

Bidang Ilmu : Pertanian

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING
TAHUN II**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
YOGYAKARTA**

**FERMENTASI BUNGKIL INTI SAWIT DENGAN *Candida utilis* UNTUK
PENYEDIAAN PAKAN LOKAL KAYA MANNAN DALAM
PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS
DAGING ITIK**

Peneliti

**Ir. Sonita Rosningsih, M.S., NIDN. 0002086101
Dr. Ir. Sundari, M.P., NIDN. 0012086501**

Dibiayai oleh:

**Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi
dan Pendidikan Tinggi Nomor: DIPA-023.04.1.673453/2015; tanggal 14
November 2014 Dipa revisi 01 tanggal 29 Februari 2015.
Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian
Nomor125/LPPM/UMBY/IV/ 2015**

**FAKULTAS AGROINDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA
NOVEMBER 2015**


HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Fermentasi Bungkil Inti Sawit Dengan Candida Utilis untuk Penyediaan Pakan Lokal Kaya Mannan dalam Peningkatan Produktivitas Dan Kualitas Daging Itik

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : SONITA ROSNINGSIH
Perguruan Tinggi : Universitas Mercu Buana Yogyakarta
NIDN : 0002086101
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Peternakan
Nomor HP : 081121553073
Alamat surel (e-mail) : rosningsihsonita@gmail.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : SUNDARI
NIDN : 0012086501
Perguruan Tinggi : Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 67.500.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 225.000.000,00

Mengetahui,
Dekan Fakultas Agroindustri


(Ir. Wafit Dinarso, MSi.)
NIP/NIK 196511301991031002

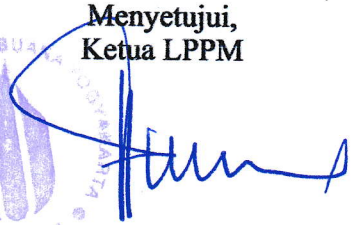
Yogyakarta, 9 - 11 - 2015

Ketua,



(SONITA ROSNINGSIH)
NIP/NIK 196108021986012001

Menyetujui,
Ketua LPPM


(Dr. Ir. Ch. Wariyah, MP.)
NIP/NIK 0529036201

FERMENTASI BUNGKIL INTI SAWIT DENGAN CANDIDA UTILIS UNTUK PENYEDIAAN PAKAN LOKAL KAYA MANNAN DALAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS DAGING ITIK

RINGKASAN

Sonita Rosningsih dan Sundari

Penelitian bertujuan untuk Mengetahui level optimal pemakaian BISF dalam ransum itik.,Mengetahui pengaruh BISF pada performan produksi itik, mengetahui pengaruh BISF terhadap kualitas Fisik ,mengetahui pengaruh BISF pada kolesterol darah dan daging itik,dan Mengetahui kinerja usus halus itik. 100 ekor itik dikelompokkan menjadi 25 kelompok kandang yang masing masing kandang terdiri dari 4 ekor. Penelitian terdiri dari perlakuan aras pemberian bungkil inti sawit (0%, 5%, 10%, 15%, 20%). Data kinerja (peningkatan bobot badan, konsumsi ransum , konversi ransum dan persentase karkas) :Data kualitas fisik daging (Daya ikat air, Cooking lose, pH daging dan keempukan).Data kadar kolesterol meliputi kolesterol darah ,kolesterol hati dan daging), karakteristik usus yang meliputi :pH, viskositas, jumlah villi, tinggi villi/kripta. dianalisis variansi menggunakan ANOVA, untuk yang berbeda nyata dilanjutkan uji Duncan (Subali, 2010 menggunakan program *computer SPSS versi 16 for Windows*, Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian Bungkil inti sawit fermentasi menggunakan *dalam ransum* tidak berpengaruh terhadap penambahan berat badan, konsumsi ransum dan koversi ransum, sedangkan terhadap presentase karkas pemberian 15% BISF dalam ransum. Tidak berpengaruh terhadap pH usus halus namun viskositas digesta usus meningkat pada pemberian 20% BISF dalam ransum Tidak berpengaruh terhadap pH daging, Daya ikat air dan susut masak namun berpengaruh terhadap keempukan daging , Keempukan daging terbaik adalah pada level BISF 5% dalam ransum.Tidak berpengaruh terhadap kolesterol darah, daging dada dan paha namun pada hati semakin tinggi level BISF dalam ransum semakin tinggi kadar kolesterolnya.

Kata kunci : Bungkil inti sawi,t fermentasi, *Candida utilis* .Pakan lokal ,Produktivitas, Kualitas daging

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas ijin dan karunia-Nya penyusunan **laporan akhir** ini dapat diselesaikan. Laporan penelitian ini disusun berdasarkan hasil penelitian Hibah Bersaing tahun II. Dengan terselesaikannya rangkaian penelitian dan penyusunan laporan ini, penyusun menghaturkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Alimatus Sahrah, M.Si, M.M. selaku rektor Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melakukan studi dan penelitian.
2. Direktur Litabmas Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, melalui Kopertis Wilayah V yang telah memberikan bantuan dana penelitian Hibah Bersaing.
3. Ir. Wafit Dinarto, M.Si. selaku Dekan Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian.
4. Seluruh Tim peneliti, mahasiswa dan laboran serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan penyelesaian laporan ini.

Akhir kata, semoga laporan penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang Nutrisi dan Makanan Ternak / Teknologi Pakan untuk menghasilkan pakan yang baik bagi ternak maupun konsumen dalam rangka meningkatkan ketahanan dan keamanan pangan nasional.

Yogyakarta, 5 November 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal
	I
HALAMAN COVER.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
PRAKATA.....	III
DAFTAR ISI.....	IV
DAFTAR TABEL.....	V
DAFTAR LAMPIRAN.....	VI
RINGKASAN	VII
BAB1 PENDAHULUAN.....	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	32
BAB 4 MATERI DAN METODA PENELITIAN.....	33
BAB.5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
BAB.6 RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA.....	71
BAB.7 KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	85
..	

DAFTAR TABEL

Tabel		hal
1	Komposisi kimia/kandungan nutrien (%) dari BIS dan BISF.....	12
2	Standar Berat Badan, konsumsi pakan dan konversi pakan Itik berdasarkan umur.....	19
3	Komposisi daging itik dalam % bahan kering	21
4.	Kandungan nutrien bahan pakan penyusun ransum.....	38
5.	Komposisi bahan pakan dan kandungan nutrien ransum penelitian.....	38
6.	Rerata bobot badan selama penelitian pada Itik Umur 5 dani 9 Minggu (g/ekor).....	46
7.	Rerata pertambahan bobot badan itik umur 5 sampai 9 minggu (gram per ekor per minggu).....	48
8.	Rerata Konsumsi Ransum itik (gram per ekor per minggu).....	50
9.	Konversi ransum itik selama penelitian (4-9 minggu).....	51
10	Rerata persentase bobot karkas itik umur 9 minggu (%).....	53
11	Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap pH usus.....	55
12.	Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap viscositas digesta usus (CP).....	56
13	Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap rerata pH daging dada Itik umur 9 minggu	59
14	Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap rerata daya ikat air daging dada umur 9 minggu.....	62
15	Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap rerata susut masak daging dada Itik umur 9 minggu (%).....	65
16	Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap rerata keempukan daging dada Itik umur 9 minggu (kg/ cm ²).....	68
17	Kadar kolesterol serum darah, hati, daging dada dan daging paha itik selama penelitian (mg/dl).....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		hal
1	Foto- foto kegiatan penelitian	84
2	Hasil Analisis statistik	91

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada era perdagangan bebas sekarang ini, setiap negara dituntut untuk dapat menghasilkan produk yang bermutu atau berkualitas tinggi termasuk pakan dan ternak agar dapat bersaing di pasar internasional. **Pakan yang baik harus memenuhi persyaratan mutu yang mencakup aspek keamanan pakan, aspek kesehatan ternak, aspek keamanan pangan dan aspek ekonomi.** Hal diatas sejalan dengan Renstra Kementerian Pertanian 2010-2014, ditetapkan system pertanian industrial unggul berkelanjutan berbasis sumberdaya lokal untuk meningkatkan kemandirian pangan, nilai tambah, ekspor dan kesejahteraan petani sebagai visi pembangunan pertanian.

Ketergantungan terhadap impor: bibit ternak, bahan pakan (termasuk pelengkap dan imbuhan pakan), peralatan dan obat-obatan, akan membuat negara kita sulit mencapai ketahanan pangan. Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor harus terus dilakukan. Didalam industri peternakan unggas, komponen biaya pakan merupakan komponen biaya produksi terbesar yang bisa mencapai 70-75%. Oleh karena itu, banyak upaya yang dilakukan untuk mengurangi biaya pakan agar industri ini lebih efisien dan menguntungkan bagi pelaku bisnis. Salah satu upaya adalah penggunaan bahan pakan lokal produksi sendiri seperti bungkil inti sawit.

Sebenarnya produksi bahan pakan dalam negeri cukup melimpah seperti bungkil inti sawit (BIS), namun ada kendala pemakaiannya: tingginya serat (43%),

rendahnya palatabilitas, rendahnya protein (4%)/asam amino esensial, adanya zat antinutrisi seperti mannan, galactomannan, xylan dan Arabinoxylan. Bila pada tahun 2007 Indonesia menghasilkan 16,9 juta ton CPO (BPS, 2008), maka potensi hasil samping yang di hasilkan adalah: 2 juta ton bungkil inti sawit, 2 juta ton lumpur sawit kering dan 4 juta ton *solid heavy phase* kering (Sinurat , 2010). Perluasan areal perkebunan kelapa sawit masih terus ditingkatkan, terutama sedang dibuka di Kalimantan dan Irian.

Dipilih aplikasi BISF pada itik karena (1) itik berpotensi sebagai sumber protein hewani baik daging/ telur guna memenuhi kebutuhan nasional. (2) sebagai plasma nutfah asli Indonesia perlu dilestarikan dan dikembangkan guna mengurangi ketergantungan impor bibit. (3) ada perkembangan trend peningkatan konsumsi/ kuliner daging itik, namun perlu diantisipasi preferensi konsumen yaitu daging/telur sehat rendah kolesterol. (4) itik punya pencernaan fermentative di seka/usus bagian belakang sehingga dapat memanfaatkan serat pakan yang lebih tinggi dibanding ayam.

Daging itik relatif lebih tinggi lemaknya, maka untuk meningkatkan kualitas produknya (daging rendah kolesterol) itik dapat diberi ransum dengan serat kasar sampai 15% (Sutrisna, 2010). Mannan/MOS (prebiotik) yang banyak terdapat dalam BIS diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam usus unggas, sehingga dapat mendominasi populasi dan dapat meningkatkan kesehatan ternak, absorpsi nutrient serta produksi (Hanafi dan Tafsir, 2008). Serat pakan dalam BIS dapat mengikat empedu sedangkan empedu dibuat dari kolesterol,

sehingga banyak kolesterol yang dipakai untuk sintesis empedu akibatnya kolesterol darah dan jaringan/ daging lebih rendah (Mahfudz, 1977, Siswanto, 2010). Selain itu rendahnya empedu akan menurunkan lemak yang diabsorpsi maka diharapkan dengan tingginya serat pakan deposisi lemak dalam daging lebih rendah. Untuk memperjelas semua fenomena diatas diperlukan penelitian ini.

Urgensi (Keutamaan) penelitian :

Masalah yang akan diteliti. Pemenuhan kebutuhan pangan /protein hewani rakyat Indonesia masih kurang, perlu penganekaragaman pangan yang berkesinambungan (ada siklus yang saling terkait /zero waste). Itik sebagai plasma nutfah asli Indonesia sangat berpotensi untuk pemenuhan kebutuhan protein hewani baik daging atau telur, ini perlu dilestarikan dan dikembangkan, namun kurang disukai karena tingginya lemak daging. Mahal dan rendahnya ketersediaan pakan konvensional menyebabkan rendahnya produktivitas peternakan. Potensi Bungkil inti sawit yang merupakan limbah pembuatan pangan (minyak sawit) mencapai 2 juta ton/tahun, tingginya serat dan rendahnya asam-amino esensial dalam BIS, kurang palatable dan adanya zat antinutrisi seperti mannan dan arabinoxylan, sebagai kendala untuk Ransum Unggas. Kedua masalah ini kalau digabungkan sebenarnya saling merupakan solusi, dalam hal ini kelebihan produksi BIS dapat dimanfaatkan oleh itik yang mempunyai kemampuan memanfaatkan serat kasar karena adanya pencernaan fermentative di bagian belakang usus/ seka. Agar pemanfaatannya lebih besar maka BIS perlu direkayasa/ difermentasikan dengan *Candida utilis* untuk meningkatkan

ketersediaan nutriennya guna mendukung produktivitas dan kualitas daging itik.

Strategi yang akan diambil untuk memperoleh jawaban pertanyaan riset dan pencapaian tujuan riset :

1. Dipilih Bungkil inti sawit (BIS) sebagai subyek penelitian ini karena,

- A. Keunggulan BIS : produksi dalam negeri, tersedia banyak 2 juta to/tahun, tersedia kontinyu sepanjang tahun, tempat produksi merata di seluruh pulau besar di Indonesia.
- B. Tinggi kandungan mannan/MOS berpotensi sebagai sumber prebiotik (pangan fungsional) yang bagus untuk kesehatan ternak dan manusia.
- C. Akan digunakan bungkil inti sawit dari industry pembuatan minyak inti kelapa sawit agar materi lebih homogen dan standar, dari pada membuat bungkil sendiri (akan memakan waktu, tenaga dan butuh alat yang banyak serta hasil tidak standar),
- D. Sebelum BIS dipakai akan **diayak terlebih dahulu** untuk memisahkan cecairan batok kelapa sawit. Diharapkan berkurangnya cecairan batok kelapa sawit akan meningkatkan palatabilitasnya.
- E. Akan dicari lokasi terdekat pabrik minyak sawit di pulau Jawa (PT Indofeed Bogor), dengan alasan biaya transportasi lebih murah.
- F. Kelemahannya : tinggi serat (43%) unggas tidak memiliki enzyme selulase dan hemiselulase untuk mencernanya, rendah protein (asam amino esensial tidak seimbang), kurang palatable, mengandung zat antinutrisi (mannan, galactomannan, xylan dan Arabinoxylan). Solusi butuh inovasi teknologi

pengolahan BIS sebelum diberikan ke ternak atau disuplementasi enzyme dalam pakan.

2. Dilakukan fermentasi BIS menggunakan yeast *Candida utilis* karena:

- a. Hasil penelitian tahun pertama menunjukkan bahwa fermentasi bungkil inti sawit menggunakan *Candida utilis* meningkatkan kadar nutrisi (kadar air, protein kasar, protein terlarut, protein tercerna dan peningkatan fraksi serat kasar (hemiselulosa) dan manosa serta memperbaiki energi metabolis dan menurunkan kecernaan bahan kering maupun bahan organik serta lemak kasar.
- b. Kelemahannya potensi mananase belum diungkap, tetapi yang jelas dinding sel khamir (70nm) lapisan luar terdiri dari mannan dan yang dalam dari senyawa glukukan dengan protein diantara kedua lapisan tersebut yang berupa enzim.
- c. Kelemahannya lain belum dioptimasi pH pertumbuhan yang cocok untuk *Candida utilis* pada substrat Bungkil Inti sawit, . Solusi perlu penelitian lanjutan terkait masalah ini.

1. .Dipilih ternak **itik** karena :

- a. Keunggulan (1) itik berpotensi sebagai sumber protein hewani baik daging/telur guna memenuhi kebutuhan nasional, mendekati kemampuan ayam layer yang bibit harus diimpor. (2) sebagai plasma nutfah asli Indonesia perlu dilestarikan dan dikembangkan guna mengurangi ketergantungan impor bibit. (3) ada perkembangan trend peningkatan konsumsi/ kuliner daging itik, sekarang berkembang wisata kuliner ada restoran bebek goreng kremes, sate

bebek dll, namun perlu diantisipasi preferensi konsumen yaitu daging sehat rendah kolesterol. (4) itik punya pencernaan fermentative di seka/usus bagian belakang sehingga dapat memanfaatkan serat pakan yang lebih tinggi dibanding ayam (Sutrisna (2010) melaporkan itik local menunjukkan kinerja paling bagus pada pemberian serat ransum level 15%.) sedangkan ayam maksimal dapat toleran pada serat ransum sampai level 5% saja.

- b. Kelemahannya, konsumsi pakan tinggi dan FCR tinggi pula sehingga pakan itik boros, perlemakan tubuhnya (kulit, abdominal atau yang lain) relative lebih tinggi. Hal ini dapat diatasi dengan manajemen pemberian pakan, seleksi ataupun rekayasa genetika yang masih diperlukan penelitian lanjutan

Dalam penelitian ini akan dilihat apakah fermentasi Bungkil inti sawit dengan *Candida utilis* berpengaruh terhadap performan usus meliputi pH digesta, viskositas digesta, tinggi/jumlah dan morfologi villi ileum akibat pemberian BISF (serat) ataupun MOS ini. Kalau ada pengaruh dari BISF ataupun MOS ini pada kinerja usus maka akan terlihat pada penurunan pH ataupun tingginya villi usus.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bungkil Inti Sawit

Pengolahan inti kelapa sawit akan menghasilkan minyak inti kelapa sawit dan bungkil kelapa sawit. Tiga jenis limbah industri kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan oleh ternak adalah bungkil kelapa sawit, lumpur kelapa sawit dan serat kelapa sawit. Angka konversi dari lumpur sawit adalah 30% dan serat 20%. Sedangkan bungkil inti sawit 40-60% dari inti. Komposisi bungkil kelapa sawit sangat bervariasi dalam kandungan serat kasar dan lemak kasar, tergantung pada cara pengolahan dan bahan baku yang dipakai (Anonim, 2009).

Untuk pemanfaatan bungkil inti sawit dalam ransum unggas, ada beberapa catatan yang harus diperhatikan, sbb: (Trobos.com, 2008): 1. **Kualitas bungkil inti sawit bervariasi tergantung pada kandungan minyak bungkil inti sawit dan kontaminasi tempurung kelapa sawit.** Kontaminasi tempurung kelapa sawit akan menekan nilai gizi bahan pakan ini. Kandungan tempurung kelapa sawit ideal di bawah 10%. 2. **Asam amino bungkil inti sawit sangat tidak seimbang.** Kandungan lysine dan methionine sangat rendah sedangkan argininenya sangat tinggi. Karena itu harus ada penambahan lysine dan methione untuk menyeimbangkan dan memenuhi kebutuhan asam amino tersebut. 3. **Nilai kecernaan bungkil inti sawit cukup rendah** baik kecernaan bahan kering, maupun protein dan asam amino. Karena itu ketika menggunakan bungkil inti sawit dalam jumlah tinggi, misalnya 20%, maka penyusunan ransum harus berbasis nutrisi tercerna terutama asam aminonya. 4. Pertumbuhan cenderung rendah di bulan

pertama akibat mengkonsumsi bungkil inti sawit dan kompensasi pertumbuhannya setelah umur di atas 4 minggu. Karena itu penggunaan bungkil inti sawit, baiknya digunakan untuk ayam pedaging yang dipelihara diatas empat minggu agar didapatkan pertumbuhan yang optimal.

Suatu teknik sederhana dengan melakukan penyaringan atau pengayakan ternyata dapat mengurangi hingga 50% dari cemaran cangkang dalam BIS atau dari 15% menjadi 7% (Chin, 2002) atau dari 22,8% menjadi 9,92% (Sinurat *et al.*, 2009). Dengan pengurangan cemaran cangkang melalui penyaringan secara langsung dapat meningkatkan nilai gizi BIS melalui penurunan serat kasar dari 17,63% menjadi 13,28%, peningkatan protein kasar dari 14,49% menjadi 14,98%, peningkatan kadar lemak dari 16,05% menjadi 18,59%, peningkatan energi metabolis dari 2051 kkal/kg menjadi 2091 kkal/kg dan pencernaan protein dari 29,31% menjadi 34,69% serta peningkatan kadar asam amino (Sinurat *et al.*, 2009).

Penggunaan bungkil inti sawit fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada level 15% , hidrolisat tepung bulu ayam pada level 6%, dan suplementasi Zn 120 ppm dalam ransum dapat menurunkan konsumsi ransum, penambahan bobot badan dan dapat memperbaiki *feed conversion ratio*, meningkatkan persentase bobot karkas, meningkatkan penyerapan zat-zat makanan dan menurunkan panjang usus (Siregar dan Mirwandhono, 2004). Siregar (1995) melaporkan bahwa bungkil inti sawit yang disuplementasi dengan enzim selulase dapat diberikan sebesar 15 % dalam ransum broiler. Fermentasi lumpur sawit paling efektif bila dilakukan dengan menggunakan *Aspergillus niger*, dengan suhu ruang fermentasi 38°C, selama 3 hari dan **dilanjutkan dengan proses enzimatik selama 2 hari** (Pasaribu, *et al.*, 1998;

Sinurat *et al.*, 1998). Proses ini ternyata dapat meningkatkan nilai gizi lumpur sawit seperti protein kasar dari 11,9% menjadi 22,7%, protein sejati dari 10,4% menjadi 17,1%, energi metabolis (TME) dari 1593 Kcal/kg menjadi 1717 Kcal/kg, asam amino metionin dari 0,14% menjadi 0,16%, lisin dari 0,31% menjadi 0,36% serta menurunkan serat kasar dari 29,76 menjadi 18,6%, ADF dari 44,29 menjadi 33,94% dan NDF dari 62,77% menjadi 53,99% (Pasaribu *et al.*, 1998; Sinurat *et al.*, 1998; Purwadaria *et al.*, 1999; Bintang *et al.*, 2000). Peningkatan nilai gizi ini merupakan hasil perombakan akibat pertumbuhan kapang *Aspergillus niger*, sekaligus akibat enzim pemecah serat yang dihasilkan selama proses fermentasi (Sinurat *et al.*, 1998; Purwadaria *et al.*, 1999 dan Pasaribu *et al.*, 2001). Kualitas produk fermentasi sangat dipengaruhi oleh suhu ruang fermentasi, strain kapang yang digunakan, cara pengeringan, lama dan proses fermentasi (Sinurat *et al.*, 1998; Purwadaria *et al.*, 1998; 1999; Pasaribu *et al.*, 1998).

Produk fermentasi BIS dengan menggunakan *Trichoderma viride* dapat digunakan untuk menggantikan 50% jagung dalam ransum ayam petelur (Iyayi dan Aderolu, 2004). Produk fermentasi BIS juga sudah dilaporkan dapat menggantikan 50% dari protein bungkil kedelai di dalam ransum ayam petelur (Dairo dan Fasuyi, 2008). Demikian juga produk fermentasi BIS dengan kapang pelapuk putih atau *Phanerochaete chrysosporium* dapat digunakan hingga 30% dalam ransum itik, tanpa menyebabkan gangguan pertumbuhan (Sembiring, 2006). Sedangkan produk fermentasi BIS yang menggunakan *Aspergillus niger* dapat di gunakan sebanyak 5% dalam ransum ayam pedaging (Ketaren *et al.*, 1999) dan 15% dalam ransum itik sedang tumbuh (Bintang *et al.*, 1999).

Fermentasi Bungkil Inti Sawit dengan *Candida utilis*.

Fermentasi menurut Setiawiharja (1981) adalah proses pemecahan dimana komponen kimiawi yang kompleks menjadi lebih sederhana, dan dihasilkan sebagai akibat adanya metabolisme mikrobia. Selanjutnya dikatakan Rachman (1989) bahwa fermentasi merupakan aksi mikrobia sehingga keberhasilan fermentasi tergantung pada aktifitas mikrobia yang dipengaruhi oleh komposisi medium, pH, suhu, aerasi dan lama inkubasi. Peubah optimasi pertumbuhan microbial (Hardjo *et al.*, 1989) antara lain: nutrien dasar (sumber carbon, nitrogen, energi dan factor esensial pertumbuhan) serta kondisi yang sesuai meliputi pH, suhu, aerasi, dan agitasi.

Perubahan suhu pertumbuhan yang besar menyebabkan inaktifnya struktur fungsional sel, oleh karena itu suhu dipertahankan pada titik optimum. Khamir termasuk mesofilik yang suhu pertumbuhan optimumnya antara 30-35°C. Laju pertumbuhan juga tergantung pada nilai pH, karena pH mempengaruhi fungsi membrane (permeabilitas sel) enzim dan komponen sel lainnya. Pertumbuhan khamir terjadi pada selang pH 4,5-5,5. Aerasi dan agitasi bertujuan mensuplai oksigen dan mencampur sehingga membentuk suspensi yang seragam.

Menurut Darma (1992) pada fermentasi substrat padat keseluruhan hasil fermentasi berupa sel-sel mikrobia dan sisa substrat dapat dikeringkan dan dijadikan pakan ternak. Pada fermentasi tradisional sterilisasi tidak dilakukan namun pemanasan, perebusan dan pengukusan mematikan banyak mikrobia kompetitif. Dengan pemilihan jenis mikrobia yang cocok dan kompetitif serta pengkondisian substrat terutama kadar air yang sesuai dan pemakaian inokulum jumlah tinggi maka produk yang mutunya relatif stabil dan aman dapat dihasilkan. Proses dan peralatan

yang digunakan pada fermentasi substrat padat ini relatif sederhana dan diharapkan dapat diterapkan dengan mudah di pedesaan.

Kandungan protein sel tunggal bervariasi tergantung jenis mikrobianya, pada khamir 50-55, bakteri 50-88 dan kapang 15-45% (Tannembbaum, 1968). Kecepatan produksi sel tunggal pada yeast yaitu 250 kali masa yeast yang digunakan per hari, sedangkan ternak sapi 0,001kali/hari dan kedelai 0,08 kali/hari. Kandungan asam nukleat yeast cukup tinggi 3-6% dan ini dapat diatasi dengan stress pemanasan sebelum digunakan. Komposisi kimia yeast adalah : PK 52,41%, LK 1,72%, glikogen 30,25%, selulosa 6,88% dan abu 8,7% (Presscot (1946) disitasi Sadiman (1972). Stanbury dan Whitaker (1984) menyatakan bahwa sebagian besar produk dari metabolisme yeast adalah: etanol, asam sitrat, aseton, butanol, asam glutamat, lisin, nukleotida-nukleotida, polisakarida dan vitamin-vitamin. Komponen protein dinding sel yeast sebagian terdiri dari enzim seperti invertase, melibiase, fosfatase, glukonase, aril-beta glukosidase, fosfolipase dan protease (Sardjono, 1992).

Menurut Said (1987) *C. utilis* biasa dipakai dalam pembuatan protein sel tunggal dari limbah cair sulfit pabrik kertas. pH sangat menentukan komposisi asam amino dan protein kasar yang dihasilkan, sebaiknya antara 4,5-6. Untuk memproduksi sel khamir aerasi sebaiknya sedang agak berlebih karena bila kurang akan terbentuk alcohol dan bila berlebihan akan terbentuk panas. *Candida utilis* termasuk dalam kelompok khamir (yeast). Yeast dapat berkembang biak dengan cara bertunas. Sel anakan segera melepaskan diri setelah cukup dewasa. *Candida* sp (Kuswanto dan Sudarmadji, 1987) dapat membentuk pseudomiselia yaitu deretan sel yang berbentuk seperti miselia, ada pula yang berbentuk oval. Laju pertumbuhan

spesifik pada khamir fase eksponensial mempunyai nilai maksimum (μ max) 0,34-0,60/jam dan waktu generasi 2-1,15 jam. Laju pertumbuhan akan menurun jika persediaan nutrient berkurang dan terjadi akumulasi zat-zat metabolic yang menghambat pertumbuhan (Hardjo *et al.*, 1989). *Candida utilis* dapat dimanfaatkan untuk mengontrol bakteri dalam usus, sehingga dapat memelihara keseimbangan populasi bakteri dalam usus, memperbaiki efisiensi pakan, memacu pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas ternak (Hyung-Tai, 1988).

Hasil komposisi nutrien bungkil inti sawit yang tidak dan yang difermentasi *Candida utilis* dapat dilihat tabel 1 berikut:

Tabel 1. Komposisi kimia/ kandungan nutrien (%) dari BIS dan BISF

nutrien	BIS	BISF	T- test
Kadar bahan kering	91,575	89,235	*
Kadar abu	11,747	13,862	*
Kadar lemak kasar	11,913	1,698	**
Kadar serat kasar	21,971	20,833	*
Kadar protein kasar	13,530	19,292	*
Kadar ekstrak tanpa N	40,839	44,316	*

Keterangan: Nilai pada baris yang sama menunjukkan: * = berbeda nyata ($P < 0,05$), **=berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) (Sundari, 2000).

Dari tabel 1 diatas menunjukkan bahwa fermentasi BIS menggunakan *Candida utilis* mampu memperbaiki nilai nutrisi yaitu meningkatkan protein kasar dan bahan ekstrak tanpa N serta menurunkan serat. Pada fermentasi ini terjadi penurunan kadar lemak kasar, hal ini juga menyebabkan penurunan nilai energy bruto pada BIS (4733,5) sedang pada BISF (4245,5 kcal/kg), demikian pula pada energy termetabolis pada BIS (2672,54) dan pada BISF (1807,76 kcal/kg). Dilaporkan pula oleh Sundari (2000) bahwa pencernaan serat meningkat pada BIS (14,61) dan pada BISF (22,18%).

Yuniastuti (2000) melaporkan pertumbuhan jumlah sel *Candida utilis* ($52 \cdot 10^{13}$ sel/mm³) dan pencernaan protein secara in-vitro (56,20%) dalam substrat bungkil inti sawit paling tinggi pada suplementasi sumber N dari urea sebesar 1% dengan lama inkubasi 24 jam. Syaifudin (2000) melaporkan pertumbuhan jumlah sel *Candida utilis* ($295 \cdot 10^{13}$ sel/mm³) optimal dicapai pada lama inkubasi 24 jam dengan suplementasi top mix (campuran vitamin dan mineral) 0,5% , sedang nilai pencernaan protein secara in-vitro (57,53%) pada pemberian top mix 1%. Novianti (2000) juga melaporkan bahwa kadar air optimum untuk pertumbuhan sel *Candida utilis* ($255,67 \cdot 10^{13}$ sel/mm³) dalam medium bungkil inti sawit adalah 70%, dengan lama inkubasi 24 jam. Ditambahkan oleh Mulyana (1999) bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan *Candida utilis* ($254 \cdot 10^{13}$ sel/mm³) dicapai pada suhu inkubasi 37°C lama inkubasi 12 jam, dengan pencernaan protein in-vitro 58,35%.

Suplementasi enzyme kompleks pada pakan.

Beberapa penelitian terakhir menunjukkan, penambahan Allzyme[®]SSF sebanyak 200 g/ton pakan broiler berbasis bungkil kelapa sawit bisa meningkatkan pencernaan, performan, *income over feed cost* (pendapatan/keuntungan), keseragaman tumbuh dan bisa menurunkan kandungan air feses (Trobos.com, 2008). Alltech memiliki produk kompleks enzim (Allzyme[®]SSF) yang terdiri dari 7 macam enzim yang berasal dari 1 substrat (bukan enzim cocktail). Di dalamnya mengandung enzim : 1. Xylanase, 2. Beta-Glucanase, 3. Pectinase, 4. Cellulase, 5. Amylase, 6. Phytase dan 7. Protease. Enzim 1 sampai dengan 5 dalam pakan ayam petelur dapat meningkatkan ketersediaan ME tambahan sebesar 75 Kcal/kg, enzyme phytase akan meningkatkan ketersediaan P-tersedia 0,1% dan Ca 0,1%,

sedangkan enzim protease diharapkan meningkatkan ketersediaan asam amino dalam bahan pakan. Dengan penggunaan Allzyme SSF (merk enzim Alltech) sebanyak 150gr/ton pakan bisa memaksimalkan pencernaan protein dan nutrisi lainnya, sehingga diharapkan kasus *wet dropping* berkurang (Trobos.com, 2009). Untuk mengontrol fluktuasi kualitas bahan baku dan kasus wet drop disertai bau di sarankan mensiasati dengan memakai bahan pengikat bau ammonia (De-Odorase). De-Odorase mengandung ekstrak tanaman Yucca Shidigera yang berbeda dengan yang lainnya karena sekaligus dilengkapi dengan bakteri menguntungkan *Bacillus substillis* dan Silikon dioksida. De-Odorase menstimulasi bakteri dalam kotoran untuk mengubah amonia menjadi protein mikroba sehingga bau bisa dikurangi. Kisaran pemakaian dosisnya relatif rendah, yaitu 2 – 4 ons/ton pakan atau 56,7 – 113,4 gram/ton sudah bisa menghilangkan masalah bau.

Penambahan enzim produksi Balitnak maupun enzim multi komersil pada BIS yang sudah disaring ternyata dapat meningkatkan energi metabolisnya menjadi 2317 kkal/kg dan pencernaan protein menjadi 51,3% (Sinurat *et al.*, 2009). Penambahan enzim tunggal mananase atau enzim multi komersil (cellulose, glucanase, xylanase dan phytase) dalam ransum yang mengandung BIS ternyata dapat meningkatkan pencernaan protein, lemak, abu dan energi metabolis ransum (Iyayi dan Davies, 2005; Sundu *et al.*, 2004; Sekoni *et al.*, 2008; Chong *et al.*, 2008).

Dengan penambahan enzim, BIS dapat digunakan dalam ransum itik hingga 30% hingga menyamai performan ayam yang diberi ransum standard (jagung-bungkil kedelai), asalkan formulasi ransum dilakukan berdasarkan asam amino tercerna (Sundu dan Dingle, 2003).

MOS (Mannanligosakarida)

Kandungan serat BIS (Bungkil inti sawit) mencapai 13-15,7% dan ADF nya 31,7%, sedangkan komposisi dinding selnya terdiri mannose 56,4%, selulosa 11,6%, xylosa (3,7%) dan galaktosa 91,4%) (Daud *et al.*, 1993). Sumber paling umum dipakai sebagai sumber MOS adalah *Saccharomyces cerevisiae* (ragi/ yeast yang biasa untuk membuat tape) kandungan gula mannose pada dinding selnya mencapai 45-50% (Turner *et al.*, 2000). Kondisi ini bisa dijelaskan bahwa hampir 40% komponen yang terdapat dalam bungkil kelapa sawit adalah beta mannan. Kemampuan beta mannan sebagai prebiotik telah banyak dipublikasi, dan produknya telah dipasarkan dalam bentuk BioMOS. Akan tetapi produk yang ada di pasaran ini diekstraksi dari Yeast. Walaupun secara *enzymatik*, beta mannan tidak tercerna oleh ternak unggas karena ketiadaan enzyme mannanase, akan tetapi pencernaan secara fisik akan terjadi melalui proses penghancuran beta mannan ke dalam bentuk yang lebih sederhana yakni mannan oligosaccharida, atau mungkin kedalam bentuk yang paling sederhana yakni manosa. Zat-zat inilah yang bertanggungjawab dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh ternak.

Peran MOS pada itik dapat meningkatkan kinerja selain itu dapat mengikat mikotoksin seperti zearalenone dan aflatoksin (Lyons, 1997; Power, 1997; disitasi Hanafi dan Tafsir, 2008). Selanjutnya Turner *et al.* (2000) melaporkan pemberian MOS lewat air minum pada itik ternyata menurunkan kolonisasi *Salmonella thypimurium* pada sekumnya dan pada kalkun dapat meningkatkan level serum IgG dan konsentrasi IgA pada cairan empedu. Kadar penggunaan MOS paling optimum

dalam ransum adalah 0,025% (Ishihara *et al.*, 2000) yang dicobakan pada itik dan petelur. Hasil menunjukkan bahwa MOS secara oral dapat menurunkan *Salmonella enteridis* (SE) pada organ, peningkatan pada feses dan meningkatkan jumlah bakteri *Bifidobacterium spp*, *Lactobacillus spp*, dan pada ayam petelur dapat menurunkan SE pada kerabang, putih serta kuning telur.

Mannosa dapat menghambat menempelnya bakteri pathogen pada permukaan sel epitel usus halus, selain itu MOS dapat merangsang system kekebalan dan efek ini juga berperan dalam melawan Salmonella (Spring, 1997). Adapun mekanisme aksi MOS dalam menghambat penempelan kolonisasi bakteri pathogen seperti (*Salmonella*, *E. coli* dan *Vibrio cholera*) ke dinding usus halus adalah sebagai berikut : Pada Bakteri pathogen mempunyai lektin pada permukaan selnya yang dapat mengenal gula spesifik seperti MOS dan membiarkan sel bakteri untuk menempel pada gula tersebut. Disisi lain pada permukaan sel epitel ada karbohidrat (seperti Mannosa) yang merupakan factor utama yang bertanggung jawab dalam pengenalan oleh sel bakteri pathogen. Kalau di lumen usus banyak bertebaran gula mannose ini maka banyak permukaan sel bakteri yang berikatan dengan MOS, sehingga kesempatan bakteri untuk menempel pada gula MOS yang ada pada dinding sel epitel menjadi berkurang. Dengan demikian MOS dapat mencegah penempelan bakteri pathogen pada usus halus sehingga tidak terjadi kolonisasi yang dapat menimbulkan penyakit, dan dapat menjadi sumber makanan terhadap bakteri lain yang menguntungkan (CNNP, 2002).

Jaelani *et al.*, 2008 melaporkan kandungan mannan pada BIS sebesar 1.532.16 ppm dan pada BISF *Trichoderma reesei* 829.92 ppm. Disini terjadi

penurunan kandungan mannan yang cukup besar yakni sekitar 45,83%. Proses penurunan ini disebabkan terdegradasinya komponen polisakarida mannan oleh kapang *Trichoderma reesei* menjadi komponen oligosakarida yang lebih sederhana. beberapa enzim yang efektif menguraikan komponen mannan yaitu β -mannanase, α -galaktosidase dan β -xilosidase. Mannan yang belum terdegradasi memiliki bentuk morfologi platelet dengan kontur yang jelas, dengan crystal masing-masing individu memiliki rata-rata diagonal terpanjang 0,8 μ m dan bagian yang terpendek 0,4 μ m. Setelah terdegradasi kontur permukaan tidak jelas namun masih memperlihatkan bentuk yang memanjang.

Itik Magelang

Itik Magelang merupakan rumpun Itik Lokal Indonesia sebagai kekayaan Sumber Daya Genetik (SDG) Ternak Lokal Indonesia. Ketiga : mempunyai keseragaman bentuk fisik yang khas dibandingkan dengan itik asli dan itik lokal lain. Deskripsi Rumpun Itik Magelang sebagai berikut:

A. Nama Rumpun : Itik Magelang.

B.Asal-usul : berasal dari itik mallard yang bermigrasi ke Indonesia dan beradaptasi dengan lingkungan kemudian diseleksi, sehingga muncul sifat karakteristik.

C.Wilayah sebaran asli geografis : Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah.

D.Wilayah sebaran : Provinsi Jawa Tengah (Kabupaten Magelang, Kabupaten Semarang, Kota Surakarta), dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

E. Karakteristik :

1. Sifat kualitatif a.. Warna bulu : kecokelatan dengan variasi coklat muda hingga tua atau kehitaman dan sering dijumpai warna total hitam, serta memiliki tanda

khusus berupa kalung warna putih pada leher. Warna Kerabang telur : hijau kebiruan. . Lebar warna kalung pada leher : 1-2 cm, b. Bentuk badan: jantan: langsing, jika berdiri dan berjalan bersikap tegap, tegak lurus dengan tanah. betina: tegak lurus dan tidak mengerami telurnya.

2. Sifat kuantitatif : Bobot badan : jantan : 1,8-2,5 kg. betina : 1,5-2,0 kg; . Umur dewasa kelamin : 5-6 bulan Bobot telur : 60-70 g. ;Bobot telur tetas : $67,1 \pm 4,7$

g. Produksi telur : 200-300 butir/tahun. Puncak produksi telur : 55,1%. Lama produksi telur : 9-10 bulan

h, Konversi pakan : 4-5.

Itik dan kolesterol daging.

Secara alami tubuh /daging itik mempunyai kadar lemak yang lebih banyak (28,6%) dibandingkan ayam (25%)(Teddi, 2011). Hal itu untuk adaptasi pengaturan suhu tubuh dalam kehidupannya sebagai unggas air. Tingginya lemak/kolesterol dalam daging itik menyebabkan ternak ini kurang disukai dibandingkan ayam. Maka untuk pengembangannya ke depan diperlukan inovasi /rekayasa dalam budidayanya agar produk sesuai keinginan konsumen. Banyak hal telah dilakukan antara lain dengan mengatur asupan nutrisi pakan, termasuk pemakaian serat tinggi untuk menurunkan kolesterol seperti dalam penelitian ini.

Kolesterol (Anonim, 2010c) adalah suatu sterol termasuk kelas lipid. Kolesterol ini sangat diperlukan untuk berbagai fungsi fisiologis tubuh, antara lain sebagai komponen membrane sel, bagian dari otak, precursor hormone sex dan vitamin D serta empedu. Tetapi jika keberadaannya amat banyak dalam tubuh dapat memicu timbulnya berbagai penyakit degenerative seperti aterosklerosis, stroke,

jantung koroner. Kolesterol ini merupakan produk metabolic dari hewan, jadi hanya dapat ditemukan pada produk hewani seperti daging, susu dan telur. Adanya pola makan yang salah pada kebanyakan manusia modern sekarang ini yang cenderung banyak mengkonsumsi protein hewani dengan tidak diimbangi sayur dan buah menyebabkan banyak lemak/kolesterol tertimbun dalam pembuluh darah menyebabkan penyumbatan pembuluh darah. Hasil penelitian formula pakan berserat tinggi (dedak padi) menunjukkan, kadar kolesterol pada daging, kulit dan serum menurun nyata ($P < 0,05$), sedangkan, pada hati meningkat ($P < 0,05$). Pada lemak abdominal walaupun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) namun cenderung terjadi penurunan. Disimpulkan bahwa formula pakan berserat tinggi (dedak padi pada level 40-60%) menurunkan kadar kolesterol pada beberapa bagian tubuh ayam (Siswanto, 2010).

Karkas

Pertumbuhan tubuh yang kemudian membentuk karkas terdiri dari jaringan utama, masing-masing adalah : jaringan tulang yang membentuk kerangka tumbuh paling awal, diikuti otot atau urat yang membentuk daging yang menyelimuti tulang, dan lemak tumbuh paling akhir jaringan lemak terbentuk dengan cepat pada umur sekitar 45 hari ke atas. Ketiga jaringan tersebut tumbuh sangat teratur dan serasi. Karkas adalah hasil potongan tanpa : darah, bulu, kepala dan leher, cakar, isi perut dan isi rongga dada, persentase karkas pada umur 8 minggu berkisar 65-75%. Menurut Abubakar (2003) karkas ayam pedaging adalah, daging bersama tulang ayam hasil pemotongan setelah dipisahkan dari kepala sampai batas shank.

Tabel 2. Standar berat badan, konsumsi pakan, dan konversi pakan berdasarkan tingkat umur

Umur ayam (minggu)	Turi				Magelang			
	Jantan dan Betina Berbaur				Jantan dan Betina Berbaur			
	Berat (gram)	Berat /ekor /minggu	pakan kumulatif Konsumsi (gram)	FCR	Berat ayam (gram)	Berat /ekor /minggu	pakan kumulatif Konsumsi (gram)	FCR
1	194	174	174	0,90	168	160	160	0,95
2	461	367	541	1,17	404	345	505	1,25
3	842	763	1130	1,34	726	562	1067	1,47
4	1309	1181	1944	1,48	1116	762	1829	1,64
5	1817	1762	2943	1,62	1533	869	2698	1,76
6	23347	2369	4131	1,76	1955	1016	3714	1,90
7	2897	3126	5495	1,90	2404	1189	4903	2,04

Sumber : pemotongan setelah dipisahkan (Fadilah, 2005).

Daging

Daging merupakan seluruh jaringan hewan dan semua produk ikutannya yang layak untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Organ-organ seperti hati, ginjal, jantung, paru-paru, limpa, pancreas, otot dan otak adalah termasuk dalam definisi ini (Soeparno, 1992). Dijelaskan lebih lanjut bahwa otot merupakan komponen utama daging. Disamping itu juga mengandung jaringan ikat, epitel, pembuluh darah, saraf dan lemak.

Klasifikasi kualitas daging ditentukan berdasarkan atas perlemakan dibawah kulit (subkutan), ruang *kidney pelvis dan heart* (KPH), perlemakan diantara serat-serat daging dan perlemakan di dalam urat daging (lemak *intra-muskuler*). Perlemakan di dalam urat daging merupakan perlemakan yang sangat menentukan keempukan, rasa, aroma, dan daya tarik daging. Daging mengandung beberapa nutrient yaitu protein, lemak, abu, mineral, vitamin dan air yang sangat dibutuhkan tubuh manusia. Walaupun demikian, daging juga mengandung kolesterol yang akhir-akhir ini cenderung dihindari oleh masyarakat. Komposisi kimia daging selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3. pangkal leher kaki sampai batas lutut, serta

isi rongga perut ayam. Berat karkas ayam pedaging berkisar 65-75% dari bobot hidup pada saat siap potong. Karkas yang baik berbentuk padat, tidak lurus, tidak terdapat kerusakan pada kulit atau dagingnya

Tabel 3. Komposisi daging itik dalam % bahan kering

Komposisi nutrien	kandungan
Kalori (kcal)	302,00
Protein (g)	34,39
Lemak (g)	50
Karbohidrat (g)	0,00
Kalsium (mg)	14,00
Fosfor (mg)	200,00
Zat besi (SI)	1,50
Vitamin A (mg)	8,00
Vitamin B-1(mg)	0,08
Air (g)	57,00

Sumber : Departemen Kesehatan RI, (1996) dalam Wibowo 2010.

Lemak tubuh

Lemak merupakan golongan zat yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam eter, kloroform dan benzene (Anggorodi, 1985). Lemak dalam tubuh berfungsi sebagai sumber energi yang kedua setelah karbohidrat. Lemak merupakan penimbunan energi dalam tubuh (Cullison, 1979). Selanjutnya dikatakan bahwa penimbunan lemak dalam tubuh dapat dibedakan menjadi 2 yaitu penimbunan lemak pada abdominal, *viscera*, *inter-muskuler*, subkutan dan penimbunan lemak pada bagian *intra muskuler* / marbling.

Lemak tubuh adalah cadangan energi yang berasal dari lemak, karbohidrat dan protein yang dimakan (Anggorodi, 1985). Pada tubuh jaringan lemak terdapat kurang lebih 50% terdapat di bawah kulit, di sekeliling usus dan urat daging. Lemak abdominal adalah lemak yang terdapat pada perut sekitar *bursa fabricius* sampai dengan anus. Penimbunan lemak abdominal terjadi sebagai akibat energi yang tidak

dipakai dalam tubuh. Lemak viscera adalah lemak cadangan yang terdapat pada ampela, jantung dan usus.

Pada unggas perlemakan tubuh dipengaruhi oleh faktor bangsa, umur dan manajemen pemeliharaan. Unggas yang lebih tua umurnya memiliki kandungan lemak lebih tinggi dibanding dengan unggas yang masih muda. Pada broiler umur 4-8 minggu mengalami peningkatan kandungan lemak sebesar 12 % pada produk siap masak dan peningkatan kandungan lemak perut sebesar 40%, kandungan lemak pada daging tersebut mulai konstan sejak berumur 6 minggu (Santosa dan Tanaka, 2000).

Perubahan akumulasi lemak perut, karkas dan daging sangat dipengaruhi oleh perbanyakan sel lemak dan perbesaran volume sel. Selain itu perubahan tersebut juga sangat dipengaruhi oleh perubahan volume sel, sintesis asam lemak dan oksidasi lemak terutama di hati (Leenstra, 1986). Perubahan sintesis asam lemak di hati merupakan faktor utama yang menyebabkan perubahan konsentrasi trigliserida di serum, akumulasi lemak perut, maupun kandungan lemak karkas. Selanjutnya dikatakan bahwa semakin rendah sintesis asam lemak di hati, maka konsentrasi lemak abdominal dan karkas akan semakin rendah pula. Tahapan yang termasuk dalam sintesis asam lemak adalah *acetyl-CoA* dengan keberadaan bikarbonat dan ATP dikonversikan ke *malonyl-CoA* oleh enzim yang bergabung pada biotin yaitu enzim *acetyl-CoA Carboxylase (ACC)*. ACC merupakan factor yang mempengaruhi perubahan sintesis asam lemak atau enzim pembatas sintesis asam lemak (Santosa dan Tanaka, 2000). Selanjutnya dikatakan bahwa palmitat dibentuk dari *acetyl-CoA* dan *malonyl-CoA* yang dikatalisis oleh *Fatty Acid Syntetase (FAS)*.

Kolesterol daging

Banyaknya publikasi tentang tingginya lemak/kolesterol dalam daging tik menyebabkan ternak ini kurang disukai dibandingkan ayam kampung. Kandungan kolesterol ayam relatif rendah jika dibandingkan kolesterol daging lainnya dalam mg/10 g pada: Ayam/bebek tanpa kulit (50), ikan air tawar (55), daging sapi tanpa lemak (60), daging kelinci (65) dan kambing tanpa lemak (70) (Pilliang *et al.*, 2009). Guna pengembangannya ke depan diperlukan inovasi /rekayasa dalam budidayanya agar produk sesuai keinginan konsumen. Banyak hal telah dilakukan antara lain dengan mengatur asupan nutrisi pakan, termasuk pemakaian suplemen untuk menurunkan kolesterol seperti dalam penelitian ini. Kadar kolesterol daging broiler antara 79,63 - 80,47 mg/100g (Rusmana *et al.*,2008).

Kolesterol banyak dikaitkan dengan timbulnya berbagai penyakit *degenerative* seperti aterosklerosis, stroke, jantung koroner. Kolesterol ini merupakan produk metabolik dari hewan, jadi hanya dapat ditemukan pada produk hewani seperti daging, susu dan telur (Herefa, 2011). Adanya pola makan yang salah pada kebanyakan manusia modern sekarang ini yang cenderung banyak mengkonsumsi produk hewani dengan tidak diimbangi sayur dan buah menyebabkan banyak lemak/kolesterol tertimbun dalam pembuluh darah menyebabkan penyempitan/ penyumbatan pembuluh darah.

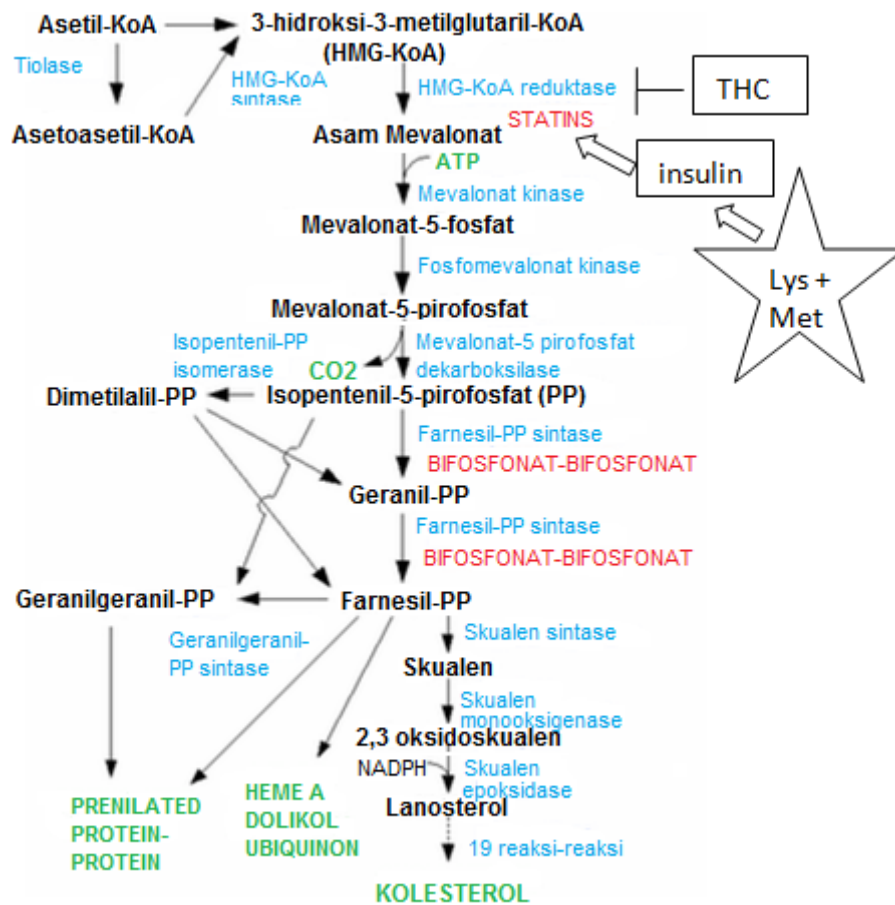
Pada manusia dan ternak kolesterol ini dapat disintesis sendiri dalam tubuh yaitu di: hati, usus, kortek adrenal, kulit, testis, lambung, otot, jaringan adipose dan otak (17% dari berat kering otak terdiri atas kolesterol). Jumlah kolesterol dalam sel

di dalam tubuh manusia dan hewan diatur oleh banyak faktor. Pada umumnya semua faktor tersebut dapat dibagi menjadi dua macam (Hernawati, 2011). Faktor pertama adalah luar sel, seperti jumlah kolesterol bebas atau yang terikat dalam lipoprotein di luar sel, persediaan asam lemak bebas, dan adanya hormon tertentu. Faktor kedua adalah dalam sel, seperti kegiatan sistem enzim yang berperan dalam katabolisme kolesterol, jumlah persediaan terpenoida, lanosterol, dan skualen sebagai prekursor untuk sintesis kolesterol, jumlah hasil metabolisme kolesterol, adanya kegiatan pengangkutan kolesterol atau derivatnya keluar dari sel dengan mekanisme pengangkutan aktif melalui membran sel, dan pengaruh viskositas membran. Lebih lanjut dinyatakan pula bahwa dalam mengatur biosintesis kolesterol, kedua macam faktor tersebut bekerja saling berhubungan. Perubahan yang terjadi pada faktor yang satu akan mempengaruhi faktor yang lainnya atau sebaliknya, yang kemudian menghasilkan perubahan dalam laju biosintesis kolesterol (kolesterogenesis) (Wirahadikusumah, 1985 *cit.* Hernawati, 2011).

Menurut Muhajir (2002) plasma darah mengandung lima golongan lipoprotein yaitu: kilomikron, *very low density lipoprotein*(VLDL), *intermediatedensity lipoprotein*(IDL), *low density lipoprotein*(LDL), dan *high density lipoprotein*(HDL). Dari 5 golongan lipoprotein tersebut yang berperan dalam pengangkutan kolesterol adalah LDL dan HDL. *Low density lipoprotein* merupakan pembawa kolesterol terbanyak yaitu 60% dari kolesterol total plasma untuk diangkut dari hati ke sel-sel tubuh yang membutuhkannya. Kelebihan kolesterol di jaringan akan diangkut kembali ke hati oleh HDL, merupakan partikel yang padat dan kecil yang selanjutnya akan diuraikan dan dibuang ke dalam kantong empedu sebagai asam empedu. *Low*

density lipoprotein mengandung lebih banyak lemak dari pada HDL. *Low density lipoprotein* ini dikenal sebagai lemak jahat karena dapat menyebabkan penempelan kolesterol di pembuluh darah. *High density lipoprotein* dikenal sebagai lemak baik karena dalam operasinya ia membersihkan kelebihan kolesterol/endapan lemak dari dinding pembuluh darah dengan mengangkutnya ke hati. *High density lipoprotein* ini dapat menghilangkan kolesterol dari luka aterosklerosis (penyempitan pembuluh darah sebagai cikal bakal penyakit jantung dan stroke) atau melindungi LDL dari modifikasi oksidasi. Rendahnya HDL akan meningkatkan resiko penyakit jantung koroner yang merupakan pembunuh utama orang yang konsumsi kolesterolnya tinggi (Murray *et al.*, 2009).

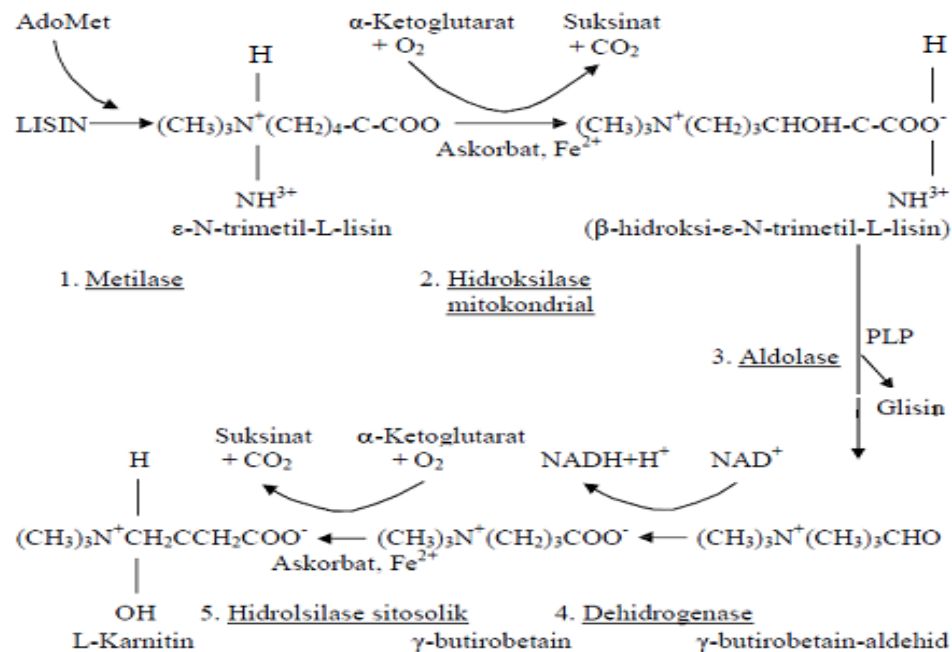
Dari uraian diatas jelas bahwa sintesis kolesterol (Gambar 10) lebih dominan untuk memenuhi kebutuhan tubuh dibanding dari makanan, oleh karenanya untuk menurunkan kolesterol daging yang perlu diatur/dihambat adalah sintesisnya atau peningkatan degradasinya seperti penambahan bahan pakan berserat di dalam tubuh.



Gambar 10. Hubungan suplementasi *Lys-Met* dan *tetra hydrocurcumin(THC)* pada sintesis kolesterol (modifikasi Kuchel dan Ralston, 2006).

Pengaruh lisin dan metionin pada metabolisme lipid / kolesterol. Menurut (Acar *et al.*, 2001; Bouyeh dan Gevorgyan, 2011; Bouyeh, 2012) kandungan lisin dan metionin dalam ransum melebihi kebutuhan menurut rekomendasi NRC (1994), akan dipakai untuk memperbaiki kinerja ekonomis dan hasil pengolahan meliputi: peningkatan *yield* otot dada dan paha, efisiensi karkas, imun system, FCR, dan sintesis karnitin. Sintesis karnitin di hati dan ginjal membutuhkan 4 atom karbon yang berasal dari lisin dan gugus metil dari metionin, dibantu oleh mikronutrien

seperti vit B3 (niacin), vit B6 (pyridoxine), vit C, dan Fe (Supadmo, 1997;Gambar 11).



Gambar 11. Skema biosintesis karnitin dari lisin dan metionin (Feller and Rudman,1988*cit.* Supadmo,1997).

Karnitin berfungsi dalam transport dan oksidasi asam lemak rantai panjang ke dalam mitokondria. Penambahan level karnitin dapat menurunkan konsentrasi lipid total dan TG, melindungi sel dari kerusakan oksidasi yang dapat menghambat propagasi dari sel-sel radikal bebas dan menyokong perbaikan membran fosfolipid yang teroksidasi (Nalecz and Nalecz,1993 *cit.* Supadmo, 1997).

Murray *et al.* (2009) menyatakan bahwa penambahan asam amino sintetis seperti lisin dan metionin pada tingkat tinggi untuk diet dapat merangsang sekresi insulin dari pankreas. Insulin merangsang aktivitas *HMG-CoA reductase* (Gambar 10) kemungkinan dengan meningkatkan laju transkripsi, sedangkan tindakan

glukagon dengan menentang efek ini (Ness and Chambers, 2000).Aktivitas *HMG-CoA reductase* hati mengalami variasi karena perubahan tingkat *protein immunoreactive* terutama dimediasi oleh perubahan tingkat insulin dan glukagon. Hormon tiroid meningkatkan *HMG-CoA reductase* hati dengan cara meningkatkan transkripsi dan stabilitas mRNA. Glukokortikoid bertindak untuk menurunkan *HMG-CoA reductase* hati dengan cara mendestabilisasi *mRNA reductase*. Estrogen bertindak untuk meningkatkan aktivitas *HMG-CoA reductase* hati terutama dengan cara menstabilkan mRNA. Kekurangan pada hormon yang bertindak untuk meningkatkan *HMG-CoA reductase* hati menyebabkan pengurangan kadar kolesterol serum untuk sintesis kolesterol di hati (Ness and Chambers, 2000).

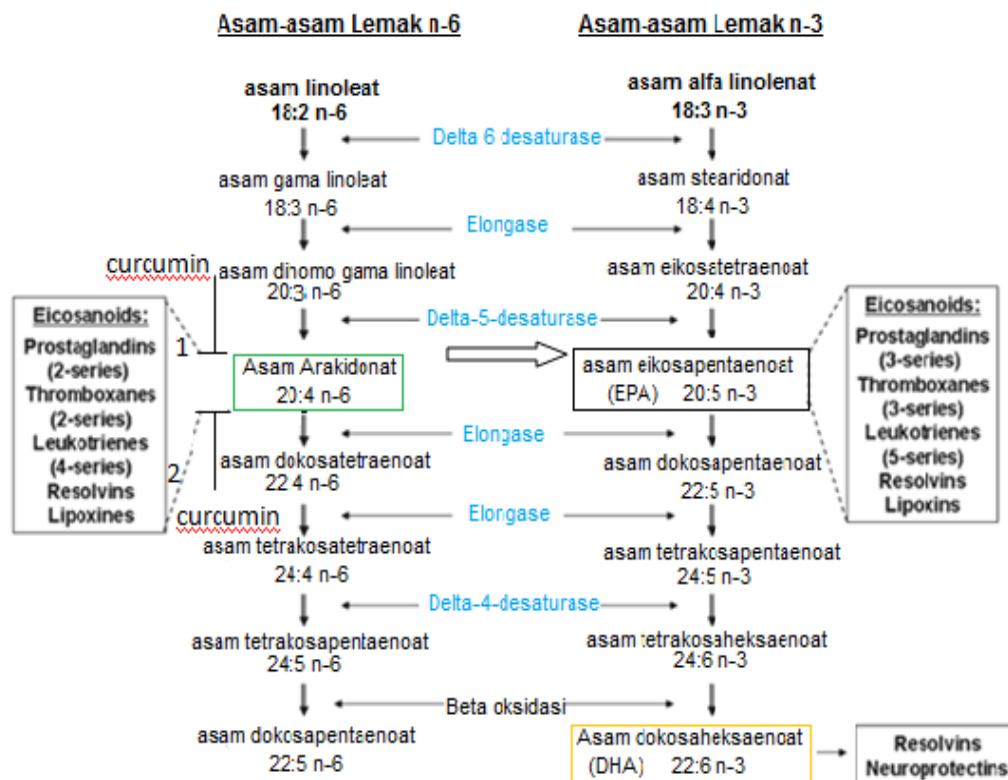
Pengaruh Serat kasar pada metabolisme lipid/kolesterol.

Mekanisme penekanan sintesis kolesterol dengan adanya serat kasar pakan adalah meningkatkan gerak peristaltik usus sehingga makanan tidak terabsorpsi secara optimal dan menurunkan senyawa dasar untuk bahan pembentuk kolesterol dan pembuluh darah jaringan serta memperbanyak kehilangan garam empedu di duodenum sehingga hati memerlukan kolesterol lebih banyak untuk memproduksi garam empedu dengan mengambil cadangan kolesterol di jaringan (Astuti, 2004 sitasi Bambang et al, 2005).

Pencernaan serat kasar dimulai sejak pakan tiba di duodenum, karena serat kasar yang masuk ke saluran pencernaan akan mengakibatkan membesarnya volume makanan dalam lumen usus akibatnya terjadi rangsangan mekanik hingga peregangan berlebihan akan meningkatkan gerak peristaltik usus. Regangan sirkumferensial usus merangsang reseptor-reseptor pada dinding usus dan

menimbulkan reflek mienterikus (plexus awerbach) lokal yang dimulai dari otot sirkuler. Pengaturan kontraksi yang berupa ritme dasar listrik yang ditimbulkan pada otot longitudinal. Apabila terjadi peregangan berlebihan akan menyebabkan reflek miesterikus yang akan menempuh aktivitas listrik dari usus (Guyton sitasi Bambang et al ,2005)

Serat dapat mempengaruhi aktivitas peristaltik dalam lambung dan atau intestin secar kimiawi atau fisik (berupa



Gambar 2. Curcumin menghambat aktivitas COX (1) dan LOX (2) pada metabolisme asam arakidonat sehinggameningkatkan sintesis EPA dan DHA (modifikasi Higdon, 2009 ; Wall et al., 2010).

Kinerja / karakteristik usus

Menurut Frederic (2008) disepanjang saluran pencernaan terdapat sel-sel epitel berdeferensiasi menjadi berbagai macam sel yang berfungsi khusus seperti sekresi enzim, dan terjadi pencernaan secara fisik dari partikel-partikel digesta. Setiap sel *epitel* di dalam saluran pencernaan merupakan *continous physical barrier* yang berfungsi melindungi saluran pencernaan dari berbagai material dan organisme yang masuk ke dalam aliran darah. Sistem imun lokal ini merupakan 2/3 dari semua imunosit tubuh pada orang sehat (Ervina, 2007). Villi merupakan penonjolan yang terdapat di sepanjang permukaan lumen usus halus, pada setiap villi terdapat *lacteal* yang merupakan pembuluh getah bening dan serangkaian pembuluh kapiler. Ribuan mikrovili membentuk struktur yang disebut *brush border* yang ditemukan pada permukaan apikal dari beberapa sel epitel, seperti *enterocyte* usus kecil (Frederic, 2008). Keseimbangan bakteri patogen dan non patogen, serta infeksi penyakit merupakan faktor yang dapat mempengaruhi tinggi dan jumlah villi usus. William *et al.* (1994) *cit.* Frederic (2008) menjelaskan bahwa morfologi saluran pencernaan dipengaruhi oleh keseimbangan zat-zat makanan. Selanjutnya Rose *et al.* (1992) *cit.* Emma (2009) menjelaskan bahwa infeksi *Eimeria veriformis* dan *coccidiosis* di saluran pencernaan dapat menyebabkan penurunan jumlah villi dan tinggi villi usus. Moon (1997) *cit.* Frederic (2008) menjelaskan bahwa bakteri *E. coli* menempel dan membahayakan mikrovilli pada perbatasan luminal dan *enterocyt*, perusakan oleh *E. coli* ini disebabkan adanya pelepasan *cytokine*, sehingga terjadi inflamasi dan menyebabkan diare (Frederic, 2008).

Rajput *et al.* (2013) menyatakan bahwa: pemberian kurkumin 150 – 200 mg/kg

pakan menghasilkan tinggi villi, kedalaman kripta serta rasio tinggi villi/ kedalaman kripta yang lebih besar dibanding kontrol. Dono (2012) melaporkan bahwa pemakaian tepung kunyit 10 g/kg pakan memberikan pengaruh berbeda nyata pada kedalaman dan lebar kripta tetapi tidak berbeda pada pH dan tinggi villi ileum. Purwanti *et al.* (2011) menyatakan bahwa pemberian kombinasi kunyit (1,5%), bawang putih (2,5%) dengan mineral zink (120 ppm) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada bobot usus dan seka tetapi tidak signifikan ($P > 0,05$) terhadap luas permukaan villi dan luas permukaan mukosa ayam broiler. Penelitian pada babi yang sedang tumbuh pemberian kunyit dapat merangsang hipertrofi sel epitel mukosa usus halus (Maneewan *et al.*, 2011). Pemberian kitosan 6 g/kg pada ayam broiler tidak menyebabkan perbedaan pada tinggi villus dan luas area villus tetapi signifikan meningkatkan mitosis sel duodenum dan ileum (Khambualai *et al.*, 2009).

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1). Mengetahui level optimal pemakaian BISF dalam ransum itik.
- 2). Mengetahui pengaruh BISF pada performan produksi itik (FI, ADG dan FCR, Bobot dan Persentase karkas)
- 3). Mengetahui pengaruh BISF terhadap kualitas Fisik daging (DIA, Cooking Lose dan Keempukan daging
- 4). Mengetahui pengaruh BISF pada kolesterol darah daging itik.
- 5). Mengetahui kinerja usus halus itik (viskositas, Tinggi Villi dan pH usus)

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

- 1) Mendapatkan informasi tentang pemakaian BISF yang optimal dalam ransum itik
- 2) .Mendapatkan informasi tentang pengaruh pemakaian BISF terhadap karakteristik usus halus itik dan performan produksinya.
- 2) Mempelajari kemungkinan diaplikasikannya teknologi fermentasi bungkil inti sawit untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB 4. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan sejak April sampai Oktober 2015 di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Mikrobiologi serta kandang percobaan (UPT Kebun dan ternak Universitas Mercu Buana Yogyakarta).

Bahan Penelitian:

1. Bungkil inti sawit di peroleh dari distributor BIS di Surabaya. Asal perolehan BIS dari Propinsi Bangka Belitung.
2. Ragi *Candida utilis* FNCC 3036 yang diperoleh dari PAU UGM,
3. Medium kultur terdiri dari bacto beef ekstrak agar 0,3 g, bacto agar 1,5 g, NaCl 0,5 g, glukosa 2,1 g, aluminium foil, alcohol 95%, kertas lakmus dan air bebas mineral 100 ml,
4. Medium perbanyak ragi terdiri dari $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 1,3 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1,0 g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,01 g, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,01 g, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0,01 g, tetes 50 g, urea ($\text{CO}_2\text{N}_2\text{H}_4$) 60 g dan NH_4NO_3 5,0 g.
5. Penentuan kadar protein daging meliputi : larutan asam sulfat (93-98% bebas N), Na_2SO_4 , HgO, aquades, NaOH, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan HCl 0,02 N.
6. Penentuan kadar kolesterol daging meliputi a. Reagensia warna A (3 x 80 mL) 2-(4-(2-Hydroxymethyl)-piperazinyl-ethanesulfonic acid)(PIPES) 0,1 mol/L Phenol 12,0 mmol/L b. Reagensia warna B (3 x 2 mL) 0,08 mol/L 1-phenyl-2,3-dimethyl-4-aminopyrazolone(5) c. Campuran enzim (1 x 3,3 mL) >10k U/L kolesterol esterase; > k U/L kolesterol oxidase; >85 k U/L peroxidase (menurut Gallati dalam Supadmo, 1997)/
7. Penentuan tinggi viscositas usus . aquadest
8. Itik lokal umur 5 minggu sebanyak 100 ekor diperoleh dari Magelang. Pemix vitamin dan mineral serta antibiotik (Topmix).
10. Penentuan karakteristil usus antara lain larutan buffer formalin 10%, Na Fisiologis.

Alat atau Instrumen Kegiatan

- a. Seperangkat alat pengembangan ragi dan fermentasi yang antara lain terdiri dari : 7 buah tabung reaksi, 2 gelas ukur 10 ml, autoklav, jarum ose, kertas payung, 6 buah baki plastik, inkubator dengan suhu 60°C, plastik, pH meter, inkubator merek Memert, timbangan analitik merek Ohaus, timbangan mikro merek Ohaus, *Reciprocating shaker* merek Memert dan laminier, baskom, Aluminium foil, sarung tangan karet, Fermentor suhu 36°C
- b. Seperangkat unit analisis proksimat yang terdiri dari : Neraca analitik merk Sartorius dengan kepekaan 0,0001 gram, alat ekstraksi dari soxhlet, desikator, oven pengering, vachdoos, pH meter, stirrer, pompa vaccum, corong buchner, penentuan kadar protein kasar peralatanya antara lain : timbangan analitik merek Sartorius, 6 buah labu kjeldahl, pipet ukur, 2 buah beker glass 10 ml, 2 gelas ukur 10 ml, mikro kjeldahl, 2 kompor elektrik dan 6 buah erlenmayer 80 ml, spektrofotometer.
- c. Seperangkat alat untuk mengukur kolesterol daging; kuvet, spektrofotometer HITACHI model U-2001 UV/Vis, lampu tungsten Iodide, detector Silicon photodiode.
- d. Seperangkat alat untuk mengukut karakteristik usus. Mikrotom, slide, mikroskop
- e. Seperangkat alat untuk mengukur viskositas digesta usus; Cebtrifuge, viskositometer
- f. Timbangan gantung digital merk Weiheng kapasitas 40 kg. Kepekaan 5 gram
- g. Kandang kelompok berukuran panjang 60 , lebar 40 dan tinggi 40 cm, terbuat dari bambu, dilengkapi tempat pakan dan tempat air minum.

Cara Penelitian

- 1) dalam 100 ml air bebas mineral (glukosanya dipisah dulu dan dicampurkan setelah dingin dalam laminier).

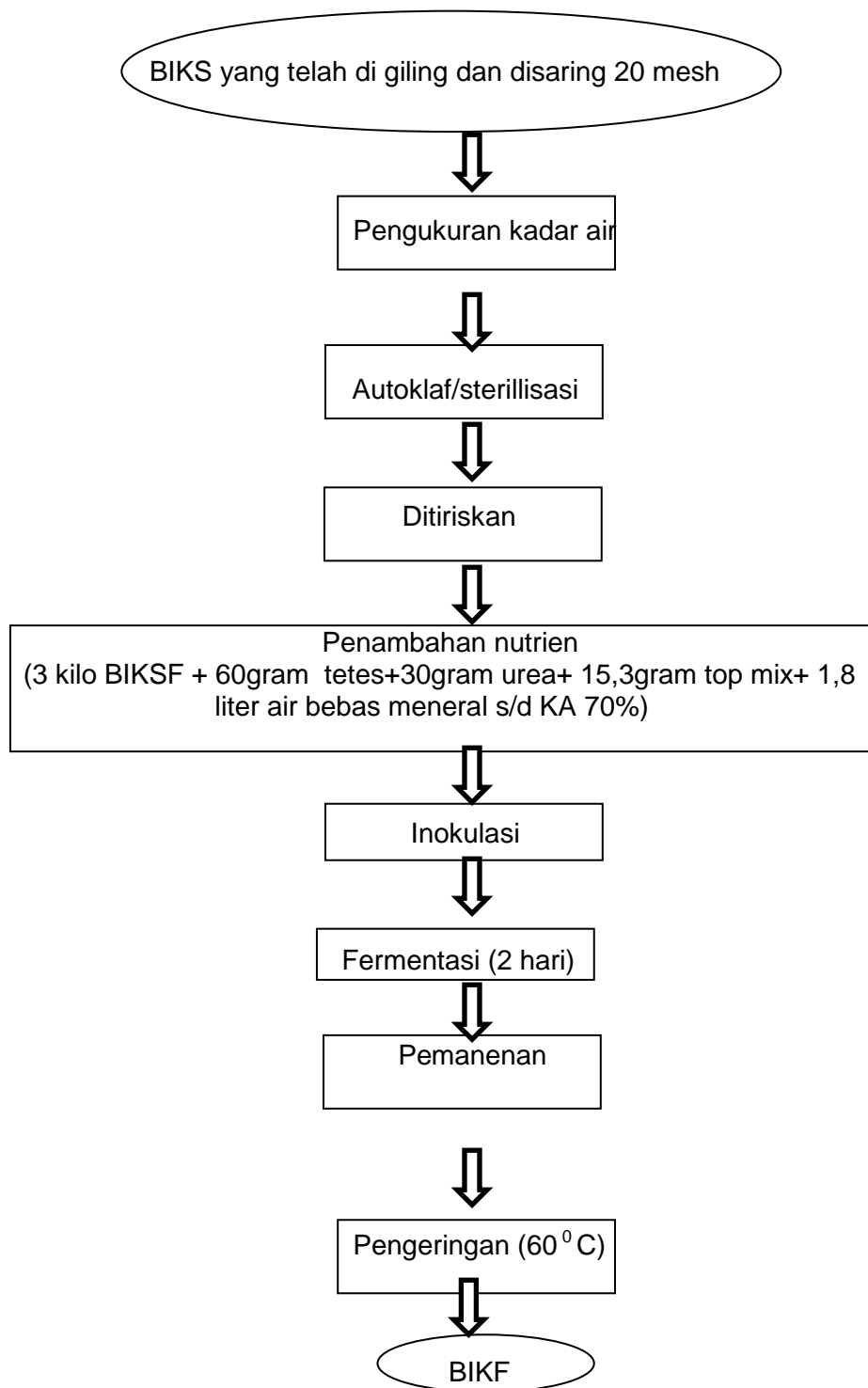
2. Pembuatan medium perbanyak ragi :

Semua bahan kimia medium perbanyak ragi di campur Dengan Medium kultur dan ditambahkan aquades

1. Pembuatan medium kultur :

Medium kultur dibuat dengan cara mencampur semua bahan medium kultur (yg telah disterilkan dengan autoclave sampai volumenya 1 liter kemudian ditambahkan tetes 50 g. Kondisi keasaman medium diusahakan pH=4. 1000 ml campuran tersebut diambil 250 ml dan tambahkan 2 tabung agar miring selanjutnya dishaker selama 24 - 48 jam secara aerob. Dari 250 ml campuran tersebut diambil 10% (75 ml) dan tambahkan ke 750 ml medium kultur cair, biarkan 24 - 48 jam.

2. Fermentasi Bungkil inti sawit : Bungkil inti sawit steril di bagi enam bagian, 3 bagian untuk perlakuan BIS tanpa fermentasi (Kontrol), 3 bagian masing masing ditambahkan medium pembibitan sampai kelembabannya mencapai 70%. (cairan yg ditambahkan dapat dihitung setelah mengetahui kadar air BIS). Kegiatan pencampuran dilakukan dalam laminar. Selanjutnya BIS yang akan difermentasi ditempatkan pada Baki plastik kemudian ditutup dengan aluminium foil dan diberi aerasi (dengan memberi titik titik lubang pada tutup aluminium foil/ ditusuk tusuk). Selanjutnya diinkubasikan dalam fermentor pada suhu 36 - 37°C selama 48 jam, selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses fermentasi BIS dengan *Candida utilis*.

4. Feeding Trial

a) Pengelompokan itik

Penentuan urutan nomor kandang dilakukan terlebih dahulu secara acak, setelah itu pengelompokan itik juga dilakukan yaitu setiap ekor itik diberi nomor satu persatu kemudian diundi untuk ditempatkan pada kandang kelompok. 100 ekor itik umur 5 minggu dibagi kedalam 5 kelompok perlakuan dimana setiap kelompok perlakuan dibagi menjadi 5 sub kelompok yang berfungsi sebagai ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 4 ekor, sehingga setiap perlakuan terdiri dari 16 ekor itik.

b) Ransum Penelitian

Ransum terdiri dari jagung, dedak, bungkil kedelai, tepung ikan, CPO (minyak sawit), premix, pasir sebagai filler, garam dengan kandungan nutrisi masing masing bahan pakan dan komposisi pakan perlakuan serta kandungan nutriennya tertera pada tabel 4 dan tabel 5.

c) Perlakuan Aras Bungkil Inti Sawit Fermentasi (BISF)

Perlakuan Pakan terdiri dari:

Perlakuan 1 (P1): 0% Bungkil inti sawit fermentasi dalam ransum sebagai kontrol

Perlakuan 2 (P2) 5% Bungkil inti sawit fermentasi dalam ransum

Perlakuan 3 (P3) 10% Bungkil inti sawit fermentasi dalam ransum

Perlakuan 4 (P4) 15% Bungkil inti sawit fermentasi dalam ransum

Perlakuan 5 (P5) 20% Bungkil inti sawit fermentasi dalam ransum

Tabel 4. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum

Bahan Pakan	Kandungan nutrisi							
	PK	ME	SK	LK	Calcium	P	lys	met
Jagung	8,3	3350	2,2	3,8	0,02	0,08	0,26	0,18
b. Kedele	44	2446	7	0,8	0,29	0,27	2,69	0,62
Dedak halus	12,9	2980	11,4	13	1,6	0,2	0,59	0,26
Tep ikan	60,87	2487,05	1,06	6,85	27,31	0,77	4,51	1,61
Minyak CPO	-	7356	-	-	-	-	-	-
BISF	19,292	3443,11	20,833	1,698	0,45	2,61	1,218	0,045
premix	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3
garam	-	-	-	-	-	-	-	-
Filler	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : 1) Hartadi et al (1997)

2) Hasil analisis Lab Kimia UMBY (2014)

Tabel 5. Komposisi bahan pakan dan kandungan nutrisi ransum penelitian

BAHAN	P1(%)	P2(%)	P3(%)	P4(%)	P5(%)
Jagung kuning	60	55	50	44	43
B kedele	20	20	18,5	17,5	15
Dedak	15	13	13	13	15
Tep ikan	3	3	3	3	3
M sawit	1	1	2	2	0
BISF	0	5	10	15	20
premix	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
garam	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
filler	0,55	2,55	3,05	5,05	3,55
TOTAL	100	100	100	100	100
CP	17,54	17,83	17,72	17,75	17,79
ME	3094,37	3039,43	3080,95	3027,65	3017,63
SK	3,49	5,17	5,99	6,83	7,9
LK	3,78	5,52	4,11	3,96	4,25
Ca	1,13	1,12	1,14	1,15	1,2
P	0,16	0,28	0,4	0,79	0,4
Lysin	1,05	0,89	0,96	0,98	0,74
Methionin	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26

Pemberian Pakan dan Minum

Pakan diberikan dalam bentuk mash yaitu semua bahan pakan dicampur dan dijadikan ransum, Ransum dan air minum diberikan 2 kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari secara *ad libitum*.

Penimbangan itik

Penimbangan itik dilakukan satu minggu sekali dan penimbangan pertama dilakukan saat itik berumur 6 minggu dan terakhir pada 9 minggu.

Variabel yang akan diamati

Variabel yang dipelajari meliputi: Karakteristik usus (pH, viskositas digesta, jumlah dan panjang villi/kripta), kinerja produksi itik (konsumsi ransum, kenaikan bobot badan, konversi ransum, persentase karkas, pH, WHC, CL dan keempukan}, Kadar Kolesterol darah, hati, daging dada dan daging paha.

a). Pengamatan kinerja itik

Setiap minggu itik ditimbang untuk mengukur pertambahan bobot badan (PBB), demikian pula ransum yang dikonsumsi selanjutnya konversi ransum dapat dihitung dengan membagi konsumsi pakan dengan PBB.

Pertambahan Bobot badan. Pertambahan /kenaikan bobot badan diperoleh dengan cara mengurangi bobot badan itik di akhir minggu dengan bobot badan awal (gram/ekor/minggu) selama penelitian (Fadilah, 2005).

Konsumsi pakan dihitung pada tiap minggu pemeliharaan dengan cara mencari selisih dari pakan yang diberikan dengan sisa pakan yang dikonsumsi, kemudian dibagi dengan jumlah itik tiap kelompok (g /ekor/mg) (Fadilah, 2005).

Konversi pakan dihitung selama umur 3-6 minggu, yang didapatkan dengan cara membagi jumlah pakan yang dihabiskan (*Feed Intake* =FI) dengan pertambahan bobot badan (*GAIN*) tiap minggu pemeliharaan (Fadilah, 2005).

$$FCR = FI/GAIN \dots\dots\dots(10)$$

Karkas

Diakhir minggu ke 6 itik ditimbang untuk mengetahui Bobot hidup. Pengambilan sampel itik adalah dengan cara mengambil itik yang bobot badannya mendekati bobot badan rata-rata untuk masing-masing ulangan, dengan tujuan agar sampel dari masing- masing ulangan benar- benar dapat mewakili kelompoknya.

Bobot karkas, diperoleh dengan cara menimbang karkas, yaitu bagian tubuh itik setelah dikurangi darah, bulu, leher, kepala, kaki dari lutut sampai kebawah (*shank*), serta organ dalam kecuali ginjal dan paru-paru.

$$\text{persentase karkas} = (\text{bobot karkas/bobot hidup} \times 100\%) \dots\dots\dots(11)$$

(Abubakar, 2003).

b). Karakteristik / performan usus halus

Pada akhir minggu ke 6 setelah diambil darah untuk uji kolesterol serum. Satu ekor itik pada setiap ulangan dari 10 perlakuan disembelih lalu diamati histology dan karakteristik usus halusnya (jadi ada 3x10=30 sampel).

- 1). Pengukuran pH usus halus dilakukan dengan cara, digesta dari ileum dikeluarkan dan dimasukkan kedalam wadah penampung, kemudian dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan kertas lakmus kemudian dicocokkan nilai pH dengan standar gradasi warna pada wadah kemasannya.

- 2). Viskositas usus halus

Pengukuran viskositas usus halus menurut Piel *et al.*, (2005) dilakukan dengan

cara, digesta dari usus dikeluarkan, kemudian mengencerkan 1 gram digesta dengan aquades hingga volume 10 ml. Larutan tersebut disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5-10 menit. Cairan *supernatant* dari hasil sentrifugasi diambil untuk pengukuran viskositas menggunakan viskositometer.

3). Jumlah dan tinggi villi/ kripta usus.

Sampel yang digunakan untuk penghitungan jumlah villi diambil dari bagian ileum sepanjang 4-5 cm. Isi usus halus dikeluarkan dan mukosa usus dibersihkan dengan larutan garam fisiologis. Kemudian disimpan dalam larutan buffer formalin 10%. Setelah itu usus halus dipotong setebal 1µm menggunakan mikrotom dan ditempatkan pada slide untuk dilakukan pewarnaan dengan metode *Haemoxyltin-eusin*. Preparat tersebut kemudian diamati dibawah mikroskop cahaya dengan pembesaran 40x dan dihitung jumlah (unit/ transversal/ cut), tinggi villi dan kripta (Durgut, 2000 dalam Emma, 2009).

c. Prosedur analisis Kolesterol LDL

Metode CHOD-PAP yang merupakan tes kolorimetrik enzimatik penuh dari Merckotest dengan rincian sebagai berikut :

Reagensia :

1. Reagensia – pengendap, 250 mL

(0,68 g/L heparin, kira-kira 100.000 IU/L; 0,064 mol/L sodium sitrat, stabilizer).

2. Larutan pereaksi untuk penentuan kolesterol.

Prosedur :

Absorbance maksimal : 500 nm, 546 nm, filter 546 nm.

Diameter kuvet 1 cm.

Hangatkan reagensia pengendap hingga suhu antara 15-25°C dan lakukan sentrifugasi selama 15 menit pada kurang lebih 4000 rpm. Tentukan konsentrasi kolesterol dalam supernatan, dalam waktu 1 jam setelah sentrifugasi.

Pipetkan ke dalam bejana reaksi :

Supernatan : 100 µL

Larutan pereaksi 2 : 1000 µL

Campurkan dan inkubasikanlah selama 10 menit pada suhu 15-25°C atau selama 5 menit pada suhu 37°C. ukur absorbance dari sampel (A) terhadap larutan pereaksi.

Perhitungan :

Konsentrasi kolesterol dalam supernatant : A.F

	546 nm	500 nm
F = mg/dL	1000	700
F = mmol/L	25,9	18,1

Perhitungan LDL-kolesterol = total kolesterol – kolesterol dalam supernatant

3. Prosedur analisis Kolesterol HDL

Metode CHOD-PAP yang merupakan tes kolorimetrik enzimatik penuh dari Merckotest dengan rincian sebagai berikut :

Reagensia :

1. Reagensia – pengendap, 250 mL

(1,4 mol phosphotungstic acid; 8,6 mmol/L magnesium chloride, stabilizer).

2. Larutan pereaksi untuk penentuan kolesterol.

Prosedur :

Absorbance maksimal : 500 nm, 546 nm, filter 546 nm.

Diameter kuvet 1 cm.

Pipetkan ke dalam tabung sentrifugasi :

Serum : 200 μ L

Reagensia pengendap 1 : 500 μ L

Campurkan dan inkubasikanlah selama 10 menit pada suhu 15-25°C dan kemudian lakukan sentrifugasi selama 15 menit pada 4000 rpm. Dalam waktu dua jam setelah sentrifugasi, gunakan supernatant yang jernih (lihat catatan) untuk penentuan konsentrasi kolesterol dengan metode CHOD-PAP.

	sampel	Blanko reagensia
Pipetkan ke dalam tabung reaksi :		
Supernatant	100 μ L	-
Aquabides	-	100 μ L
Larutan pereaksi	1000 μ L	1000 μ L

Perhitungan HDL-kolesterol = kolesterol dalam supernatant (A.F)

Campurkan dan inkubasikanlah selama 10 menit pada suhu 15-25°C atau selama 5 menit pada suhu 37°C. ukur absorbance dari sampel (A) terhadap larutan pereaksi.

Perhitungan :

Konsentrasi kolesterol dalam supernatant : A.F

	546 nm		500 nm	
	mg/dL	mmol/L	mg/dL	mmol/L
F	222	5,74	318	8,22

Catatan : Supernatan yang terbentuk sesudah sentrifugasi harus jernih. Serum yang mengandung TG lebih dari 1000 mg.dL cenderung untuk memproduksi supernatant yang keruh atau endapan yang mengapung. Apabila hal ini terjadi, encerkan sampel 1+1 dengan garam isotonic (9 g/L Δ 154 mmol/L NaCl) kemudian lakukan lagi pengendapan. Kalikan hasilnya dengan 2.

Analisis Data Penelitian

Data kinerja (peningkatan bobot badan, konsumsi ransum dan konversi ransum dan persentase karkas) :Data kadar kolesterol meliputi kolesterol darah ,kolesterol hati dan daging), karakteristik usus yang meliputi :pH, viskositas, jumlah villi, tinggi villi/kripta. dianalisis variansi , jika ada perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (Subali, 2010) dengan bantuan computer SPSS-16. dan ANOVA untuk yang berbeda nyata dilanjutkan uji LSD menggunakan program *computer SPSS versi 16 for Windows*.

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja itik

Pertambahan Bobot Badan

Rataan pertambahan bobot badan yang dihasilkan pada umur 5 sampai 9 minggu yang di peroleh dari tiap perlakuan pakan BISF dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata bobot badan selama penelitian pada Itik Umur 5 dan 9 Minggu (g/ekor)

Perlakuan badan	5 minggu	9 minggu	Pertambahan bobot
			Total ^{ns}
P1	787,00	1189,33	402,33
P2	770,40	1214,85	471.45
P3	801,75	1280,92	479.17
P4	824,83	1259,65	434,82
P5	805,35	1185.00	381,65

Keterangan : ns=nilai rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal BISF+5%); P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal+BISF 20%).

Hasil pengamatan menunjukkan bobot badan itik pada akhir penelitian (9 minggu) berkisar antara 1185.00 - 1280,92 g/ekor. Capaian bobot badan ini masih lebih besar dibandingkan hasil penelitian **Nikmatul Arifah et al** (2013) yang menambahkan probiotik pada ransum itik Magelang dengan capaian bobot badan 1021,23 g/ekor pada umur 10 minggu. Bila dilihat pertambahan bobot badan (PBB) itik selama penelitian tampak bahwa PBB mulai meningkat pada aras 5-10% BISF dan setelah itu tampaknya mencapai titik infleksi pada aras 15 -20% .sehingga

pertambahan bobot badan totalnya menurun. Respon pertumbuhan ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya kesehatan, pakan dan manajemen. Campbell (1997), menyatakan bahwa beberapa bangsa itik lokal jantan dari tipe petelur yang mempunyai pertumbuhan tinggi diperoleh pada anak itik janta mojosari, tegal, turi, magelang dan alabio. Kontecka (1995), menyatakan bahwa percepatan pertumbuhan maksimum itik terjadi pada umur 4-10 minggu dan menurun cepat setelah itu. Okeudo (2002) menyatakan bahwa peningkatan pertumbuhan bobot badan itik umumnya hanya terjadi sampai dengan umur 9 minggu, kemudian bobot badannya menurun. Laju pertumbuhan merupakan sifat yang diturunkan (terkait genetik) dan sangat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dan lingkungan (Ensminger, 1992). Tata laksana pada penelitian ini dilaksanakan seragam pada setiap perlakuan dan pakan yang diberikan memiliki kandungan protein kasar cukup tinggi (20,5 %) serta *ad libitum*.

Dari hasil penelitian ini diperoleh data rerata pertambahan bobot badan itik umur 5 sampai 9 minggu pada masing- masing perlakuan adalah P1: 134,46; P2: 148,47, P3:162,31, P4: 140,88, P5: 127,99 g/ekor/minggu. Selengkapnya tertera pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai pertambahan berat badan menunjukkan gejala peningkatan menurut aras BISF dalam ransum, namun mulai aras 15% BISF cenderung mengalami penurunan pertambahan berat badan. Campbell (1997). Laju pertumbuhan merupakan sifat yang diturunkan (terkait genetik)

Tabel 7. Rerata pertambahan bobot badan itik umur 5 sampai 9 minggu (gram per ekor per minggu)

Ulangan	Perlakuan				
	P1(0%)	P2(5%)	P3(10%)	P4(15%)	P5(20%)
1	157,05	157,08	163,75	104,17	120,83
2	112,92	140,83	152,92	137,08	122,92
3	147,08	121,10	119,17	211,67	163,75
4	124,80	171,25	236,11	82,081	106,25
5	130,00	152,08	139,58	169,38	126,25
Rerata ^{ns}	134,46	148,47	162,31	140,88	127,99

Keterangan: ns, nilai rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P0,05); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%); P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

dan sangat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dan lingkungan (Ensminger, 1992). Tata laksana pada penelitian ini dilaksanakan seragam pada setiap perlakuan dan pakan yang diberikan memiliki kandungan protein dan energi yang relatif sama (isoprotein dan isoenergi) serta *ad libitum* namun demikian memiliki kandungan serat kasar yang berbeda yaitu berkisar antara 3,49 – 7,9 % meningkat sesuai dengan peningkatan aras BISF yang diberikan Hasil penelitian Nikmatul Arifah *et al* (2013) menunjukkan pertambahan bobot badan itik magelang meningkat pesat (fase akselerasi) dari minggu pertama dan mencapai titik infleksi antara umur 4-8 minggu. Setelah itu, pertambahan bobot badan itik mulai melambat (fase retardasi). Hal ini sama dengan yang dilaporkan Hardjosworo (1989) pada itik magelang yang mengalami late growth (fase retardasi) pada umur delapan minggu. Kecepatan pertumbuhan mempunyai variasi yang cukup besar salah satunya bergantung kepada kualitas ransum yang digunakan.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh berbagai aras BISF

tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. inklusi BISF sampai 20% dengan kadar serat pada P1 s/d P5 yaitu tidak mempengaruhi pertambahan berat badan Hal tersebut sesuai dengan hasil yang dilaporkan Sutrisna (2010) bahwa pada itik ditemukan populasi bakteri selulolitik sebesar $3,1 \times 10^5$ pada ileum, $2,1 \times 10^5$ pada sekum dan $4,0 \times 10^4$ CFU/g, selanjutnya dijelaskan bahwa itik toleran terhadap ransum dengan serat kasar sampai 20% karena serat berperan sebagai nutrien dan substrat.

Konsumsi Ransum

Hasil rata-rata konsumsi pakan selama 5-9 minggu berkisar antara . 120,948 - 138,39 g/ekor/mg. Dari hasil penelitian ini diperoleh data rerata konsumsi ransum itik umur 5 sampai 9 minggu pada masing-masing perlakuan adalah P1: 120,948; P2: 125,38, P3: 121,48, P4: 138,39, P5: 123,94 g/ekor/minggu. Selengkapnya tertera pada Tabel 8.

Mahata (1993) menyatakan bahwa ternak akan mengonsumsi pakan sesuai dengan batas kemampuan biologisnya sekalipun diberikan pakan yang berserat tinggi. Pakan yang diberikan pada penelitian ini sama pada tiap perlakuan yakni *ad libitum*, sehingga itik dengan bobot badan kecil maupun itik dengan bobot badan besar mendapat kesempatan yang sama dalam mengonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhannya. Selain itu, pakan yang diberikan selalu dalam kondisi baik dan di ganti setiap hari. Sistem pemberian ini menyebabkan pakan terjaga dengan baik. angsa, besar tubuh,

Tabel 8. Rerata Konsumsi Ransum itik (gram per ekor per minggu)

Ulangan	Perlakuan				
	P1(0%)	P2(5%)	P3(10%)	P4(15%)	P5(20%)
1	125,62	124,81	123,27	129,74	122,86
2	120,37	118,02	124,00	128,39	125,48
3	121,09	139,88	116,74	180,43	124,75
4	123,00	124,11	118,02	124,55	121,81
5	114,66	120,09	125,35	128,83	124,79
Rerata ^{ns}	120,948	125,38	121,48	138,39	123,94

Keterangan *ns: nilai rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%); P3(Ransum Basa+ BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa rerata konsumsi ransum pada setiap perlakuan ransum yang mengandung BISF tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi ransum walaupun kandungan serat kasarnya berbeda seiring dengan meningkatnya BISF dalam ransum. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan BISF dalam ransum sampai 20% tidak menurunkan palatabilitas ransum pada itik. Konsumsi pakan dipengaruhi oleh bangsa, genetik, besar tubuh, jenis kelamin, umur, tingkat produksi telur, besar telur, aktivitas, tipe kandang, palatabilitas pakan, kandungan energi pakan, kualitas pencernaan pakan, konsumsi air, suhu tubuh, kandungan lemak tubuh dan tingkat stress (North dan Bell, 1990). Perilaku kanibal juga dapat menurunkan konsumsi pakan, pertumbuhan dan konversi pakan. Konsumsi pakan meningkat seiring dengan meningkatnya bobot badan (Ensminger, 1992).

Konversi Ransum

Rasyaf (1994) menyatakan bahwa konversi ransum dihitung dengan cara membagi jumlah ransum yang dikonsumsi dengan penambahan bobot badan selama pemeliharaan. Faktor yang mempengaruhi konversi pakan yaitu genetik, bangsa, besar tubuh, jenis kelamin, umur dan tingkat konsumsi. Ensminger (1992). Suprijatna (2005) yang menyatakan bahwa konversi pakan sebagai tolak ukur untuk menilai seberapa banyak pakan yang dikonsumsi itik menjadi jaringan tubuh, yang dinyatakan dengan besarnya bobot badan adalah cara yang masih dianggap terbaik. Semakin rendah nilai konversi pakan maka ternak tersebut semakin efisien dalam merubah pakan menjadi jaringan tubuh.

Tabel 9. Konversi ransum itik selama penelitian (4-9 minggu)

Perlakuan	Minggu			Rerata ns
	I	II	III	
P1	5,53	6,96	6,66	6,38
P2	4,84	6,22	6,41	5,82
P3	4,72	5,46	4,62	4,93
P4	5,03	6,14	3,82	4,99
P5	4,47	5,94	5,39	5,27

Keterangan :^{ns} nilai rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%), P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa aras pemberian BISF dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konversi ransum itik. Konversi ransum itik yang diberi BISF selama penelitian berkisar antara 4,93-6,38. Konversi

pakan pada ke lima perlakuan ransum pada berbagai aras BISF menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Berbagai jenis itik memiliki potensi efisiensi yang sama dalam merubah pakan untuk pertumbuhan. Capaian konversi ini lebih tinggi dari kisaran normal yakni standar konversi ransum itik Magelang adalah 4-5, namun hampir sama dengan konversi ransum itik Rambon yaitu 5,3-6,3 (Ismoyojati dkk, 2012). Tingginya nilai konversi pakan itik kemungkinan disebabkan oleh perilaku makan itik termasuk kebiasaan itik yang segera mencari air minum setelah makan. Pakan umumnya terbuang pada saat itik tersebut pindah dari tempat pakan ke tempat minum maupun juga terlarut di dalam wadah air minum.

Persentase Bobot Karkas

Persentase karkas pada setiap perlakuan diperlihatkan dalam Tabel 6. Dari hasil penelitian ini diperoleh data rerata persentase bobot karkas pada masing-masing perlakuan berturut-turut adalah P1: 52,07%, P2: 57,69%, P3: 52,11%, P4: 55,48%, P5: 48,48%..

Hasil analisis statistik terhadap data tersebut memperlihatkan bahwa peningkatan aras BISF dalam ransum memberi pengaruh terhadap persentase karkas. Hal ini menunjukkan bahwa laju pertumbuhan itik pada kelima perlakuan BISF tersebut relatif lebih stabil terhadap berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ternak. Pada aras BISF 20% memperlihatkan adanya penurunan. Pengaruh peningkatan aras BISF dalam ransum seiring dengan peningkatan konsumsi serat nya sehingga berpengaruh terhadap penurunan persentase karkas walaupun itik relatif toleran terhadap tingginya konsumsi serat.

Tabel 10 . Rerata persentase bobot karkas itik umur 9 minggu (%)

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	52,99	70,29	51,89	53,52	51,42
2	53,61	55,23	52,63	52,21	44,19
3	55,77	56,92	54,18	52,56	47,39
4	50,64	52,57	50,59	53,55	50,25
5	72,33	53,47	51,25	65,61	49,18
Rataan*	57,07 ^a	57,69 ^a	52,11 ^{ab}	55,49 ^{ab}	48,48 ^b

Keterangan:*nilai rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%);P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

Hal ini karena bobot karkas sangat ditentukan oleh keadaan perkembangan urat daging sehingga mempengaruhi persentase karkas. Persentase karkas pada penelitian ini berkisar antara 48,48-51,42% dari bobot badannya. Selanjutnya penelitian Randa dkk (2002) menunjukkan bahwa persentase karkas itik umur 10 minggu adalah 57,8 - 65% dari berat badan. Perbedaan ini mungkin disebabkan karena perbedaan umur potong.

Kinerja Usus

Telah dilakukan pengujian pengaruh penambahan berbagai level BISF pada ransum Itik terhadap karakteristik usus meliputi : pH dan viscositas digesta, jumlah dan tinggi villi usus, lebar dan kedalaman kriptus usus,. Untuk data tinggi villi dan kedalaman kriptus karena ada kegagalan koleksi data maka hasil dan

pembahasannya ditiadakan. Pada hasil penelitian ini fermentasi serat di usus tidak mempengaruhi pH digesta. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel ... Dari Tabel ... terlihat bahwa penambahan BISF menyebabkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$) (Lampiran ...) pada pH usus dan perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada viscositas. Hal tersebut mengindikasikan bahwa BISF sampai level 20% dapat dipakai pada ransum, tidak berefek buruk pada usus itik.

a. pH Usus itik yang Diberi BISF

Hasil analisis variansi terhadap pH usus pada berbagai level BISF (Tabel 1) menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P < 0,05$). Hal tersebut karena usus mempunyai pengaturan internal untuk mengatur pH usus, peningkatan kadar serat kasar ransum karena masih dalam batas yang dapat ditoleran oleh sistem pencernaan itik maka memberi derajat keasaman dari asam organik hasil fermentasi serat yang sama pada berbagai level BISF. Hal ini dimungkinkan karena masuknya digesta yang asam ke usus halus (duodenum) akan merangsang keluarnya hormon sekretin (ada pengaturan internal) yang masuk ke aliran darah dan merangsang pankreas mengeluarkan ion bikarbonat yang akan mempengaruhi tingkat keasaman digesta tidak bertambah. Sesuai dengan pendapat Tillman *et al.*, (1998) bahwa bila zat-zat asam dari lambung masuk duodenum, epitel usus halus mengeluarkan hormon sekretin yang masuk ke aliran darah. Hormon sekretin ini yang merangsang pankreas untuk mengeluarkan cairan berisi ion bikarbonat berkadar tinggi yang cenderung dapat menetralkan asam lambung. Perubahan pH saluran pencernaan akibat penambahan sari jeruk nipis (mirip asam organik hasil fermentasi usus) mampu mempengaruhi laju digesta. Kondisi digesta yang asam

memungkinkan terjadinya perkembangan mikroba atau fermentasi yang disebut pencernaan alloenzim pada pencernaan serat kasar (Murwani, 2010), sehingga akan mempengaruhi laju digesta..

Tabel 11. Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap pH usus

Ulangan	Perlakuan				
	P1(0%)	P2(5%)	P3(10%)	P4(15%)	P5(20%)
1	4,2	5	4,8	4,6	4,2
2	4,6	4,4	5,2	4,8	4,2
3	4,2	4,4	4,6	5	4,6
4	5,0	5,4	5,2	5	4,8
5	5.0	5	4,8	5,4	5,2
Rataan ^{ns}	4,60	4,84	4,92	4,96	4,6

Keterangan : ^{ns} nilai rerata dengan superskrip ns (non signifikan) pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%);P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

b. Viscositas digesta usus Itik yang diberi BISF

Berdasarkan data viscositas digesta usus Itik (Tabel 2) dan analisis variansi serta uji duncan, maka terlihat bahwa semakin tinggi level BISF sampai 20% menyebabkan beda secara nyata ($P<0,05$) meningkatkan viscositas digesta usus bebek, hal tersebut dimungkinkan karena semakin tinggi level BISF dalam ransum kandungan total serat kasar pakan juga semakin tinggi 3,09 – 7,85% **Serat kasar** memiliki pengaruh negatif terhadap pencernaan dan absorpsi nutrien yang disebabkan oleh **peningkatan viskositas digesta** (ransum dalam saluran pencernaan) dan mempengaruhi kondisi fisiologis serta ekosistem saluran pencernaan (Iskandar, 2002 cit. Prawitasari *et al.*, 2012). Pengaruh tersebut dapat

mempercepat waktu transit digesta sehingga mengakibatkan **laju digesta semakin cepat**. Lama ransum berada dalam saluran pencernaan ternak unggas berlangsung \pm 4 jam (Agus, 2007). Namun perbedaan level BISF tidak mempengaruhi pH usus (Tabel 1). Semakin tinggi kandungan serat kasar akan mempercepat laju digesta, **semakin cepat laju digesta** maka semakin singkat proses pencernaan dalam saluran pencernaan. Laju ransum terlalu singkat mengakibatkan kurangnya waktu tersedia bagi enzim pencernaan untuk mendegradasi nutrisi secara menyeluruh, sehingga menyebabkan kecernaan protein menurun (Tillman *et al.*, 1998).

Tabel 12. Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap viscositas digesta usus(CP)

Ulangan	Perlakuan level BISF dalam ransum				
	P1 = 0% (kontrol)	P2 = 5%	P3 = 10%	P4 = 15%	P5 = 20%
1	2.20	2.15	2.40	2.25	2.35
2	2.20	2.25	2.25	2.35	2.25
3	2.35	2.15	2.25	2.00	2.50
4	2.25	2.15	2.25	2.20	2.65
5	1.80	2.15	2.25	1.60	2.75
Rerata *	2,16a	2,17a	2,28ab	2,08a	2,50b

Keterangan : ^{ns}nilai rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%);P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

Pada Tabel 12. terlihat bahwa penambahan level BISF 20% secara nyata ($P < 0,05$)meningkatkan viscositas digesta usus halus dibandingkan semua perlakuan. Hal tersebut dimungkinkan peran BISF sebagai “bahan pakan baru hasil fermentasi” yang mengandung asam organik. Tingginya serat dari ransum yang mengandung BISF tinggi akan menghasilkan VFA / asam organik yang tinggi sebagai hasil pencernaan mikrobial sekum dan usus besar itik. Semakin tinggi asam

organik maka pertumbuhan bakteri yang tahan asam seperti *Lactobasillus* akan semakin baik sehingga meningkatkan viscositas digesta.

Tingginya serat kasar akan menyebabkan pakan lebih sulit dicerna. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuwanta *et al.*, (2002) bahwa peningkatan kecernaan serat kasar erat hubungannya dengan pH digesta dan laju digesta yang lambat. Penurunan pH digesta menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas mikroba selulolitik yang hidup pada suasana asam sehingga mikroba lain terutama mikroba patogen tidak dapat tumbuh (McNaught dan MacFie, 2000). Fitriyah *et al* (2013) menyatakan bahwa kecernaan serat kasar pada ransum tanpa jeruk nipis dan ransum dengan penambahan sari jeruk nipis adalah sama. Selanjutnya dilaporkan bahwa penambahan sari jeruk nipis 3 ml (T2) dalam ransum dapat memperlambat laju digesta dalam saluran pencernaan, namun penambahan 4,5 ml sari jeruk nipis (T3) menghasilkan laju digesta lebih cepat dibanding T2, bahkan sama dengan tanpa penambahan sari jeruk nipis.

Asam sitrat pada jeruk nipis berfungsi dapat menurunkan pH saluran pencernaan yaitu padaproventrikulus dan ventrikulus, yang berakibat meningkatkan viskositas digesta serta menjadikan mikroba pathogen mati sehingga tidak mengganggu proses pencernaan dan pemanfaatan nutrien (Huyghebaert, 2005). Viskositas digesta yang meningkat mengakibatkan laju digesta menjadi lambat dan memungkinkan terjadi peningkatan proses pencernaan dan penyerapan nutrien lebih efektif, sehingga ketersediaan nutrien untuk sintesis jaringan tubuh meningkat. Peningkatan sintesis jaringan tubuh akan berdampak pada peningkatan pertambahan bobot badan harian. Semakin rendah viskositas maka semakin baik

proses penyerapan nutrien, hal ini sehubungan dengan membaiknya konversi pakan, bobot badan serta bobot karkas yang diperoleh pada penambahan asam jeruk nipis/ sitrat (Emma, 2009).

Penelitian sebelumnya, penambahan sari jeruk nipis dalam ransum ayam Pelung sebanyak 1-3 ml/hari terbukti dapat memperlambat laju digesta, meningkatkan kecernaan serat kasar, kecernaan protein kasar, kecernaan lemak kasar dan energi metabolis semu (Krismiyanto, 2011).

Kualitas Fisik Daging Itik Yang Diberi BISF

Daging adalah bahan pangan yang bernilai gizi tinggi karena kaya akan protein, lemak, mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh. Daging juga merupakan bahan pangan yang sangat baik bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme sehingga dapat menurunkan kualitas daging. Daging mudah sekali mengalami kerusakan mikrobiologi karena kandungan gizi dan kadar airnya yang tinggi. Kerusakan pada daging ditandai dengan perubahan bau dan timbulnya lendir yang terjadi pada daging tersebut. Oleh sebab itu perlu adanya uji kualitas fisik daging sebelum dikonsumsi. Karakteristik fisik daging dapat diketahui dengan melakukan pengujian secara obyektif terhadap derajat keasaman, daya ikat air, susut masak, keempukan (Soeparno, 2009). Pengujian secara fisik ini dilakukan untuk melihat kualitas daging secara keseluruhan. Dengan mengetahui pH kita dapat memastikan bahwa daging itu berkualitas baik ataupun tidak. Oleh karena itu, pengujian sifat fisik daging

sangat diperlukan. Untuk lebih jelasnya mengenai kualitas fisik daging, dapat dilihat dibawah ini :

a. pH daging

Pengaruh level BISF dalam pakan terhadap pH daging itik pada umur 10 minggu menghasilkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 15

Hasil analisis variansi (Lampiran ..) menunjukkan bahwa pH daging dari kelima perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$). Hal ini dimungkinkan karena konsumsi pakan (tabel ...) yang relatif sama dan jumlah nutrien yang terabsorpsi serta glikogen otot menjadi sama sehingga menghasilkan perbedaan pH daging. Hasil ini sejalan dengan pendapatnya Soeparno (2009) bahwa bila konsumsi pakan ternak relatif sama maka akan mempunyai nilai pH

Tabel 13. Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap rerata pH daging dada Itik umur 9 minggu

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	5,145	5,465	5,365	5,280	5,445
2	5,435	5,440	5,355	5,525	5,185
3	5,400	5,320	5,410	5,425	5,285
4	5,350	5,495	5,370	5,380	5,490
5	5,390	5,470	5,380	5,365	5,325
Rataan ^{ns}	5,344	5,438	5,376	5,395	5,346

Keterangan : ^{ns} nilai rerata dengan superskrip ns (non signifikan) pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%);P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

yang sama. Konsumsi pakan yang sama akan memberikan kadar glikogen yang sama dan menyebabkan pembentukan asam laktat dalam jumlah yang sama dan tercermin pH daging yang berbeda tidak nyata. Hal tersebut (Tabel 14.

Menurut Soeparno (2009), nilai pH daging dapat dipengaruhi oleh laju glikolisis postmortem dan glikogen otot. Penimbunan asam laktat dan tercapainya pH ultimat tergantung pada jumlah glikogen otot. Glikogen yang tinggi dalam otot akan diubah melalui proses glikolisis menjadi asam laktat dan bila asam laktat yang terbentuk cukup banyak maka pH daging akan rendah, sehingga mikroorganisme tidak akan tumbuh dan daging akan lebih awet (Forrest *et al.*, 1975) dalam Nugroho (2008). Daging dengan pH rendah (5,1-6,2) berwarna merah cerah, flavor baik, tidak mudah busuk dan strukturnya terbuka sedangkan daging dengan pH tinggi (6,2-7,2) berwarna merah tua, rasa kurang enak, strukturnya padat dan tertutup, serta mudah busuk (Aberle *et al.*, 2001 *cit.* Herawati, 2008).

Soeparno (2009) menyatakan bahwa pH daging sebaiknya diukur 45 menit setelah pemotongan, karena untuk menunggu proses rigormortis selesai. Pengukuran selanjutnya dilakukan setidaknya – tidaknya setelah 24 jam untuk mengetahui pH akhir dari daging dan karkas. Nilai pH merupakan faktor yang menentukan daya tahan daging terhadap serangan mikroorganisme (Lawrie, 1979 dalam Herawati 2008). Jaringan otot hewan yang masih hidup mengandung glikogen selanjutnya setelah pemotongan mengalami glikolisis menghasilkan asam laktat sehingga menurunkan pH (Forest *et al.*, 1975 dalam Herawati, 2008). Daging dengan pH rendah (5,1-6,2) berwarna merah cerah, flavor

baik, tidak mudah busuk dan strukturnya terbuka, sedangkan daging dengan pH tinggi (6,2-7,2) berwarna merah tua, rasa kurang enak, strukturnya padat dan tertutup, serta mudah busuk (Aberle *et al.*, 2001 cit Herawati, 2008)

Daya ikat air (DIA) atau *water holding capacity* (WHC)

Pengaruh level BISF dalam pakan terhadap DIA daging itik pada umur 9 minggu menghasilkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 14.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa daya ikat air dari kelima perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Hal ini dimungkinkan karena protein kasar daging yang berbeda tidak nyata (lampiran)l . sehingga menghasilkan daya ikat air yang berbeda tidak nyata. Protein daging berhubungan dengan daya ikat air. Oktaviana (2009) menyatakan bahwa semakin meningkatnya kadar protein daging menyebabkan DIA daging semakin meningkat karena kemampuan protein untuk mengikat air secara kimiawi, dan semakin menurunkan kadar lemak daging. Prameswari (2011) juga menyatakan apabila kadar protein meningkat maka air yang terikat oleh protein akan meningkat, begitu juga sebaliknya apabila kadar protein menurun maka air yang terikat oleh daging akan menurun. Daya ikat air (DIA) atau *water holding capacity* (WHC) adalah kemampuan daging untuk mengikat airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misalnya pemotongan daging, pemanasan,

Tabel 14. Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap rerata daya ikat air daging dada umur 9 minggu

Ulangan	Perlakuan level BISF dalam ransum				
	P1 = 0% (kontrol)	P2 = 5%	P3 = 10%	P4 = 15%	P5 = 20%
1	32,92	60,04	47,87	28,08	21,11
2	45,49	26,24	23,89	63,78	46,76
3	41,87	31,85	53,87	26,93	16,84
4	36,77	74,28	52,91	38,25	38,33
5	38,87	59,99	52,97	15,88	25,01
Rerata^{ns}	39,18	50,56	46,31	34,59	29,62

Keterangan : ^{ns} nilai rerata dengan superskrip ns (non signifikan) pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal+ BISF 5%); P3 (Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

penggilingan, dan tekanan (Soeparno, 2009). Daya ikat air berhubungan dengan protein daging sehingga dengan meningkatkan kadar protein secara relatif meningkatkan daya ikat air. Daya ikat air ini mempunyai pengaruh yang besar terhadap sifat fisik daging antara lain warna, tekstur, juiciness, keempukan dan susut masak. Air yang hilang dari daging (weep) akan bercampur dengan protein yang larut, mineral dan vitamin. Keluarnya cairan ini akan menurunkan berat daging, palatabilitas dan nilai nutrisi.

Faktor – faktor yang mempengaruhi persentase Daya ikat air (DIA) adalah umur potong, jenis otot, pakan dan pH. Soeparno (2009) menyatakan bahwa nilai pH sangat menentukan jumlah air yang terikat dalam otot karena berhubungan dengan kemampuan protein daging untuk mengikat molekul – molekul air. Pada pH yang terlalu tinggi atau terlalu rendah menyebabkan protein

terdenaturasi sehingga kemampuan untuk mengikat air akan berkurang. Air yang terikat dalam otot daging dibagi menjadi tiga komponen air yaitu air terikat secara kimiawi oleh protein sebesar 4 – 5% sebagai lapisan monomolekuler pertama, air yang terikat agak lemah sebagai lapisan kedua dari molekul air terhadap grup hidrofilik sebesar kira – kira 4%, lapisan kedua ini akan terikat oleh protein bila tekanan uap air meningkat, lapisan ketiga adalah molekul – molekul air bebas diantara molekul protein yang jumlahnya kira – kira 10% (Soeparno, 2009).

Protein daging yang tidak beda nyata pada berbagai level pemakaian BISF sampai 20%, hal tersebut dimungkinkan karena sistem pencernaan itik yang mampu mencerna ransum yang mengandung BISF sampai 20%. Pada ransum penelitian ini total serat kasar (SK) pada kontrol 3,09% dan pada level BISF 20% hanya 7,85%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilaporkan oleh Sutrisna (2010) yang menyatakan bahwa itik toleran terhadap ransum berserat kasar sampai 20% dan berperan sebagai nutrien dan substrat, sedangkan ransum berserat kasar 15% menghasilkan performan yang baik, saluran pencernaan normal didapatkan populasi bakteri selulolitik, aktivitas CMC-ase, VFA pada isi saluran pencernaan dan plasma darah.

Kadar protein daging dipengaruhi oleh asupan nutrisi itik. Ransum perlakuan dibuat sedemikian rupa sehingga isoprotein dan isoenergi, sedangkan perbedaan kandungan SK dari 3,09 sampai 7,85% masih dalam range yang dapat ditoleran oleh sistem pencernaan itik. Hal tersebut menyebabkan itik mendapatkan asupan nutrisi yang sama sehingga kadar protein, lemak dan air daging diantara berbagai

perlakuan pemberian BISF 0-20% menjadi sama kecuali kadar abu daging yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Perbedaan kadar abu daging semakin tinggi level BISF maka kadar abu/ bahan an-organik semakin turun atau bahan organik meningkat hal ini dimungkinkan oleh adanya bahan hasil fermentasi seperti asam organik (asetat, propionat dan butirat = VFA) yang mampu mensuplai energi. Pada gilirannya peningkatan energi ini akan dipakai itik untuk berbagai reaksi metabolisme, antara lain berupa meningkatnya deposisi bahan organik daging selain protein, lemak dan air mungkin berupa glikogen/karbohidrat otot sebagai persediaan energi gerak.

Jaroni, dkk (1999), melaporkan bahwa konsumsi ransum yang tinggi serat (β -glucan dan arabinoxylan) akan meningkatkan kekentalan digesta sehingga laju digesta dalam saluran pencernaan menurun dan berakibat turunnya konsumsi ransum. Unggas tidak mampu mencerna arabinoxylan dan bahan tersebut dapat menyebabkan terbentuknya gel kental di usus halus, sehingga penyerapan nutrisi terhambat.

Susut masak daging (Cooking Loss)

Susut masak merupakan fungsi dari temperatur dan lama pemasakan. Nilai susut masak diukur menggunakan metode Bouton dalam (Soeparno, 2009) Ditimbang sampel daging 5 g dimasukkan ke dalam plastik polietilen dan ditutup dengan rapat. Sampel direbus dalam water bath pada suhu 80°C selama 60 menit. Setelah perebusan, sampel daging dikeringkan dengan cara mengusap daging menggunakan kertas hisap dan kemudian ditimbang. Nilai susut masak di peroleh

dengan cara berat sebelum dimasak – berat setelah dimasak dibagi berat sebelum dimasak dikalikan 100%. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rata – rata dari susut masak daging broiler pada umur 5 minggu dapat dilihat pada Tabel 15.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pemberian BISF padans kelima perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada susut masak daging (*Cooking loss*). Hal ini dimungkinkan karena kadar lemak daging yang relatif rendah (Tabel ...), sehingga dihasilkan susut masak akhir yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini sesuai dengan pendapat (Forrest *et al.*, 1975)

Tabel 15. Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap rerata susut masak daging dada Itik umur 9 minggu (%)

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	27,81	35,27	33,44	33,44	38,03
2	39,39	34,73	34,92	33,91	40,80
3	33,52	36,59	34,36	20,81	39,12
4	38,13	35,43	39,15	36,57	34,29
5	33,97	37,92	39,89	36,99	39,49
Rerata^{ns}	34,56	35,99	35,75	32,34	38,32

Keterangan : ^{ns} nilai rerata dengan superskrip ns (non signifikan pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%) ;P3 (Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

dalam Bahri (2001) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi susut masak selama daging dimasak adalah penyebaran lemak pada jaringan otot. Lawrie (1979) dalam Bahri (2001) juga menyatakan bahwa otot dengan lemak intramuskuler yang lebih banyak akan meningkatkan kapasitas menahan air, karena lemak intramuskuler akan menutup jaringan mikrostruktural daging

sehingga susut masak menjadi lebih sedikit waktu dimasak. Soeparno (2009) menambahkan bahwa lemak intramuskuler menghambat atau mengurangi cairan daging yang keluar selama pemasakan.

Susut masak merupakan berat yang hilang atau penyusutan berat sampel daging selama pemasakan. Susut masak dipengaruhi oleh serabut otot, waktu pemasakan, ukuran penampang lintang daging (Buoton *et al.*, 1976 dalam Herawati, 2008). Disamping itu susut masak juga dipengaruhi oleh daya ikat air, kandungan lemak di dalam otot atau dipermukaan daging serta translokasi lemak daging, otot yang mempunyai lemak intramuskuler meningkat mempunyai daya ikat air yang tinggi sehingga susut masaknya turun. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif baik dari pada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan zat gizi selama pemasakan akan lebih sedikit (Soeparno, 2009). Susut masak merupakan indikator nilai nutrisi daging yang berhubungan dengan kadar jus daging serta menentukan nilai kandungan cairan daging dan nutrisi daging.

Susut masak daging (*cooking loss*) berhubungan dengan daya ikat air (DIA), dengan meningkatnya DIA maka susut masak daging akan menurun karena cairan dagingnya lebih kecil (Soeparno, 2009). Dari tabel 15.diatas dapat dilihat bahwa susut masak daging berkisar antara 32,34 – 38,32%. Hasil ini masih terbilang dalam kisaran normal. Menurut Soeparno (2009) pada umumnya susut masak (*Cooking loss*) dengan kisaran 15 – 40%. Besarnya susut masak dapat digunakan untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif baik

dari pada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit.

Keempukan daging

Keempukan daging merupakan sifat yang paling berpengaruh terhadap penerimaan daging oleh konsumen. Menurut Van laack *et al.*, (2001) bahwa keempukan daging merupakan suatu karakteristik kualitas yang kompleks yang dipengaruhi oleh banyak faktor biokimia sebelum dan setelah penyembelihan. Kesan keempukan secara keseluruhan meliputi tekstur dan melibatkan tiga aspek :pertama kemudahan awal menetrasi gigi kedalam daging; kedua mudahnya daging dikunyah menjadi fragmen/potongan-potongan yang lebih kecil; dan ketiga, jumlah residu yang tertinggal setelah pengunyahan (Bratzler, 1979 yang disitasi oleh Soeparno, 2009). Faktor yang berpengaruh terhadap keempukan daging adalah aktivitas otot, kandungan jaringan ikat terutama kolagen dan tingkat ikatan silangnya, bangsa, umur, serta ketebalan otot itu sendiri (Bouton *et al.*, 1976 cit Herawati, 2008). Adapun faktor lain yang mempengaruhi masalah keempukan daging digolongkan menjadi dua yaitu antemortem meliputi genetik, bangsa, spesies dan fisiologis, umur, jenis kelamin dan yang ke dua postmortem meliputi refrigerasi, pelayuan dan pembekuan (Soeparno, 2009).

Keempukan daging dari kelima perlakuan menunjukkan berbeda nyata. Berdasarkan hasil penelitian nilai keempukan daging itik tertinggi adalah perlakuan P2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan kontrol memiliki nilai keempukan daging paling rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya,

Tabel.16. Pengaruh level BISF dalam ransum terhadap rerata keempukan daging dada Itik umur 9 minggu (kg/ cm²)

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	4,00	8,00	6,00	7,00	6,00
2	4,00	8,00	7,00	7,00	7,00
3	6,00	8,00	7,00	7,00	7,00
4	7,00	7,00	6,00	6,00	6,00
5	6,00	7,00	6,00	6,00	7,00
Kons lemak (g)	4,57	6,93	4,99	5,18	5,27
Rerata	5,40 ^a	7,60 ^b	6,40 ^c	6,60 ^c	6,60 ^c

Keterangan :

^{ns}nilai rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05); P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%);P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

sedangkan Perlakuan P3, P4 dan P5 satu sama lain tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena itik yang digunakan merupakan unsex sehingga kemungkinan jenis kelamin pada perlakuan P2 didominasi oleh itik jantan sehingga menghasilkan nilai keempukan yang berbeda. Unggas jantan cenderung memiliki otot yang tersusun banyak serabut myofibril dan relatif lebih banyak mengandung protein daging yang menyebabkan kapasitas menahan air lebih rendah sehingga keempukan daging akan lebih tinggi Hal ini sesuai dengan pendapat lawrie (1979) yang menyatakan bahwa otot yang banyak melakukan aktivitas memiliki serabut myofibril yang lebih banyak dan protein daging sebagai penghubung didalam otot mempunyai pengaruh penting terhadap nilai keempukan. Perlakuan P3, P4 dan P5 memiliki keempukan daging yang tidak berbeda nyata (P,005) hal ini disebabkan karena ketiganya memiliki kadar lemak yang relatif sama. Secara teori semakin tinggi tingkat energi maka yang dihasilkan semakin banyak sehingga keempukan

daging meningkat (Soeparno, 1998). Lemak yang dihasilkan tidak seluruhnya masuk ke dalam daging, Karena dalam tubuh unggas terjadi proses penimbunan lemak dibawah kulit (sub cutan) dalam jumlah yang banyak, disamping itu juga terjadi penimbunan sejumlah lemak abdominal yaitu lemak yang terdapat di dalam rongga perut akibatnya kandungan lemak daging tetap rendah. Pada penelitian yang diuji adalah semuanya menggunakan otot dada sehingga menghasilkan keempukan yang relatif sama. Otot dada diduga tidak banyak melakukan aktifitas, mengingat ayam broiler termasuk spesies unggas yang jarang bergerak, sehingga otot dada lebih sedikit serabut myofibrilnya sehingga keempukan daging menjadi rendah.

Dalam ransum penelitian juga mengandung serat kasar yang relatif berbeda berkisar 3,08 – 7,89 % , namun pencernaan itik berbeda dengan unggas lain karena memiliki seka yang lebih berkembang sehingga kemampuan mencerna serat kasar lebih tinggi karenanya tingginya serat kasar tidak mengurangi kecernaan BISF sehingga menghasilkan keempukan yang relatif sama. Secara teori serat kasar dapat mengurangi lemak yang ada di dalam tubuh ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat (Sutardi, 1997) menyatakan bahwa serat kasar dalam saluran pencernaan unggas dapat menjerat lemak, sehingga zat makanan yang terserap oleh tubuh unggas menurun.

Kolesterol serum darah, daging dada, paha dan hati

Masalah utama yang masih menjadi kendala dalam pengembangan temak itik yaitu persoalan kualitas produknya, baik dari segi nilai nutrisi ataupun dari segi citarasanya . Tingginya kadar lemak khususnya kolesterol dan adanya bau amis (offodor) pada daging ataupun telur itik menjadi faktor pembatas utama dalam

permintaan konsumen terhadap produk-produk tersebut.

Tabel 17 . Kadar kolesterol serum darah, hati,daging dada dan daging paha itik selama penelitian (mg/dl)

	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
Serum (mg/g) ns	112,2	123	160	122,2	123,2
Dada (mg/g) ns	1,65	2,29	1,11	1,68	1,37
Paha (mg/g)*	1,04 ^a	1,10 ^a	1,02 ^b	1,06 ^a	1,01 ^b
Hati (mg/g)*	3,32 ^{ab}	3,44 ^{ab}	3,06 ^a	3,06 ^a	3,91 ^b
Konsumsi SK	4,22	6,68	7,28	9,45	9,79

Keterangan : ^{ns} nilai rerata dengan superskrip ns (non signifikan) pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$); dan * menunjukkan berbeda nyata; P1(Ransum Basal); P2(Ransum Basal + BISF 5%);P3(Ransum Basal + BISF 10%); P4(Ransum Basal + BISF 15%); P5(Ransum Basal + BISF 20%).

Rerata kadar kolesterol serum darah selama penelitian tertinggi diperoleh pada perlakuan 15% BISF (P3) yaitu 160 mg/dl diikuti berturut turut P5 ;123,2 ,P2: 123. P4: 122,3, dan P1: 112,3 mg/dl. Rerata kadar kolesterol daging dada tertinggi diperoleh pada perlakuan 10% BISF (P2) yaitu 2,29 mg/g diikuti berturut turut P4: 1,68; P1 ; 1,65, P5: 1,37 dan P3: 1,11 mg/g Rerata kadar kolesterol daging paha tertinggi diperoleh pada perlakuan 10% BISF (P2) yaitu 1,10 mg/g diikuti berturut turut P4: 1,06; P1 ; 1,04, P3: 1,02 dan P5: 1,01 mg/g Rerata kadar kolesterol hati tertinggi diperoleh pada perlakuan 20% BISF (P5) yaitu 3,91 mg/g diikuti berturut turut P2: 3,44^{ab}; P1: 3,32, P3dan P4 masing- masing 3,06 mg/g Rerata Kadar kolesterol total darah dan daging dada selama penelitian menunjukkan bahwa, semakin tinggi aras BISF dalam ransum itik semakin cenderung semakin rendah kadar kolesterol darahnya walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini

disebabkan oleh semakin meningkatnya konsumsi serat kasar seiring dengan peningkatan pemberian BISF dalam ransum. Inklusi BISF sampai 20% dengan kadar serat P1 s/d P5 yaitu belum mempengaruhi kolesterol darah itik, hal tersebut dimungkinkan itik mempunyai seka yang berkembang dengan baik dengan populasi mikrobial selulolitik sehingga dapat mencerna serat dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan hasil yang dilaporkan Sutrisna (2010) bahwa pada itik ditemukan populasi bakteri selulolitik sebesar $3,1 \times 10^5$ pada ileum, $2,1 \times 10^5$ pada sekum dan $4,0 \times 10^4$ CFU/g, selanjutnya dijelaskan bahwa itik toleran terhadap ransum dengan serat kasar sampai 20% berperan sebagai nutrisi dan substrat. zat makanan seperti kafein atau serat dapat mempengaruhi aktivitas peristaltik dalam lambung dan intestinum secara kimiawi atau fisik (berapa peregangan) yang akan mengakibatkan inersinya syaraf simpatik saluran pencernaan, meningkatnya gerak peristaltik usus ini akan menyebabkan makanan yang masuk berlalu dengan cepat (Lindei, 1992 sitasi Hartoyo dkk, 2005). Serat kasar dapat meningkatkan produksi empedu dan mengeliminasi untuk diekskresikan bersama feses, sehingga hati berusaha mengekskresikan garam empedu. Dalam memproduksi garam empedu hati memerlukan kolesterol dan apabila cadangan kolesterol di hati tidak mencukupi, maka hati akan mengirim pesan ke otak dan otak akan merespon dengan mengirim sinyal ke HDL yang ada di hati untuk dijemput kolesterol berupa LDL yang tidak terpakai dan ditimbun didalam pembuluh darah jaringan untuk dibawa ke hati dan digunakan dalam proses metabolisme yang terjadi di hati. Dengan dimanfaatkannya LDL di pembuluh darah jaringan, maka tak akan terjadi penumpukan kolesterol di dalam pembuluh darah kapiler, akibatnya tidak akan terjadi timbunan plak dalam

pembuluh darah yang dapat menyebabkan arterosklerosis.

Lindes dkk, 1992 sitasi Hartoyo dkk ,2005 menyatakan bahwa penyerapan kembali garam garam empedu dan kolesterol di saluran pencernaan , sebagian tergantung pada tingkat peningkatan serat pada makanan. Karena proses penyerapan kembali kolesterol dan garam- garam empedu terganggu dengan adanya serat, maka ekskresi feses yang membawa unsur unsur empedu (kolesterol) jadi meningkat. Semakin banyak feses yang dikeluarkan dengan lebih mudah dan teratur,maka kolesterol yang disintesis terutama oleh sel hati, usus halus, kelenjar adrenal dan sel sel lain yang mempunyai kemampuan menghasilkan kolesterol dalam tubuh juga akan berkurang.

Peningkatan kandungan serat kasar ransum akan menyebabkan penurunan pencernaan energi (Siri et al., 1992) dan penyerapan lemak (Sutardi, 1997). Hal ini menunjukkan adanya pengaruh dari ragi tape dalam proses fermentasi. Ragi di dalam saluran pencernaan itik akan bekerja sebagai fermenter (peragi) bahan organik. Hasil peragian bahan organik tersebut adalah berupa pelepasan asam- asam amino dan sakarida dalam bentuk senyawa organik terlarut yang mudah diserap (Higa dan Parr, 1994). Melalui proses peragian tersebut, mikroorganisme menghasilkan asam organik, hormon, vitamin, dan antibiotik.

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan level BISF dan 5 kali ulangan. Hal tersebut Tabulasi data hasil sesuai dengan ketentuan WHO (1993) bahwa besar sampel hewan coba untuk penelitian jangka pendek tiap kelompok minimal 5 ekor. Ditambahkan oleh Shaw *et al.* (2002) bahwa jumlah minimum hewan yang diperlukan biasa dihitung menggunakan rumus Frederer yaitu $(n-1) (t-1) >15$, dengan n adalah jumlah hewan dan t adalah jumlah kelompok perlakuan, sehingga untuk 5 perlakuan membutuhkan 5 ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap kinerja produksi telur (DDA /*Duck Day Average*, konsumsi pakan, konversi pakan dapat dihitung dengan membagi konsumsi pakan dengan DDA), kualitas fisik telur (berat telur, panjang-lebar telur, Haugh unit, tebal kerabang), sertakadar kimia telur (kadar protein, kadar abu, kadar air, kadar lemak dan kolesterol). Uji sensoris melibatkan 15 panelis semi terlatih untuk menguji warna, bau, rasa, tekstur dan daya penerimaan telur, akan dianalisis menggunakan bila ada perbedaan nyata dilanjutkan uji Duncan's (program komputer SPSS-16). Selanjutnya data diinterpretasikan secara deskriptif atau di analisis regresi dan korelasi untuk mencari level optimal dan divisualisasikan dengan diagram balok.

Hasil yang diharapkan / LUARAN

- 1) Pada Tahun III ini, akan diperoleh level optimal penggunaan BISF pada itik petelur sebagai rekomendasi penelitian ini dilihat dari kinerja produksi (FI, DDA, FCR) serta kualitas telur (fisik, kimia dan sensoris).
- 2) Rencana publikasi pada jurnal internasional terindex scopus yaitu ke ijps

(international journal of poultry science) di Pakistan.

BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

a. Anggaran Biaya (Rincian lengkap pada Lampiran 1)

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
		Tahun II
1.	Gaji dan Upah	22.540.000,00
2.	Bahan habis pakai dan peralatan	30.000.125,00
3.	Perjalanan	11.270.000,00
4.	Lain-lain, publikasi, seminar dll	11.065.000,00
	Jumlah	75.000.000,00

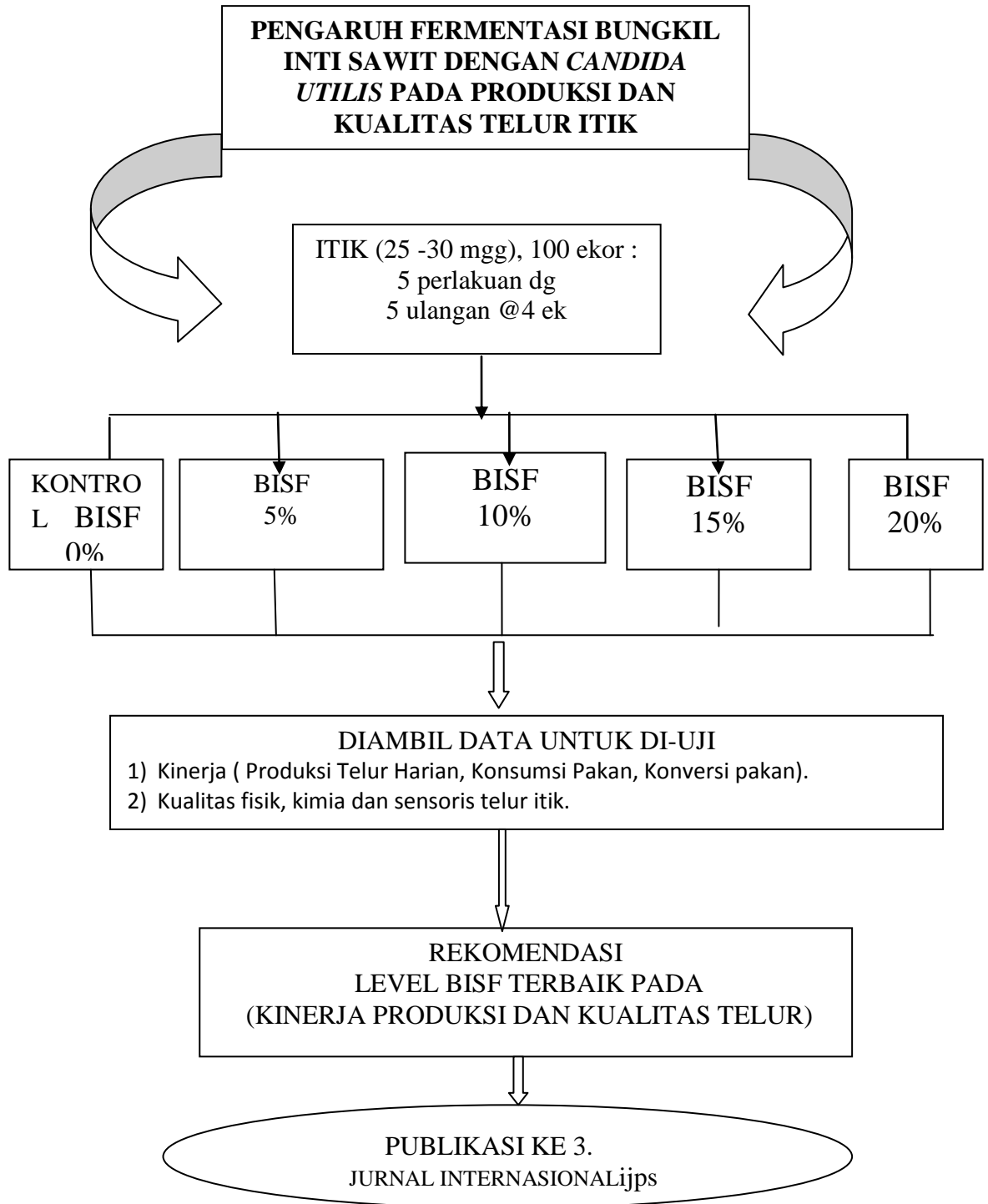
b. . Jadwal Penelitian

Biaya Dan Jadwal Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Bulan ke											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Mencari Bahan BIKS	■	■										
2.	Mencari bahan dan alat penelitian ke magelang	■	■										
3.	Kegiatan Fermentasi			■	■	■	■	■	■	■			
4.	Kegiatan Analisis di Laboratorium			■	■	■	■	■	■	■			
5.	Transport ke seminar hasil										■		
6.	Pengolahan Data											■	
7.	Pembuatan Laporan												■
9.	Publikasi Jurnal/ Seminar nasional												■

BAGAN PENELITIAN TAHAP III

Judul:



BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian Bungkil inti sawit fermentasi menggunakan *Candida utilis* menghasilkan :

1. Tidak berpengaruh terhadap penambahan berat badan, konsumsi ransum dan koversi ransum, sedangkan terhadap presentase karkas pemberian 15% BISF dalam ransum lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya..
2. Tidak berpengaruh terhadap pH usus halus namun viskositas digesta usus meningkat pada pemberian 20% BISF dalam ransum
3. Tidak berpengaruh terhadap pH daging, Daya ikat air dan susut masak namun berpengaruh terhadap keempukan daging , Keempukan daging terbaik adalah pada level BISF 5% dalam ransum.
4. Tidak berpengaruh terhadap kolesterol darah, daging dada dan paha namun pada hati semakin tinggi level BISF dalam ransum semakin tinggi kadar kolesterolnya.

SARAN

Perlu dicari teknologi tepat guna untuk pemisahan batok inti sawit yang tepat guna mengurangi cemaran batok pada pakan. Kita tahu bahwa batok inti sawit mengandung lignin yang tinggi dan tidak tercerna oleh sistem pencernaan unggas. Perlu pula mencari macam mikrobia atau campuran mikrobia serta metode yang paling tepat guna meningkatkan kandungan nutrisi serta pencernaan BIS pada ternak unggas. Selanjutnya perlu dicoba suplementasi enzim ataupun asam amino lysin-metionin guna mengimbangi tingginya arginin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2009. Limbah K. Sawit. <http://cisaruafarm.com/posting/bahan-baku-pakan/limbah-k-sawit/> July 13th 2009
- AOAC, 1990. Official Methods Of Analysis. 15th ed. Assosiation of Official Analitical Chemist. Washington DC.**
- Astuti, M. 1980. Rancangan dan Analisis Statistik. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Balcoa, V.M., A.L. Paiva, and F.X. Malcata. 1996. Review bioreactor with immobilized lipases : State of the art. *Enzyme and Microbial Technology*, 18:392- 416.
- Bintang, I.A.K., A.P. Sinurat, T. Murtisari, T. Pasaribu dan T. Purwadaria. 1999. Penggunaan bungkil intisawit dan produk fermentasinya dalam ransum itik sedang bertumbuh. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 4:179-184.
- BPS. 2008. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Buckle, K.A., G.H. Edward, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Chin, F.Y. 2002. **Utilization of Palm Kernel Cake As Feed In Malaysia.** *Asian Livestock* 26:19-26. FAO Regional Office, Bangkok.
- Chong, C.H. I. Zulkifli, R. Blair. 2008. Effects of dietary inclusion of palm kernel cake and palm oil, and enzyme supplementation on performance of laying hens. *Asian- Aust. J. Anim. Sci.* 21:1053-1058.
- CNNP. 2002. Center for food and nutrition policy technical advisory Panel Review 2002. *Cell Wall Carbohydrates: Livestock Virginia*, CNNP.
- Dairo, F.A.S., A.O. Fasuyi. 2008. Evaluation of fermented palm kernel meal and fermented copra meal proteins as substitute for soybean meal protein in laying hens diets. *J. Central European Agriculture* 9: 35-44.
- Darma, J. 1992. *Pengantar Bioteknologi Bahan Pakan*. Balitnak Ciawi.
- Datta, R. 1981. Acidogenic Fermentation of Lignocellulose Acid and Connection of Compponent Biotech Bioeng page 2167-2170
- Daud M.J., M.C. Jarvis, and A. Rasidah. 1993. Fibre of PKC and Its Potential As

- Poultry Feed. *Proceeding 16th MSAP Annual conference*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Devendra, C. 1977. Utilization of Feedingstuffs from the Oil Palm. Malaysian Society of Animal Productions. Serdang, Malaysia.
- Fitriyah, A.R., Tristiarti dan I. Mangisah. 2013. Pengaruh penambahan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam ransum terhadap laju digesta dan pencernaan serat kasar pada itik magelang. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 2. No. 1 : p 309 – 318. Online at : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>
- Hanafi, Nevy Diana dan Ma'ruf Tafsin. 2008. Penggunaan Mannan oligosakarida Dari Bungkil Inti Sawit Sebagai Pengendali Salmonella sp Pada Ternak Unggas. Karya Ilmiah. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.
- Hardjo, S., N.S. Indrasti, T. Bantacut, 1988. Bahan Pengajaran **Biokonversi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian**. Depdikbud. Dirjen Dikti, PAU Pangan dan Gizi, IPB. Bogor.
- Haryati, T., M.H. Togatorop, A.P. Sinurat, T. Purwadaria dan Murtiyeni. 2007. Pemanfaatan Bungkil Kelapa Fermentasi dengan *Aspergillus niger* dalam Ransum Ayam Pedaging. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 12. 182-190.
- Herawati, 2008. Produksi Karkas, Hasil Olahan Dan Perubahan Histology Organ Dan Jaringan Ayam Broiler Dengan Suplemen Fitobiotik Jahe Merah. Disertasi. Program Studi Ilmu Peternakan, Sekolah Pascasarjana, UGM. Yogyakarta.
- Hyung Tai. 1989. **Penggunaan Yeast Culture Pada Ternak**. *Poultry indonesia* 104. Halaman 41-42.
- Ishihara N., Shu DC, Akachi S, Juneja LR. 2000. Preventive effect of partially hidrolized guar gum on infection of Salmonella enteridis in young and laying hen. *Poult Sci* 79:689-697.**
- Iyayi, E.A. and Z.A. Aderolu. 2004. Enhancement of the feeding value of some agroindustrial by-products for laying hens after their solid state fermentation with *Trichoderma viride*. *African Journal of Biotechnology*. 3: 182-185.
- Jaelani, A., W.G. Piliang, Suryahadi, dan Imam Rahayu. 2008. Hidrolisis Bungkil Inti Sawit (*Elaeis guinensis* Jack) oleh kapang *Trichoderma reesei* sebagai Pendegradasi Polisakarida Mannan. *Anim. Production*, Vol. 10, No. 1, p42-49.

- Jaroni, D., S.E. Scheideler, M. Beck & C. Wyatt. 1999. The effect of dietary wheat midds and enzyme supplementation on late egg production efficiency, egg yields and composition in two strain of leghorns. *Poult. Sci.* 78: 841-847
- Kamal, 1997. Kontrol Kualitas Pakan. Lab. Makanan Ternak. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fapet UGM. Yogyakarta. p 43-130.
- Ketaren, P.P., A.P. Sinurat, D. Zainuddin, T. Purwadaria dan I.P. Kompiang. 1999. Bungkil inti sawit dan produk fermentasinya sebagai pakan ayampedaging. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 4: 107-112.
- Kuswanto, K.R. dan S. Sudarmadji. 1987. Pproses-proses mikrobiologi pangan, PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Kuswanto, K.R. dan Sudarmadji, S.1987, **Proses- Proses Mikrobiologi Pangan**, edisi ke- 3, PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Kontecka, H., J. Ksiazkiewicz, and Elzbieta C. 1995. Change in the Values of Hematological Indices in Laying Season and and Their Connetion With Reproduction Traits in Duck. In: *Proceedings of 10th European Symposium on Waterfowl March 26-31 1995*
- Lubis, D.A. 1980. Ilmu Makanan Ternak. PT. Pembangunan, Jakarta.
- Mahata, M. E. 1993. Kebutuhan Protein Itik Lokal Berdasarkan Efisiensi Penggunaan Protein pada Periode Pertumbuhan. Tesis. Pendidikan Pasca Sarjana. KPKIPBUnand. Universitas Andalas, Padang
- McNaught, C.E., and J. MacFie, 2000. Probiotics in clinical practice: a critical review of the evidence. *Int. Dairy J. Nutr. Res.* 21: 343-353.
- Mulyana. 1999. Pengaruh Suhu Dan Lama Inkubasi Dalam Fermentasi Bungkil Inti Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan *Candida utilis* dan Kecernaan Protein Secara *in-vitro*. Skripsi, Jurusan Peternakan, Fak. Pertanian, UNWAMA. Yk.
- Murwani, R. 2010. Broiler Modern. Penerbit Widya Karya, Semarang.
- Nikmatul Arifah, Ismoyowati, Ning Iriyanti. 2013. Tingkat Pertumbuhan Dan Konversi Pakan Pada Berbagai Itik Lokal Jantan (*Anas Plathyrrinchos*) Dan Itik Manila Jantan (*Cairrina Moschata*). *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2): 718 - 725, Juli 2013
- Novianti ,Y. D. 2000. Pengaruh Perbedaan Kadar Air Dan Lama Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Kecernaan Protein Secara In-Vitro Pada Fermentasi Bungkil Inti Kelapa Sawit oleh *Candida utilis*. Skripsi, Jurusan Peternakan, Fak. Pertanian, UNWAMA. Yk.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press.

Washington, DC.

- North, M. O. dan D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4th Ed. Chapman and Hall, London.
- Nugroho, A.W. 2008. Produktivitas Karkas dan Kualitas Daging Sapi Sumba Ongole Dengan Pakan Yang Mengandung Prebiotik, Kunyit dan Temulawak. Skripsi. Fakultas Peternakan. Unstitut Pertanian Bogor. Bogor
- Nurhadiyanto, 2014. Pengaruh ffermentasi Candida utilis terhadap fraksi serat Bungkil Inti Kelapa sawit. Skripsi, Prodi Peternakan, fakultas agroindustri, Universitas Mercu Buana, Yogyakarta.
- Oktaviana, D. 2009. Pengaruh pemberian ampas virgin coconut oil dalam ransum terhadap performan, produksi karkas, perlemakan, antibodi, dan mikroskopik otot serta organ pencernaan ayam broiler. Tesis. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Pasaribu, T., A.P. Sinurat, T. Purwadaria, Supriyati dan H. Hamid. 1998. Peningkatan nilai gizi lumpur sawit melalui proses fermentasi: Pengaruh jenis kapang, suhu dan lama proses enzimatis. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 3: 237-242.
- Pasaribu, T., T. Purwadaria, A.P. Sinurat, J. Rosida dan D.O.D. Saputra. 2001. Evaluasi nilai gizi lumpur sawit hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada berbagai perlakuan penyimpanan. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 6: 233-2238.
- Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1986. Dasar- Dasar Mikrobiologi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Prawitasari R. H., V. D. Y. B. Ismadi, I. Estiningdriati. 2012. Kecernaan protein kasar dan serat kasar serta laju digesta pada ayam arab yang diberi ransum dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 1. No. 1 : 471 – 483. Online at : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaaj>
- Prameswari, N. 2011. Pengaruh Penambahan DL-Metioanin Dalam Pakan Pada Ternak Yang Diinduksi Aflatoksin (APB1) Terhadap Kualitas Fisik Daging Broiler Jantan. Fak. Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Purwadaria, T. 2002. **Optimization of Mannase Production. (Research Report) Animal Research Institute.** Ciawi Bogor
- Purwadaria, T. Djoko Wibowo, Sardjono Bambang Haryono. 1997. **Prinsip-Prinsip Teknologi Fermentasi.** Yogyakarta: PAU Pangan dan UGM.

- Purwadaria, T., A.P. Sinurat, Supriyati, H. Hamid Dan I.A.K. Bintang . 1999. Evaluasi nilai gizi lumpur sawit fermentasi dengan *Aspergillus niger* setelah proses pengeringan dengan pemanasan. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 4: 257-263
- Purwadaria, T., A.P. Sinurat, T. Haryati, I. Sutikno, Supriyati dan J. Darma. 1998. Korelasi antara aktivitas enzim mananase dan selulase terhadap kadar serat lumpur sawit hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger*. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 3: 230-236.
- Rachman, A. 1989. **Bahan pengajaran pengantar Teknologi Fermentasi.** Depdikbud Dirjen Dikti. PAU Pangan dan Gizi, IPB. Bogor.
- Sadiman, 1972. **Pengaruh Penggunaan Bekatul Ragi Pada Ransum Babi- Babi Muda Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Makanan.** Karya Ilmiah. Fak. Peternakan, UGM. Yogyakarta.
- Said, G, E. 1986. **Bio Industri Penerapan Teknologi Fermentasi,** PAU Bioteknologi, IPB. PT. Media Tama Sarana Perkasa Jakarta
- Sardjono, 1992. Mikrobiologi Makanan dan Pangan. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Sekoni, A.A., J.J. Omage, G.S. Bawa and P.M. Esuga. 2008. Evaluation of enzyme Maxigrain®) treatment of graded levels of palm kernel meal (PKM) on nutrient Retention. *Pakistan J. Nut.* 7: 614-619.
- Sembiring, P. 2006. *Biokonversi Limbah Pabrik Minyak Inti sawit Dengan Phanerochaete Chrysosporium Dan Impilkasinya Terhadap Performans Itik.* **Disertasi.** Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Setiawihardja, B. 1981. **Solid State Fermentation,** A Review Assignment, Desertation. University Of Musore, India
- Sinurat A, Supriyati, Pasaribu T, Hamid H. 1995. **Fermentasi bungkil inti sawit secara substrat padat dengan menggunakan *Aspergillus niger*.** JITV. 3:165-170.
- Sinurat AP. 2011. **Bungkil inti sawit dalam ransum unggas.** Poult. Indonesia 6 (Oktober):78-79.
- Sinurat, A. P. 2010. Teknologi Pemanfaatan Hasil Samping Industri Sawit untuk Meningkatkan Ketersediaan Bahan Pakan Unggas Nasional. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Pakan dan Nutrisi Ternak (Ilmu Makanan Ternak). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, Bogor.

- Sinurat, A.P., T. Purwadaria, I. A. K. Bintang, T. Pasaribu, B.P. Manurung and N. Manurung. 2009. **Substitution of Corn With Enzymes Treated Palm Oil Sludge In Laying Hens Diet.** *Procs. XXIII World's Poult. Sci. Congress.* Brisbane, Australia..
- Sinurat, A.P.,T. Purwadaria, J. Rosida, H. Surachman, H. Hamid Dan I.P. Komiang. 1998. Pengaruh suhu ruang fermentasi dan kadar air substrat terhadap nilai gizi produk. *Jurnal ilmu ternak dan veteriner*, Vol 3 (1) : 15-21.
- Siregar, Z. 1995. Pengaruh Suplementasi Enzim Selulosa Pada Ransum yang mengandung Bungkil Inti Sawit Terhadap Penampilan Ayam Pedaging Strain' Bromo. *Thesis.* Program Pascasarjana Unibraw, Malang.
- Siregar, Z. dan E. Mirwandhono. 2004. Evaluasi pemanfaatan bungkil inti sawit yang difermentasi *Aspergillus niger*, hidrolisat tepung bulu ayam dan suplementasi mineral Zn dalam ransum ayam pedaging. Digitized by USU digital library. <http://pusatpanduan.com/evaluasi-pemanfaatan-bungkil-inti-sawit-yang-difermentasi>
- Siswanto, 2010. Kadar kolesterol pada beberapa bagian tubuh ayam potong jantan yang diberi formula pakan dengan dedak padi konsentrasi tinggi.** *Buletin Veteriner Udayana*, Vol. 3, No.2. <http://www.bulletinveteriner.com/kadar-kolesterol-pada-beberapa-bagian-tubuh-ayam-potong-jantan-yang-diberi-formula-pakan-dengan-dedak-padi-konsentrasi-tinggi/>
- Soeparno 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Cet-5. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Spring P., 1997. Understanding the development of the avian gastrointestinal microflora : an essential key for developing competitive conclusion product.** *Proc. Alltech 11th Annual asia Pasific lecture Tour . 149-160.*
- Stanbury, P.P. dan Whitaker,A. 1984.**Principles of Fermentation Technology**, Pergamon press. New York.
- Sudarmaji, S, Apriyantono. 1989. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.** Penerbit Liberty: Yogyakarta.
- Sudarmaji, S. 1984. **Proses- proses Mikrobiologi Pangan I.** PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Sudarmanto, S. 1991. Petunjuk laboratorium Analisa Bahan Berprotein. PAU Pangan dan Gizi UGM. 79-90.

- Sundari, 2000. Pengaruh Fermentasi dengan *Candida utilis* pada Bungkil Inti Kelapa Sawit terhadap komposisi kimia, energy metabolis dan pencernaan nutrient untuk ayam kampung. *Tesis*, Program Pasca Sarjana UGM .Yogyakarta.
- Sundu, B. and J. Dingle. 2003. Use of enzymes to improve the nutritional value of palm kernel meal and copra meal. *Proc. Queensland Poult. Sci. Symp.*, The University of Queensland, Australia. Vol: 11: 1-15.
- Sundu, B., A. Kumar and J.G. Dingle. 2004. Perbandingan dua products enzyme komersial pencerna beta mannan pada ayam pedaging yang mengkonsumsi bungkil kelapa sawit dengan level yang berbeda. *Pros. Seminar Nasional Pemanfaatan Sumber Daya Hayati Berkelanjutan*, pp: 19 – 25. Tadulako University Press, Indonesia.
- Supriyati, T. Pasaribu, H. Hamid dan A. Sinurat. 1998. Fermentasi Bungkil Inti Sawit Secara Substrat Padat dengan Menggunakan *Aspergillus niger*. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* Vol. 3 No. 3:165-170.
- Sutrisna, R. 2010. Peranan Ransum Berserat Kasar Tinggi dalam Sistem Pencernaan Fermentatif Itik. Disertasi, Program Pascasarjana, UGM. Yogyakarta
- Syaifudin. 2000. Pengaruh suplemen sumber vitamin dan mineral “Top Mix” dan lama inkubasi pada Bungkil Inti Kelapa Sawit Fermentasi terhadap pertumbuhan *Candida utilis* dan pencernaan proteinnnya secara *in-vitro*. Skripsi, Jurusan Peternakan, Fak. Pertanian, UNWAMA. Yk.
- S.Y . Randa, Indyah Wahtuni, G. Joseph, Harry Triely Uhi, Rukmiasih, Harafin Hafid, Dan Aminuddin Parakkasi . 2002. Efek Pemberian Serat Tinggi Dan Vitamin-E Terhadap Produksi Karkas Dan Non Karkas Itik Mandalung. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2002
- Tannembaum, S.R. 1968. *Single cell protein*. The MIT Press, Cambridge, England.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tillman, A. D. H, Hartadi, S. Reksohardiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosukotjo. 1991. **Ilmu Makanan Ternak Dasar**. Cetak Kedua Gadjah Mada University Press Yogyakarta
- Trobos. Com. 2004. **Bagian-bagian dari Pohon Kelapa Sawit**, 01 Februari 2004. http://trobos.com/show_article.php?rid=11&aid=1270
- Turner J.L., P.A.S. Dritz, and J.E. Minton. 2000. Alternatives to conventional

microbials in swine diets. Anim Sci. 17:217-226.

Winarno, F.G. dan S. Fardiaz. 1979. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa. Bandung.

Yuniastuti, T. 2000. Pengaruh Penambahan Urea Dalam Fermentasi Bungkil Inti Kelapa Sawit Oleh *Candida utilis* Dan Kecernaan Proteinnya Secara *in-vitro*. **Skripsi, Jurusan Peternakan, Fak. Pertanian, UNWAMA. Yk**

Yulfikar Ismoyojati, Ismoyowati, dan Imam Suswoyo. 2012. Kadar Kolesterol Dan Trigliserida Dalam Darah Itik Rambon Jantan Yang Diberi Tepung Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Dalam Ransum/Jurnal Ilmiah Peternakan 2(1): 146-154, September 2012

Yuwanta, T., Zuprizal dan S. R. Endang. 2003. Kontribusi pencernaan fermentatif itik yang menggunakan limbah industry pertanian sebagai sumber serat kasar dalam ransum. (http://lib.ugm.ac.id/digitasi/index.php?Module=cari_hasil_full&idbuku=610). Diakses pada tanggal 25 November 2012.

Van Laack, R. L. J. M., S. G. Stevens, dan K. J. Stalders. 2001. The influence of ultimate Ph and intramuscular fat content on pork tenderness and tenderization. J. Anim. Sci, 79: 392-397

LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto -foto Kegiatan Penelitian



Lampiran 2. Personalia tenaga peneliti beserta kualifikasinya

G. TENAGA PELAKSANA KEGIATAN

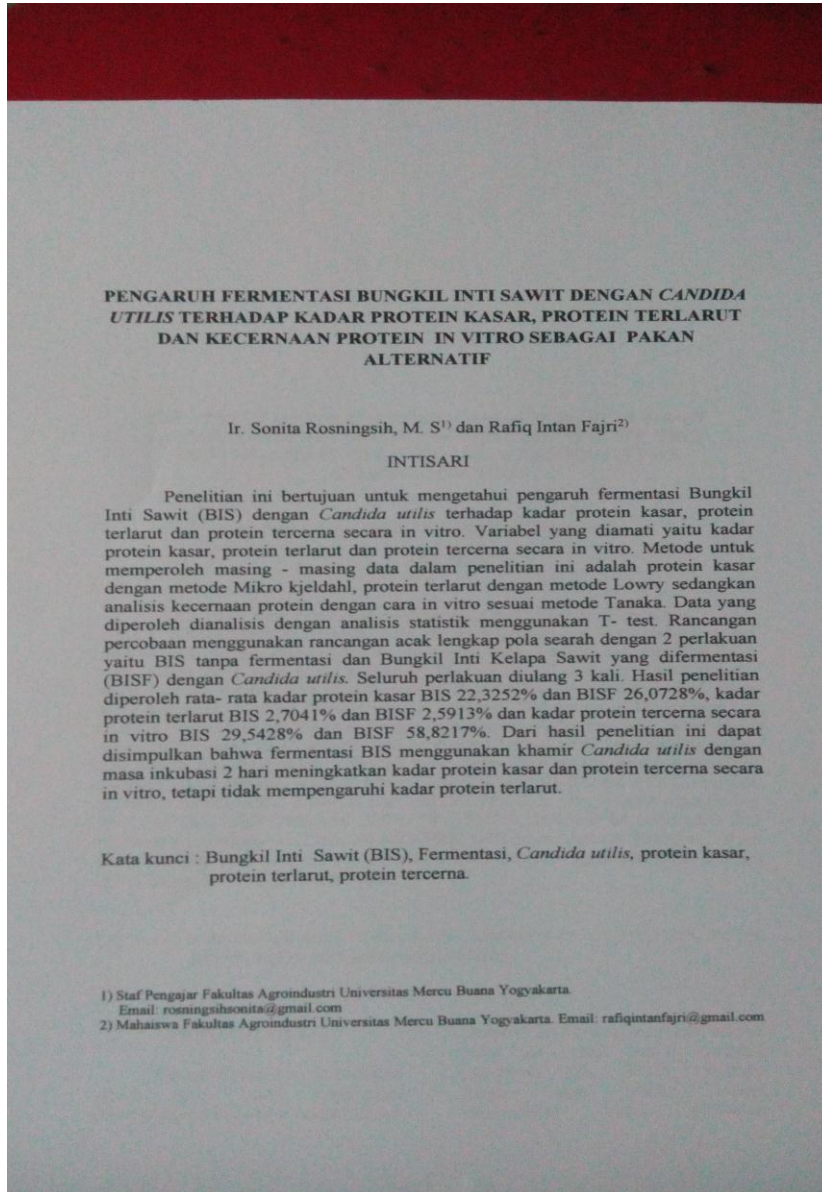
No.	Nama dan Keahlian	Gelar Kesarjaan (So,S1,S2,S3)	Tugas yang diselesaikan Dalam Kegiatan	Alokasi Waktu	Unit Kerja Lembaga
1.	Sonita Rosningsih (Produksi Ternak)	S1, S2	Mengkoordinir Kegiatan pelaksanaan Penelitian, on-line simlitabmas (logbook, unggah laporan dan keuangan)	20	Fakultas
2.	Sundari (nutrisi ternak)	S1, S2, S3	Bertanggung jawab dalam Kegiatan Fermentasi , analisis bahan , analisis statistik, pembuatan publikasi dan laporan	20	Fakultas
3.	Pijarto	SMA	Laboran lab. Mikrobiologi	5	Fakultas
4.	Zarfanah	Analisis kimia	Laboran Lab. Kimia	8	Fakultas

H. MAHASISWA

No.	Nama / NIM	Program Yang Diikuti (S1, S2,S3)	Judul Tugas Akhir/ Thesis/ Desertasi	Status Kemajuan Tugas Akhir/ Thesis/ Desertasi
1.	Elyas	S1	Pengaruh Aras Pemberian Fermentasi BIS dalam ransum terhadap Kinerja produksi itil lokal	Masih Proses Pembahasan
2.	Mohammad Aqil Irham	S1	Pengaruh Aras Pemberian Fermentasi BIS dalam ransum terhadap Kualitas Fisik Daging	Masih Proses Pembahasan
3.	Rikasari Nur Perdani	S1	Pengaruh Aras Pemberian Fermentasi BIS dalam ransum terhadap Protein daging itik lokal Kinerja Usus dan	Masih Proses Pembahasan

Lampiran 3. HKI dan Publikasi

Publikasi pada seminar nasional, 8 Oktober 2014 di Universitas Mercu Buana Yogyakarta.



Draft Makalah Seminar Nasional Universitas Mercu Buana Yogyakarta Oktober 2014

Palm Kernel Cake Fermented with *Candida utilis* for Mannose-Enriched Local Feed Supply

Sundari¹ dan Sonita Rosningsih²

Abstract— Nutritional value evaluation on palm kernel cake (PKC) was conducted using *Candida utilis*. Experiment was assigned to Completely Randomized Design with two treatments, with fermentation and non-fermentation. Fermentation was carried on at 38°C for two days. Result showed that fermentation increased crude protein level of palm kernel cake from 22.18% to 26.07%, while NFE level diminished from 15.82% to 6.36%. Crude fiber increased not significantly in PKC and Fermented PKC namely 37.43% and 37.84%, respectively. Crude fat decreased insignificantly, in that crude fiber of PKC and fermented PKC was 9.13% and 8.89%, respectively. Ash was 9.13% and 8.89%, respectively, and mannose increased insignificantly as much as 2.19% and 3.56%. Fiber volume fraction undergoing significant increase was hemicellulose, from 21.12% to 22.93%, while cellulose insignificantly increased from 38.9% to 41.13%, lignin insignificantly decreased from 21.12% to 19.18%. It was concluded that fermented Palm Kernel Cake product provided essential nutritional values for poultry (hemicellulose, mannane and mannose) that potentially improved poultry health.

Index Terms—*Candida utilis*, Mannose, Palm Kernel Cake.

1 INTRODUCTION

Oil palm is a promising prospect in Indonesia. Expansions on oil palm plantation are under constant improvement, particularly those recently developed in Kalimantan and Irian. This area expansion supports the prospective Palm Kernel Cake (PKC) despite the intake constraints namely high fiber (43%), low palatability, low protein (4%) essential amino acid, and anti-nutrient such as mannan, galactomannan, xylan, and Arabinoxylan. If Indonesia produced 16.9 million tons of CPO [1], the potential byproducts were 2 million tons of palm kernel cake, 2 tons dry palm oil sludge and 4 tons dry solid heavy phase [2]. Low palatability of palm kernel cake on non ruminants made it necessary to supply other palatable feed. Nutritional content of PKC is varied, depending on the assigned oil extraction, storage and shredded palm kernel shell [3]; [4]. Crude fiber of PKC was 21.97% and the crude protein was 13.53% [5]. PKC contained 14.49% [6] crude fiber,

ue by increasing crude protein and nitrogen free extract, and decreasing fiber [5]. This fermentation caused crude fat decrease, lowered gross energy on PKC (4733.5) and FPKC (4245.5 kcal/kg) also metabolic energy of PKC (2672.54) and FPKC (1807.76 kcal/kg). Utilizing *Aspergillus niger*-fermented PKC at 15% level, 6% hydrolyzed chicken feather meal and supplementing 120 ppm Zn in ration could lower ration consumption and body weight gain, improve feed conversion ratio, increased carcass weight percentage and nutrition absorption, and lessen intestines length [10]. Palm kernel cake supplemented with cellulase enzyme could be given 15% in broiler ration [11]. Fermentation of palm oil sludge was the most effective using *Aspergillus niger* at 38°C for 3 days, following 2-day enzymatic process [12]; [13]. PKC cell wall components consisted of 56.4% mannose, 11.6% cellulose, 3.7% xylose and 91.4% galactose [14]. Mannose sugar in PKC cell wall

Makalah Jurnal Internasional (International Journal Scientific and Engineering Research/ IJSER) terindex Thomson reuters dengan impact factor 3,2.

