

**PEMANFAATAN LIMBAH CAIR EKSTRAKSI KITIN DARI
KULIT UDANG PRODUK PROSES KIMIAWI DAN BIOLOGIS
SEBAGAI IMBUHAN PAKAN DAN IMPLIKASINYA
TERHADAP PERTUMBUHAN AYAM BROILER**

MAKALAH ILMIAH



Oleh :

**A b u n
Tjitjah Aisjah
Deny Saefulhadjar**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS PADJADJARAN
FAKULTAS PETERNAKAN
2007**

PEMANFAATAN LIMBAH CAIR EKSTRAKSI KITIN DARI KULIT UDANG PRODUK PROSES KIMIAWI DAN BIOLOGIS SEBAGAI IMBUHAN PAKAN DAN IMPLIKASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN AYAM BROILER

A b u n, Tjitjah Aisjah, dan Deny Saefulhadjar *)

ABSTRAK

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas, Non Ruminansia dan Industri Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Jatinangor-Sumedang selama lima bulan, yaitu dari Bulan Mei sampai dengan Oktober 2006. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan kondisi proses (dosis zat kimia atau mikroba dan lama proses pengolahan) yang optimal pada tahapan deproteinasi demineralisasi secara kimiawi dan biologis terhadap protein dan mineral terlarut dari ekstraksi kitin. Produk ekstraksi kitin dijadikan imbuhan pakan untuk mendapatkan tingkat penggunaan yang optimal dalam ransum terhadap nilai pencernaan dan performan ayam broiler. Percobaan dilakukan dalam tiga tahap dengan menggunakan metode eksperimental di laboratorium. Tahap pertama, menggunakan rancangan tersarang (3X3) yang diulang 3 kali. Tahap kedua dan ketiga, menggunakan rancangan acak lengkap, terdiri atas 8 perlakuan dan diulang 4 kali. Peubah yang diamati pada tahap pertama: kandungan protein, kalsium dan fosfor terlarut produk cair ekstraksi kitin; tahap kedua: pencernaan bahan kering, protein dan bahan organik ransum; tahap ketiga: konsumsi ransum, penambahan berat badan dan konversi ransum ayam broiler. Hasil yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan perbedaan antar perlakuan diuji dengan uji jarak berganda Duncan. Kesimpulan hasil penelitian: Ekstaksi kitin limbah udang secara biologis melalui proses deproteinasi oleh *Bacillus licheniformis* pada dosis 4% selama 48 jam, dan dilanjutkan dengan demineralisasi oleh *Aspergillus niger* pada dosis 2% selama 48 jam menghasilkan protein dan mineral terlarut terbaik. Produk cair ekstraksi kitin secara biologis dapat dijadikan imbuhan pakan, dan digunakan sebesar 3% dalam ransum ayam broiler untuk menghasilkan nilai pencernaan dan performan yang optimal.

Kata Kunci: Limbah udang, ekstraksi kitin, Kecernaan, performan, Broiler.

*) Staf Pengajar Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Unpad

EXPLOITING LIQUID WASTE OF CHITIN EXTRACT FROM HUSK PRAWN PRODUCT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROCESSED AS FEED SUPPLEMENT AND ITS IMPLICATION TO GROWTH OF BROILER

By :

A b u n, Tjitjah Aisjah, and Deny Saefulhadjar *)

ABSTRACT

The research was conducted on Laboratory of Poultry Nutrition, Non Ruminant, and Feed Industry, Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University, Jatinangor-Sumedang for five month, since May until October 2006. The aim of research for getting optimization of condition of process (doze of chemical or microbial and time of processing) on the stage of deproteination and demineralization as chemical and biological on protein and mineral liquefy from chitin extract. The product of chitin extract used as feed supplement for getting optimize level in diet on digestibility value and performance at broiler. The research conducted in three stages using experimental method at Laboratory. The first stage used Nested Design (3x3) consisted three replication. The second and third stage used Completely Randomized Design consisted eight treatments and four. Variables which examined in first stage were the contents of protein, calcium, and phosphor liquefy at liquid product of chitin extract; The second stage were dgestibility of dry matter, protein, and organic matter; The third stage : feed consumption, gain of body weight, and feed conversion at broiler. The Results were analysed by variance and deference of chitin extract of waste prawn as biological through deproténation processed with *Bacillus licheniformis* at doze 4% time 48 hour, and followed demineralization with *Aspergillus niger* at doze 2% time 48 hour result the best of protein and mineral liquefy. Liquid product of chitin extract as biological can be feed supplement, and were used about 3% in diet at broiler for result optimized digestibility value and performance.

Key words : *waste prawn, chitin extract, digestibility, performance, broiler*

*) *Staff Instructor of Majors Science of Nutrition and Feed Livestock, Faculty of Animal Husbandry, University of Padjadjaran.*

PENDAHULUAN

Ransum merupakan faktor penentu terhadap pertumbuhan, disamping bibit dan tatalaksana pemeliharaan. Optimalitas performan ayam broiler dapat terealisasi bila diberi ransum bermutu yang memenuhi persyaratan tertentu dalam jumlah yang cukup. Pemenuhan kebutuhan zat makanan dalam ransum dapat dilakukan dengan menambahkan imbuhan pakan (*feed supplement*) guna meningkatkan kualitas dan efisiensi ransum. Salah satunya adalah pemanfaatan limbah cair ekstraksi kitin dari limbah udang yang diolah secara kimiawi dan biologis melalui tahapan deproteinasi-demineralisasi.

Indonesia merupakan salah satu negara produsen udang yang cukup besar di kawasan Asia. Produksi udang tersebut sebagian besar diekspor dalam bentuk beku tanpa kepala (*headless*) dan kulit (*peeled*). Limbah dari pengolahan udang beku diperkirakan sekitar 60 – 70% dari berat udang (Krissetiana, 2004). Limbah udang mengandung protein dan mineral yang cukup tinggi, serta *astaxantin* yang merupakan pro-vitamin A untuk pembentukan warna. Kandungan protein dan mineral yang cukup tinggi menggambarkan potensi limbah udang dapat dijadikan pakan/imbuhan pakan untuk ternak unggas. Namun kendalanya adalah adanya kitin yang menyebabkan protein dan mineral (dalam bentuk kalsium karbonat) terikat, sehingga sulit dicerna oleh azim pencernaan unggas, khususnya ayam broiler.

Struktur kitin pada limbah udang sama dengan selulosa, dengan ikatan yang terjadi antara monomernya terangkai dengan glukosida pada posisi β (1-4). Perbedaan dengan selulosa adalah gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon nomor dua, digantikan oleh gugus asetamina ($-\text{NHCOCH}_3$) pada kitin sehingga kitin menjadi sebuah polimer berunit N-Asetil glukosamin. Kitin merupakan makromolekul dan dapat terurai melalui proses kimiawi (asam kuat dan basa kuat) ataupun biologis (*bio-degradable*) terutama oleh mikroba penghasil enzim lisozim dan kitinase (Bising dkk., 1995).

Proses pengolahan limbah udang (ekstraksi kitin dari limbah udang) dapat dilakukan secara kimia melalui tahapan deproteinasi dengan menggunakan basa kuat dan demineralisasi dengan menggunakan asam kuat. Ekstraksi kitin dari limbah udang dapat pula dilakukan secara biologis yaitu melalui proses fermentasi dengan menggunakan mikroba penghasil enzim lisozim dan kitinase.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam tahapan ekstraksi kitin secara kimiawi dari limbah udang antara lain deproteinasi dengan menggunakan basa kuat (Cira dkk., 2000), kemudian dilakukan demineralisasi dengan menggunakan asam kuat (Bisping dkk., 2005). Tahapan ekstraksi kitin secara biologis antara lain deproteinasi menggunakan bakteri *Bacillus licheniformis* (Bisping dkk., 2005); kemudian dilakukan demineralisasi melalui fermentasi asam laktat oleh bakteri *Lactobacillus spp.* (Cira dkk., 2000). Demineralisasi dapat pula dilakukan dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* yang memiliki kemampuan membuat suasana asam dalam proses fermentasinya. Namun sejauh ini, limbah cair ekstraksi kitin dari limbah udang belum diteliti dan dimanfaatkan untuk pakan. Percobaan yang dirancang dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memanfaatkan limbah cair dari proses ekstraksi kitin yang selanjutnya dijadikan imbuhan pakan pada ransum ayam broiler guna meningkatkan kualitas dan nilai manfaat, serta efisiensi ransum.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kualitas produk cair ekstraksi kitin adalah cara tahapan prosesnya yaitu deproteinasi kemudian dilanjutkan dengan demineralisasi dan kondisi proses dari setiap tahapan. Kondisi proses antara lain: konsentrasi zat kimia/mikroba, lama proses pengolahan, suhu dan pH. Zat kimia yang digunakan pada tahapan deproteinasi adalah NaOH, dan pada tahapan demineralisasi adalah H₂SO₄. Mikroba yang digunakan pada tahapan deproteinasi adalah bakteri *B. Licheniformis*, dan pada tahapan demineralisasi menggunakan kapang *Aspergillus niger*.

Produk cair ekstraksi kitin limbah udang secara kimiawi dan biologis dapat terlihat nilai manfaatnya bila dibuat imbuhan pakan dan dilakukan pengujian secara biologis pada ayam broiler, karena ayam broiler memiliki sifat tumbuh yang cepat serta responsif terhadap perlakuan ransum. Oleh karena itu, untuk melihat kualitas dan nilai manfaat produk imbuhan pakan diukur melalui nilai pencernaan, dan untuk melihat efisiensinya ditambahkan pada ransum ayam broiler melalui pengukuran terhadap performan (konsumsi ransum, pertambahan berat badan dan konversi ransum).

BAHAN DAN METODE

1. Percobaan Tahap Pertama (Ekstraksi Kitin)

Percobaan tahap pertama yaitu untuk mendapatkan optimasi proses ekstraksi kitin dari limbah udang secara kimiawi dan biologis melalui proses deproteinasi – demineralisasi,

dan penetapan kondisi proses pada setiap tahapan (dosis zat kimia atau mikroba dan lama proses pengolahan).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain : NaOH, H₂SO₄, Isolat *B. licheniformis* dan *Aspergillus niger*. Adapun bahan baku utama adalah limbah udang windu yang terdiri atas kulit dan kepala. Alat yang digunakan yaitu: stoples stainless, inkubator, autoclave, pembakar bunsen, cawan petri, , sentrifuse, corong, pH meter, spektrofotometer, tabung reaksi, serta mesin giling.

a. Tahapan Deproteinasi

Proses Kimiawi. Limbah udang dicuci kemudian ditambahkan larutan potassium hidroksida (NaOH) sebanyak 3%, 4% dan 5%, selanjutnya direbus selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam pada suhu 65 °C, selanjutnya dilakukan proses demineralisasi.

Proses Biologis. Percobaan optimasi dilakukan dengan dosis inokulum *B. licheniformis* sebanyak 3%, 4% dan 5%, dan lama prosesnya 24 jam, 48 jam dan 72 jam, yang dilakukan pada suhu 50 °C, selanjutnya dilakukan proses demineralisasi.

b. Tahapan Demineralisasi

Proses Kimiawi. Produk deproteinasi, ditambahkan larutan asam sulfat (H₂SO₄) sebanyak 1%, 2% dan 3%, selanjutnya direbus selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam pada suhu 45 °C, selanjutnya dilakukan pemisahan antara produk padatan dan cairan. Produk cair dianalisis kandungan protein dan mineral terlarut (kalsium dan fosfor).

Proses Biologis. Percobaan optimasi dilakukan pada dosis inokulum *Aspergillus niger* sebanyak 1%, 2% dan 3%, dan lama prosesnya 24 jam, 48 jam dan 72 jam, pada suhu 35 °C, selanjutnya dilakukan pemisahan antara produk padatan dan cairan. Selanjutnya ditentukan titik optimum yang menghasilkan kandungan protein dan mineral terlarut yang optimal. Produk terpilih, dikeringkan dan dijadikan imbuhan pakan.

Rancangan Percobaan

Percobaan tahap pertama dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan menggunakan rancangan Tersarang sebanyak (3X3) perlakuan dan diulang 3 kali. Perlakuan terdiri dari faktor A, yaitu dosis zat kimia atau mikroba (D₁, D₂ dan D₃), dan faktor B, yaitu waktu proses kimiawi atau biologis (W₁, W₂ dan W₃). Faktor B (waktu) tersarang pada faktor A (dosis). Peubah yang diamati adalah kandungan protein dan mineral (kalsium dan fosfor) terlarut produk cair ekstraksi kitin dari limbah udang. Data

yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis sidik ragam, dan perbedaan antar perlakuan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torries, 1995).

2. Percobaan Tahap Kedua (Penentuan Nilai Kecernaan)

Ternak yang digunakan dalam percobaan ini adalah ayam broiler *final stock strain Cobb*. Jumlah ayam yang digunakan sebanyak 32 ekor umur 7 minggu. Kandang yang digunakan adalah kandang individu berukuran 35 x 20 x 35 cm sebanyak 32 unit.

Ransum Perlakuan terdiri atas:

1. R_0 = Ransum kontrol, ransum yang tidak mengandung produk imbuhan pakan dengan kandungan protein 20% dan energi 3000 kkal/kg.
2. R_1 = 99% R_0 + 1% produk imbuhan pakan proses kimiawi.
3. R_2 = 98% R_0 + 2% produk imbuhan pakan proses kimiawi.
4. R_3 = 97% R_0 + 3% produk imbuhan pakan proses kimiawi.
5. R_4 = 99% R_0 + 1% produk imbuhan pakan proses biologis.
6. R_5 = 98% R_0 + 2% produk imbuhan pakan proses biologis.
7. R_6 = 97% R_0 + 3% produk imbuhan pakan proses biologis.
8. R_S = Ransum standar, ransum yang tidak mengandung produk imbuhan pakan dengan kandungan protein 22% dan energi 3000 kkal/kg.

Bahan pakan penyusun ransum terdiri atas: jagung kuning, dedak halus, bungkil kedele, bungkil kelapa, tepung ikan, decalsium phosphat, $CaCO_3$, minyak kelapa, premix, imbuhan pakan proses kimiawi dan imbuhan pakan proses biologis.

Prosedur Percobaan

Ayam ditempatkan ke dalam kandang individu, kemudian dipuasakan selama 36 jam untuk menghilangkan sisa pakan sebelumnya dari alat pencernaan. Pemberian ransum secara *force-feeding*, dilakukan dalam bentuk pasta yang dimasukkan ke dalam oesophagus sebanyak 150 gram per ekor. Air minum diberikan secara adlibitum. Setelah 14 jam pemberian pakan, ayam disembelih dan usus besarnya dikeluarkan untuk mendapatkan sampel feses. Rumus untuk mendapatkan nilai kecernaan:

$$\text{Kecernaan} = 100\% - 100 \left\{ \frac{\% \text{ lignin dlm ransum}}{\% \text{ lignin dlm feses}} \times \frac{\% \text{ nutrisi dlm feses}}{\% \text{ nutrisi dlm ransum}} \right\}$$

(Schneider dan Flatt (1973); Ranjhan (1980)).

Percobaan dilakukan secara eksperimental di laboratorium, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan ransum dan masing-masing diulang 4 kali. Perbedaan antar perlakuan, dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan.

3. Percobaan Tahap Ketiga (Percobaan Ransum/*Feeding Trial*)

Ayam yang digunakan adalah broiler umur 1 hari (DOC) strain *Cobb* sejumlah 160 ekor tanpa pemisah jenis kelamin. Petak kandang yang digunakan berukuran 0,80 m X 0,70 m X 0,75 m, untuk setiap 5 ekor ayam dan berjumlah 32 unit. Ransum yang dibuat terdiri atas ransum kontrol (protein 20% dan energi metabolis 3000 kkal/kg) dan ransum dengan penambahan produk imbuhan pakan kimiawi dan biologis, serta ransum standar (protein 22% dan energi metabolis 3000 kkal/kg). Bahan pakan yang digunakan serta susunan ransum perlakuan seperti pada pengujian pencernaan. Peubah yang diamati adalah konsumsi ransum, pertambahan berat badan dan konversi ransum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Protein dan Mineral Terlarut

Pengolahan limbah udang untuk imbuhan pakan dapat dilakukan secara mekanis, kimiawi, ataupun biologis. Tujuan pengolahan diantaranya adalah untuk mengekstraksi zat tertentu, mencegah pembusukan, meningkatkan palatabilitas dan nilai pencernaan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas ternak. Oleh sebab itu dilakukan pengolahan pada limbah udang melalui ekstraksi kitin, dan produknya dijadikan imbuhan pakan.

a. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Protein dan Mineral Terlarut Produk Proses Kimiawi

Rataan kandungan protein, kalsium dan fosfor terlarut produk proses kimiawi ekstraksi kitin dari limbah udang melalui tahapan deproteinasi-demineralisasi pada setiap perlakuan dianalisis statistik melalui Sidik Ragam, dan hasilnya menunjukkan bahwa dosis dan waktu dalam dosis, berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein, kalsium dan

fosfor terlarut produk proses kimiawi ekstraksi kitin dari limbah udang. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan, dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan yang hasilnya dapat ditelaah pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Dosis terhadap Kandungan Protein, Kalsium dan Fosfor Terlarut Produk Proses Kimiawi.

Perlakuan	Peubah yang diamati		
	Protein terlarut	Kalsium terlarut	Fosfor terlarut
(%).....		
D ₁ (NaOH 3% + H ₂ SO ₄ 1%)	20,09 ^A	5,44 ^A	0,33 ^A
D ₂ (NaOH 4% + H ₂ SO ₄ 2%)	22,67 ^B	5,55 ^B	0,57 ^B
D ₃ (NaOH 5% + H ₂ SO ₄ 3%)	21,91 ^B	5,80 ^C	0,73 ^C

Tabel 1 memperlihatkan bahwa protein terlarut pada perlakuan D₂ dan D₃ tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), namun keduanya nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan D₁. Kandungan kalsium dan fosfor terlarut pada perlakuan D₃ nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan D₂ maupun D₁, begitu pula perlakuan D₂ nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan D₁.

Selanjutnya, untuk mengetahui berapa besar pengaruh waktu dalam dosis terhadap kandungan protein, kalsium dan fosfor terlarut, dilakukan uji Duncan yang hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Waktu dalam Dosis terhadap Kandungan Protein, Kalsium dan Fosfor Terlarut Produk Proses Kimiawi.

Perlakuan	Peubah yang diamati		
	Protein terlarut	Kalsium terlarut	Fosfor terlarut
(%).....		
D ₃ W ₁ (NaOH 5%, 1 jam + H ₂ SO ₄ 3%, 1 jam)	18,01 ^A	5,11 ^A	0,34 ^A
D ₃ W ₂ (NaOH 5%, 2 jam + H ₂ SO ₄ 3%, 2 jam)	24,24 ^B	6,11 ^B	0,70 ^B
D ₃ W ₃ (NaOH 5%, 3 jam + H ₂ SO ₄ 3%, 3 jam)	23,49 ^B	6,17 ^B	1,14 ^C

Tabel 2 memperlihatkan bahwa protein dan kalsium terlarut pada perlakuan W_2 dan W_3 tidak berbeda nyata ($P>0,05$), namun keduanya nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan W_1 . Kandungan fosfor terlarut pada perlakuan W_3 nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan W_2 maupun W_1 , begitu pula perlakuan W_2 nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan W_1 .

Deproteinasi dan demineralisasi pada proses ekstraksi kitin dipengaruhi oleh konsentrasi larutan, suhu dan lama waktu reaksi. Kandungan protein dan mineral akan semakin banyak yang terlepas selama proses ekstraksi kitin berlangsung sejalan dengan meningkatnya waktu, dosis dan konsentrasi basa dan asam yang digunakan (Bastaman, 1989; Chatelet dkk., 1991; Ømeranz, 1991; Benjakul dan Sophanodora, 1993). Perlakuan kimia seperti asam atau basa dengan dosis yang lebih tinggi disertai dengan proses/waktu yang lebih lama dapat melepaskan atau meregangkan ikatan protein dan mineral dengan kitin serta bahan organik lainnya pada kulit udang (Whittenbury dkk., 1967; Johnson dan Peterson, 1974; Lehninger, 1975; Fennema, 1985). Namun pemanasan dalam waktu yang cukup lama dapat menyebabkan denaturasi protein sehingga protein terlarut berkurang (Winarno, 1997).

b. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Protein dan Mineral Terlarut Produk Proses Biologis.

Rataan kandungan protein, kalsium dan fosfor terlarut produk proses biologis ekstraksi kitin dari limbah udang melalui tahapan deproteinasi-demineralisasi pada setiap perlakuan dianalisis statistik, dan hasilnya menunjukkan bahwa dosis dan waktu dalam dosis, berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan protein, kalsium dan fosfor terlarut produk proses biologis ekstraksi kitin dari limbah udang. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan, dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan yang hasilnya dapat ditelaah pada Tabel 3.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa protein, kalsium dan fosfor terlarut pada perlakuan D_2 dan D_3 tidak berbeda nyata ($P>0,05$), namun keduanya nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan D_1 . Tabel tersebut menunjukkan pula bahwa semakin tinggi dosis inokulum yang digunakan semakin besar kandungan protein dan mineral yang terlarut.

Tabel 3. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Dosis terhadap Kandungan Protein, Kalsium dan Fosfor Terlarut Produk Proses Biologis.

Perlakuan	Peubah yang diamati		
	Protein terlarut	Kalsium terlarut	Fosfor terlarut
(%).....		
D ₁ (<i>B. licheniformis</i> 3% + <i>A.niger</i> 1%)	20,60 ^A	6,27 ^A	1,20 ^A
D ₂ (<i>B. licheniformis</i> 4% + <i>A.niger</i> 2%)	31,73 ^B	7,03 ^B	1,48 ^B
D ₃ (<i>B. licheniformis</i> 5% + <i>A.niger</i> 3%)	32,36 ^B	7,42 ^B	1,51 ^B

Selanjutnya, untuk mengetahui pengaruh waktu dalam dosis terhadap kandungan protein, kalsium dan fosfor terlarut, dilakukan uji Duncan yang hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Waktu dalam Dosis terhadap Kandungan Protein, Kalsium dan Fosfor Terlarut Produk Proses Biologis.

Perlakuan	Peubah yang diamati		
	Protein terlarut	Kalsium terlarut	Fosfor terlarut
(%).....		
D ₂ W ₁ (<i>B. licheniformis</i> 4%, 24 jam + <i>A.niger</i> 2%, 24 jam)	22,82 ^A	6,36 ^A	1,38 ^A
D ₂ W ₂ (<i>B. licheniformis</i> 4%, 48 jam + <i>A.niger</i> 2%, 48 jam)	36,76 ^B	7,54 ^B	1,52 ^B
D ₂ W ₃ (<i>B. licheniformis</i> 4%, 72 jam + <i>A.niger</i> 2%, 72 jam)	35,62 ^B	7,20 ^B	1,54 ^B

Tabel 4 memperlihatkan bahwa protein, kalsium dan fosfor terlarut pada perlakuan W₂ dan W₃ tidak berbeda nyata (P>0,05), namun keduanya nyata (P<0,05) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan W₁.

Perlakuan D₂W₂ (dosis *Bacillus licheniformis* sebanyak 4% selama 48 jam, dan dosis *Aspergillus niger* sebanyak 2% selama 48 jam) menghasilkan kandungan protein, kalsium dan fosfor terlarut yang optimal pada ekstraksi kitin dari limbah udang secara biologis melalui tahapan proses deproteinasi-demineralisasi. Kandungan protein dan mineral produk cair ekstraksi kitin dari limbah udang secara biologis akan mengalami peningkatan sejalan dengan lama waktu fermentasi sampai batas waktu tertentu kemudian menurun kembali (Sulaiman, 1988). Lebih lanjut, Tanuwidjadja (1975) menyatakan

bahwa jumlah mikroba yang terlalu banyak dapat menyebabkan sporulasi yang terlalu cepat sehingga sebagian energi tidak digunakan untuk memperbanyak sel, begitu pula sebaliknya, jumlah mikroba yang terlalu sedikit pertumbuhannya tidak optimal.

2. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan

Potensi nilai gizi produk ekstraksi kitin dari limbah udang dapat ditentukan dengan jalan analisis kimia, yaitu analisis proksimat. Nilai sebenarnya ditunjukkan dari bagian yang hilang setelah bahan makanan dicerna, diserap dan dimetabolis (Schneider dan Flatt, 1973 dan Tillman dkk., 1991). Makin banyak zat makanan yang dapat diserap oleh ayam broiler, maka nilai kecernaan produk ekstraksi kitin dari limbah udang makin tinggi.

Rataan nilai kecernaan bahan kering, protein kasar dan bahan organik ransum mengandung imbuhan pakan, dianalisis statistik dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Nilai Kecernaan Bahan Kering, Protein Kasar dan Bahan Organik Ransum pada Masing-masing Perlakuan.

Perlakuan	Peubah yang diamati		
	Kecernaan bahan kering	Kecernaan protein kasar	Kecernaan bahan organik
(%).....		
R ₀ (PK 20%, EM 3000 kkal/kg; 0% IP)	70,41 ^E	70,37 ^D	70,91 ^E
R ₁ (99% R ₀ + 1% imbuhan pakan kimiawi)	73,29 ^D	74,49 ^C	72,88 ^D
R ₂ (98% R ₀ + 2% imbuhan pakan kimiawi)	74,79 ^{CD}	76,45 ^{BC}	76,07 ^C
R ₃ (97% R ₀ + 3% imbuhan pakan kimiawi)	77,02 ^{BC}	78,09 ^B	78,10 ^B
R ₄ (99% R ₀ + 1% imbuhan pakan biologis)	74,04 ^D	75,41 ^C	75,36 ^C
R ₅ (98% R ₀ + 2% imbuhan pakan biologis)	77,83 ^B	78,83 ^B	78,48 ^B
R ₆ (97% R ₀ + 3% imbuhan pakan biologis)	80,82 ^A	81,52 ^A	82,03 ^A
R _S (PK 22%, EM 3000 kkal/kg; 0% IP)	80,80 ^A	81,20 ^A	81,13 ^A

Penggunaan imbuhan pakan produk proses biologis sebesar 3% (R₆) dalam ransum ayam broiler setara dengan ransum standar (R_S) yang kandungan protein kasarnya sebesar

22%, walaupun pada R₆ hanya 20%. Sedangkan ransum kontrol (R₀) yang mengandung protein kasar sebesar 20%, nilai kecernaannya sangat rendah. Perbedaan nilai kecernaan disebabkan oleh adanya perbedaan pada sifat makanan yang diposes, termasuk kesesuaiannya untuk dihidrolisis oleh enzim pencernaan broiler (Kompiang dan Ilyas 1983; Sukarsa dkk., 1985; Wahyu, 1997).

Rendahnya nilai kecernaan pada perlakuan R₀ disebabkan karena ransum hanya mengandung protein kasar sebesar 20% dengan energi metabolis sebesar 3000 kkal/kg, belum cukup menunjang untuk kebutuhan nutrisi ayam broiler. Adapun penambahan imbuhan pakan produk proses biologis sebanyak 3% ke dalam ransum, menunjang terhadap kebutuhan nutrisi untuk ayam broiler. Imbuhan pakan produk proses biologis memiliki nilai gizi yang cukup baik seperti protein (berupa asam amino) dan mineral yang sudah terlarut sehingga lebih mudah untuk diserap dan dicerna oleh ayam broiler.

Imbuhan pakan produk proses biologis memiliki nilai kecernaan yang lebih baik dibanding dengan imbuhan pakan produk proses kimiawi. Hal ini disebabkan karena pada produk proses biologis terjadi perubahan kualitas bahan yang disebabkan proses fermentasi yang dilakukan oleh mikroba (*Bacillus licheniformis* dan *Aspergillus niger*), mengakibatkan perubahan kimia dari satu senyawa yang bersifat kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna sehingga memberikan efek positif terhadap nilai kecernaan (Schneider dan Flatt, 1975; Stanton dan Yeoh, 1976; Gumbira, 1989). Faktor lain yang ikut mempengaruhi nilai kecernaan adalah (1) tingkat proporsi bahan dalam ransum, (2) komposisi kimia, (3) tingkat protein ransum dan (4) mineral (Maynard 1979; Baurif, 1990; Wahyu 1997).

3. Pengaruh Perlakuan terhadap Performan Ayam Broiler.

Perlakuan pada percobaan ini adalah tingkat penggunaan imbuhan pakan produk proses kimiawi dan biologis masing-masing sebanyak 1%, 2% dan 3% dalam ransum ayam broiler, melalui pengukuran terhadap konsumsi ransum, pertambahan berat badan dan konversi ransum. Data yang diperoleh dianalisis statistik dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Konsumsi Ransum, Pertambahan Berat Badan dan Konversi Ransum pada Masing-masing Perlakuan.

Perlakuan	Peubah yang diamati		
	Konsumsi ransum	Pertambahan Berat badan	Konversi ransum
(g).....(g).....	...(index)....
R ₀ (PK 20%, EM 3000 kkal/kg; 0% IP)	2353,00 ^A	1250,63 ^E	1,88 ^C
R ₁ (99% R ₀ + 1% imbuhan pakan kimiawi)	2357,00 ^A	1276,63 ^{DE}	1,85 ^C
R ₂ (98% R ₀ + 2% imbuhan pakan kimiawi)	2373,00 ^A	1302,13 ^{DE}	1,82 ^{BC}
R ₃ (97% R ₀ + 3% imbuhan pakan kimiawi)	2385,00 ^A	1370,56 ^{BC}	1,74 ^B
R ₄ (99% R ₀ + 1% imbuhan pakan biologis)	2358,00 ^A	1303,31 ^{DE}	1,81 ^{BC}
R ₅ (98% R ₀ + 2% imbuhan pakan biologis)	2338,00 ^A	1335,25 ^{CD}	1,75 ^B
R ₆ (97% R ₀ + 3% imbuhan pakan biologis)	2339,00 ^A	1425,50 ^{AB}	1,64 ^A
R _S (PK 22%, EM 3000 kkal/kg; 0% IP)	2372,00 ^A	1446,56 ^A	1,64 ^A

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan tidak memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata ($>0,01$) terhadap konsumsi ransum, namun terlihat adanya perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap pertambahan berat badan dan konversi ransum. Konsumsi ransum yang hampir sama menandakan bahwa penambahan imbuhan pakan pada ransum ayam broiler, baik produk kimiawi maupun biologis, tidak mempengaruhi terhadap konsumsi ransum. Konsumsi ransum sangat dipengaruhi oleh palatabilitas dari bahan pakan penyusunnya.

Pertambahan berat badan pada perlakuan R_S dan R₆ tidak memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata ($P>0,01$), namun keduanya sangat nyata ($P<0,01$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan R₀, R₁, R₂, R₄ dan R₅, dan antara perlakuan R₆ dengan R₃ tidak berbeda nyata ($P>0,01$). Begitu pula antara perlakuan R₅, R₄, R₃, R₂ dan R₁, dan antara R₂, R₁ dan R₀ tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,01$). Adapun perlakuan R₀ sangat nyata ($P<0,01$) lebih rendah dibanding dengan perlakuan R₃, R₅, R₆ dan R_S.

Pertambahan berat badan ayam broiler mengalami peningkatan dengan penambahan imbuhan pakan produk proses kimiawi sebesar 3%, dan untuk produk proses biologis dengan penambahan sebanyak 2% sudah memperlihatkan peningkatan berat badan. Adapun penggunaan imbuhan pakan produk proses biologis sebanyak 3% dalam ransum (R_6) setara dengan ransum standar (R_S) yang mengandung protein 22%, walaupun ransum R_6 hanya mengandung protein 20%. Hal tersebut disebabkan karena pada ransum R_6 mengalami perubahan kimia dari satu senyawa yang bersifat kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna yang disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba sehingga memberikan efek positif terhadap pertumbuhan ayam broiler (Schneider dan Flat, 1975; Stanton dan Yeoh, 1976).

Nilai konversi ransum pada perlakuan R_5 dan R_6 tidak memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata ($P>0,01$), namun keduanya sangat nyata ($P<0,01$) lebih rendah dibanding dengan perlakuan R_0 , R_1 , R_2 , R_3 , R_4 dan R_5 . Perlakuan R_0 sangat nyata ($P<0,01$) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Nilai konversi ransum ayam broiler menurun dengan penambahan imbuhan pakan produk proses kimiawi sebesar 3%, dan untuk produk proses biologis dengan penambahan 2% sudah memperlihatkan penurunan nilai konversi ransum. Adapun penggunaan imbuhan pakan produk proses biologis sebesar 3% dalam ransum (R_6) setara dengan ransum standar (R_S) yang mengandung protein 22%, walaupun ransum R_6 hanya mengandung protein 20%. Menurunnya nilai konversi ransum menandakan terjadinya peningkatan nilai biologis, sehingga berdampak terhadap peningkatan pertumbuhan dan efisiensi ransum. Telah diketahui bahwa konsumsi ransum pada setiap perlakuan hampir sama, namun seiring dengan penambahan imbuhan pakan terjadi peningkatan pertumbuhan, terutama pada R_6 yang hampir sama dengan ransum standar. Sejalan dengan pendapat Winarno (1980) dan (Gumbira, 1989), bahwa proses pengolahan biologis dapat mengubah suatu bahan organik menjadi produk lain yang berguna dan memiliki nilai tambah yang lebih baik. Produk yang dapat dihasilkan dari suatu proses biologis adalah sel-sel mikroba atau biomassa, enzim, metabolik primer dan metabolik sekunder serta senyawa-senyawa kimia hasil bioproses oleh mikroba (Ansori, 1989). Dengan demikian, nilai konversi ransum yang rendah yang tercermin dari meningkatnya pertumbuhan menandakan tingginya kualitas

dan efisiensi ransum (Bautrif, 1990), seperti yang terjadi pada ransum R₆ (penambahan 3% imbuhan pakan produk proses biologis oleh *B. licheniformis* dan *A.niger*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ekstaksi kitin limbah udang secara biologis melalui proses deproteinasi oleh *Bacillus licheniformis* pada dosis 4% selama 48 jam, dan dilanjutkan dengan proses demineralisasi oleh *Aspergillus niger* pada dosis 2% selama 48 jam menghasilkan kandungan protein dan mineral terlarut terbaik. Produk cair ekstraksi kitin dari limbah udang secara biologis dapat dijadikan imbuhan pakan dalam ransum ayam broiler. Penggunaan imbuhan pakan sebesar 3%, menghasilkan nilai pencernaan dan performan yang optimal pada ayam broiler.

Saran

Produk cair ekstraksi kitin dari limbah udang secara biologis dapat dijadikan imbuhan pakan, dan digunakan sebanyak 3% dalam ransum guna menunjang pertumbuhan ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori Rachman, 1989. Teknologi Fermentasi. Kerjasama Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Arcan, Jakarta.
- Bastaman, S. 1989. *Studies on Degradation and Extraction of Chitin and Chitosan From Prawn shell (Nephrops norregicus)*. Thesis. The Departement of Mechanical, Manufacturing, Aeronautical and Chemical Engineering. The Queen's University. Belfast. 143 p.
- Bautrif, E. 1990. *Recent Development in Quality Evaluation*. Food Policy and Nutrition Division, FAO, Rome.
- Benjakul, S dan Sophanodora, P. 1993. *Chitosan Production from Carapace and Shell of Black Tiger Shrimp (Penaeus monodon)*. Asean Food J.8 (4) : 145-148.
- Bisping, B., G. Daun. and G Haegan. 2005. *Aerobik Deproteinization and Decalcification of Shrimp Wastes for Chitin Extraction Discussion Forum "Prospect of Chitin Production and Application In Indonesia"*. Held on, 14th September 2005, BPPT 1th building, 9th floor, Jakarta.
- Chatelet C., Damour O., dan Donard A. 1991. *Influence of The Degree of Acetylation on Some Biological Properties of Chitosan Films*, *Biomaterials*, 22. 261-268.
- Fennema, O.R. 1985. *Food Chemistry*. Second Edition. Marcel Dekker, Inc., New York.

- Gumbira Said, E., 1989. *Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB, Bogor.
- Johnson, A.H. dan M.S. Peterson. 1974. *Encyclopedia of Food Technology Vol. II*. The AVI Publishing Co., Inc., Connecticut.
- Kompiang, I.P. dan S. Ilyas. 1983. *Silase Ikan : Pengolahan, Pengguna, dan Prospeknya di Indonesia*. Jurnal Litbang Pertanian. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Krissetian, H. 2004. *Khitin dan Khitosan dari Limbab Udang*. H.U. Suara Merdeka.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz, and R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition McGraw-Hill Book Company, Philippine.
- Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Good Component*. Academic Press. Inc., San Diego. Page : 165-193.
- Schneider, B.H. dan W.P. Flatt. 1973. *The Evaluation of Feeds Through Digestibility Experiment*. The University of Georgia Press, New York.
- Sibbald, I.R. and Morse. 1983a. *The effect of level intake on metabolizable energy values measured with adult roogter*. Poultry Science.
- Sulaiman. 1988. *Studi Peningkatan Kualitas Kulit Singkong dengan Fermentasi oleh Aspergillus niger*. Thesis, IPB, Bogor.
- Sukarsa, D.R. Nitibaskara dan Suwandi. R. 1985. *Penelitian Pengolahan Silase Ikan dengan Proses Biologis*. IPB, Bogor.
- Stanton, W.R. and Yeoh. 1969. *Fermented Food Process. Microorganisme in solid substrate fermentation*. Proceeding of The first Asem Workshop, Bandung.
- Steel, R.C.D. and J.H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodja, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cerakan keempat. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Whittenbury, R., P. Mc Donald dan D.G. Bryan Jones. 1967. *A Short Review of Some Biochemical and Microbiological Aspects of Ensilage*. J. Sci. Ed. Agri 13 : 441.
- Winarno, F.G. 1980. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia, Jakarta.
- . 1997. *Teknologi dan Pemanfaatan Limbah Pengolahan Gula Tebu* Pusbangtepa. FTDC. IPB, Bogor.

Lampiran 1. Kandungan Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Bahan Pakan Penyusun Ransum.

B. Pakan	PK	LK	SK	Ca	P	EM	Lys	Met	Sis
		(%)		(kkal/kg)	(%)
Jagung	8,60	3,90	2,00	0,02	0,10	3370	0,20	0,18	0,18
Dedak	12,00	13,00	12,00	0,12	0,20	1630	0,77	0,29	0,40
B. kedele	45,00	0,90	6,00	0,32	0,29	2240	2,90	0,65	0,67
B. kelapa	21,00	1,80	15,00	0,20	0,20	1540	0,64	0,29	0,30
T. ikan	60,00	9,00	1,00	5,50	2,80	3080	5,00	1,80	0,94
DCP	0,00	0,00	0,00	22,00	19,00	0	0,00	0,00	0,00
CaCO ₃	0,00	0,00	0,00	38,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00
M. kelapa	0,00	100	0,00	0,00	0,00	8600	0,00	0,00	0,00
Premix	0,00	0,00	0,00	10,00	5,00	0	0,30	0,30	0,10
I.P.Kimiawi ¹⁾	21,82	6,44	2,98	5,50	1,03	3231	1,93	0,78	0,32
I.P.Biologis ¹⁾	33,08	6,08	2,67	6,79	1,37	3294	2,02	0,82	0,33

Sumber: Scott (1982)

¹⁾ Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Temak, Fapet, Unpad (2006).

Lampiran 2. Susunan Ransum Standar, Ransum Kontrol dan Ransum Percobaan pada Masing-masing Perlakuan.

Bahan Pakan	Ransum Perlakuan							
	R _s	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
(%).....							
Jagung	58,00	62,00	61,38	60,76	60,14	61,38	60,76	60,14
Dedak	3,50	3,00	2,97	2,94	2,91	2,97	2,94	2,91
B. kedele	19,00	19,00	18,81	18,62	18,43	18,81	18,62	18,43
B. kelapa	4,00	4,50	4,46	4,41	4,37	4,46	4,41	4,37
T. ikan	12,00	8,00	7,92	7,84	7,76	7,92	7,84	7,76
DCP	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,99	0,98	0,97
CaCO ₃	0,50	0,50	0,50	0,49	0,49	0,50	0,49	0,49
M. kelapa	1,50	1,50	1,49	1,47	1,46	1,49	1,47	1,46
Premix	0,50	0,50	0,50	0,49	0,49	0,50	0,49	0,49
I.P.Kimiawi	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00
I.P.Biologis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00
Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Lampiran 3. Kandungan Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Ransum Standar, Ransum Kontrol dan Ransum Percobaan pada Masing-masing Perlakuan.

Zat makanan	Ransum Perlakuan							
	R _s	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Protein kasar (%)	22,03	20,00	20,02	20,04	20,06	20,13	20,27	20,40
Lemak kasar (%)	5,44	5,33	5,34	5,35	5,36	5,33	5,34	5,35
Serat kasar (%)	3,41	3,55	3,54	3,53	3,53	3,54	3,53	3,52
Kalsium (%)	1,20	0,99	1,03	1,08	1,12	1,04	1,10	1,16
Fosfor (%)	0,68	0,57	0,58	0,58	0,59	0,58	0,59	0,60
Lysin (%)	1,32	1,13	1,14	1,15	1,16	1,14	1,15	1,16
Metionin (%)	0,47	0,40	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,42
Met + Systin (%)	0,84	0,74	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,76
EM (kkal/kg)	3006	3000	3002	3005	3007	3003	3006	3009