- Siregar, T. H. S., S. Riyadi dan L. Nuraeni. 1994. Budi Daya, Pengelolaan dan Pemasaran Cokelat. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soeharsono, 1977. Respons Broiler Terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Disertasi. Yayasan Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sudarmadji, S., R. Kasmidjo, Sardjono, D. Wibowo, S. Margino dan E. S. Rahayu. 1989. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sutawi, 1995. Efisiensi Pakan, Konsepsi dan Pengukurannya. Poultry Indonesia. Desember. No. 190.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Lampiran

Lampiran 1. Data Serat Kasar Berdasarkan Bahan Kering 67,8085% Kulit Biji Cokelat yang Difermentasi dengan Beberapa Dosis.

| Ulangan | Perlakuan | | | | | |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | P ₄ | P ₅ |
| 1 | 25,5962 | 18,0438 | 16,6806 | 17,1356 | 21,7289 | 19,1545 |
| 2 | 24,3203 | 18,4030 | 15,0011 | 17,3498 | 21,0269 | 20,6611 |
| 3 | 23,6402 | 18,6240 | 18,6862 | 17,3030 | 21,2810 | 17,0191 |
| 4 | 23,7283 | 19,0356 | 15,2117 | 18,2672 | 19,0348 | 21,8172 |
| Jumlah | 97,2850 | 74,1065 | 65,5790 | 70,0556 | 83,0715 | 78,6519 |
| Rata-Rata | 24,3213 | 18,5266 | 16,3948 | 17,5135 | 20,7679 | 19,6629 |
| SD | 0,9020 | 0,4151 | 1,7004 | 0,5105 | 1,1913 | 2,0725 |

Sumber: Hasil analisis di Laboratorium Makanan Ternak FKH UNAIR.

Lampiran 2. Analisis Varian Kadar Serat Kasar yang Sudah Difermentasi dengan Beberapa Dosis.

| Sumber Keragaman (SK) | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F. Tabel | |
|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------|----------|------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 5 | 157,6229 | 31,5285 | 19,1961** | 2,77 | 4,25 |
| Sisa | 18 | 29,5609 | 1,6423 | | | |
| Total | 23 | 185,1901 | | | | |

$$FK = \frac{468,7497^2}{4 \times 6} = 9155,2539$$

$$JKT = (25,5962^2) + \dots + (21,8172^2) - 9155,2539 = 187,1901$$

$$JKP = \frac{(97,2850^2) + \dots + (78,6519^2)}{4} - 9155,2539 = 157,6202$$

$$JKS = 187,1901 - 157,6292 = 29,5609$$

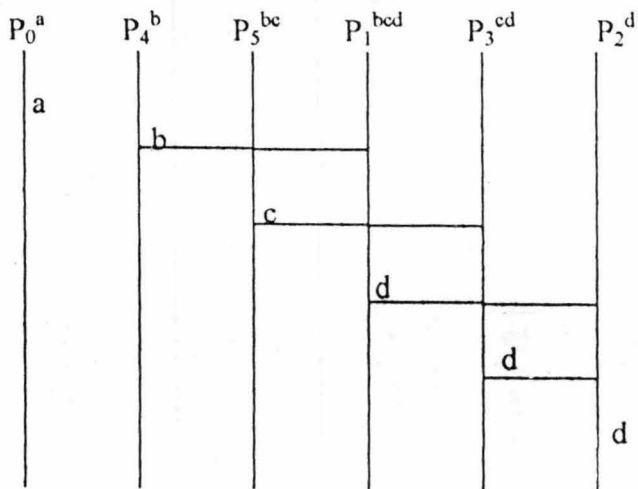
$$KTP = \frac{157,6292}{5} = 31,5258$$

$$KTS = \frac{29,5609}{18} = 1,6423$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{31,5258}{1,6423} = 19,1961$$

Uji BNJ 5% Kandungan Serat Kasar Kulit Biji Cokelat yang Difermentasi dengan Beberapa Dosis.

| Perlakuan | Rata-Rata (x) | Beda/Selisih | | | | | BNJ 5% |
|-------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|
| | | (x-P ₂) | (x-P ₃) | (x-P ₁) | (x-P ₅) | (x-P ₄) | |
| P ₀ ^a | 24,3213 | 7,9265* | 6,8078* | 5,7947* | 4,6484* | 3,5534* | 2,8753 |
| P ₄ ^b | 20,7679 | 4,3731* | 3,2544* | 2,2413 | 1,1050 | | |
| P ₅ ^{bc} | 19,6629 | 3,2682* | 2,1494 | 1,1363 | | | |
| P ₁ ^{bed} | 18,5866 | 2,1318 | 1,0131 | | | | |
| P ₃ ^{cd} | 17,5135 | 1,1187 | | | | | |
| P ₂ ^d | 16,3648 | | | | | | |



$$\text{BNJ } 5\% = q_{5\%}(t, \text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{\text{KTS}}{n}}$$

$$= 4,49 \times \sqrt{\frac{1,6403}{4}} = 2,8753$$

Lampiran 3. Data Pertambahan Berat Badan Kumulatif Selama Penelitian per Ekor Ayam (Gram)

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | P ₄ |
| 1 | 1169 | 1163 | 1099 | 868 | 673 |
| 2 | 1107 | 1046 | 995 | 705 | 498 |
| 3 | 1072 | 1041 | 1072 | 996 | 821 |
| 4 | 1160 | 971 | 992 | 584 | 554 |
| 5 | 1090 | 1025 | 1067 | 720 | 475 |
| 6 | 969 | 1217 | 1095 | 744 | 991 |
| 7 | 1178 | 936 | 1078 | 870 | 597 |
| 8 | 1246 | 1006 | 986 | 813 | 665 |
| Jumlah | 8991 | 8405 | 8384 | 6300 | 5274 |
| Rata-Rata | 1123,875 | 1050,625 | 1048 | 787,5 | 659,25 |
| Simpangan Baku | 83,9174 | 94,5288 | 48,4562 | 126,5340 | 173,7591 |

Lampiran 4. Analisis Varian Pertambahan Berat Badan Ayam Kumulatif Selama Penelitian.

| Sumber Keragaman (SK) | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F. Tabel | |
|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------|----------|--------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 4 | 1275796,8500 | 319199,2125 | 24,7330** | 2,6425 | 3,9125 |
| Sisa | 35 | 451702,2500 | 12905,7786 | | | |
| Total | 39 | 1728499,1000 | | | | |

$$FK = \frac{37354^2}{5 \times 8} = 34883032,9$$

$$JKT = (1169^2) + \dots + (665^2) - 34883032,9 = 1728499,1$$

$$JKP = \frac{(8991^2) + \dots + (5274^2)}{8} - 34883032,9 = 1276796,85$$

$$JKS = 1728499,1 - 1276796,85 = 45170,25$$

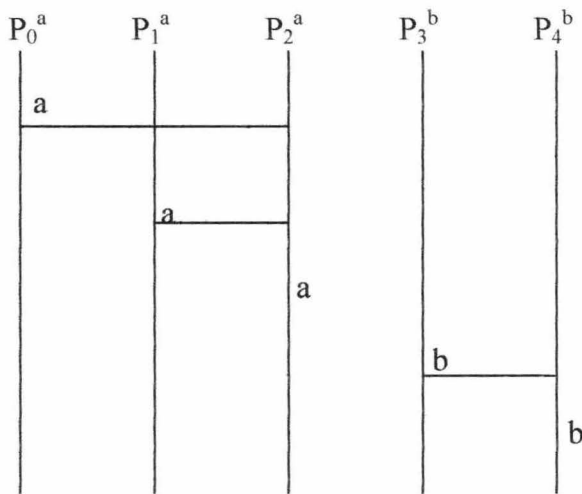
$$KTP = \frac{1276796,85}{5 - 1} = 319199,2125$$

$$KTS = \frac{45170,25}{5(8 - 1)} = 12905,7786$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{319199,2125}{12905,7786} = 24,7330$$

Uji BNJ 5% Pertambahan Berat Badan Ayam Pedaging Jantan dengan Pemberian Berbagai Perlakuan Pakan.

| Perlakuan | Rata-Rata (x) | Beda/Selisih | | | | BNJ 5% |
|-----------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|
| | | (x-P ₄) | (x-P ₃) | (x-P ₂) | (x-P ₁) | |
| P ₀ ^a | 1123,875 | 464,625* | 336,375* | 75,875 | 73,250 | 163,4713 |
| P ₁ ^a | 1050,625 | 391,375* | 236,375* | 2,625 | | |
| P ₂ ^a | 1048,000 | 388,750* | 260,500* | | | |
| P ₃ ^b | 787,500 | 128,250 | | | | |
| P ₄ ^b | 659,250 | | | | | |



$$\text{BNJ } 5\% = q_{5\%} (t, \text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{\text{KTS}}{n}}$$

$$= 4,07 \times \sqrt{\frac{12905,7786}{8}} = 163,4713$$

Lampiran 5. Data Konsumsi Kumulatif Selama Penelitian per Ekor Ayam (Gram)

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | P ₄ |
| 1 | 2094,75 | 2056,56 | 2091,63 | 1474,28 | 1883,21 |
| 2 | 1942,53 | 1971,11 | 2168,12 | 1551,23 | 1486,82 |
| 3 | 2017,02 | 2150,87 | 2154,54 | 1744,90 | 2005,67 |
| 4 | 2088,49 | 1934,04 | 2297,85 | 1793,35 | 1462,36 |
| 5 | 1960,78 | 2008,18 | 2092,69 | 1707,51 | 1638,78 |
| 6 | 1917,28 | 2375,26 | 1842,27 | 1958,34 | 1661,93 |
| 7 | 1946,59 | 1812,11 | 2170,09 | 2190,12 | 1524,75 |
| 8 | 2233,94 | 1746,25 | 2074,36 | 1825,78 | 1533,52 |
| Jumlah | 16201,38 | 16054,38 | 16891,55 | 14245,51 | 13197,04 |
| Rata-Rata | 2025,1725 | 2006,7975 | 2111,4438 | 1780,6888 | 1649,6300 |
| Simpangan Baku | 107,7647 | 196,8884 | 129,7416 | 225,0591 | 197,2107 |

Lampiran 6. Analisis Varian Konsumsi Kumulatif Ayam Selama Penelitian.

| Sumber Keragaman (SK) | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel | |
|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 4 | 1180922,6300 | 295230,6574 | 6,7557** | 2,6425 | 3,9125 |
| Sisa | 35 | 1529529,4600 | 43700,8417 | | | |
| Total | 39 | 2710452,0900 | | | | |

$$FK = \frac{76589,86^2}{5 \times 8} = 146650166,4$$

$$JKT = (2094,75^2) + \dots + (1533,52^2) - 146650166,4 = 2710452,09$$

$$JKP = \frac{(16201,38^2) + \dots + (13197,04^2)}{8} - 146650166,4 = 1180922,63$$

$$JKS = 2710452,09 - 1180922,63 = 1529529,46$$

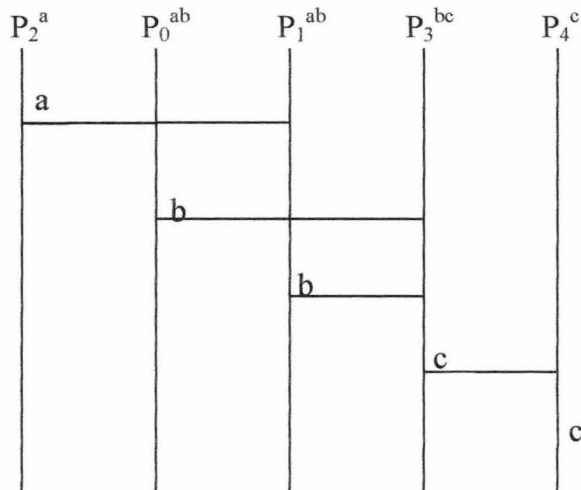
$$KTP = \frac{1180922,63}{5 - 1} = 295230,6575$$

$$KTS = \frac{1529529,46}{5(8 - 1)} = 43700,8417$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{295230,6575}{43700,8417} = 6,7557$$

Uji BNJ 5% Konsumsi pakan terhadap berbagai macam ransum yang berbeda.

| Perlakuan | Rata-Rata (x) | Beda/Selisih | | | | BNJ 5% |
|------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|
| | | (x-P ₄) | (x-P ₃) | (x-P ₁) | (x-P ₀) | |
| P ₂ ^a | 2111,4438 | 641,8136* | 330,7550* | 104,6463 | 86,2713 | 300,8114 |
| P ₀ ^{ab} | 2025,1725 | 375,5425* | 244,4837 | 18,3750 | | |
| P ₁ ^{ab} | 2006,7975 | 357,1675* | 226,1087 | | | |
| P ₃ ^{bc} | 1780,6888 | 1310588 | | | | |
| P ₄ ^c | 1649,6300 | | | | | |



$$\text{BNJ } 5\% = q_{5\%}(t, \text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{\text{KTS}}{n}}$$

$$= 4,07 \times \sqrt{\frac{43700,8417}{8}} = 300,8114$$

Lampiran 7. Data Konversi Pakan Ayam Selama Penelitian per Ekor Ayam

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | P ₄ |
| 1 | 1,7919 | 1,7683 | 1,9032 | 1,6985 | 2,7982 |
| 2 | 1,7548 | 1,8844 | 2,2003 | 2,2003 | 2,9856 |
| 3 | 1,8815 | 2,0662 | 2,0098 | 1,7519 | 2,4429 |
| 4 | 1,8004 | 1,9918 | 2,3164 | 3,0708 | 2,6396 |
| 5 | 1,7989 | 1,9592 | 1,9613 | 2,3715 | 3,4501 |
| 6 | 1,9786 | 1,9573 | 1,6824 | 2,6335 | 1,6770 |
| 7 | 1,6525 | 1,9360 | 2,0131 | 2,5174 | 2,5540 |
| 8 | 1,7929 | 1,7359 | 2,1038 | 2,2457 | 2,3060 |
| Jumlah | 14,4515 | 15,2990 | 16,1690 | 18,4896 | 20,8534 |
| Rata-Rata | 1,8064 | 1,9124 | 2,0211 | 2,3112 | 2,6067 |
| Simpangan Baku | 0,0942 | 0,1118 | 0,1895 | 0,4523 | 0,5178 |

Lampiran 8. Analisis Varian Konversi Pakan Ayam Selama Penelitian.

| Sumber Keragaman (SK) | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel | |
|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 4 | 3,3916 | 0,8479 | 7,9991** | 2,6425 | 3,9125 |
| Sisa | 35 | 3,7098 | 0,1060 | | | |
| Total | 39 | 7,1014 | | | | |

$$FK = \frac{85,2625^2}{5 \times 8} = 181,7423$$

$$JKT = (1,7919^2) + \dots + (2,3060^2) - 181,7423 = 7,1014$$

$$JKP = \frac{(14,4515^2) + \dots + (20,8534^2)}{8} - 181,7423 = 3,3916$$

$$JKS = 7,1014 - 3,3916 = 3,7098$$

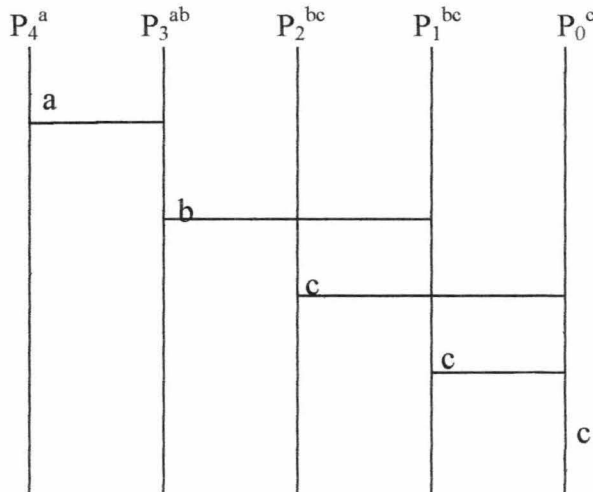
$$KTP = \frac{3,3916}{5 - 1} = 0,8479$$

$$KTS = \frac{3,7098}{5(8 - 1)} = 0,1060$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{0,8479}{0,1060} = 7,9991$$

Uji BNJ 5% Konversi pakan terhadap berbagai macam ransum yang berbeda.

| Perlakuan | Rata-Rata (x) | Beda/Selisih | | | | BNJ 5% |
|------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|
| | | (x-P ₀) | (x-P ₁) | (x-P ₂) | (x-P ₃) | |
| P ₄ ^a | 2,6067 | 0,8003* | 0,6948* | 0,5856* | 0,2955 | 0,4685 |
| P ₃ ^{ab} | 2,3112 | 0,5048* | 0,3988 | 0,2901 | | |
| P ₂ ^{bc} | 2,0211 | 0,2147 | 0,1087 | | | |
| P ₁ ^{bc} | 1,9124 | 0,1060 | | | | |
| P ₀ ^c | 1,8064 | | | | | |



$$\text{BNJ } 5\% = q_{5\%} (t, \text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{\text{KTS}}{n}}$$

$$= 4,07 \times \sqrt{\frac{0,1060}{8}} = 0,4685$$

Lampiran 9. Perbandingan Komposisi Kimiawi Kulit Biji Cokelat Sebelum dan Sesudah Fermentasi dengan Dosis 4%

| Komposisi Kimiawi | Kulit Biji Cokelat | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| | Sebelum Fermentasi | Sesudah Fermentasi |
| Bahan Kering (%) | 90,6574 | 84,5948 |
| Abu (%) | 8,1260 | 7,9659 |
| Protein Kasar (%) | 15,0684 | 17,0218 |
| Serat Kasar (%) | 25,6700 | 20,9375 |
| Lemak Kasar (%) | 7,3000 | 6,7039 |
| Mineral (%) | 0,7200 | 0,5915 |
| BETN (%) | 34,4966 | 31,9657 |

Sumber : Hasil analisis di Laboratorium Makanan Ternak FKH UNAIR

Lampiran 10. Komposisi Kimiawi Pakan Ayam Pedaging Fase *Starter* (0 – 4 Minggu)

| Komposisi Kimiawi | Perlakuan | | | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | P ₀ (0%) | P ₁ (5%) | P ₂ (10%) | P ₃ (15%) | P ₄ (20%) |
| Bahan Kering (%) | 91,9606 | 91,5923 | 91,2240 | 90,8557 | 90,4874 |
| Abu (%) | 5,0420 | 5,1882 | 5,3340 | 5,4806 | 5,6268 |
| Protein Kasar (%) | 20,9062 | 20,7121 | 20,5179 | 20,3236 | 20,1294 |
| Serat Kasar (%) | 3,5247 | 4,4953 | 5,2660 | 6,1366 | 7,0073 |
| Lemak Kasar (%) | 6,9834 | 6,9694 | 6,9555 | 6,9415 | 6,9275 |
| Mineral (%) | 1,0800 | 1,0556 | 1,0312 | 1,0067 | 1,0470 |
| BETN (%) | 56,5262 | 55,2982 | 54,0702 | 52,8421 | 51,6141 |
| Energi Metabolisme (kkal/kg) | 3456,1338 | 3388,2073 | 3253,6596 | 3253,6596 | 3187,0380 |

Komposisi Kimiawi Pakan Ayam Pedaging Fase *Finisher* (4 – 6 Minggu)

| Komposisi Kimiawi | Perlakuan | | | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | P ₀ (0%) | P ₁ (5%) | P ₂ (10%) | P ₃ (15%) | P ₄ (20%) |
| Bahan Kering (%) | 88,5997 | 88,3995 | 88,1992 | 87,9989 | 87,7987 |
| Abu (%) | 4,4700 | 4,6448 | 4,8196 | 4,9944 | 5,1692 |
| Protein Kasar (%) | 19,0889 | 18,9855 | 18,8822 | 18,8822 | 18,6755 |
| Serat Kasar (%) | 4,3627 | 5,1914 | 6,0202 | 6,8489 | 7,6777 |
| Lemak Kasar (%) | 7,2500 | 7,2227 | 7,1681 | 7,1681 | 7,1408 |
| Mineral (%) | 0,9200 | 0,9036 | 0,8872 | 0,8707 | 0,8543 |
| BETN (%) | 58,4251 | 57,1050 | 55,7820 | 54,4587 | 53,1356 |
| Energi Metabolisme (kkal/kg) | 3352,4881 | 3291,5823 | 3230,9216 | 3170,4880 | 3110,3106 |

Sumber : Hasil analisis di Laboratorium Makanan Ternak FKH UNAIR