



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PENGARUH SUHU DAN DOSIS ENZIM THERMOPHYTASE TERHADAP RETENSI NITROGEN, RETENSI PHOSPOR DAN ENERGI METABOLIS PADA PELLET DEDAK PADI

SKRIPSI



**FITRI NOFELIZA
0810612207**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2012**

PENGARUH SUHU DAN DOSIS ENZIM *THERMOPHYTASE* TERHADAP RETENSI NITROGEN, RETENSI PHOSFOR DAN ENERGI METABOLIS PADA PELLET DEDAK PADI

FITRI NOFELIZA, dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Hj. Yetti Marlida, MS dan Prof. Dr. Ir. Hj. Wizna, MS, Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang, 2012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh suhu dan dosis enzim *thermophytase* terhadap kualitas pakan pellet dedak padi dilihat dari retensi nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis pada ayam broiler. Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan pellet dedak padi yang ditambahkan dosis enzim *thermophytase* dan suhu kemudian uji kualitas melalui *force feeding* dengan menggunakan metode Sibbald. Percobaan ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 2x4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu suhu pemelletan (A1 = 75°C dan A2 = 85 °C). Faktor kedua yaitu penambahan dosis enzim fitase (B0 = 0 U/kg, B1 = 250 U/kg, B2 = 500 U/kg dan B3 = 750 U/kg). Parameter yang diamati yaitu retensi nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara suhu pemelletan dan dosis enzim ($P > 0,05$), begitu juga dengan suhu pellet tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$), namun dosis enzim memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap retensi nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis. Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penambahan enzim fitase 500 U/kg pellet dedak padi dapat meningkatkan persentase retensi nitrogen 17%, retensi fosfor 24% dan energi metabolis 12,85%.

Kata Kunci: *Thermophytase*, Retensi nitrogen, Retensi fosfor, Energi metabolis dan Pellet dedak padi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim.....

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dengan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Suhu dan Dosis Enzim Thermophytase terhadap Retensi Nitrogen, Retensi Phospor dan Energi Metabolis Pada Pellet Dedak Padi” yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Yetti Marlida, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Wizna, MS selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan pada Bapak Dekan Fakultas Peternakan, Bapak Ketua Jurusan Peternakan beserta seluruh dosen dan karyawan/karyawati pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, ini disebabkan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan dan perbaikan dimasa datang. Semoga skripsi ini dapat menambah khasanah ilmiah dan bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2012

Fitri Nofeliza

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kandungan Nutrisi dan Penggunaan Dedak Padi dalam Pakan unggas.....	5
2.2 Asam Fitat.....	6
2.3 Enzim Fitase dan Penggunaannya dalam Pakan Ternak.....	7
2.4 Bakteri Thermofilik Penghasil Enzim Fitase.....	9
2.5 Pellet Sebagai Pakan Ternak.....	10
2.6 Faktor Suhu dalam Pembuatan Pellet.....	11
2.7 Retensi Nitrogen.....	12
2.8 Kebutuhan Unggas terhadap Mineral Phospor.....	13
2.9 Energi Metabolis	13

III. MATERI DAN METODA

3.1 Materi Penelitian.....	16
3.2 Metoda Penelitian.....	17
3.2.1 Rancangan Penelitian.....	17
3.2.2. Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.2.3. Parameter yang diukur.....	20
3.2.4. Analisis Data.....	21
3.2.5. Waktu dan Tempat.....	22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen (%).....	23
4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Phospor (%).....	25
4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolis (Kkal/kg).....	26

V. KESIMPULAN.....	29
---------------------------	-----------

DAFTAR PUTAKA.....	30
---------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	37
----------------------	-----------

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Degradasi Asam Fitat oleh Enzim Fitase.....	7
2. Produksi Enzim Fitase.....	18
3. Proses Pembuatan Pellet.....	19

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisa Keragaman.....	21
2. Rataan retensi nitrogen dedak setelah dibuat pellet yang disuplementasi enzim fitase dengan berbagai suhu pelleting (%)......	23
3. Rataan retensi P dedak setelah dibuat pellet yang disuplementasi enzim fitase dengan berbagai suhu pelleting (%)......	25
4. Rataan retensi AME dedak setelah dibuat pellet yang disuplementasi enzim fitase dengan berbagai suhu pelleting (Kkal/kg)......	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisa Statistik Retensi Nitrogen.....	37
2. Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test Retensi Nitrogen.....	38
3. Analisa Statistik Retensi P.....	40
4. Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test Retensi P.....	41
5. Analisa Statistik Energi Metabolis.....	43
6. Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test Energi Metabolis.....	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan pakan unggas umumnya berasal dari bahan nabati yang penggunaannya lebih dari 80% didalam ransum. Dedak merupakan by product proses pengolahan gabah dan tidak dikonsumsi oleh manusia. Selain itu dedak juga mengandung energi, protein, vitamin B dan beberapa mineral yang cukup tinggi, namun beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah dedak padi yang dapat digunakan dalam susunan ransum unggas tidak lebih dari 30% (Kratzer *et al.*, 1974; Prawirokusumo, 1977; Sayre *et al.*, 1988). Pembatasan penggunaan dedak padi disebabkan karena adanya anti nutrisi berupa asam fitat. Sekitar 50-80% mineral fosfor dalam bahan pakan asal nabati terikat dengan asam fitat, sehingga mengurangi ketersediaan mineral fosfor pada ternak unggas.

Adanya asam fitat menyebabkan beberapa mineral dan protein menjadi tidak terlarut sehingga tidak dapat diserap oleh usus pada ternak monogastrik khususnya unggas karena tidak adanya phytase yang dihasilkan. Tidak tersedianya phytase maka sebagian besar Fosfor diekresikan bersama ekskreta ke lingkungan (Shin *et al.*, 2001). Asam fitat juga dapat mengikat beberapa enzim pencernaan seperti *amilase*, *tripsin*, *pepsin* dan *β-galaktosidase* sehingga menurunkan aktivitasnya (Inagawa *et al.*, 1987).

Yetti *et al.*, (2012) melaporkan bahwa kemampuan enzim fitase yang dihasilkan oleh *Fusarium Verticilliodes* jamur endopitik membebaskan fosfor an organik berbeda pada bahan pakan seperti dedak padi, kedelai, jagung dan bungkil

kelapadengan konsentrasi enzim yang berbeda pula, sementara penurunan asam fitat pada masing-masing bahan hanya 5%.

Penambahan enzim dalam pakan ternak seperti enzim *phytase*, *amilase* dan multi enzim lainnya di Eropa dan negara maju telah digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan unggas. Namun dinegara berkembang seperti Indonesia penambahan enzim terutama kedalam pellet belum banyak dilakukan. Salah satu usaha meningkatkan kualitas dedak padi tersebut yaitu dengan penambahan enzim fitase. Namun, keterbatasan fitase yaitu hilangnya aktivitas fitase pada suhu tinggi, sementara enzim fitase umumnya stabil dalam proses pemelletan hingga suhu 60°C.

Berkaitan dengan hal tersebut, Zohrati (2011) telah melakukan penelitian isolasi dan optimasi bakteri isolat N.1.1 yang bersumber dari sumber air panas di Sanggir, Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat. Hasil penelitian didapatkan bahwa enzim ini merupakan enzim termostabil yang dapat dijadikan sebagai sumber enzim *thermophytase* yang memiliki suhu stabilitas yang tinggi berkisar antara 50°C sampai 90°C, pH optimum 6,5 dengan pH stabilitas 2 sampai dengan 8, suhu inkubasi optimum 80°C, sehingga berpotensi untuk di aplikasikan atau dikembangkan pada pakan ternak monogastrik khususnya dalam bidang industri pellet.

Hasil penelitian Zhao *et al.*, (2007) melaporkan bahwa penambahan enzim fitase termostabil yang berasal dari *Aspergillus niger* pada suhu pemelletan 90°C selama 5 menit menghasilkan sisa aktivitas fitase sebesar 70%. Selain itu hasil penelitian Zhou (2008) penambahan enzim fitase 500U/kg dengan suhu 90°C selama 15 detik pada pakan ayam broiler defisiensi Phospor nyata dapat

meningkatkan retensi Ca dan P masing masing sebesar 9 dan 51,7%. Suplementasi fitase 750U/kg dalam pakan ayam broiler dapat mengurangi penggunaan kandungan Phospor sekitar 1,5g/kg (Koozlowki *et al.*, 2010).

Oleh karena itu penambahan enzim *thermophytase* ini diharapkan mampu mempertahankan aktivitasnya selama proses pemelletan pada suhu 75 dan 85 °C. Dengan demikian asam fitat yang terdapat pada dedak padi dapat dihidrolisis dengan adanya enzim fitase, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan protein dan energi serta Ca dan P untuk ternak (Shelton *et al.*, 2004). Selain itu, pengolahan pakan dalam bentuk pellet ini juga lebih menguntungkan dibandingkan dalam bentuk *mash*, diantaranya dapat meningkatkan kadar energi metabolis pakan, membunuh bakteri patogen, meningkatkan konsumsi, menurunkan jumlah pakan yang tercecer, memperpanjang lama penyimpanan, menjamin keseimbangan zat-zat nutrisi pakan dan mencegah oksidasi vitamin (Patrick dan Schaible 1980). Selanjutnya Mcnaughton (1984);Reece (1985) menyatakan bahwa pengolahan pakan bentuk pellet dapat meningkatkan pertambahan bobot badan dan konversi ransum pada ayam broiler.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukanlah penelitian pengaruh suhu dan dosis enzim *thermophytase* terhadap retensi nitrogen, retensi phospor dan energi metabolis pada pellet dedak padi.

1.2 Perumusan Masalah

1. Apakah ada interaksi antara suhu dan dosis enzim *thermophytase* terhadap retensi nitrogen, retensi phospor dan energi metabolis setelah dibuat pellet ?

2. Bagaimana pengaruh suhu terhadap retensi nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis setelah dibuat pellet ?
3. Apakah dengan penambahan dosis enzim fitase akan berpengaruh terhadap nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis pada ayam broiler ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan dosis enzim *thermophytase* terhadap kualitas pakan pellet dedak padi dilihat dari retensi nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis.

1.4 Hipotesis

Suplementasi enzim fitase sampai 750 U/kg dengan suhu 85°C pada pembuatan pellet dedak padi dapat meningkatkan retensi nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis pada ayam broiler.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kandungan Nutrisi dan Penggunaan Dedak Padi dalam Pakan Unggas

Dedak padi merupakan hasil ikutan penggilingan padi yang berasal dari lapisan luar beras pecah kulit dalam proses penyosohan beras yang jumlahnya sekitar 10% dari padi yang digiling. Salah satu keuntungan dari dedak padi adalah tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Pemanfaatan dedak padi sebagai bahan pakan ternak sudah umum digunakan dimana kandungan energi dan proteinnya cukup tinggi.

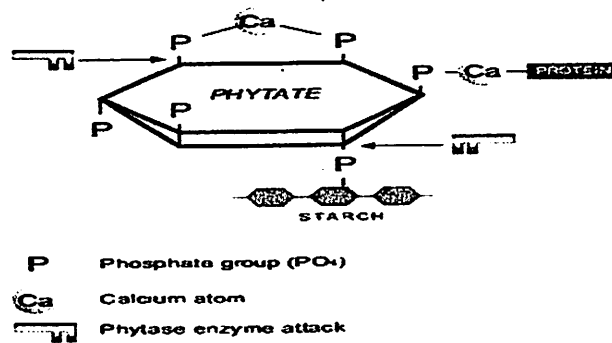
Menurut Mathius dan Sinurat (2001) melaporkan bahwa kandungan nutrisi dedak padi memiliki kandungan protein kasar 12%, lemak kasar 12,1%, serat kasar 13%, energi metabolisme 2400 kkal/kg, Ca 0,20%, P 1,0%, metionin 0,25% dan lisin 0,45%. Selanjutnya menurut National Research Council (1994) dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2980 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P 0,22%, Mg 0,95% serta kandungan air 9%.

Penggunaan dedak padi dalam jumlah besar pada ransum tidak memungkinkan dan perlu dibatasi. Jumlah dedak padi yang dapat digunakan dalam ransum unggas terbatas yaitu 10-20%. Salah satu pertimbangan pembatasan jumlah penggunaan dedak padi adalah asam fitat. Ravindran *et al.*, (1995) melaporkan bahwa dedak padi memiliki kandungan fitat yang cukup tinggi yaitu sekitar 60-80% dari total phospor. Pembatasan ini dilakukan karena pemakaian jumlah dedak padi dalam jumlah besar dapat menyebabkan susahya pengosongan saluran pencernaan karena sifat pencahar pada dedak.

2.2 Asam Fitat

Asam fitat digolongkan sebagai komponen antinutrisi didalam pakan yang mempunyai sifat kurang baik sebagai antinutrisi yaitu dapat mengikat beberapa mineral esensial sehingga mineral tersebut akan menjadi tidak tersedia. Asam fitat (mio-inositol-1, 2, 3, 4, 5, 6-heksakisfosfat) adalah cadangan utama fosfor pada tanaman yang 80% dari jumlahnya terikat dalam bentuk asam fitat (Kornietzny and Greiner, 2004; Cao *et al.*, 2007). Hewan-hewan monogastrik dapat menggunakan fosfor yang telah dihidrolisa. Asam fitat dapat berikatan dengan protein sehingga dapat menurunkan kelarutan dan daya cerna sehingga menurunkan nilai nutrisinya. Komplek asam fitat dengan protein enzim seperti tripsin, pepsin, α -amilase dan β -galaktosidase juga menyebabkan penurunan aktivitas enzim tersebut. Asam fitat seringkali berikatan dengan asam-asam amino atau menghambat enzim-enzim pencernaan (Paul and Rimback, 1996).

Pembentukan kompleks asam amino dengan mineral dalam usus juga dapat menghambat penyerapan mineral seperti Ca, P, Fe, Zn dan Mg (Selle and Ravindran, 2006). Oleh karena ketiadaan enzim fitase pada saluran pencernaan hewan akibatnya senyawa ini terbuang percuma bersama kotoran (feses). Grup fosfat yang bermuatan negatif mengikat kation seperti Ca^{+2} , Mg^{+2} , Zn^{+2} , Cu^{+2} , Mn^{+2} , Fe^{+2} dan K^{+2} membentuk garam-garam yang tidak larut sehingga mempengaruhi pencernaan dan penyerapan mineral ini oleh ternak dan menurunkan ketersediaanya (Gargova *et al.*, 1997).



Gambar 1. Degradasi Asam Fitat oleh Enzim Fitase
 Sumber : <http://images.google.co.id/imgres>

Apabila fitase bertemu dengan fitat maka fitase akan segera menyerang fitat dan aktivitas fitase akan meningkat dengan tajam sejalan dengan peningkatan suhu dan tekanan udara, setelah itu grup ester fosfat akan terhidrolisis. Hal ini menyebabkan ester fosfat yang lemah pada mio-inositol tidak cukup kuat untuk mengikat kation sehingga kation terdifusi keluar.

2.3 Enzim Fitase dan Penggunaannya dalam Pakan Ternak

Beberapa peneliti telah mengisolasi enzim *thermophytase* dari bakteri dan kapang yang berasal dari luar Indonesia. Jenis kapang penghasil *thermophytase* adalah *aspergillus ficum* (Ullah, 1988). *Thermophytase* juga ditemukan pada bakteri seperti *Esherchia coli* (Greiner *et al.*, 1993), *Enterobacter* sp 4 (Yoon *et al.*, 1996) dan *Bacillus* sp (Choi *et al.*, 2001; Kerovuo, 2000; Kim *et al.*, 1998). Mikroba tanah seperti *Bacillus* sp dan *Enterobacter* menghasilkan ekstra selular fitase yang membuat fosfor tersedia untuk tanaman (Konietszny and Greiner, 2004). Fitase yang berasal dari bakteri mempunyai aktifitas tinggi terhadap asam fitat dibandingkan fitase dari fungi. Kebanyakan fitase mempunyai pH optimum antar 4,5 - 6,0 dan temperatur 45 - 60°C (Lei and Porres, 2003).

Pemanfaatan enzim fitase terutama sebagai campuran makanan ternak akan mengoptimalkan pemanfaatan unsur fosfor dalam tubuh hewan ternak monogastrik seperti unggas serta guna mereduksi polusi unsur fosfor di lingkungan, sehingga eutrofikasi dipermukaan perairan (waduk dan sungai) dapat dicegah (Volfova *et al.*, 1994;Shin *et al.*, 2001). Penambahan fitase ini efektif dalam meningkatkan ketersediaan fosfor yang terikat oleh fitat untuk pertumbuhan, mineralisasi tulang, energi metabolis, pencernaan dan retensi bahan pakan (Kornegai *et al.*, 1999;Cabahung *et al.*, 1999;Ravindran *et al.*, 2000;Zyla *et al.*, 2001). Dari hasil-hasil penelitian diketahui bahwa enzim fitase dapat mengatasi efek negatif dari asam fitat terhadap peforman ternak. Ravindran *et al.*, (1999) melaporkan bahwa pertambahan bobot badan, konsumsi ransum dan konversi ransum ayam broiler menurun dengan tingginya asam fitat dalam ransum, akan tetapi peforman tersebut dapat diperbaiki dengan penambahan enzim fitase mikroba (3- fitase).

Viveros *et al.*, (2002) menyimpulkan hasil penelitiannya bahwa penambahan enzim fitase Natuphos sebanyak 500U/kg pada ransum ayam broiler yang mengandung P tersedia rendah (0,22% untuk umur 1 hari - 3 minggu dan 0,14% untuk ayam umur 3 - 6 minggu), mampu memperbaiki peforman dan meningkatkan penggunaan P, Ca, Mg dan Zn. Selanjutnya penambahan fitase yang berasal dari *Escherchia coli* sebesar 500U/kg dalam ransum ayam broiler yang mengandung gandum tinggi dan kandungan jagung yang rendah berpengaruh nyata terhadap berat badan, konversi pakan dan mineralisasi tulang (Kozlowski *et al.*, 2009).

2.4 Bakteri Thermofilik Penghasil Enzim Fitase

Mikroorganisme yang mampu tumbuh pada temperatur diatas 45°C disebut mikroorganisme thermofilik (Lestari, 2000). Mikroorganisme ini banyak ditemukan pada tanah-tanah yang selalu terkena sinar matahari, bahan-bahan yang sedang mengalami fermentasi seperti kompos dan sumber air panas (Brock, 1974). Agar dapat hidup pada suhu tinggi, bakteri thermofil memelihara integritas membran plasmanya karena tidak mengandung peptidoglikan tetapi hanya terdiri dari lipid yang mempunyai peranan penting dalam mengatur aktivitas membran plasma sel dan komposisinya dipengaruhi oleh perubahan suhu. Membran plasma bakteri termofil mempunyai sifat gel dan bila suhu meningkat diatas normal, sifat gel ini akan mencair dan konsentarsi ionic dalam sel akan terganggu yang menyebabkan selektifitas membran sel akan berkurang. Dari beberapa studi terlihat adanya hubungan antara suhu pertumbuhan dan komposisi lipid membran plasma sel (Friedman, 1992; Adams and Kelly, 1995).

Bakteri thermofilik dibagi menjadi 3 kelompok menurut temperatur pertumbuhannya yaitu thermofilik fakultatif yang memiliki temperatur optimum 50°-65°C seperti *Bacillus licheniformis* and *bacillus pumilus* yang diisolasi dari sumber air panas di Siwa, Matrouh, Mesir (Shanab, 2007). Thermofilik obligant mempunyai temperatur optimum antara 65°-70°C seperti dari strain *Bacillus stearotherophilus*. Thermofilik ekstrim memiliki temperatur optimum diatas 70°C seperti *Thermus theromophilus* yang merupakan bakteri gram positif yang diisolasi dari sumber air panas mineral Jepang dan *Bacillus coldolyticus* (Friedman, 1992). Enzim yang diproduksi oleh bakteri thermofilik mempercepat



reaksi pada temperatur yang relevan dan dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama.

2.5 Pellet Sebagai Pakan Ternak

Pellet merupakan pakan yang baik untuk digunakan sebagai pakan penambah berat badan pada unggas. Pellet merupakan bentuk bahan pakan yang dipadatkan sedemikian rupa dari bahan konsentrat atau hijauan dengan tujuan untuk mengurangi sifat keambaan pakan. Stevent (1981) menjelaskan bahwa keuntungan pakan bentuk pellet adalah 1) meningkatkan densitas pakan sehingga mengurangi keambaan, mengurangi tempat penyimpanan, menekan biaya transportasi, memudahkan penanganan dan penyajian pakan; 2) densitas yang tinggi akan meningkatkan konsumsi pakan dan mengurangi pakan yang tercecer; 3) menurunkan energi yang dibutuhkan sewaktu mengkonsumsi pakan. Semua keuntungan ini akan secara dratis menurunkan biaya produksi.

Bentuk pakan pellet akan lebih efisien dalam menghasilkan berat badan jika dibandingkan dengan pakan dalam bentuk tepung. Pakan bentuk tepung akan banyak yang terbuang sebagai debu (Santoso, 2008). Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi produksi unggas adalah pakan, pakan yang baik juga mempengaruhi kualitas dan pertumbuhan berat badan unggas. Pellet merupakan pakan yang sangat baik untuk penambahan berat badan, walaupun kemungkinan-kemungkinan adanya ditemukan pakan- pakan yang lebih baik dari pada pellet yang harus melakukan penelitian yang membutuhkan waktu yang lama dan sulit sebelumnya. Pakan 75 % pellet memberikan keuntungan dalam hal berat badan

akhir dan nilai konversi pakan kumulatif dibandingkan pakan 25 % bukan pellet (Santoso, 2009).

2.6 Faktor Suhu dalam Pembuatan Pellet

Pada proses pembuatan pellet terdapat proses kondisioning dimana campuran bahan pakan dipanaskan dalam air dengan tujuan untuk gelatinisasi. Proses kondisioning merupakan proses gelatinisasi melalui pemanasan agar terjadi perekatan antar partikel sehingga penampakan pellet menjadi lebih baik dan kompak (Haris dan Karmas, 1986). Tujuan gelatinisasi yaitu agar terjadi pencetakan antar partikel bahan penyusun sehingga penampakan pellet kompak, durasinya mantap, tekstur dan kekerasannya bagus. Penguapan dalam proses pembuatan pakan berbentuk pellet bertujuan : 1) Pakan menjadi steril, 2) Pakan menjadi lunak, sehingga apabila diberikan pada ternak ayam akan lebih mudah mencernanya dan 3) Menciptakan aroma pakan yang lebih merangsang nafsu makan ayam (Pond and Church, 1995).

Aktivitas enzim fitase dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya yaitu suhu pada waktu pembuatan pellet. Zhou *et al.*, (2007) telah melakukan penelitian enzim fitase termostabil yang menunjukkan bahwa pada proses pembuatan pellet pada suhu 90°C selama 5 menit menunjukkan sisa aktivitas fitase sebesar 70% dan sisa aktivitasnya menjadi 65% setelah 30 menit. Aktivitas enzim fitase gandum menurun sebanyak 90% pada suhu 72°C, enzim fitase kacang kedelai menurun sebanyak 91% pada suhu 70°C, sedangkan aktivitas enzim fitase mikroba hanya turun 10% pada suhu 80°C. Enzim fitase tidak tahan terhadap suhu tinggi, pada proses pembuatan pellet penggunaan suhu 70°C dapat mengurangi aktivitas fitase

sebesar 15 – 25% (Baruah *et al.*, 2005). Krikpinar (2006) melaporkan hasil penelitiannya bahwa suplementasi enzim komersil 6-fitase 500U/kg dengan suhu 65 dan 75°C nyata meningkatkan bobot hidup dan penambahan bobot badan di bandingkan dengan ransum kontrol (tanpa pemelletan), namun berbeda tidak nyata saat suhu dinaikan menjadi 85°C.

2.7 Retensi Nitrogen

Menurut Trevino *et al.*, (2005) retensi nitrogen merupakan salah satu metode untuk menilai kualitas protein ransum dengan jalan mengurangi nitrogen yang di konsumsi dengan pengeluaran nitrogen melalui feses dan urin, sehingga dapat diketahui banyaknya nitrogen yang di simpan dalam tubuh. Sibbald (1975) membuat suatu perhitungan retensi nitrogen dengan melakukan pengumpulan ekskreta total. Banyaknya nitrogen yang di retensi dalam tubuh tergantung pada keseimbangan atau banyaknya asam amino sari protein bahan yang di gunakan (Scoot *et al.*, 1982). Retensi nitrogen akan bernilai positif bila nitrogen yang di konsumsi lebih besar dari nitrogen yang di keluarkan, retensi akan bernilai nol jika nitrogen yang di konsumsi hanya cukup untuk mengimbangi nitrogen yang di keluarkan dan retensi akan bernilai negatif jika nitrogen yang di konsumsi lebih kecil dari nitrogen yang di keluarkan (Sutardi, 1980).

Menurut Tilman dkk. (1998) retensi nitrogen yang terkendali menghasilkan suatu pengukuran kuantitatif terhadap metabolisme protein dan menunjukkan apakah hewan dalam keadaan bertambah atau berkurang kadar protein didalam tubuhnya. Nitrogen yang diretensi dapat dihitung dari selisih antara nitrogen yang masuk dengan nitrogen yang keluar bersama feses dan urin.

Retensi nitrogen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsumsi ransum, konsumsi protein dan kualitas protein, nitrogen, dan energi metabolisme (Wahju, 1972).

2.8 Kebutuhan Unggas terhadap Mineral Phospor

Mineral phospor sangat krusial perannya dalam pembentukan tulang dan penampilan pertumbuhan, sehingga para nutrisisionis secara moderat menyatakan bahwa level P dalam ransum unggas menjamin suatu keuntungan (Waldroup, 1999). Namun, mineral P yang diekskresikan adalah suatu fungsi dari total P, pada saat ini pakan unggas harus mengandung minimum P yang diekskresikan karena menyangkut isu lingkungan. Konsekuensinya, validitas standar P yang direkomendasikan dan aman bagi lingkungan harus diperhatikan demi keamanan, sebagai contoh NRC (1994) merekomendasikan kebutuhan non-phytate-P berkisar antara 4,5 gr/kg⁻¹ (0 – 3 minggu), 3,5 gr/kg (3 – 6 minggu) sampai 3,0 gr/kg (6 – 8 minggu) dalam pakan broiler.

Waldroup *et al.*, (2000) telah melakukan penelitian mendetil pada ayam pedaging periode stater, dimana berdasarkan kandungan abu tulang tibia, non-phytate-P membutuhkan 3,9 g kg⁻¹ pada ransum berbasis jagung, dimana kebutuhan itu dapat menurun menjadi 2,9 g kg⁻¹ bila ransum disuplementasi dengan 800 FTU kg⁻¹ enzim phytase.

2.9 Energi Metabolis

Menurut Scott *et al.*, (1982) bahwa energi berasal dari bahasa Yunani yaitu *en* berarti di dalam dan *ergon* berarti kerja. Hewan mempergunakan makanannya



tidak lain untuk kebutuhan energi yaitu untuk fungsi-fungsi tubuh dan untuk melancarkan reaksi-reaksi sintesis dari tubuh. Jull (1979), menyatakan bahwa energi diperoleh dari konsumsi makanan, pencernaan dan metabolis untuk pelepasan energi. Energi diukur dengan kalori. Wahyu (1997) mengemukakan bahwa satu gram kalori adalah panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 gram air 1°C dari $14,5-15,5^{\circ}\text{C}$. Satu kilokalori adalah panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kilogram air 10°C ($14,5-15,50^{\circ}\text{C}$). Energi yang terdapat dalam bahan makanan merupakan nilai energi kimia yang dapat diukur dengan merubahnya kedalam energi panas. Panas ini timbul sebagai akibat terbakarnya zat-zat organik dalam bahan makanan seperti karbohidrat, lemak, dan protein yang merupakan zat-zat organik dalam bahan makanan.

Menurut McDonald *et al.*, (1994) proses perubahan menjadi panas ini dapat dilakukan dengan membakar bahan makanan kedalam suatu alat yang disebut Oxigen Bomb Calorimeter, dengan jumlah panas yang dihasilkan sebagai energi bruto. Menurut Aggorodi (1994) energi metabolis merupakan energi makanan dikurangi energi yang hilang dalam feses, pembakaran gas-gas dan urin. Adapun gas gas yang dihasilkan unggas dapat berupa uap air, gas amoniak (NH_3), asam sulfide (H_2S) dan metana (Sibbald, 1983). Sejalan dengan pendapat Cullison (1982) yang mengemukakan bahwa energi metabolis adalah energi yang digunakan untuk memetabolisme zat-zat makanan dalam tubuh, satuannya dinyatakan dengan kilokalori per kilogram. Energi metabolis merupakan energi yang dipergunakan pada pembentukan dan zat zat makanan dalam tubuh. Menurut Wahyu (1997) bahwa nilai Energi Metabolis dan beberapa bahan makanan dapat diperbaiki dengan pengolahan.

Ayam mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan energinya dan akan berhenti makan apabila kebutuhan energi telah terpenuhi. Namun, energi dalam ransum tidak dapat dipergunakan seluruhnya oleh ayam karena sebagian akan dibuang melalui feses dan urin. Sejalan dengan pendapat Scott *et al.*, (1982) oleh karenanya, penyusunan ransum untuk unggas terutama ayam sebaiknya didasarkan pada perhitungan energinya. Tingkat energi dalam ransum menentukan banyaknya makanan yang dikonsumsi. Konsumsi ransum umumnya meningkat jika ransum yang diberikan mengandung nilai energi yang rendah.

Menurut Tillman dkk. (1998) daya cerna suatu bahan pakan dipengaruhi oleh kandungan serat kasar, keseimbangan zat-zat makanan dan faktor ternak yang selanjutnya akan mempengaruhi nilai energi metabolis suatu bahan pakan. Hal ini didukung oleh pernyataan McDonald *et al.*, (1994) bahwa rendahnya daya cerna terhadap suatu bahan pakan mengakibatkan banyaknya energi yang hilang dalam bentuk ekskreta sehingga nilai energi metabolis menjadi rendah. Sibbald *et al.*, (1976) mengemukakan bahwa umur ayam kecil pengaruhnya dalam menentukan nilai energi metabolis suatu bahan pakan yang diuji.

III. MATERI DAN METODA

3.1 Materi Penelitian

a. Bahan yang digunakan :

Bakteri isolat 1.1 adalah bakteri hasil isolasi dari sumber air panas di Sangir, Kabupaten Solok Selatan, Substrat bungkil kedele, Nutrien Agar (NA), buffer asetat, buffer tris-HCl, buffer karbonat, air suling, ekstrak yeast, alkohol, soluble starch, MgSO₄ 7H₂O, MnSO₄ 7H₂O, glukosa, COCl₃, FeCl₂, MgSO₄, MnCl₂, NaCl, Sodium fitat (Na-fitat) serta tepung tapioka, air dan dedak padi sebagai bahan utama untuk pembuatan pellet.

b. Medium produksi

Pada penelitian ini digunakan medium modifikasi dari Lan *et al.*, (2002) mengandung (g/L) : 10 g glukosa, 4 g soluble starch, 10 trypticase pepton, 4 g yeast extract, 0,5 g MgSO₄.7H₂O, 2 g (NH₄)₂SO₄ dan 10 ml trace elemen pH 5,5. Komposisi trace elemen adalah (g/L) :0.003 g CoCl₃.6H₂O, 0.05 g H₃BO₃, 0.002 g FeCl₆H₂O, 0.2 g MgSO₄-7H₂O, 0.05 MnSO₄-H₂O dan pH medium disesuaikan jadi 7 (Gusmanizar dkk., 2004). Peralatan yang digunakan erlemenyer, tabung reaksi, pH meter, spektrometer, sentrifuse, micropipette, mesin pellet dan seperangkat alat laboratorium lainnya.

c. Ternak

Penelitian ini menggunakan 27 ekor ayam broiler (24 ekor ayam perlakuan dan 3 ekor untuk N endogenous). Peralatan yang digunakan

adalah kandang metabolis, timbangan, oven, spuit, *aluminium foil*, kertas label, kertas tissue, spidol, sendok, loyang, panci dan kantong plastik.

3.2 Metoda Penelitian

3.2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan susunan perlakuan pola faktorial 2 x 4, dengan 3 ulangan. Faktor A adalah suhu pellet (75 dan 85°C) dan faktor B adalah dosis enzim (0, 250, 500, dan 750 U/kg).

1. Dedak dengan suhu pellet 75°C dan 0 U/kg enzim fitase
2. Dedak dengan suhu pellet 75°C dan 250 U/kg enzim fitase
3. Dedak dengan suhu pellet 75°C dan 500 U/kg enzim fitase
4. Dedak dengan suhu pellet 75°C dan 750 U/kg enzim fitase
5. Dedak dengan suhu pellet 85°C dan 0 U/kg enzim fitase
6. Dedak dengan suhu pellet 85°C dan 250 U/kg enzim fitase
7. Dedak dengan suhu pellet 85°C dan 500 U/kg enzim fitase
8. Dedak dengan suhu pellet 85°C dan 750 U/kg enzim fitase

Model matematis dari rancangan yang digunakan dalam penelitian ini menurut Steel and Torrie (1993) adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

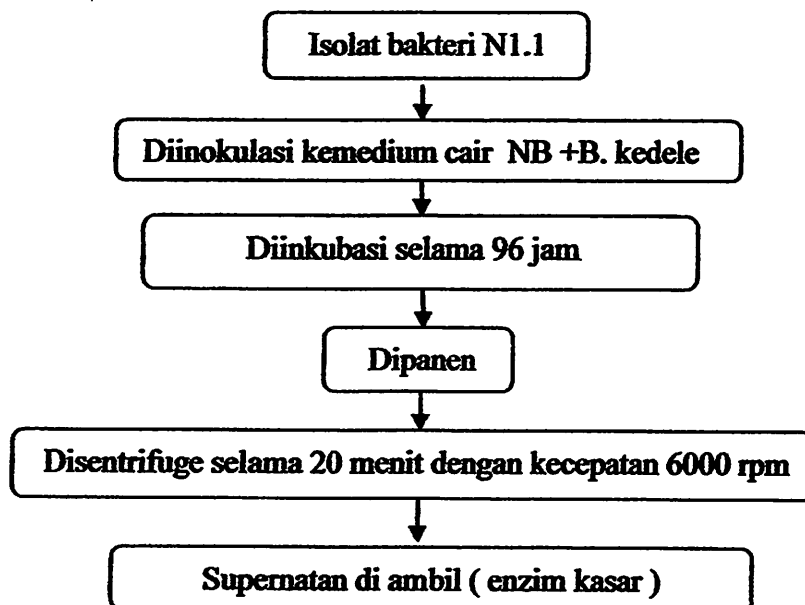
- Y_{ijk} = Nilai pengamatan karena pengaruh perlakuan ke-i dan ke-j serta ulangan ke-k
- μ = Nilai tengah umum
- α_i = Pengaruh faktor A taraf ke- i
- β_j = Pengaruh faktor B taraf ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Interaksi antara faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke- j
- ε_{ijk} = Pengaruh galat dari suatu percobaan
- i = Faktor A (1, 2)
- j = Faktor B (1, 2, 3, 4)
- k = Ulangan (1, 2, 3)

3.2.2. Pelaksanaan Penelitian

1) Produksi enzim Fitase dari bakteri isolate N1.1

Pertama sekali bahan pakan bungkil kedele digiling halus. Selanjutnya medium produksi dimasukkan kedalam erlemeyer ukuran 500 ml yang masing masing berisi 333 ml media cair, medium ditambahkan bahan pakan bungkil kedele (200 g). Kemudian medium yang telah berisi substrat tersebut disterilkan kedalam autoclave. Setelah dingin, ditambahkan secara aseptis 1% inokulum (bakteri isolat 1.1) dalam medium NB, selanjutnya medium substrat diinkubasi dalam shaker dengan kecepatan 150 rpm pada suhu kamar selama 96 jam (Gusmanizar, 2008).

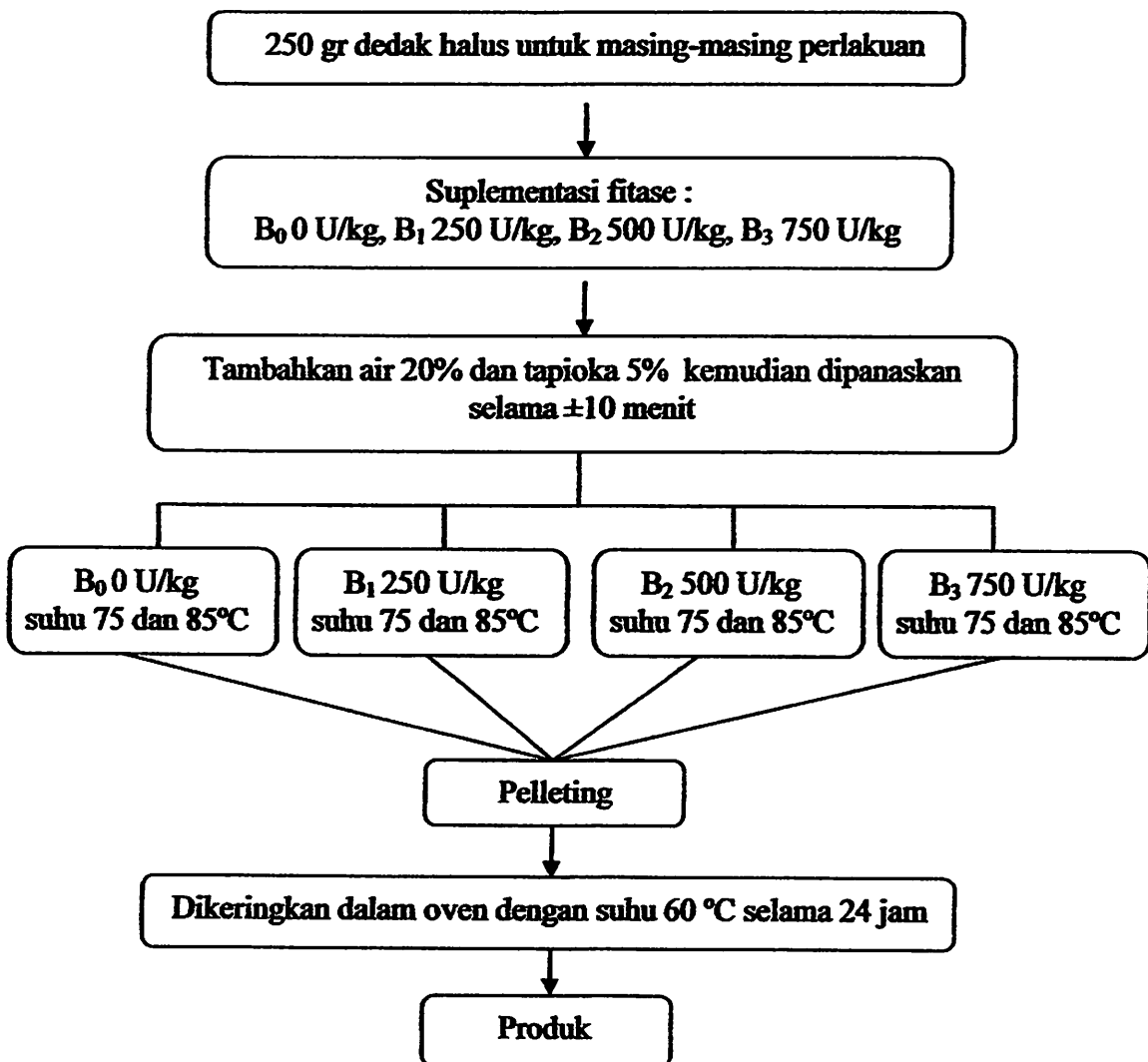
Setelah 96 jam medium tersebut dipanen dimana dimasukan kedalam tabung centrifuge dan diputar selama 20 menit dengan kecepatan 6000 rpm untuk mendapatkan ekstrak kasar enzim fitase. Supernatan yang mengandung ekstrak dari enzim fitase kasar diambil dengan mikropipet untuk diuji aktivitasnya (Palmer, 1985). Produksi enzim fitase dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2. Produksi enzim fitase (Gusmanizar, 2008)

2) Proses Pembuatan Pellet

Dedak ditimbang sebanyak 250 g untuk masing-masing perlakuan kemudian dihaluskan dengan cara diayak. Kemudian ditambahkan masing-masing dosis enzim fitase (0, 250, 500, 750 U/kg) dengan cara disemprotkan. Campuran tersebut diproses dalam pembuatan pellet. Tambahkan air sebanyak 20% dan bahan perekat yaitu tepung tapioka sebanyak 5% lalu dipanaskan dengan suhu 75 dan 85°C selama ± 10 menit kemudian dimasukkan kedalam mesin pellet untuk dicetak menjadi produk pellet. Adapun proses pembuatan pellet dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Proses pembuatan pellet

3) *Force feeding* menggunakan metode Sibbald, 1976.

Ayam yang digunakan adalah ayam broiler umur 6 minggu sebanyak 27 ekor (24 ekor ayam perlakuan dan 3 ekor untuk N endogenus) masing-masing ditempatkan dikandang metabolis dan dipuasakan selama 24 jam untuk menghilangkan pengaruh makanan sebelumnya dan disediakan air minum secara *ad libitum*. Kemudian ayam diberi pakan pellet dedak sebanyak 30 g/ekor dengan cara dicekok (*Force feeding*) yang dimasukkan lewat esophagus. Setelah itu ekskreta ditampung selama 24 jam dengan menggunakan plastik penampung ekskreta. Plastik penampung disemprot dengan H₂SO₄ 0,3 N secara merata dan setiap 5 jam ekskreta yang diperoleh disemprot kembali. Setelah itu ekskreta dikeringkan dalam oven (suhu 60°C) selama 24 jam, lalu ditimbang kembali, digiling halus baru dilakukan analisis kadar air dan nitrogen (AOAC, 1995). Kemudian feses ini dianalisa untuk menghitung retensi nitrogen, retensi phospor dan energi metabolis.

3.2.3. Parameter Yang Diukur

1) Retensi nitrogen

Pengukuran retensi nitrogen dihitung dengan menggunakan rumus :

$$RN(\%) = \frac{N \text{ konsumsi(g/ekor)} - \{N \text{ eksreta(g/ekor)} - N \text{ endogenus(g/ekor)}\}}{N \text{ konsumsi(g/ekor)}} \times 100\%$$

Keterangan :

- N konsumsi : Bahan kering ransum yang dikonsumsi x nitrogen (%) ransum
- N ekstreta : Jumlah bahan kering ekskreta x nitrogen (%) ekskreta
- N endogenus : Jumlah bahan kering eksresi endogenus x nitrogen (%) endogenus

2)Retensi Phospor

Dihitung dari mineral phospor yang keluar melalui ekskreta ayam. Pengukuran

Retensi Phospor (%) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Retensi P (\%)} = \frac{\{\text{Konsumsi x P konsumsi(g/ekor)}\} - \{\text{ekskreta x P ekskreta(g/ekor)}\}}{\text{Konsumsi x P konsumsi(g/ekor)}} \times 100\%$$

3)Energi Metabolis

Pengukuran energi metabolis semu (AME) dapat dihitung dengan rumus Sibbald

(1976) yaitu :

$$\text{AME} = \frac{(\text{EB x K}) - (\text{EBe x E})}{\text{K}} \times 1000$$

Keterangan:

EB = Energi bruto bahan pakan (Kkal/kg)

EBe = Energi bruto ekskreta (Kkal/kg)

K = Konsumsi ransum (gram)

E = Berat ekskreta bahan uji (gram)

3.2.4. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap data yang telah dikumpulkan diolah secara statistik dengan analisa keragaman menurut pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 4 dengan 3 ulangan. Untuk lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Analisa Keragaman

Sumber Keragaman	d.b	J.K	K.T	F _h	F _{tabel}	
					0.05	0.01
Faktor A	1	JKA	KTA	KTA/KTS	4,49	8,53
Faktor B	3	JKB	KTB	KTB/KTS	3,24	5,29
Interaksi AB	3	JKAB	KTAB	KTAB/KTS	3,24	5,29
Sisa	16	JKS	KTS			
Total	23	JKT				

Keterangan :

JKS = Jumlah Kuadrat Sisa

JKA = Jumlah Kuadrat Perlakuan Faktor A

JKB = Jumlah Kuadrat Perlakuan Faktor B

KTS = Kuadrat Tengah Sisa

KTA = Kuadrat Tengah Perlakuan Faktor A

KTB = Kuadrat Tengah Perlakuan Faktor B

DB = Derajat Bebas

Karena adanya perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 1\%$) terhadap kualitas pellet dedak padi maka dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan't Multiple Ranges Test).

3.2.5. Waktu dan Tempat

Penelitian dimulai pada bulan Februari sampai April 2012 di Laboratorium Nutrisi Ruminansia dan Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen (%)

Nilai retensi nitrogen diperoleh dari selisih antara nitrogen yang dikonsumsi ayam dikurangi nilai nitrogen dalam ekskreta. Hasil pengukuran retensi nitrogen dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rataan retensi nitrogen dedak setelah dibuat pellet yang disuplementasi enzim fitase dengan berbagai suhu pelleting (%)

Suhu pellet	Dosis Enzim Fitase				Rataan
	B0	B1	B2	B3	
A1	57,31	60,45	66,67	68,42	63,21
A2	57,45	61,99	67,65	67,18	63,57
Rataan	57,38 ^c	61,22 ^b	67,16 ^a	67,80 ^a	

Keterangan : Superskrip yang berbeda antara perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara suhu pemeletan dengan dosis enzim ($P > 0,05$) terhadap retensi nitrogen, demikian juga pada suhu pemeletan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) namun pada dosis enzim memperlihatkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap retensi nitrogen ayam broiler. Setelah dilakukan uji lanjut DMRT (Lampiran 2) ternyata perlakuan B0 (0 U/kg) berbeda sangat nyata lebih rendah ($P < 0,01$) dibandingkan perlakuan B1 (250 U/kg), B2 (500 U/kg) dan B3 (750 U/kg). Begitu juga perlakuan B1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan B2 dan B3, namun perlakuan B2 (500 U/kg) berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B3 (750 U/kg).

Rendahnya perlakuan B0 dibandingkan perlakuan B1, B2 dan B3 terhadap retensi nitrogen disebabkan perlakuan B0 tidak disuplementasi fitase sehingga

protein yang berikatan dengan asam fitat tidak terhidrolisis karena tidak adanya fitase dalam saluran pencernaan unggas. Sesuai dengan pendapat Mallin (2000) menyatakan bahwa ternak monogastrik terutama unggas tidak menghasilkan enzim fitase dalam saluran pencernaan maka nitrogen akan diekskresikan bersama ekskreta. Meanz (2005) menambahkan tidak terdigestinya fitat juga mengakibatkan efek negatif pada kecernaan protein.

Dari hasil penelitian diatas dapat dilihat bahwa semakin tingginya suplementasi fitase pada dedak akan meningkatkan retensi N yaitu sampai dosis 750 U/kg. Retensi nitrogen dedak yang disuplementasi fitase pada perlakuan B2 (500 U/kg) menyamai perlakuan B3 (750 U/kg). Hal ini mengindikasikan semakin banyaknya nitrogen yang tertahan dalam tubuh mengakibatkan sedikitnya nitrogen yang terbuang lewat ekskreta karena adanya tambahan protein dari enzim fitase. Terputusnya ikatan fitat yang ada dalam pellet dedak menyebabkan protein dan nutrisi lainnya menjadi tersedia sehingga dapat dimanfaatkan oleh ternak akibatnya retensi N nya juga meningkat. Sesuai dengan pendapat Lim *et al.*, (2003) suplementasi enzim fitase pada ayam broiler selain dapat meningkatkan kecernaan bahan kering, lemak kasar dan mineral-mineral penting juga secara nyata dapat meningkatkan retensi nitrogen.

Nilai rata-rata retensi N perlakuan berkisar antara 57,38% sampai 67,80%. Hasil yang didapat sesuai dengan pendapat Wahyu (1997) bahwa protein yang diretensi ayam pedaging sebesar 67%. Nitrogen yang diretensi ini menggambarkan efisiensi penggunaan protein. Efisiensi penggunaan protein dari perlakuan menunjukkan protein yang tercerna lebih banyak. Hal ini membuktikan

bahwa dedak yang disuplementasi enzim fitase dengan proses pemelletan dapat meningkatkan retensi nitrogen.

4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Phospor (%)

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata retensi P pada setiap perlakuan seperti yang tertera pada tabel 3 berikut. Pada tabel 3 terlihat bahwa retensi P sebelum disuplementasi enzim fitase sekitar 56,33%. Namun setelah diberi perlakuan terjadi peningkatan menjadi 70,53%.

Tabel 3. Rataan retensi P dedak setelah dibuat pellet yang disuplementasi enzim fitase dengan berbagai suhu pelleting (%)

Suhu pellet	Dosis Enzim Fitase				Rataan
	B0	B1	B2	B3	
A1	56,68	63,80	69,30	70,05	64,96
A2	55,98	61,26	70,49	71,01	64,69
Rataan	56,33 ^c	62,53 ^b	69,90 ^a	70,53 ^a	

Keterangan : Superskrip yang berbeda antara perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Penambahan enzim *thermopytase* diharapkan mampu menurunkan jumlah ekskresi P melalui ekskreta sehingga penyerapan P meningkat. Hasil analisis keragaman (Lampiran 3) menunjukkan tidak adanya interaksi yang berbeda nyata ($P > 0,05$) antara suhu pellet dengan dosis enzim fitase begitu juga suhu pemeletan tidak ada pengaruh terhadap retensi P. Namun dosis enzim menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap retensi P. Setelah dilakukan uji lanjut DMRT (Lampiran 4) menunjukkan bahwa dosis enzim B0 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan B1, B2 dan B3. Namun perlakuan B2 (500 U/kg) berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B3 (750 U/kg).

Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) perlakuan B0 dengan B1, B2 dan B3 disebabkan unggas tidak dapat mencerna P yang terikat oleh fitat karena unggas tidak menghasilkan enzim fitase dalam saluran cerna sehingga P yang diserap sedikit mengakibatkan diekskresikannya P dalam jumlah besar. Rutherford *et al.*, (2004) dan Cowision *et al.*, (2006) menemukan daya cerna P yang terikat fitat pada ayam pedaging menjadi serendah 10%.

Tingginya retensi P pada perlakuan B2 (500 U/kg) dan B3 (750 U/kg) disebabkan karena suplementasi fitase mampu mehidrolisis P-fitat pada bahan, sehingga ketersediaannya meningkat akhirnya dapat dimanfaatkan unggas. Sesuai dengan pendapat Kornegai *et al.*, (1999) menyatakan bahwa pemberian enzim fitase pada unggas tidak hanya meningkatkan penggunaan Zn dan Mn tetapi juga meningkatkan ketersediaan P. Selanjutnya Traylor *et al.*, (2001) menyatakan bahwa suplementasi fitase efektif memperbaiki penggunaan dan ketersediaan Ca dan P. Zhou *et al.*, (2008) menambahkan hasil penelitiannya bahwa suplementasi enzim fitase asal *aspergillus niger* pada level 500 U/kg nyata dapat meningkatkan retensi Ca dan P.

4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolis (Kkal/kg)

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata energi metabolis semu (AME) pada setiap perlakuan. Adapun nilai rata-rata energi metabolis dedak yang disuplementasi enzim fitase dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rataan AME dedak setelah dibuat pellet yang disuplementasi enzim fitase dengan berbagai suhu pelleting.

Suhu pellet	Dosis Enzim Fitase				Rataan
	B0	B1	B2	B3	
A1	2551,03	2678,65	2848,96	2883,78	2740,60
A2	2546,79	2645,48	2904,24	2878,69	2743,80
Rataan	2548,91 ^c	2662,07 ^b	2876,60 ^a	2881,24 ^a	

Keterangan : Superskrip yang berbeda antara perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis keragaman (Lampiran 5) tidak terjadi interaksi yang nyata ($P > 0,05$) antara suhu pemelletan dengan dosis enzim, begitu juga dengan suhu pemelletan tidak ada pengaruh ($P > 0,05$) terhadap AME, namun dosis enzim memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan AME. Nilai AME paling tinggi pada penelitian ini yaitu 2881,24 Kkal/kg dan yang terendah sebesar 2548,91 Kkal/kg. Setelah dilakukan uji lanjut DMRT (lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan enzim fitase B0 (0 U/kg) berbeda sangat nyata lebih rendah ($P < 0,01$) dibandingkan perlakuan B1 (250U/kg), B2 (500 U/kg) dan B3 (750 U/kg) namun perlakuan B2 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B3.

Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendahnya perlakuan B0 dibandingkan dengan B1, B2, dan B3 menunjukkan bahwa rendahnya daya cerna N dan pati karena masih berikatan dengan fitat. Selle and Ravindran (2007), fitase tidak hanya meningkatkan daya cerna P, Ca, Mg dan Zn tetapi secara nyata dapat meningkatkan pemanfaatan N dan energi. Terikatnya molekul-molekul penghasil energi seperti karbohidrat, lipid dan protein oleh asam fitat dapat mengurangi kecernaan energi (Thompson et al., 1987; Selle dan Ravindran 2006).

Berbeda tidak nyatanya ($P>0,05$) perlakuan B2 dan B3 lebih tinggi dibandingkan perlakuan B0 disebabkan karena suplementasi fitase dapat menghidrolisis ikatan pati dengan fitat sehingga dapat memecah glukosa yang terdapat didalam dedak menjadi senyawa gula sederhana yang dapat dimanfaatkan ternak unggas. Dalam saluran pencernaan senyawa sederhana tersebut lebih mudah dicerna dan diserap oleh karena tingginya aktivitas fitase dalam saluran pencernaan. Semakin banyak jumlah pakan yang dicerna maka semakin sedikit energi yang diekskresikan.

Peningkatan suplementasi enzim 500 U/kg sampai 750 U/kg tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap energi metabolis. Hal ini seiring dengan meningkatnya ketersediaan P dalam tubuh (Lampiran 3) karena adanya suplementasi enzim fitase. Fosfor yang tertahan dalam tubuh ini digunakan untuk proses metabolisme sebagai pembentuk energi berupa ATP, ADP dan AMP. Sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) yang menyatakan bahwa fosfor mempunyai peran dalam metabolisme karbohidrat.

Selain itu terjadi peningkatan energi metabolis ini disebabkan karena adanya proses pengolahan dalam hal ini yaitu pemeletan. Hal ini sesuai dengan pendapat Auckland and Fulton (1972); Caree *et al.*, (1991) bahwa proses pemeletan nyata meningkatkan energi metabolis dan pencernaan pati.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis enzim fitase dengan suhu pemelletan begitu juga suhu pemelletan tidak memberikan pengaruh terhadap retensi nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis, namun dosis enzim memberikan pengaruh yang sangat nyata. Penambahan enzim fitase 500 U/kg pellet dedak padi dapat meningkatkan persentase retensi nitrogen, retensi fosfor dan energi metabolis ayam broiler masing-masing yaitu 17%, 24% dan 12,85%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- A.O.A.C. 1995. *Official Methods of Analysis*, 15th Ed. A.O.A.C., Arlington, Vol II, 1990 : a) Method 988.15, Tryptophanin Foods and Feed Ingredients, p.1101. b) Method 988.15, Sulfur Amino Acids in Foods and Feed Ingredients, p. 1102.
- Auckland, J.N., Fulton, R.B. 1972. The effect of dietary nutrient concentration, crumble versus mash and age of dam on the growth of broiler chicks. *Poultry Sci.*, 51, 1968-1975.
- Baruah, K., Asim, K.P, Sahu, N.P, Jain KK, Mukherjee SC, Debnath D. 2005. Dietary protein level, Microbial phytase, citric acid and their interactions on bone mineralization of *Labeo rohita* (Hamilton) juveniles. *Aquac Res* 36;803-812.
- Brock, T. D. 1974. *Biology of microorganismes*. 2nd Ed. Prentice hall, Inc Englewood clift. New Jersey.
- Cabahung S., Ravindran V., Selle P.H., Bryden W.L. 1999. Response of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorus contents. I. Effects on bird performance and toe ash. *Brit. Poult. Sci.*, 40, 660-666.
- Caree, B., Beaufils E., Melcion J.P 1991. Evaluation of protein and starch digestibilities and energi value of pelleting or unpellet pea-seeds form winter spring cultivars in adult and young chickens. *J. Agric. Sci.*, 21:23-52
- Choi, Y. M., H. J Suh and J. M Kim. 2001. Purification and properties of extracellular phytase from *Bacillus* sp. KHU-10. *Journal of Protein Chemistry* 20: 287-292.
- Coelho , M. B. 1999. Ecological Nutrition : A costly or smart move. Didalam Coelho MB, Kornegay ET, editor. *Phytase in Animal Nutrition and Waste Management*. A BASF Reference Manual. Ed ke-2 BASF Corporation. Hlm 51-60.

- Cowieson . A. J., Acamovie. T. And Bedford. M. R. 2006. Phytic acid and phitase : Implication for protein utilization by poultry. *Poult. Sci.* 85: 878-885
- Cullison. A.C 1982. *Feed and Feeding*. 3rd Ed. Reston Publishing Co.Inc.
- Friedman, S. M. 1992. Thermofilik Microorganisme. In *Encyclopedia of Mikrobiology*. Academic Press. Inc. New York.
- Greiner, R., Konietzny U., Jany, D. 1993. Purification and characterization of two phytases from *Escherichia coli*. *Arch. Biochem. Biophys.* 303, 107-113.
- Gusmanizar, N., J. Suriani , Z. Asrah, M. A Syed, J. Ramli and M.Y Shukor. 2004. Screening and isolation of *acrylamide*-degrading bacteria from Malaysia soils. *Malaysian Journal of Biochemistry and Molecular Biology* 9 : 73.
- Gusmanizar, 2008 . Isolasi bakteri penghasil fitase dari sumber air panas di Kab. Pasaman, Sumatera Barat. Laporan penelitian dana DIPA, KONTRAK No.158/IL. 16/PL/DIPA/I/2008. Lembaga Penelitian Universitas Andalas Padang.
- Haris, R.S . dan E. Karmas. 1986. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan* . Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Inagawa, J., Kiyosawa, I., and Nagasawa, T. 1987. Effect Of phytic acid on the hydrolysis of lactose with beta-galacosidase. *Agric. Biol. Chem.* 51, 3037-3032.
- Jull, M.A. 1979. *Poultry Husbandry*. Tata Mc Graw Hill Publishing Co., New Delhi.
- Kirkpinar. F., H., Basmacioglu. 2006. Effect of peletting temperature of phytase Supplemented broiler fedd on tibia mineralization, Calcium and phosphours content of serum and performance. *Czech j. Anim. Sci.*, 51, (2): 78-84
- Konietzny, U and R. Greiner. 2004. Bakterial Phytase : Potential aplication, in vivo function and regulation of its Synthesis. *Brazilian Journal of Microbiology* 35:11-18

- Konietzny, U. And R. Greiner. 2004. Bacterial Phytase : Potential Application, in *Vivo* function and regulation of its Synthesis. Brazilian Journal of Microbiology 35 :11-18.
- Kornegay, E. T., Yi, Z., Baker, D.H. 1990. Effect of supplemental *natuphos* phytase on trace mineral availability for poultry. Di dalam : Coelho MB, Kornegay ET, editor. *Phytase in Animal Nutrition and Waste Management*. A BASF Reference Manual. Ed ke-2 BASF Corporation.Halm 497-506
- Kozłowski, K., Jankowski, J., Jeroch, H. 2009. Efficacy of different phytase preparation in broiler rations. Pol J Vet Sci 12: 389-393.
- Kozłowski, K., Jankowski, J., Jeroch, H. 2010. Efficacy of different levels of *Eschericia coli* phytase in broiler diets with a reduced P content. Polish Journal of Veterinary Sciences Vol. 13, No. 3:431-436.
- Kratzer, F. H., E. Leslic and C. Chiaravanont. 1974. Factors Influencing the feeding Value of Rice Bran for Chikens. Poult. Sci 53 :1795-1800.
- Lan, G. Q., Y. W Ho and Abdullah, 2002. *Mitsuokella jallaludini* sp. Nov., from the rumens of cattle Malaysia. International journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 52: 713-718.
- Lei, X. G., and J. M Porres. 2003. Phytase enzymologi, applications, and biotechnologi. Biotechnologi Letters 25: 1787-1749.
- Lestari, P. 2000. Ekplorasi Enzim termostabil dari mikroba termofil. Hayati, Vol 7, No 1 Hal :21-25.
- Lim, H.S., Namkung, H., Paik, I.K. 2003.Effect of phytase supplementation on the performance, egg quality and phosphorus excretion of laying hens fed different levels of calcium and nonphytate phosphorus. *Poult Sci*. 82: 92-99.
- Liu, N., G.H., Li, F.D., Sands, J.S., Zhang, S., Zheng, A.J & Ru, Y.J. 2007. Efficacy of phytases on egg production and nutrient digestibility in layers fed reduced phosphorus diets. *Poultry Science*, 86:2337-2342.
- Means, D. D Engele-Schaan, C. M., Newkirk, R. W. And Classen, H. L 2005. Enzimatic and other characteristics of phytases as they relate to their use in

animal feeds. Pages 61-84 in M.R Bedford and G.G Partridge, eds. *Enzymes in farm animal nutrition* . CABI Publishing, Wallingford, UK.

Mallin, M.A. 2000. Impact of industrial animal production on rivers and estuaries, *Am. Sci.* 88: 26-37.

Mathius, IW., Sinurat AP. 2001. Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk ternak. *Wartazoa* 11 (12): 20-31

McDonald, P., A. Edwards and J.F.D Green Haigh. 1994. *Animal Nutrition* . 4th Ed. Longman Scientific and Technical. Copublishing in the USA with Jhon Wiley and Sons. Inc. New York.

McNaughton, J. L., F. N. Reece. 1984. Factors affecting pelleting response. Influence of dietary energy in broiler starter diets. *Poult. Sci.* 63:682-685.

National Research Council. 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*. 9th Revised Edition. National Academy Press, Washigton D.C.

Palmer, T. 1985. *Understanding Enzyme*. Ellishorwood Publisher.

Pallauf, J. And Rimbach, G. 1996. Nutritional significance of phytic acid and Phytase. *Arch. Anim. Nutr.* 50 :301-319.

Patrick, H and P.J Schable. 1980. *Poultry feds and nutrition* new edn. AVI Publishing coy. Incorporated west Port Connecticut, 283-284.

Pond, W.G., D.C. Chruch and F.R. Pond. 1995. *Basic animal nutrition and feeding*. 4th Ed. New York: Jhon Wiley and Sons.

Ravindran, V., Bryden, W/L, Kornegay, E.T 1995. Phytases: Occurance biovaibility and implication in Poultry nutrition. *Poultry and Avian Biology Reviews* 6 (2): 125-143

Ravindran, V., D. J Cadagon., M Cabahug., W. Bryden., P.H Selle. 1999. Effect of Phytic Acid an the Performace of Poultry and Swine. BASF Corporation.

Ravindran, V., Cabahug, S., Ravindran, G., selle, P.H., Bryden, W.L. 2000. Response of broiler Chikens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorus levels. II.

Effect on apparent metabolisable energy, nutrient digestibility and nutrient retention . Brit. Poult. Sci., 41, 193-200

Rutherford, S. M., Chung, T.K., Morel, P.C and Moughan, P.J 2004. Effect of microbial phytase on ileal digestibility of phytate total phosphorus, total phosphorus and amino acids in a low- phosphorus diet for broiler. Poult. Sci. 83:61-68.

Santosa, U. 2008. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertambahan berat badan pada unggas. Universitas Bengkulu.

Santosa, U. 2009 . Kualitas pellet pakan mempengaruhi pertambahan berat badan unggas. Universitas Bengkulu.

Scott, M. L Nesheim M.C Young, R.J. 1982. Nutrition of the Chickens. Ed ke-3. Ithaca, New York: ML Scott & Associates.

Selle, P. H Ravindran, V. 2006. Microbial phytase in poultry nutrition. Anim Feed Sci. Technol doi : 10.1016/j.anifeedsci.2006.06.010.

Selle, P. H Ravindran, V. 2007. Microbial phytase in poultry nutrition. Anim. Feed Sci. Technol. 35:1-41.

Shanab, R. A. I. A. 2007. Characterization and 16 rDNA identification of thermo-tolerant bacteria isolated from hot spring. Journal of Applied Sciences Research 3 (10) : 994-1000.

Shelton, J.L., Southern, L.A., Gaston and A. Foster. 2004. Evaluation of nutrient matrix values for phytase and broiler. J Appl. Poultry. Res. 13. Pp. 213-221.

Shin, S., N. C. Ha, B.C Oh, T.K Oh, and B.H Oh. 2001. Enzyme mechanism and catalytic property of B propeller phytase. Structure. 9:851-858.

Sibbald, L.R. 1976. Metabolizable energy evaluation of poultry diets. In: Recent Advances in Animal Nutrition. W. Haresign and D. Lewis Eds. London. Butterworth.

Sibbald, L.R. 1980. Metabolic plus endogenous energy and nutrition losses of adult cockerels : the correction used in the bioassay true metabolizable energy. J. Poultry Sci. 60:805-811.

- Sibbald, I.R. dan Morse. 1983. The Effect of level Intake on Metabolizable Energy Values Measured With Adult Roogter. *Poultry Sci.* 64:127-138.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi Ke-2 Alih Bahasa B. Sumatri Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid 1. Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian. Bogor.
- Thompson, L. U., Button, C. L and Jenkins, D. J. A. 1987. Phytic acid and Calcium effect the in vitro rate of navy bean starch digestion and blood glucose response in humans. *Am. J. Clin. Nutr.* 46: 467-473.
- Tilman, A.D.H., Hartadi S. Reksohadiprojo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesokodjo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Traylor, S. L., G. L Cromwell. M. D Lindermann and D.A. Kuabe. 2001. Effect of levels of supplemental phytase on ileal Digestibility of amino acid, calcium and phosphorus in Dehulled Soybean Meal for Growing Pigs. *J. Anim. Sci.* 79:2634-2642.
- Trevino, J.M., L.Rodriguez., L.T. Ortis., A. Rebok and C.Azueta. 2005. Protein quality of linseed for growing broiler chicks. *Animal Feed sciences and Technology.* 84 :155-156.
- Ullah, A. H. J. 1988 *Aspergillus ficuum* phytase partial primary structure, substrate selectivity, and kinetic characterization. *Preparative Biochemistry* 18: 459-471.
- Viveros A., Brenes A, Arija I, Centeno C. 2002. Effect of microbial phytase supplementation on mineral utilization and serum enzyme activities in broiler chicks fed different levels phosphorus. *Poult Sci.* 81:1172-1183.
- Volfova, O., Dvorakova, J., Hanzlikova, A. And Jandera, A. (1994) Phytase from *Aspergillus niger*. *Folia Microbial.* 39, 481-484.
- Wahju, J. 1972. Feed Formulation for Growing Chick Basal Metabolisme Energi. Desertation. Institut Pertanian Bogor.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University. Press. Yogyakarta

- Waldroup, P. W. 1999. Nutritional approaches to reducing phosphorus excretion by poultry. *Poult. Sci.* 78:683-691.
- Waldroup, P. W., J. H Kersey, E. A Saleh, C. A Fritts, H. L. Stilbron, R. C. Crum, Jr., and V. Raboy. 2000. Nonphytate phosphorus requirement and phosphorus excretion of broiler fed diets composed of normal or high available phosphorus corn with and without microbial phytase. *Poult. Sci.* 79:1451-1459.
- Yetti M, Oktarina., Ciptaan G. 2012. Studies on the phytic acid degradation in feedstuffs using phytase from *Fusarium verticillioides* of *endophytic fungus* Pakistan journal of nutrition (Submitted).
- Yoon, S. J., Y. J. Choi, H. K. Min., K.K Cho., J. W Kim., S.C. Lee and Y. H. Jung. 1996. Isolation and identification of phytase-producing bacterium, *Enterobacter sp.* 4, and enzymatic properties of phytase enzyme. *Enzyme Microbial. Technol.* 18: 449-454.
- Zhao, D. M., M Wang, X. J. Mu, M. L. Sun, and W. Y. Wang. 2007. Screening, cloning and overexpression of *Aspergillus niger* phytase (phyA) in *Pichiapastoris* with favourable characteristics. *Lett. Appl. Microbial.* 45:522-528.
- Zhou, J. P., Z.B. Yang, W.R. Yang, X.Y Wang, S. Z Jiang, and G. G. Zhang. 2008. Effect of a New Recombinant Phytase on the Performance and Mineral Utilization of Broiler Fed Phosphorus-Deficient Diets. *J. Appl. Poult. Res.* 17:331-339.
- Zohrati, S. 2011. Produksi dan Karakterisasi Enzim Termofitase Menggunakan Bahan Pakan Konvensional Sebagai Substrat. Pasca Sarjana Universitas Andalas, Padang.
- Zyla K., Koreleski J., Swiatkiewicz S., Ledoux D.R., Pioronen J. 2001: Influence of supplemental enzymes on the performance and phosphorus excretion of broiler fed wheat-based diets to 6 weeks of age. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 89: 113-118.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Statistik Retensi Nitrogen

Suhu Pellet	Level Enzim Fitase				Jumlah	Rata-rata
	B0	B1	B2	B3		
A1	57,89	61,02	65,63	69,74	758,56	63,21
	56,14	59,32	67,19	67,11		
	57,89	61,02	67,19	68,42		
Sub Total	171,92	181,36	200,01	205,27		
Rataan	57,31	60,45	66,67	68,42		
A2	55,32	61,4	67,65	67,69	762,78	63,57
	57,45	63,16	66,18	66,15		
	59,57	61,4	69,12	67,69		
Sub Total	172,34	185,96	202,95	201,53		
Rataan	57,45	61,99	67,65	67,18		
Total	344,26	367,32	402,96	406,8	1521,34	
Rata-Rata	57,38	61,22	67,16	67,80		

Tabel Rataan Retensi Nitrogen

Suhu pellet	Level Enzim Fitase				Rataan
	B0	B1	B2	B3	
A1	57,31	60,45	66,67	68,42	63,21
A2	57,45	61,99	67,65	67,18	63,57
Rataan	57,38^c	61,22^b	67,16^a	67,80^a	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(G)^2}{rab} \\
 &= \frac{(1521,34)^2}{3 \times 2 \times 4} \\
 &= 96436,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum X^2 - FK \\
 &= (57,89)^2 + \dots + \dots + (67,69)^2 - 96436,47 \\
 &= 480,56
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (\text{Total Perlakuan})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(171,92)^2 + \dots + \dots + (201,53)^2}{3} - 96436,47 \\
 &= 454,51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKA &= \frac{\sum A^2}{r \times b} - FK \\
 &= \frac{(758,56)^2 + (762,78)^2 - 96436,47}{3 \times 4} \\
 &= 0,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \frac{\sum B^2}{r \times a} - FK \\
 &= \frac{(344,26)^2 + \dots + \dots + (406,8)^2 - 96436,47}{3 \times 2} \\
 &= 447,18
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 454,51 - 0,74 - 447,18 \\
 &= 6,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 480,56 - 454,51 \\
 &= 26,05
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam (Anova)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
Faktor A	1	0,74	0,74	0,46	4,49	8,53
Faktor B	3	447,18	149,06	91,56**	3,24	5,29
Interaksi AB	3	6,59	2,20	1,35	3,24	5,29
Sisa	16	26,05	1,63			
Total	23	480,56				

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata (P<0,01).

Lampiran 2. Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) Retensi Nitrogen

Faktor B

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTS}{ra}} \\
 &= \sqrt{\frac{1,63}{3 \times 2}} = 0,52
 \end{aligned}$$

Nilai P	SSR 5%	SSR 1%	LSR 5%	LSR 1%
2	3,00	4,13	1,56	2,15
3	3,15	4,34	1,64	2,26
4	3,23	4,45	1,68	2,31

Rataan perlakuan faktor B yang diurut :

B3	B2	B1	B0
67,80	67,16	61,22	57,38

Perbandingan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B3-B2	0,64	1,56	2,15	ns
B3-B1	6,58	1,64	2,26	**
B3-B0	10,42	1,68	2,31	**
B2-B1	5,94	1,56	2,15	**
B2-B0	9,78	1,64	2,26	**
B1-B0	3,84	1,56	2,15	**

Superskrip :

B3	B2	B1	B0
a	a	b	c

Lampiran 3. Analisa Statistik Retensi P

Suhu Pellet	Level Enzim Fitase				Jumlah	Rata-rata
	B0	B1	B2	B3		
A1	58,15	63,36	70,7	69,41		
	56,25	64,38	67,91	69,25		
	55,65	63,65	69,3	71,5		
Sub Total	170,05	191,39	207,91	210,16	779,51	
Rataan	56,68	63,80	69,30	70,05		64,96
A2	55,66	60,28	68,08	69,24		
	55,57	60,46	71,51	72,81		
	56,72	63,05	71,87	70,97		
Sub Total	167,95	183,79	211,46	213,02	776,22	
Rataan	55,98	61,26	70,49	71,01		64,69
Total	338	375,18	419,37	423,18	1555,73	
Rata-rata	56,33	62,53	69,90	70,53		

Tabel Rataan Retensi Phosfor

Suhu pellet	Level Enzim Fitase				Rataan
	B0	B1	B2	B3	
A1	56,68	63,80	69,30	70,05	64,96
A2	55,98	61,26	70,49	71,01	64,69
Rataan	56,33^c	62,53^b	69,90^a	70,53^a	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(G)^2}{rab} \\
 &= \frac{(1555,73)^2}{3 \times 2 \times 4} \\
 &= 100845,66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum X^2 - FK \\
 &= (58,15)^2 + \dots + \dots + (70,97)^2 - 100845,66 \\
 &= 859,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum(\text{Total Perlakuan})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(170,05)^2 + \dots + \dots + (213,02)^2}{3} - 100845,66 \\
 &= 827,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKA &= \frac{\sum A^2}{r \times b} - FK \\
 &= \frac{(779,51)^2 + (776,22)^2}{3 \times 4} - 100845,66 \\
 &= 0,45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \frac{\sum B^2}{r \times a} - FK \\
 &= \frac{(338)^2 + \dots + \dots + (423,18)^2}{3 \times 2} - 100845,66 \\
 &= 813,76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 827,59 - 0,45 - 813,76 \\
 &= 13,38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 859,34 - 827,59 \\
 &= 31,75
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam (Anova)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
Faktor A	1	0,45	0,45	0,23	4,49	8,53
Faktor B	3	813,76	271,25	136,68**	3,24	5,29
Interaksi AB	3	13,38	4,46	2,25	3,24	5,29
Sisa	16	31,75	1,98			
Total	23	859,34				

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Lampiran 4. Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) Retensi P

Faktor B

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTS}{ra}} \\
 &= \sqrt{\frac{1,98}{3 \times 2}} = 0,57
 \end{aligned}$$

Nilai P	SSR 5%	SSR 1%	LSR 5%	LSR 1%
2	3,00	4,13	1,71	2,35
3	3,15	4,34	1,80	2,47
4	3,23	4,45	1,84	2,54

Rataan perlakuan faktor B yang diurut :

B3	B2	B1	B0
70,53	69,90	62,53	56,33

Perbandingan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B3-B2	0,63	1,71	2,35	ns
B3-B1	8,00	1,80	2,47	**
B3-B0	14,20	1,84	2,54	**
B2-B1	7,37	1,71	2,35	**
B2-B0	13,56	1,80	2,47	**
B1-B0	6,20	1,71	2,35	**

Superskrip :

B3	B2	B1	B0
a	a	b	c

Lampiran 5. Analisa Statistik Energi Metabolis

Suhu Pellet	Level Enzim Fitase				Jumlah	Rata-rata
	B0	B1	B2	B3		
A1	2542,11	2635,47	2998,4	2899,85		
	2513,4	2611,93	2647,61	2842,88		
	2597,58	2788,55	2900,86	2908,61		
Sub Total	7653,09	8035,95	8546,87	8651,34	32887,25	
Rataan	2551,03	2678,65	2848,96	2883,78		2740,60
A2	2532,54	2721,8	2830,68	2800,63		
	2517,09	2606,08	2983,44	2890,47		
	2590,74	2608,57	2898,59	2944,97		
Sub Total	7640,37	7936,45	8712,71	8636,07	32925,6	
Rataan	2546,79	2645,48	2904,24	2878,69		2743,80
Total	15293,46	15972,4	17259,58	17287,41	65812,85	
Rata-rata	2548,91	2662,07	2876,60	2881,24		

Tabel Rataan Energi Metabolis

Suhu pellet	Level Enzim Fitase				Rataan
	B0	B1	B2	B3	
A1	2551,03	2678,65	2848,96	2883,78	2740,60
A2	2546,79	2645,48	2904,24	2878,69	2743,80
Rataan	2548,91^c	2662,07^b	2876,60^a	2881,24^a	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(G)^2}{rab} \\
 &= \frac{(65812,85)^2}{3 \times 2 \times 4} \\
 &= 180472134,38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum X^2 - FK \\
 &= (2542,11)^2 + \dots + \dots + (2944,97)^2 - 180472134,38 \\
 &= 617622,02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (\text{Total Perlakuan})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(7653,09)^2 + \dots + \dots + (8636,07)^2}{3} - 180472134,38 \\
 &= 493353,11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKA &= \frac{\sum A^2}{r \times b} - FK \\
 &= \frac{(32887,25)^2 + (32925,6)^2}{3 \times 4} - 180472134,38 \\
 &= 61,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \frac{\sum B^2}{r \times a} - FK \\
 &= \frac{(15293,46)^2 + \dots + \dots + (17287,41)^2}{3 \times 2} - 180472134,38 \\
 &= 487053,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 493353,11 - 61,28 - 487053,42 \\
 &= 6238,41
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 617622,02 - 493353,11 \\
 &= 124268,91
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam (Anova)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
Faktor A	1	61,28	61,28	0,01	4,49	8,53
Faktor B	3	487053,42	162351,14	20,90**	3,24	5,29
Interaksi AB	3	6238,41	2079,47	0,27	3,24	5,29
Sisa	16	124268,91	7766,81			
Total	23	617622,02				

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Lampiran 6. Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) Energi Metabolis

Faktor B

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTS}{ra}} \\
 &= \sqrt{\frac{7766,81}{3 \times 2}} = 35,98
 \end{aligned}$$

Nilai P	SSR 5%	SSR 1%	LSR 5%	LSR 1%
2	3,00	4,13	107,94	148,60
3	3,15	4,34	113,34	156,15
4	3,23	4,45	116,22	160,11

Rataan perlakuan faktor B yang diurut :

B3	B2	B1	B0
2881,24	2876,60	2662,07	2548,91

Perbandingan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B3-B2	4,64	107,94	148,60	ns
B3-B1	219,17	113,34	156,15	**
B3-B0	332,33	116,22	160,11	**
B2-B1	214,53	107,94	148,60	**
B2-B0	327,69	113,34	156,15	**
B1-B0	113,16	107,94	148,60	*

Superskrip :

B3	B2	B1	B0
a	a	b	c



LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163
Telp/Fax : (0751) 71464-71181

No. Analisa : 29/1985 - NK / Fatma / unand / 17/2012

Kepada Yth :
Sdri Fitri Nofeliza / 0810612207
Di Padang

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa PK dari sampel Pellet Dedak Padi dan feces ayam broiler adalah sebagai berikut :

Kode Sampel	Ulangan	PK bahan	PK Feces
A1B0	1	11,89	19,01
A1B0	2		17,64
A1B0	3		18,20
A1B1	1	12,30	18,80
A1B1	2		19,20
A1B1	3		21,16
A1B2	1	13,42	27,24
A1B2	2		19,15
A1B2	3		24,10
A1B3	1	15,86	20,06
A1B3	2		20,14
A1B3	3		20,12
A2B0	1	9,89	16,84
A2B0	2		17,05
A2B0	3		16,14
A2B1	1	11,92	22,89
A2B1	2		17,46
A2B1	3		19,02
A2B2	1	14,21	17,18
A2B2	2		20,03
A2B2	3		17,04
A2B3	1	13,64	16,52
A2B3	2		18,22
A2B3	3		18,06
Endogenous	-	-	43,50



Padang, 23 Juli 2012
Kepada Yth :
Nutrisi Ruminansia

Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zein, MS
081061990832002



LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163
Telp/Fax : (0751) 71464-71181

No. Analisa : 29/1915-NR/Faterna Sunand / 7/2012 Kepada Yth :
Sdri Fitri Nofeliza / 0810612207
Di Padang

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa P dari sampel Pellet Dedak Padi dan feces ayam broiler adalah sebagai berikut :

Kode Sampel	Ulangan	P bahan	P Feces
A1B0	1	1,21	1,40
A1B0	2		1,31
A1B0	3		1,40
A1B1	1	1,28	1,34
A1B1	2		1,26
A1B1	3		1,48
A1B2	1	1,34	1,68
A1B2	2		1,30
A1B2	3		1,60
A1B3	1	1,29	1,20
A1B3	2		1,14
A1B3	3		1,09
A2B0	1	1,16	1,40
A2B0	2		1,47
A2B0	3		1,40
A2B1	1	1,17	1,67
A2B1	2		1,29
A2B1	3		1,26
A2B2	1	1,30	1,12
A2B2	2		1,10
A2B2	3		1,00
A2B3	1	1,27	1,04
A2B3	2		0,96
A2B3	3		1,08



Padang, 02 Juli 2012
Kepala Lab/ Nutrisi Ruminansia

Mardiati Zein, MS
08191990032002



LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163
Telp/Fax : (0751) 71464-71181

No. Analisa :

Kepada :
Sdri Fitri Nofeliza / 0810612207
Di Padang

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa GE dari sampel Pellet Dedak Padi dan feces ayam broiler adalah sebagai berikut :

Kode Sampel	Ulangan	GE bahan	GE Feces
A1B0	1	3787,62	3443,82
A1B0	2		3154,02
A1B0	3		3104,45
A1B1	1	3834,65	3426,23
A1B1	2		3377,68
A1B1	3		3327,99
A1B2	1	3889,91	3815,29
A1B2	2		3756,97
A1B2	3		3848,46
A1B3	1	3886,89	3011,12
A1B3	2		3002,03
A1B3	3		2900,05
A2B0	1	3708,64	3201,72
A2B0	2		3397,96
A2B0	3		3116,82
A2B1	1	3720,18	3586,98
A2B1	2		3106,23
A2B1	3		3240,86
A2B2	1	3948,10	3014,62
A2B2	2		2865,34
A2B2	3		2870,14
A2B3	1	3968,98	3110,08
A2B3	2		2998,65
A2B3	3		3006,19
Endogenous	-	-	2822,35

Padang, Juli 2012
Kepala Lab. Nutrisi Non Ruminansia

LABORATORIUM
NON RUMINANSIA
FAK. PETERNAKAN

Prof. Dr. Ir. Hj. Wiza, MS
NIP. 195707141986030202