

PENGARUH PENGGUNAAN BUNGKIL INTI SAWIT
DALAM RANSUM BROILER TERHADAP KONSUMSI
PROTEIN DAN ENERGI

SKRIPSI

OLEH :

M. SABRI BOCHARI
1211 95 081

27-4-2001
Fahri P. H. M.
1 kg
01042758
19919 ✓



FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2001

**PENGARUH PENGGUNAAN BUNGKIL INTI SAWIT
DALAM RANSUM BROILER TERHADAP KONSUMSI
PROTEIN DAN ENERGI**

M. SABRI BOCHARI
I 211 95 081

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2001

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Bungkil Inti Sawit Dalam Ransum Broiler Terhadap Konsumsi Protein Dan Energi
Nama Mahasiswa : M. Sabri Bochari
Nomor Pokok : 1211 95 081

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui
Oleh :



Prof. Dr. Ir. Efraim Japin Tandi, M. Agr.
Pembimbing Utama



Ir. Suhendra Pantjawidjaja, M. Si.
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Prof. Dr. Ir. M. S. Effendi Abusfam, DEA
Dekan



Dr. Ir. Laily Agustina Rotib, MS
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : Maret 2001

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat merampungkan penelitian dan skripsi ini.

Ucapan tulus dan terima kasih dengan segala kerendahan hati dan penuh hormat sebagai wujud penghargaan yang tak terhingga penulis sampaikan terutama kepada :

1. Yang Tercinta Ayahanda Bochari dan Ibunda Mahrah yang telah melahirkan, memelihara, membesarkan, mendidik dan membimbing penulis dengan penuh kasih sayang serta segala pengorbanan baik berupa moril, materil dan doa selama penulis menempuh pendidikan.
2. Kepada Bapak Prof.Dr.Ir.Efraim Japin Tandi, M.Sc sebagai Pembimbing Utama dan Ir.Suhendra Pantjawidjaja, MS sebagai Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan dengan ikhlas memberi bimbingan, nasehat dan petunjuk dari awal hingga selesainya skripsi ini.
3. Bapak Ir.H.M.Thahir Djarre, MS sebagai Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan dorongan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
4. Bapak Dekan, para Pembantu Dekan, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Bapak-Ibu Dosen serta segenap karyawan dan staf dalam lingkup Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

5. Saudara-saudaraku : Ir. Syamsuri Bochari, M.Singga Bochari, Drs. Sanggupri Bochari dan Bomas Bochari yang telah banyak memberi dorongan, nasehat dan bantuan baik moril, materil maupun non materil, hingga harapan bisa tercapai.
6. Rekan-rekan sepenelitian : Osrawanto, Yovial, Febri dan Thomas, atas bantuan dan kerjasamanya yang baik selama penelitaian.
7. Rekan-rekan penulis : Uchu, Adhel, Iccang, Ibhar, Bambang, Uni', Fitri, Yani, Linda, dan seluruh rekan-rekan mahasiswa lainnya (yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu), atas segala bantuan dan dorongan yang diberikan selama mengikuti kegiatan akademik hingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Semoga semua bantuan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang setimpal dari ALLAH SWT. Amin.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangannya, namun dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan hasil jerih payah ini dan mudah-mudahan bermanfaat bagi kita semua. Semoga ALLAH SWT senantiasa meridhoi dan merahmati segala aktivitas dan langkah kita dalam menempuh hari esok yang lebih cerah. *Keep Fight 'Till The End.*

Makassar, 2001

M. Sabri Bochari

RINGKASAN

M. SABRI BOCHARI. *PENGARUH PENGGUNAAN BUNGKIL INTI SAWIT DALAM RANSUM BROILER TERHADAP KONSUMSI PROTEIN DAN ENERGI* (Dibawah bimbingan bapak Efraim J. Tandil sebagai Pembimbing Utama dan Bapak Suhendra Pantjawidjaja sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana pengaruh penggunaan bungkil inti sawit terhadap konsumsi protein dan energi ransum pada broiler.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dan di Jalan Dirgantara no. 103, Tello Baru, Makassar, yang berlangsung dari bulan Oktober hingga Desember 2000.

Penelitian ini menggunakan obyek anak ayam umur sehari (DOC) sebanyak 64 ekor dengan jenis kelamin campuran (mix sex) strain Arbor Acres SR.707 produksi PT. Sarwa Utama Raya (SUR) Maros, sedangkan ransum yang digunakan adalah Jagung (50%), Dedak (15%) dan Konsentrat (35%) serta Bungkil Inti Sawit yang disubstitusi dalam ransum sebanyak 0% (P_0), 3% (P_1), 6% (P_2) dan 9% (P_3).

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gaspersz, 1994). Adapun parameter yang diamati adalah Konsumsi Protein dan Konsumsi Energi.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap konsumsi protein dan energi ransum, dimana rata-rata konsumsi protein per ekor per hari adalah $P_0 = 17,55$ gr, $P_1 = 19,615$ gr, $P_2 = 20,188$ gr dan $P_3 = 22,16$ gr, sedangkan rata-rata konsumsi energi adalah $P_0 = 3351,25$ Kkal/ekor, $P_1 = 3658,75$ Kkal/ekor, $P_2 = 3574,75$ Kkal/ekor dan $P_3 = 3699,28$ Kkal/ekor.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa rataan konsumsi protein dan konsumsi energi ransum pada P₁, P₂ dan P₃ berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) lebih tinggi dibanding P₀.

Berdasarkan analisis sidik ragam dan pembahasan disimpulkan bahwa penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum broiler akan menghasilkan konsumsi protein dan energi yang semakin tinggi, namun mengingat tingkat pertumbuhan yang rendah maka disarankan penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum broiler pada taraf 3%.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Permasalahan	2
Hipotesis	3
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Gambaran Umum Tanaman Kelapa Sawit	4
Hasil Ikutan Agro-Industri Kelapa Sawit	6
Bungkil Inti Sawit (Palm Kernel Cake).....	7
Protein dan Energi Dalam Ransum Broiler.....	9
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
Materi penelitian.....	12

Metode Penelitian.....	15
Pengolahan data.....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Konsumsi Protein.....	18
Konsumsi Energi.....	20
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	24
Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN.....	28
RIWAYAT HIDUP.....	33

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Luas Areal dan Perkembangan Perkebunan Kelapa Sawit hingga tahun 2000.....	5
2.	Komponen dan Komposisi Tandan Buah Sawit serta Estimasi Produksinya.....	6
3.	Komposisi Nutrisi Bungkil Inti Sawit.....	8
4.	Kandungan Gizi Bahan Pakan yang Digunakan Selama Penelitian...	13
5.	Komposisi dan Kandungan Gizi Ransum Basal yang Digunakan Selama Penelitian	14
6.	Komposisi Kimia Ransum yang Digunakan Selama Penelitian.....	15
7.	Rata-Rata Konsumsi pada Broiler (gr/ekor/hari) Selama Penelitian.	18
8.	Rata-Rata Konsumsi Energi pada Broiler (kkal/ekor/hari) Selama Penelitian	21

DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komponen Hasil Pengolahan Tandan Buah Sawit.....	8

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Perhitungan Rataan Konsumsi Protein (gr/ekor/hari) Selama Penelitian....	27
2.	Perhitungan Rataan Konsumsi Energi (Kkal/ekor/hari) Selama Penelitian....	30

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penyediaan bahan makanan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan protein merupakan salah satu masalah nasional sebagai akibat dari pertambahan jumlah penduduk yang semakin meningkat. Salah satu usaha untuk menanggulangi masalah tersebut ialah dengan cara pengembangan bidang peternakan atau usaha peternakan secara intensif.

Broiler atau ayam pedaging adalah ternak yang merupakan salah satu sumber protein hewani yang bernilai gizi tinggi dan juga salah satu ternak yang paling efisien mengubah makanan menjadi daging, oleh karena dalam umur yang relatif singkat yaitu 7 – 8 minggu telah dapat mencapai berat badan sekitar 1,6 – 2,0 kg (North, 1978), sehingga pada umur tersebut broiler sudah dapat dipotong dan dipasarkan.

Peningkatan produksi peternakan khususnya dibidang perunggasan tidak terlepas dari masalah pakan, karena pakan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan produksi. Pengadaan bahan pakan baik dari segi kualitas perlu mendapat perhatian untuk mencapai produksi yang maksimal.

Ketersediaan bahan pakan konvensional akhir-akhir ini semakin terasa kesulitannya, hal ini antara lain disebabkan oleh harga pakan yang semakin meningkat. Oleh karena itu perlu mencari sumber daya baru yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan baru. Sumber daya tersebut sebaiknya memenuhi kriteria yang antara lain lebih murah, bergizi baik dan tidak bersaing

dengan kebutuhan manusia. Berbagai hasil ikutan pertanian dan agroindustri dapat dijadikan sebagai bahan pakan, termasuk diantaranya hasil ikutan industri pengolahan kelapa sawit.

Limbah yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit terdiri dari Bungkil Inti Sawit (Palm Kernel Cake), Lumpur Sawit (Palm Oil Sludge) dan Serat Sawit (Palm Press Fibre).

Bungkil Inti Sawit mempunyai potensi yang cukup besar sebagai bahan pakan dengan melihat nilai gizinya. Hasil analisa laboratorium menunjukkan bahwa bungkil inti sawit ini memiliki protein kasar yang cukup tinggi yaitu 25,62 % dan kandungan energinya (energi bruto) sebesar 4782,3 kkal/kg.

Ditinjau dari segi harga dan ketersediaannya, bungkil inti sawit mempunyai nilai ekonomis untuk dijadikan sebagai campuran bahan pakan. Ketersediaan ini berhubungan erat dengan luas areal atau lahan dan produksi kelapa sawit di Indonesia yang terus meningkat dari tahun ke tahun, sehingga secara langsung akan meningkatkan pula produksi limbahnya, termasuk bungkil inti sawit tersebut.

Permasalahan

Ketersediaan bahan pakan konvensional yang akhir-akhir ini terasa kesulitannya menyebabkan peternak akan berusaha untuk mendapatkan bahan makanan non konvensional yang berkualitas dan tersedia secara kontinyu dengan harga yang terjangkau. Salah satunya adalah penggunaan bungkil inti sawit yang

disubstitusi dalam ransum basal. Namun sejauh mana pengaruhnya terhadap konsumsi protein dan energi ransum belum diketahui dengan jelas.

Hipotesis

Diduga ada pengaruh penggunaan berbagai tingkat substitusi bungkil inti sawit dalam ransum broiler terhadap konsumsi protein dan energi ransum.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bungkil inti sawit sebagai pakan substitusi dalam ransum broiler terhadap konsumsi protein dan energi ransum.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tambahan dalam pemanfaatan bahan makanan ternak non konvensional dan dapat merupakan nilai tambah pada industri pengolahan minyak kelapa sawit dalam pemanfaatan limbah pertanian dan agroindustri.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit sering juga disebut kelapa sewu atau kelapa seribu, karena jumlah pertandannya yang cukup banyak. Nama latinnya Elaeis guinensis.

Berdasarkan taksonominya, kelapa sawit tergolong ke dalam :

- Philum : Angiospermae
- Subphilum : Monocotyledoneae
- Divisi : Corolliferae
- Ordo : Palmae
- Famili : Coccoineae
- Tribe : Aracaceae
- Genus : Elaeis
- Species : Guinensis

Varietas yang umum dikembangkan di Indonesia berasal dari tanaman Jacquil (Surbakti, 1982).

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia, terutama daerah-daerah dengan ketinggian kurang dari 500 m diatas permukaan laut dengan kondisi iklim antara 15° LU – 15° LS (Semangun dan Lahijja, 1985).

Kelapa sawit termasuk monokotil, maka batangnya tidak mempunyai kambium dan umumnya tidak bercabang. Batang berbentuk silinder dengan diameter

antara 20 – 75 cm. Tinggi batang bertambah kira-kira 45 cm pertahun. Tinggi maksimum kelapa sawit yang ditanam di perkebunan adalah 15 – 18 m, sedangkan di alam mencapai 30 m (Anonymous, 1990).

Pertumbuhan dan produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor dari luar maupun dari tanaman kelapa sawit itu sendiri. Faktor tersebut terdiri dari faktor lingkungan, genetis dan teknis agronomis (Anonymous, 1980). Lebih lanjut dijelaskan bahwa sebagai tanaman liar, kelapa sawit akan berbuah pertama kali pada umur 2,5 sampai 5 tahun. Masa produktif tanaman kelapa sawit selama 40 – 50 tahun dan umur ekonomis 20 – 25 tahun. Masa penyerbukan bunga sampai pemanenan buah berlangsung selama enam bulan.

Aritonang (1986) menyatakan bahwa produksi pertama kelapa sawit berkisar antara 10 – 15 ton tandan perhektar. Produksi meningkat setiap tahun dan mencapai puncaknya pada umur 8-9 tahun dengan produksi sekitar 25 – 30 ton.

Berikut ini perkiraan areal perkebunan kelapa sawit dan perkembangannya sampai tahun 2000 di Indonesia.

Tabel 1. Luas Areal dan Perkembangan Perkebunan Kelapa Sawit Hingga Tahun 2000 Di Indonesia.

Tahun	Areal (ha)
1993	1.639.018
1994	1.792.413
1995	1.971.912
1996	2.043.028
1997	2.048.891
1998	2.094.039
1999	2.099.670
2000	2.103.810

Sumber : Lubis, Guritno dan Darmoko (1994)

Tabel diatas dengan jelas menunjukkan bahwa luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 1993 luas areal perkebunan kelapa sawit hanya 1.639.018 ha dan tahun 2000 diperkirakan akan mencapai 2.103.810 ha, ini berarti akan mengalami peningkatan sekitar 28 %.

Hasil Ikutan Agro-Industri Kelapa Sawit

Hasil utama dari pengolahan tandan buah kelapa sawit dari industri perkebunan adalah minyak sawit (palm oil) dan minyak inti sawit (palm kernel oil). Sedangkan limbah yang dihasilkan terdiri dari bungkil inti sawit (palm kernel cake), lumpur sawit (palm oil sludge) dan serat saawit (palm press fibre). Pengolahan kelapa sawit dengan produksi pertama sebesar 10 – 15 ton/ha/tahun, dapat dihasilkan lumpur sawit 5 %, serat sawit 12 % dan bungkil inti sawit 2,25 % (Lahay, 1997).

Tabel berikut memperlihatkan hasil olahan industri kelapa sawit yang merupakan fraksi dari tandan buah sawit.

Tabel 2. Komponen dan Komposisi Tandan Buah Sawit serta Estimasi Produksinya.

Komponen tandan	Komposisi (%)	Estimasi Hasil (ton/ha/tahun)	
		Tanaman Muda	Tanaman Dewasa
Tandan buah segar	100	12,5	27,5
Ampas tandan	47	5,9	12,9
Brondolan (buah)	49	6,2	13,6
• Serat perasan buah	12	1,5	3,3
• Minyak sawit	25	3,1	6,9
- Minyak sawit murni	20	2,5	5,5
- Lumpur minyak sawit	5	0,6	1,4
• Inti sawit	4,5	0,6	1,2
- Minyak inti sawit	2,2	0,3	0,6
- Bungkil inti sawit	2,3	0,3	0,6
• Cangkang biji	7,5	1,0	2,2
Kotoran dan air	4	0,4	1,0

Sumber : Aritonang, 1986.

Bungkil Inti Sawit (Palm Kernel Cake)

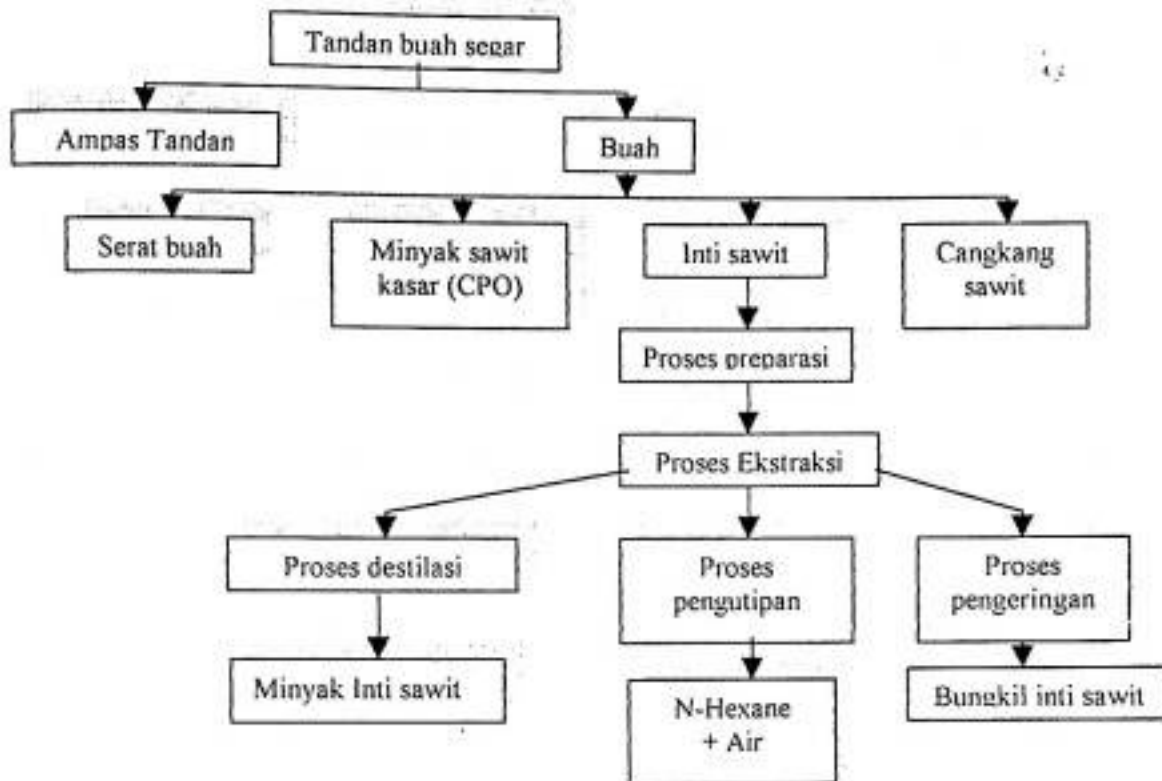
Bungkil inti sawit adalah sisa akhir ekstraksi minyak inti sawit dengan jalan mempress (pressing) atau melarutkan (extraction) inti biji kelapa sawit ke dalam suatu larutan eter (Amrrenas, 1983 dalam Lahay, 1997).

Bungkil inti sawit ini lebih umum diberikan kepada ternak ruminansia, khususnya sapi laktasi (Devendra, 1977). Selanjutnya dinyatakan pula bahwa di negara seperti Jerman dan Inggris, bungkil inti sawit telah terbukti meningkatkan kandungan lemak susu.

Bungkil inti sawit kurang cocok diberikan kepada ternak monogastrik karena memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi (Anonymous, 1997). Namun Hutagalung dan Jalaluddin (1986) menyatakan bahwa bungkil inti sawit dapat diberikan pada ternak unggas sebanyak 8 – 10 % dalam makanannya. Hal ini juga didukung oleh Tandi (2001) yang menyatakan bahwa kandungan protein bungkil inti sawit cukup tinggi sehingga cocok dijadikan pakan ternak unggas dan babi.

Ewing (1963) menyatakan bahwa ransum dengan kandungan serat kasar lebih dari 10 % akan mengurangi pertumbuhan dan meningkatkan kematian terutama pada umur 12 minggu pertama, kadar serat kasar maksimum untuk pertumbuhan adalah 7% dari seluruh kandungan serat kasar ransum. Walaupun demikian serat kasar tetap dibutuhkan dalam jumlah tertentu untuk merangsang nafsu makan (Heuser, 1955).

Komponen hasil pengolahan tandan buah kelapa sawit hingga menghasilkan bungkil inti sawit dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Hasil Pengolahan Tandan Buah Kelapa Sawit (Aritonang, 1986).

Berikut ini memperlihatkan komposisi bungkil inti sawit dari hasil analisis laboratorium.

Tabel 3. Komposisi Nutrisi Bungkil Inti Sawit.

Zat Makanan	Persentase (dalam bahan kering)
Bahan kering	91.24
Energi (kkal/kg)	4782.3
Protein kasar	25.62
Lemak kasar	13.50
Serat kasar	12.42
B E T N	41.24
A b u	7.22
Kalsium (Ca)	0.60
Fosfor (P)	0.045

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2000.

Protein dan Energi Dalam Ransum Broiler

Ransum adalah kombinasi dari beberapa bahan yang dikonsumsi secara optimal, dapat mensuplai zat-zat makanan untuk ternak dalam perbandingan jumlah dan bentuk sedemikian rupa sehingga fungsi-fungsi fisiologis dalam tubuh dapat berjalan normal (Parakkasi, 1983).

Makanan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kecepatan pertumbuhan, oleh karena itu untuk mencapai tingkat pertumbuhan optimal sesuai dengan potensi genetiknya, diperlukan makanan yang mengandung unsur gizi secara kualitatif dan kuantitatif (Waskito, 1981).

Kebutuhan protein perhari untuk ayam yang sedang tumbuh dapat dibagi tiga bagian yaitu :

- 1) Protein untuk pertumbuhan jaringan
- 2) Protein untuk hidup pokok
- 3) Protein untuk pertumbuhan bulu (Wahju, 1973).

Tillman (1975) menyatakan bahwa ransum yang baik harus mengandung protein dimana kandungan protein dalam ransum sangat penting yang berfungsi membangun dan memelihara protein jaringan dan organ tubuh, sebagai sumber energi, sumber hormon dalam tubuh, membantu pertumbuhan, dan lain-lain. Namun demikian protein merupakan salah satu unsur gizi yang mahal harganya, oleh karena itu peningkatan persentase protein dalam ransum akan mempengaruhi biaya produksi walaupun disertai pertumbuhan yang lebih baik.

Soeharsono (1976) menyatakan bahwa secara naluriah ayam mengkonsumsi makanan hanyalah untuk memenuhi kebutuhan energi, jika energi dibutuhkan telah terpenuhi maka ayam akan berhenti makan. Selanjutnya dijelaskan pula bahwa energi diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein. Makin banyak protein yang digunakan untuk pertumbuhan, makin sedikit energi yang berasal dari protein. Hal ini didukung oleh Anggorodi (1984), bahwa tingkat energi dalam ransum menentukan banyaknya makanan yang dikonsumsi, atau dengan kata lain ransum yang dikonsumsi akan bertambah jika kandungan energi dalam ransum kurang (Wahju, 1985).

Kartadisastra (1994) menyatakan bahwa kebutuhan Energi Metabolisme pada broiler adalah 3100 – 3200 kkal/kg, sedangkan energi metabolisme dapat diperoleh dari 60% energi bruto (Murtidjo, 1987).

Ransum dengan berbagai tingkat protein bila energi ditingkatkan akan menurunkan konsumsi ransum dan pada gilirannya konsumsi protein akan berkurang, sehingga mengakibatkan menurunnya pertumbuhan terutama pada protein rendah. Sebaliknya pertumbuhan akan meningkat bila diikuti dengan meningkatnya kandungan protein. Dengan demikian imbang kalori-protein yang memadai tetap merupakan dasar yang penting untuk mencegah ketimpangan yang merugikan pertumbuhan (Summers, dkk, 1963). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hill and Dansky (1958) dalam Ewing (1963) bahwa imbang kalori-protein (c/p – ratio)

penting dalam menyusun ransum agar supaya zat-zat makanan yang dikonsumsi berada dalam keseimbangan.

Hal tersebut juga didukung oleh Hungerford (1969) yang menyatakan bahwa imbang kalori-protein sangat penting diketahui pada tingkat energi ransum yang tinggi karena jumlah mineral, vitamin dan faktor esensial lainnya seperti protein, nyata tergantung konsumsinya pada imbang yang tinggi.

Anggorodi (1985) menyatakan bahwa ransum harus cukup mengandung energi untuk membantu reaksi-reaksi metabolik yang terlibat dalam pertumbuhannya, untuk mempertahankan aktifitas fisik normal dan mempertahankan suhu tubuhnya. Selanjutnya dinyatakan pula bahwa indeks konversi ransum akan naik bila hubungan antara kadar energi dan protein telah seimbang.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2000, yang terbagi dalam tiga tahap. Tahap pertama yakni analisa bungkil inti sawit di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, tahap kedua yakni penyusunan ransum dan analisa ransum yang akan digunakan, tahap ketiga pemeliharaan starter dan pemberian perlakuan sesuai acak yang bertempat di Jalan Dirgantara No. 103, Tello Baru, Makassar.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah broiler umur sehari (DOC) sebanyak 64 ekor yang berkelamin campuran dari strain Arbor Acres SR. 707 dari PT. Satwa Utama Raya (SUR), Maros.

Selama penelitian berlangsung, DOC tersebut akan dipelihara dalam kandang berbentuk panggung (colony cage) yang terbuat dari belahan bambu. Setiap petak kandang berukuran 50 x 50 x 50 cm, sedangkan tinggi kandang dari lantai 50 cm.

Jumlah petak kandang penelitian sebanyak 16 buah, dimana setiap petaknya diisi dengan 4 ekor ayam dan dilengkapi dengan peralatan makan dan minum.

Sebelum DOC dimasukkan terlebih dahulu dilakukan sanitasi terhadap kandang dan lingkungan kandang. Kegiatan ini dilakukan dengan mengapuri seluruh petak kandang penelitian, lantai dasar serta kandang utama. Setelah itu dilakukan penyemprotan dengan desinfektan Antisep.

Selama seminggu pertama, DOC dipelihara dalam kandang utama dan diberi pakan butiran AB-1. Setelah itu sebanyak 64 ekor anak ayam yang beratnya hampir sama diacak kedalam kandang perlakuan dan dipelihara dalam petak-petak kandang penelitian.

Pemberian ransum dan air minum secara *ad-libitum*. Ransum yang digunakan adalah ransum basal dan ransum basal yang disubstitusi dengan bungkil inti sawit. Ransum basal terdiri dari dedak padi, jagung kuning giling dan konsentrat.

Kandungan gizi bahan-bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Kandungan Gizi Bahan Pakan yang Digunakan selama Penelitian.

Zat Makanan	Bahan Pakan			
	Dedak	Jagung Kuning	Konsentrat	Bungkil Inti Sawit
	a		B	c
Protein (%)	12,0	8,6	40	25,62
Serat Kasar (%)	12	2	7	12,42
Lemak Kasar (%)	13	3,9	3	13,50
Ca (%)	0,12	0,02	3,0	0,60
P (%)	0,21	0,1	1,6	0,045
Energi Bruto ^c (Kkal/kg)	3471,4	3602,6	3375,0	4782,3

Sumber : a = Scott, 1976 dalam Wahju, 1985

b = Hasil Analisis Laboratorium PT. Japfa Comfeed Indonesia

c = Analisis Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Unhas, 2000.

Komposisi dan kandungan gizi ransum basal yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi dan Kandungan Gizi Ransum Basal yang Digunakan Selama Penelitian.

Bahan makanan	Jumlah (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Energi (Kkal/kg)	Ca (%)	P (%)
Dedak	15	1.8	1,8	1,95	520,71	0.018	0.032
Jagung K.G	50	4.3	1,0	1,95	1801,30	0.01	0.05
Konsentrat	35	14.0	2,45	1,05	1181.25	1.05	0.49
Jumlah	100	20.1	5,25	4,95	3503,26	1.078	0.572

Sumber : Hasil Perhitungan Berdasarkan Komposisi pada Tabel 4.

Susunan ransum yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut :

- Kontrol (P_0) : Ransum basal 100 %
- Perlakuan 1 (P_1) : Ransum basal 97 % + Bungkil Inti Sawit 3 %
- Perlakuan 2 (P_2) : Ransum basal 94 % + Bungkil Inti sawit 6 %
- Perlakuan 3 (P_3) : Ransum basal 91 % + Bungkil Inti sawit 9 %

Hasil analisa laboratorium terhadap komposisi kimia dan kandungan energi dari ransum yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Komposisi Kimia Ransum yang Digunakan Selama Penelitian

Kode	KOMPOSISI (%)								Energi (Kkal/kg)
	Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN	A b u	Ca	P	
Po	11,08	18,68	4,64	4,71	65,13	6,84	1,00	0,05	3503,26
P1	11,08	18,87	5,45	5,24	64,29	6,15	1,40	0,045	3541,63
P2	11,19	20,09	5,62	5,30	61,61	7,38	1,30	0,046	3580,00
P3	10,7	21,53	7,09	6,89	58,65	5,84	1,10	0,046	3618,37

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2000

Metode Penelitian

A. Analisa Bahan Makanan

Analisa bahan makanan dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin terhadap kandungan gizi dari ransum yang digunakan selama penelitian, serta kandungan energi dari bahan-bahan pakan penyusun ransum.

B. Pemeliharaan Ayam

DOC yang baru tiba, terlebih dahulu diberi minum berupa campuran air gula, yang dimaksudkan agar DOC segera memperoleh energi siap pakai untuk mengurangi kelelahan selama menempuh perjalanan. Untuk mencegah stress, diberikan Vitastress selama 3 hari berturut-turut yang dicampurkan dalam air minum dengan dosis 1 gram dalam 2 liter air minum.

DOC tersebut selama seminggu pertama akan dipelihara dalam kandang utama dan diberi pakan butiran AB-1. Setelah itu dipilih anak ayam yang beratnya hampir sama untuk ditempatkan dalam 16 petak kandang, yang telah dilengkapi dengan tempat makan dan minum. Setiap petak kandang ditempati oleh 4 ekor ayam, dan diberi kode menurut perlakuan dan ulangan masing-masing.

Setiap harinya akan dilakukan penimbangan ransum untuk menghitung jumlah konsumsi ransum. Konsumsi ransum adalah pemberian ransum selama satu hari (24 jam) dikurangi sisa ransum pada hari berikutnya. Untuk rata-rata konsumsi ransum perekor dilakukan dengan membaginya terhadap jumlah ekor ayam tiap petak kandang.

Selain penimbangan konsumsi ransum, juga dilakukan penimbangan berat badan (PBB) setiap minggu yang dilaksanakan sebelum pemberian pakan.

Program vaksinasi dalam upaya pencegahan penyakit ND dilakukan pada umur 4 hari dengan vaksin Medivac Hitcher B1 yang diteteskan pada mata. Dosis vaksin adalah 100 ekor per vaksin.

C. Peubah yang Diamati

Peubah yang akan diamati adalah konsumsi protein dan konsumsi energi dari ransum yang digunakan selama penelitian. Rumus yang digunakan adalah :

- Konsumsi Protein (gr/ekor/hari) : $(\text{Ransum yang diberikan} - \text{Ransum sisa}) \times \% \text{ Protein Ransum}$
- Konsumsi Energi (Kkal/ekor/hari) : $(\text{Ransum yang diberikan} - \text{Ransum sisa}) \times \text{Kadar energi ransum}$

Pengolahan Data

Penelitian ini berlangsung selama 5 minggu. Data yang diperoleh akan diolah dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, dimana setiap ulangan terdiri dari 4 ekor ayam. Adapun model matematikanya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana

Y_{ij}	=	Hasil pengamatan dari peubah pada penggunaan bungkil inti sawit ke-i dengan ulangan ke-j
μ	=	Rata-rata pengamatan
τ_i	=	Pengaruh aditif dari pengaruh bungkil inti sawit ke-i
ε_{ij}	=	Galat percobaan dari galat ke-I pada pengamatan ke-j
i	=	1,2,3 dan 4
j	=	1,2,3 dan 4

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diukur, data yang diperoleh kemudian dihitung dengan analisis sidik ragam. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (Gaspersz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Protein

Hasil analisis laboratorium dengan analisa proksimat terhadap ransum menunjukkan bahwa kandungan protein ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah $P_0 = 18,68 \%$, $P_1 = 18,87 \%$, $P_2 = 20,09 \%$ dan $P_3 = 21,53 \%$. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bungkil inti sawit dalam ransum akan meningkatkan kandungan protein kasar.

Rata-rata konsumsi protein ransum yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan setelah pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Konsumsi Protein Pada Broiler (gr/ekor/hari) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan				Total
	P_0	P_1	P_2	P_3	
1	17,85	20,23	19,95	22,16	
2	17,98	19,24	20,55	22,18	
3	18,82	19,85	20,41	22,15	
4	17,25	19,14	19,84	22,15	
Total	71,90	78,46	80,75	88,64	319,75
Rataan	17,975 ^a	19,615 ^b	20,188 ^b	22,16 ^c	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$).

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap konsumsi protein ransum pada broiler, dimana rata-rata masing-masing perlakuan adalah $P_0 = 17,975$ gr, $P_1 = 19,615$ gr, $P_2 = 20,188$ gr dan $P_3 = 22,16$ gr. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan

bungkil inti sawit dalam ransum akan menghasilkan konsumsi protein yang berbeda pada broiler.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) antara P_1 , P_2 , P_3 dengan P_0 menunjukkan bahwa pada P_1 , P_2 dan P_3 dengan tingkat penggunaan bungkil inti sawit masing-masing adalah 3%, 6% dan 9% menghasilkan rata-rata konsumsi protein yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata konsumsi protein pada ransum P_0 yang tidak menggunakan bungkil inti sawit. Hal ini berarti penggunaan bungkil inti sawit pada tingkat 3%, 6% dan 9% dalam ransum broiler sangat nyata meningkatkan konsumsi protein ransum pada broiler, karena dengan adanya kenaikan tingkat penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum akan meningkatkan pula tingkat protein ransum, sehingga secara otomatis konsumsi protein akan mengikuti tingkat protein ransum, seperti yang dinyatakan oleh Mochtar (1991), bahwa ternak mengkonsumsi kebutuhan akan protein terutama dari kandungan protein yang terdapat dalam ransum, sehingga tingkat protein ransum yang tinggi akan memberikan konsumsi protein yang tinggi pula. Terjadinya peningkatan protein ransum ini disebabkan karena kandungan protein bungkil inti sawit cukup tinggi, sehingga cocok dijadikan pakan ternak unggas (Tandi, 2001). Kandungan protein dalam ransum sangat penting yang berfungsi membangun dan memelihara protein jaringan dan organ tubuh, sebagai sumber energi, sumber hormon dalam tubuh, membantu pertumbuhan dan lain-lain (Tillman, 1975). Selain itu, salah

satu tujuan ayam mengkonsumsi ransum adalah untuk memenuhi kebutuhan akan protein dan juga energi (Wahju, 1985).

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) antara P_3 dengan P_1 dan P_2 , sedangkan antara P_1 dengan P_2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ransum P_3 dengan tingkat penggunaan bungkil inti sawit 9%, akan menghasilkan konsumsi protein ransum yang lebih tinggi jika dibandingkan ransum yang hanya mengandung 3% dan 6% bungkil inti sawit, ini disebabkan karena penambahan 9% bungkil inti sawit dalam ransum broiler akan memberikan tingkat protein ransum yang lebih tinggi dibandingkan ransum yang mengandung 3% dan 6% bungkil inti sawit. Kenyataan ini sesuai dengan pernyataan Hutagalung dan Jalaluddin (1986), bahwa bungkil inti sawit dapat diberikan pada ternak unggas sebanyak 8 – 10 % dalam makanannya.

Konsumsi Energi

Hasil analisis terhadap kandungan energi bahan pakan yang digunakan selama penelitian menghasilkan kandungan energi ransum sebagai berikut $P_0 = 3503,26$ Kkal, $P_1 = 33541,63$ Kkal, $P_2 = 3580,00$ Kkal, dan $P_3 = 3618,37$ Kkal. Ini menunjukkan bahwa penambahan bungkil inti sawit dalam ransum akan meningkatkan kandungan energi ransum.

Rata-rata konsumsi energi ransum yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan setelah pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Konsumsi Energi Pada Broiler (Kkal/ekor) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
1	3328	3774	3533	3699	
2	3352	3589	3639	3703	
3	3509	3702	3614	3698	
4	3216	3570	3513	3697	
Total	13405	14635	14299	14797	57136
Rataan	3351,25 ^a	3658,75 ^b	3574,75 ^b	3699,25 ^b	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$).

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap konsumsi energi ransum, dimana rata-rata masing-masing perlakuan adalah $P_0 = 3351,25$ Kkal/ekor, $P_1 = 3658,75$ Kkal/ekor, $P_2 = 3574,75$ Kkal/ekor dan $P_3 = 3699,25$ Kkal/ekor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan bungkil inti sawit pada ransum broiler akan menghasilkan konsumsi energi yang berbeda pada broiler.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa pada P_1 , P_2 dan P_3 dengan tingkat penggunaan bungkil inti sawit masing-masing adalah 3%, 6% dan 9% menghasilkan rata-rata konsumsi energi ransum yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata konsumsi energi pada ransum P_0 yang tidak menggunakan bungkil inti sawit. Adanya peningkatan ini berarti penggunaan bungkil inti sawit pada tingkat 3%, 6% dan 9% dalam ransum broiler sangat nyata meningkatkan konsumsi energi ransum. Hal ini dapat dimengerti karena tingkat penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum akan meningkatkan pula kandungan

energi ransum, sehingga tingkat konsumsi energi akan meningkat mengikuti tingkat energi ransum.

Bila kita hubungkan antara konsumsi protein dan konsumsi energi, maka semakin meningkatnya konsumsi protein dan energi yang ditambahkan bungkil inti sawit kemungkinan disebabkan karena kandungan energi metabolisme dari ransum masih rendah. Energi metabolisme merupakan tolok ukur dalam menentukan kebutuhan energi pada unggas, dimana kebutuhan energi metabolisme pada broiler adalah 3100 – 3200 Kkal/kg (Kartadisastra, 1994). Menurut Murtidjo (1987) bahwa energi metabolisme dapat diperoleh dari 60% energi bruto, sehingga energi metabolisme dari masing-masing ransum adalah $P_0 = 2101,96$ Kkal/kg, $P_1 = 2124,98$ Kkal/kg, $P_2 = 2148,0$ Kkal/kg dan $P_3 = 2171,02$ Kkal/kg. Rendahnya kandungan energi metabolisme dari ransum tersebut menyebabkan konsumsi ransum yang tinggi, sebab secara naluriah ayam mengkonsumsi makanan hanyalah untuk memenuhi kebutuhan energi, jika energi yang dibutuhkan telah terpenuhi maka ayam akan berhenti makan (Soeharsono, 1976). Energi dalam ransum menentukan banyaknya makanan yang dikonsumsi, dan energi tersebut dibutuhkan oleh unggas untuk mempertahankan aktifitas fisik normal dan suhu tubuh (Anggorodi, 1985)

Meskipun demikian diperkirakan bahwa antara kadar protein dan energi dari ransum telah seimbang, karena dari hasil perhitungan konversi ransum menunjukkan adanya peningkatan indeks konversi ransum. Perkiraan ini didasari oleh pernyataan Anggorodi (1985), bahwa indeks konversi ransum hanya akan naik bila hubungan

antara kadar energi dan protein telah seimbang. Imbangan kalori – protein yang memadai merupakan dasar yang penting untuk mencegah ketimpangan yang merugikan pertumbuhan (Summers, Slinger, Sibbald and Pepper, 1963), sedangkan Hill and Dansky (1958) dalam Ewing (1963) menyatakan bahwa imbangan kalori protein (c/p – ratio) penting dalam menyusun ransum agar supaya zat-zat makanan yang dikonsumsi berada dalam keseimbangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum broiler memberikan konsumsi protein dan konsumsi energi ransum yang semakin tinggi.

Saran

Mengingat tingkat pertumbuhan yang rendah, maka penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum broiler disarankan pada taraf 3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- _____. 1985. Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Anonymous. 1980. Palembang Indonesia. Balai Pustaka, Jakarta.
- _____. 1990. Ensiklopedia Nasional Indonesia. PT. Cipta Adipustaka, Jakarta.
- _____. 1997. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Aritonang, D. 1986. Potensi Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Sumber Bahan Makanan Ternak di Indonesia. Majalah Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Devendra, C. 1977. A Case Study on the Utilization by Products of Oil by Cattle and Buffaloes on an Oil Palm Estate. Feeding Stuff for Livestock in South East Asia, Invervargill, New Zealand.
- Ewing, W.R. 1963. Poultry Nutrition. The Ray Ewing publishes, 5th Edition. Pasadena, California.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik dan Biologi. CV. Armico, Bandung.
- Heuser, G.F. 1955. Feeding Poultry. 2nd Edition. John Willey and Sons Inc. New York.
- Hungerford, T.G. 1969. Disease of Poultry, 4th Edition. Angus and Robertson Inc., Sydney-London-Melbourne.
- Mutagalung and Jalaluddin. 1998. Feeds for Farm Animal from The Oil Palm. Serdang, Malaysia.
- Kartadisastra, H.R. 1994. Pedoman Pakan Ayam. Kanisius. Yogyakarta.
- Jahay, N. 1997. Pemanfaatan Lumpur Sawit Kering sebagai pengganti sebagian dedak padi dalam ransum ternak domba jantan yang sedang bertumbuh. Tesis. Program Pasca Sarjana, Universitas Hasanuddin.
- Lubis, A.U., P. Guritno dan Darmoko. 1994. Prospek Industri Dengan Bahan Baku Limbah Padat Kelapa Sawit Di Indonesia. Berita Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

- Mochtar, H. 1991. Konsumsi protein dan konsentrasi urea plasma darah sapi bali yang mendapat suplementasi berbagai tingkat pati sagu dan tepung ikan dalam larutan tetes urea dengan ransum dasar jerami padi amoniasi. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Murtidjo, B.A. 1987. Pedoman Meramu pakan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- North, M.O. 1978. Commercial Chicken Production Manual. AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- Parakkasi, A. 1983. Ilmu Gizi Dan Makanan Ternak Monogastrik. Penerbit Angkasa, Bandung
- ✓ Semangun, H dan A. Lahijja. 1985. Kelapa sawit. Lembaga Pendidikan Perkebunan, Yogyakarta.
- Soeharsono. 1976. Respon broiler terhadap berbagai kondisi lingkungan. Disertasi. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Summers, J.D., S.J. Slinger., I.R.Sibbald and W.E.Pepper. 1963. Influence of protein and energy on growth and protein utilization in the growing chicken. Journal Nutrition 82 : 463-467.
- ✓ Surbakti, P. 1982. Pembibitan Kelapa sawit (*Elaeis guinensis*) di Kebun Betung PTP X (Persero) Palembang untuk Proyek NES (Nucleus Estate Small Holders) IV. Laporan Praktek Lapang. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tandi, E.J. 2001. Manfaat limbah pertanian dan industri pertanian sebagai pakan dalam pembangunan peternakan di Indonesia. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tillman, A.D. 1975. Ilmu Makanan Ternak Non Ruminansia. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1973. Kebutuhan Zat Makanan Untuk Unggas. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- _____. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Waskito. 1981. Pengaruh Berbagai Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. Disertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung.

Lampiran 1. Perhitungan Rataan Konsumsi Protein (gr/ekor/hari) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan				Total
	Po	P1	P2	P3	
1	17,85	20,23	19,95	22,16	
2	17,98	19,24	20,55	22,18	
3	18,82	19,85	20,41	22,15	
4	17,25	19,14	19,84	22,15	
Total	71,90	78,46	80,75	88,64	
Rataan	17,975	19,615	20,188	22,16	

Derajat Bebas (DB)

$$\text{DB Total} = r \times t - 1 = 4 \times 4 - 1 = 15$$

$$\text{DB Perlakuan} = t - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{DB Error} = \text{DB Total} - \text{DB Perlakuan} = 12$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(Y)^2}{r.t} = \frac{(319,75)^2}{4 \cdot 4} = \frac{102240,06}{16} \\ &= 6390,0039 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (17,85)^2 + (17,98)^2 + \dots + (22,15)^2 - \text{FK} \\ &= 6428,2121 - 6390,0039 \\ &= 38,2082 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(71,90)^2 + (78,46)^2 + (80,75)^2 + (88,64)^2}{4} - \text{FK} \\ &= \frac{25703,194}{4} - 6390,0039 \\ &= 6425,7984 - 6390,0039 \\ &= 35,7945 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 38,2082 - 35,7945 \\
 &= 2,4137
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{35,7945}{3} \\
 &= 11,9315
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Error} &= \frac{\text{JK Error}}{\text{DB Error}} = \frac{2,4137}{12} \\
 &= 0,2011
 \end{aligned}$$

Frekuensi Hitung (FH)

$$\begin{aligned}
 \text{F-Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Error}} = \frac{11,9315}{0,2011} \\
 &= 59,33
 \end{aligned}$$

Tabel ANOVA

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Frekuensi Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	35,7945	11,9315	59,33**	3,49	5,95
Error	12	2,4137	0,2011			
Total	15	38,2082				

Keterangan = ** : Sangat Berpengaruh Nyata

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$BNT = (t\%)(DB \text{ Error}) \sqrt{\frac{2(KT \text{ Error})}{r}}$$

$$\begin{aligned} 5\% &= (t_{0,05})(12) \sqrt{\frac{2(0,2011)}{4}} \\ &= 2,179 \times 0,3162277 = 0,6890603 \\ &= 0,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1\% &= 3,055 \times 0,3162277 = 0,9660756 \\ &= 0,97 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rataan	Selisih			
		P3	P2	P1	Po
P3	22,16	-	-	-	-
P2	20,188	1,972**	-	-	-
P1	19,615	2,545**	0,573 ^{ns}	-	-
Po	17,975	4,185**	2,213**	1,64**	-

Keterangan :

Perlakuan P3 vs P2, P1, dan P0 = Berbeda Sangat Nyata ($P < 0,01$)

Perlakuan P2 vs P0 = Berbeda Sangat Nyata ($P < 0,01$)

Perlakuan P1 vs P0 = Berbeda Sangat Nyata ($P < 0,01$)

Perlakuan P2 vs P1 = Tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Lampiran 2. Perhitungan Rataan Konsumsi Energi (kkal/ekor) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan				Total
	P0	P1	P2	P3	
1	3328	3774	3533	3699	
2	3352	3589	3639	3703	
3	3509	3702	3614	3698	
4	3216	3570	3513	3697	
Total	13405	14635	14299	14797	
Rataan	3351,25 ^a	3658,75 ^b	3574,75 ^b	3699,25 ^b	57136

Derajat Bebas (DB)

$$\text{DB Total} = r \times t - 1 = 4 \times 4 - 1 = 15$$

$$\text{DB Perlakuan} = t - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{DB Error} = \text{DB Total} - \text{DB Perlakuan} = 12$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(Y)^2}{r.t} = \frac{(57136)^2}{4.4} = \frac{3264522496}{16} \\ &= 204032656 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (3328)^2 + (3352)^2 + \dots + (3697)^2 - \text{FK} \\ &= 204405326 - 204032656 \\ &= 372670 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(13405)^2 + (14635)^2 + (14299)^2 + (14797)^2}{4} - \text{FK} \\ &= \frac{817289860}{4} - 204032656 \\ &= 204322465 - 204032656 \\ &= 289809 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Error} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 372670 - 289809 \\
 &= 82861
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{289809}{3} \\
 &= 96603
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Error} &= \frac{\text{JK Error}}{\text{DB Error}} = \frac{82861}{12} \\
 &= 6905,08
 \end{aligned}$$

Frekuensi Hitung (FH)

$$\begin{aligned}
 \text{F-Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Error}} = \frac{96603}{6905,08} \\
 &= 13,99
 \end{aligned}$$

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Frekuensi Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	289809	96603	13,99**	3,49	5,95
Error	12	82861	6905,08			
Total	15	372670				

Keterangan = ** : Sangat Berpengaruh Nyata

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\text{BNT} = (t\%)(\text{DB Error}) \sqrt{\frac{2(\text{KT Error})}{r}}$$

$$\begin{aligned} 5\% &= (10,05)(12) \sqrt{\frac{2(6905,08)}{4}} \\ &= 2,179 \times 58,76 \\ &= 128,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1\% &= 3,055 \times 58,76 \\ &= 179,51 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rataan	Selisih			
		P3	P1	P2	Po
P3	3699,25	-	-	-	-
P1	3658,75	40,5 ^{ns}	-	-	-
P2	3574,75	124,5 ^{ns}	84 ^{ns}	-	-
Po	3351,25	348 ^{**}	307,5 ^{**}	223,5 ^{**}	-

Keterangan :

Perlakuan Po vs P3, P1 dan P2 = Berbeda Sangat Nyata ($P < 0,01$)

Perlakuan P1 vs P3 = Tidak Berbeda Nyata ($P > 0,05$)

Perlakuan P2 vs P3 dan P1 = Tidak Berbeda Nyata ($P > 0,05$)



LABORATORIUM KIMIA DAN MAKANAN TERNAK
 JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
 FAKULTAS PETERNAKAN
 UNIVERSITAS HASANUDDIN

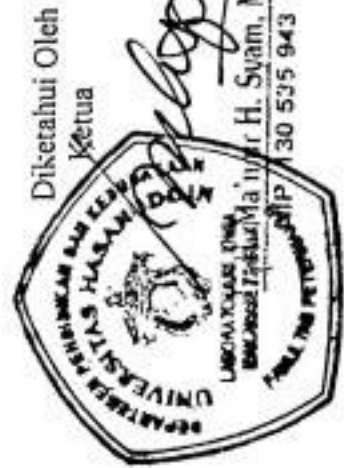
Nomor Analisis : 00653-LKMMT-2000

HASIL ANALISIS BAHAN

No.	Kode	KOMPOSISI (%)								Energi (Kkal/kg)
		Air	Protein Ksr.	Lemak Ksr.	Serat Ksr.	BETN	Abu	Ca	P	
1.	Po (Kontrol)	11,08	18,68	4,64	4,71	65,13	6,84	1,10	0,05	-
2.	P1 (BIS 3%)	11,08	18,87	5,45	5,24	64,29	6,15	1,40	0,045	-
3.	P2 (BIS 6%)	11,19	20,09	5,62	5,30	51,61	7,38	1,30	0,046	-
4.	P3 (BIS 9%)	10,7	21,53	7,09	6,89	58,55	5,84	1,10	0,046	-
5.	Bkl Inti Sawit	8,76	25,62	13,50	12,42	41,24	7,22	0,60	0,045	4782,3
6.	Jagung	-	-	-	-	-	-	-	-	3602,6
7.	Dedak	-	-	-	-	-	-	-	-	3471,4
8.	Konsentrat	-	-	-	-	-	-	-	-	3375,0

Keterangan : 1. Kecuali Air, semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering
 2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Makassar, 2001



Diketahui Oleh
 Ketua

Analisis

[Signature]

(HASANUDDIN
 N/P. 130535 943)



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Wajo, pada tanggal 15 Juli 1976, dari Ayahanda Bochari dan Ibunda Mahrah. Anak ke-5 dari 6 bersaudara. Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar tahun 1988 pada SD Negeri Inpres Baraya, Ujungpandang, tamat pada SMP Negeri 4 Ujungpandang pada tahun 1991 dan tamat pada SMA Negeri 1 Sungguminasa tahun 1994. Diterima pada Fakultas Peternakan jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak Universitas Hasanuddin pada tahun 1995. Selama menempuh pendidikan pernah menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Profesi peternakan (HMPP) dan Senat Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin periode 1997/1998.