



**PAKAN SPESIFIK LOKAL DAN KUALITAS  
PERTUMBUHAN UNTUK PRODUK AYAM  
LOKAL ORGANIK**

**PIDATO PENGUKUHAN**

**Diucapkan pada Upacara  
Peresmian Penerimaan Jabatan Guru Besar  
dalam Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak  
pada Fakultas Peternakan  
Universitas Diponegoro  
Semarang, 22 April 2010**

**Oleh :**

**Nyoman Suthama**

**PAKAN SPESIFIK LOKAL DAN KUALITAS  
PERTUMBUHAN UNTUK PRODUK  
AYAM LOKAL ORGANIK**

*Nyoman Suthama*

**PIDATO PENGUKUHAN**

Diucapkan pada Upacara Peresmian Penerimaan  
Jabatan Guru Besar dalam Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak  
pada Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro  
Semarang, 22 April 2010



Cetakan Pertama, 2010

Diterbitkan oleh Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang

ISBN : 978-979-704-931-7

“Sarasvati, lautan (sinar) yang luas,  
menerangi dengan sinar-NYA:  
Ia menerangi semua pikiran”  
(*Rgveda I. 3. 12*)

“Semoga dewi Sarasvati, yang amat kaya,  
sumber ilmu pengetahuan,  
melindungi kami dengan baik”  
(*Rgveda VI. 61. 4*)

Pengetahuan ini adalah raja pendidikan,  
yang paling rahasia di antara segala rahasia.  
Inilah pengetahuan yang paling murni,  
pengetahuan ini adalah kesempurnaan dharma,  
karena memungkinkan seseorang melihat sang diri  
secara langsung melalui keinsafan.  
Pengetahuan ini kekal  
dan dilaksanakan dengan riang.  
(*Bhagavad-Gita, Sloka 9.2*)

Agar dapat membahagiakan seseorang,  
isilah tangannya dengan kerja,  
hatinya dengan kasih sayang,  
pikirannya dengan tujuan,  
ingatannya dengan ilmu yang bermanfaat,  
masa depannya dengan harapan,  
dan perutnya dengan makanan  
(*Frederick E. Crane*)

Seekor burung hantu yang bijaksana  
duduk di sebatang dahan.  
Semakin banyak ia melihat,  
semakin sedikit ia berbicara.  
Semakin sedikit ia berbicara,  
semakin banyak ia mendengar.  
Mengapa kita tidak seperti  
burung hantu yang bijaksana itu?  
(*Edward Hersey Richards*)

**Om Swastyastu  
Nammo Buddaya  
Assalamu'alaikum Wr Wb  
Salam Sejahtera bagi Semua**

**Yang Terhormat**

Rektor/Ketua Senat, Dewan Guru Besar, Sekretaris dan  
Anggota Senat Universitas Diponegoro  
Para Guru Besar Tamu  
Gubernur Propinsi Jawa Tengah  
Para Pejabat Sipil dan Militer  
Para Pembantu Rektor, Dekan, Pembantu Dekan,  
Ketua Jurusan, Ketua Program Studi, Kepala  
Laboratorium di Lingkungan Universitas Diponegoro  
Para Ketua Lembaga dan Pusat Studi, Direktur  
Program Pascasarjana, Ketua Program Studi Magister  
dan Doktor di Lingkungan Universitas Diponegoro  
Kordinator Kopertis Wilayah VI  
Para kolega Dosen, Karyawan, Mahasiswa serta  
Alumni Universitas Diponegoro  
Para tamu undangan, keluarga dan handai taulan yang  
saya muliakan dan saya cintai

Perkenankanlah pada kesempatan yang  
berbahagia ini saya mengucapkan *Suweca Widhi* (puji  
syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa) karena atas ijin  
dan tuntunan-NYA saya dapat menyampaikan pidato  
pengukuhan penerimaan jabatan Guru Besar dalam  
bidang Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas  
Peternakan Undip di hadapan Rapat Senat Terbuka  
Universitas Diponegoro yang sangat saya hormati. Atas  
*Asung Kertha Wara Nugraha Hyang Widhi Waça*  
(berkat limpahan rahmat Tuhan Yang Maha Esa)  
Bapak/Ibu semuanya diberi kesehatan dan kebahagiaan  
yang berlimpah sehingga dapat menghadiri upacara

*Pakan Spesifik Lokal untuk Produk Ayam Lokal Organik (Nyoman Suthama)*

pengukuhan Guru Besar saya pada hari yang berbahagia ini. Ucapan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang tidak tenilai sudah sepatutnya saya haturkan kepada semua hadirin yang berbahagia.

**Rektor, para Anggota Senat, dan hadirin yang saya hormati,**

Pada kesempatan yang berbahagia ini *Pemilihan*  
perkenankanlah saya menyampaikan pidato *Judul*  
pengukuhan dengan judul:

**Pakan Spesifik Lokal dan Kualitas Pertumbuhan  
untuk Produk Ayam Lokal Organik**

Pemilihan topik ini berhubungan dengan bidang ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Unggas yang saya tekuni sejak menyelesaikan program S-1 sampai menjadi staf pengajar di Fakultas Peternakan dan Perikanan Undip tahun 1980. Bidang ilmu yang sama saya perdalam lagi dengan menempuh pendidikan S-2 (MSc.) tahun 1988 dan S-3 (PhD.) tahun 1991 di Universitas Kagoshima, Jepang. Kelengkapan aspek kajian ilmu pengetahuan yang ditulis pada naskah pidato pengukuhan ini sebagian besar berdasarkan penelitian yang saya lakukan selama kurang lebih 30 tahun. Isi naskah secara garis besar meliputi: Pendahuluan, Pertumbuhan Berdasarkan Perspektif Kualitas, Konsep Sintesis dan Degradasi Protein dalam Pertumbuhan, Ketersediaan Substrat Penunjang Pertumbuhan, Pakan Spesifik Lokal untuk Produk Ayam Organik, Dedak Padi Biokonversi dan Potensinya sebagai Pakan Ayam, Pakan Tambahan Spesifik sebagai Pemacu Pertumbuhan, Kontribusi terhadap Masalah Perunggasan Modern, dan Penutup.

*Garis Besar  
Pidato  
Pengukuhan*

Pengertian spesifik lokal mencakup bahan pakan (pakan utama dan tambahan) yang tersedia dalam jangkauan lokal, dan ternak ayam lokal, termasuk ayam kedu di Jawa Tengah sebagai kekayaan plasma nutfah Indonesia menjadi obyek kajian ilmiah pada naskah pidato pengukuhan ini. Bahan pakan spesifik lokal berupa dedak padi yang diproses biokonversi memakai cairan rumen sapi, digunakan dalam formulasi pakan unggas. Dedak padi sebagai komponen utama pakan dapat dikombinasikan dengan pakan tambahan alami asal ternak atau asal tanaman. Penggunaan dan pengembangan bahan pakan lokal sangat mungkin menjadi pakan ekonomis alami. Pemberian pakan lokal disertai dengan perbaikan kualitas dapat meningkatkan produktivitas ayam lokal, secara kuantitas maupun kualitas, sesuai dengan kapasitas genetik yang dimiliki. Pertumbuhan berdasarkan kualitas atau kemampuan deposisi protein, meliputi dua dimensi proses yaitu sintesis (anabolis) dan degradasi (katabolis) protein. Upaya peningkatan kualitas pertumbuhan dengan laju sintesis protein lebih tinggi melalui penggunaan bahan pakan lokal, lebih menekankan pada faktor keamanan dan kesehatan produk ayam. Capaian hasil penelitian pada pidato pengukuhan ini menuju pada produk daging dengan massa protein yang lebih tinggi tanpa ada risiko residu bahan kimia/obat-obatan, sehingga dapat dikategorikan sebagai produk ayam lokal organik.

## **PENDAHULUAN**

**Hadirin yang saya muliakan,**

Keberadaan ayam lokal tidak mengkhawatirkan *Pendahuluan* menjadi *carrier* atau penular virus flu burung apabila mengikuti program restrukturisasi perunggasan dalam

upaya pencegahan dan pengendalian virus AI (Direktorat Jenderal Peternakan, 2009). Tatalaksana pemeliharaan terkontrol disertai sanitasi dan biosekuriti secara ketat dan tepat dengan penerapan *good farming practices* melalui program *village poultry farming*. Ayam lokal, dengan demikian, terhindar dari tuduhan sebagai vektor penular virus flu burung, sehingga secara saintifik tidak ada alasan kuat untuk memusnahkannya, bahkan sebaliknya perlu dijaga kelestariannya, karena merupakan kekayaan plasma nutfah Indonesia. Perlu difahami bersama bahwa ayam lokal di Asia Tenggara secara umum dan khususnya di Indonesia, mempunyai gen Mx yang menyebabkan resisten terhadap virus flu burung. Maeda (2005) dan Brooks (2009) telah membuktikan bahwa ayam lokal mempunyai gen spesifik disebut gen Mx, yaitu kandidat gen penyandi kekebalan ayam terhadap serangan virus AI, sehingga memiliki posisi strategis untuk di kembangkan ditengah merebaknya wabah flu burung (AI). Kekebalan ayam lokal terhadap virus AI dengan adanya gen Mx ditentukan oleh tigginya frekuensi alel A (genotipe AA) sebesar 0,60 sampai 0,73 (Dewi, 2009). Ayam lokal Indonesia minimal sebanyak 62 % tahan terhadap flu burung karena gen Mx yang dimiliki sebagai kekebalan alami (World Poultry Net, 2009).

***Posisi ayam lokal dengan gen Mx***

**Bapak, Ibu, dan hadirin yang saya hormati,**

Jenis ayam lokal, diantaranya ayam kedu, merupakan plasma nutfah Indonesia yang ada di Jawa Tengah, mempunyai keunggulan komparatif secara genetik di dibandingkan ayam lokal pada umumnya. Namun, perkembangan unggas unggulan tersebut baik secara kuantitas (populasi) maupun kualitas produksi

***Populasi ayam lokal di Jawa Tengah***

sangat memperhatikan bahkan beberapa tahun ke depan di khawatirkan terancam punah. Menurut data Dinas Pertanian Temanggung seperti dilaporkan oleh Radar Yogya (2008) bahwa populasi ayam Kedu di Temanggung hanya mencapai 11.325 ekor. Rendahnya populasi tersebut tentu mempunyai kontribusi yang kecil pula terhadap perkembangan ayam lokal secara umum di Jawa Tengah. Perkembangan populasi ayam lokal di Jawa Tengah termasuk lambat, yaitu sebanyak 33.158.074 ekor pada tahun 2006 hanya menjadi 33.803.125 ekor pada tahun 2008 (Dinas Peternakan Propinsi Jawa Tengah, 2008). Upaya pelestarian dan pengembangan potensi ayam lokal khususnya ayam kedu, sangat mendukung sasaran dan kebijakan Direktorat Jenderal Peternakan (2008). Peningkatan populasi ayam lokal dari 287,7 juta menjadi 298,6 juta ekor merupakan sasaran tahun 2010, dengan program pengembangan budidaya unggas lokal di pedesaan (*village poultry farming*) disertai dengan pengembangan utilitas bahan pakan lokal.

Peranan dan kontribusi ayam lokal sebagai penunjang program swasembada daging tidak dapat diabaikan berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan daging dalam tataran nasional. Kebutuhan daging tingkat nasional tahap pertama dipasok dari komoditas unggas yang persentasenya mencapai 55% (KapanLagi.com, 2008), selebihnya sebesar 23% dipasok dari ternak sapi dan 22% dipenuhi dari daging selain unggas dan sapi. Produksi daging ayam lokal secara spesifik sebesar 322,8 ribu ton pada tahun 2006 atau 16% dari pasokan daging secara nasional, dan 31% memberikan kontribusi terhadap daging unggas secara umum. Demikian pula produksi telur ayam lokal pada tahun 2006 sebanyak 181,1 ribu ton atau 15,97% dari total produksi telur nasional (Direktorat Jenderal

***Kontribusi  
produk ayam  
lokal***



Peternakan, 2006). Ini menunjukkan bahwa ayam lokal memiliki peranan dan kontribusi sangat berarti dalam pembangunan peternakan di Indonesia, sehingga sangat tepat dikembangkan *village poultry farming* sebagai basis ekonomi pedesaan. Merebaknya wabah flu burung yang kebanyakan menyerang ayam ras, menyebabkan ayam lokal khususnya ayam kedu dengan segala potensi genetiknya, mempunyai peluang untuk dikembangkan sebagai komoditas penghasil daging atau telur. Berhubung pangsa pasar nasional untuk daging dan telur ayam lokal masing masing mencapai 40 dan 30%, dapat mendorong peternak kecil dan menengah untuk mengusahakan intensifikasi ternak ayam lokal.

Ayam lokal pada umumnya dan ayam Kedu khususnya, sangat kuat posisinya untuk dapat dibudidayakan lebih intensif disertai dengan pemberian pakan yang terkontrol, berkualitas baik dan sehat. Pakan sehat terdiri dari bahan pakan utama yang alami, apabila menggunakan suplementasi sebagai pemacu pertumbuhan juga bersifat alami organik, bukan kimiawi atau anorganik, sehingga dapat menghasilkan produk ayam organik. Penggunaan dan pengembangan bahan pakan lokal merupakan upaya menciptakan pakan ekonomis karena harganya murah. Perbaikan pakan dengan pemanfaatan pakan lokal murah dan terolah dapat meningkatkan produktivitas ayam lokal sesuai dengan kapasitas genetik yang dimiliki saat ini. Pakan spesifik lokal merupakan bahan pakan yang tersedia dalam jangkauan lokal tanpa mengabaikan efek nutrisi terhadap kualitas pertumbuhan ayam. Kajian pertumbuhan berdasarkan kualitas (kemampuan deposisi protein) meliputi dua dimensi proses yaitu sintesis (anabolis) dan degradasi (katabolis) protein, yang berdampak pada kualitas produk.

***Pengertian  
produk ayam  
lokal organik  
dan pakan  
spesifik***

## **Hadirin yang saya hormati dan muliakan**

Proses produksi dan penanganan pascapanen dilakukan secara terintegrasi dan komprehensif dalam format *from farm to table* (Darmawan, 2003) sebagai satu kesatuan dari sistem pemantauan kualitas dan keamanan produk ternak. Penggunaan pakan spesifik lokal dalam perencanaan pakan unggas, disamping dengan konsep konvensional (peranan energi dan protein), juga mempertimbangkan unsur mineral dalam model segitiga nutrisi (energi, protein dan mineral) khususnya pada ayam penghasil daging (Suthama, 2006a). Mineral mempunyai keterkaitan metabolisme sangat erat dengan protein dan energi dalam proses produksi ternak unggas atau ayam. Keberadaan mineral tertentu terutama kontaminasi logam berat perlu diantisipasi agar output ternak memenuhi syarat produk organik Aman, Sehat, Utuh dan Halal (ASUH). Penggunaan bahan pakan dan pakan tambahan spesifik untuk ayam pada era global dewasa ini juga menjadi wacana sangat mendasar sehubungan dengan isu bahaya residu yang ditimbulkan. Prinsip *back to nature* merupakan dasar bagi pengembangan produk peternakan organik dengan memilih bahan pakan spesifik yang bersifat alami.

***Konsep back to nature untuk produk organik ASUH***

Kualitas pertumbuhan akibat penggunaan pakan spesifik pada ayam lokal, memberikan makna bahwa terdapat hubungan erat antara model atau pola pakan secara aplikatif dan determinasi kualitas produk dengan pendekatan teori melalui penelitian. Model penelitian harus berorientasi pada pengembangan IPTEK dalam upaya untuk mewujudkan kemandirian dan ketahanan pangan hewani tahun 2010. Penguasaan IPTEK merupakan satu dari tiga dimensi penting dalam pengembangan peternakan, selain menguasai sumber

***Keterkaitan IPTEK dan penelitian untuk sumber daya spesifik lokal***

daya genetik plasma nutfah dan mempunyai jaringan informasi (Komnas Plasma Nutfah, 2004). Pengembangan IPTEK melalui penelitian, benar-benar terarah sehingga dapat menghasilkan teknologi inovatif yang mampu meningkatkan kreativitas usaha peternakan. Kreativitas yang relevan diantaranya (1). Peningkatan produktivitas ternak (kuantitas dan kualitas) melalui pemanfaatan sumber daya spesifik lokal. (2). Perlindungan ancaman perdagangan bebas yang memasarkan produk tidak ASUH. Pengembangan IPTEK berkaitan erat dengan kegiatan penelitian yang mempunyai sasaran dan tujuan antara lain eksplorasi, identifikasi, karakterisasi dan konservasi sumber daya genetik ternak lokal dan sumber daya lokal lain melalui inovasi teknologi. Dua arah pengembangan IPTEK melalui pemanfaatan sumber daya lokal dan menciptakan produk ASUH yang ditunjang oleh satu aspek sasaran dan tujuan kegiatan penelitian yaitu eksplorasi sumber daya lokal melalui inovasi teknologi merupakan acuan naskah ilmiah ini.

## **PERTUMBUHAN BERDASARKAN PERSPEKTIF KUALITAS**

**Bapak Ibu Anggota Senat, para Guru Besar dan hadirin yang saya muliakan,**

Pertumbuhan didefinisikan sebagai proses sintesis biologis dan peningkatan bobot badan disebabkan oleh perbanyakan dan pembesaran sel. Dinamika dan kompleksitas proses pertumbuhan biasanya hanya terfokus pada aspek kuantitas. Namun, tujuan dari produksi peternakan adalah memaksimalkan deposisi protein (Klasing dan Jarrel, 1995). Laju deposisi protein dalam daging mempunyai kontribusi yang sangat besar terhadap pertumbuhan. Jadi, laju

***Pertumbuhan  
berdasarkan  
perspektif  
kualitas***

siklus tukar protein (protein turnover) merupakan penentu penting dalam regulasi massa protein tubuh (Saunderson dan Leslie, 1983). Peningkatan pertumbuhan dapat dicapai dengan percepatan laju anabolis (sintesis) atau penurunan laju katabolis (degradasi). Konsekuensi dari peningkatan laju sintesis merupakan proses mahal karena membutuhkan asupan energi tinggi, tetapi tidak demikian halnya dengan penurunan laju degradasi. Sementara, asupan energi sangat penting bagi unggas, tetapi laju degradasi hanya sedikit sekali terpengaruh, (Sunde *et al.*, 1984). Pembatasan energy mengakibatkan terjadinya penurunan pertumbuhan karena laju sintesis menurun drastis.

Laju sintesis protein tubuh atau jaringan dipengaruhi oleh umur (Hayashi *et al.*, 1985) dan species ternak (Garlick, 1980, Hentges *et al.*, 1983, Maeda *et al.*, 1984, Jones *et al.*, 1986b, Klasing *et al.*, 1987, Tomas *et al.*, 1988). Semakin bertambah umur ternak laju sintesis dan degradasi protein keduanya menurun (Muramatsu dan Okumura, 1985, Jones *et al.*, 1986a), namun, penurunan sintesis protein tubuh per unit bobot badan belum terjadi secara drastis pada ayam umur 4 minggu. Terhambatnya pertumbuhan akibat lambatnya laju sintesis protein, merupakan sinergisme proses metabolisme sel yang melibatkan aktivitas ribosome (Millward *et al.*, 1996), mulai dari fungsi jaringan saluran pencernaan (Suthama, 2005a; Suthama dan Ardinarsasi, 2006). Fungsi sel dan aktivitas enzim dalam usus halus pada ayam kedua (Tabel 1) memberikan arti bahwa perkembangan organ pencernaan mempunyai kontribusi yang sangat berarti karena mencerminkan kemampuan ayam dalam memanfaatkan pakan, terutama protein, sebagai substrat untuk sintesis protein tubuh.

***Faktor yang  
terkait dengan  
kualitas  
pertumbuhan***

Tabel 1. Konsentrasi ribosome, aktivitas protease dan perkembangan kualitatif usus halus pada ayam kedu umur 6 dan 10 minggu

Parameter	Umur ayam	
	6 minggu	10 minggu
DNA (mg/g)*	4,90	6,70
RNA (mg/g)*	14,00	21,20
Kapasitas ribosomal* (RNA : protein)	0,16	0,19
Aktivitas protease (Units/g)**	12,03	19,76
Bobot usus halus (mg)**	11,40	23,60
Panjang usus halus (cm)**	61,80	92,20

Sumber: \*Suthama (2005a)

\*\*Suthama dan Ardiningsasi (2006)

Laju deposisi protein per unit bobot badan metabolik dengan sintesis protein sebagai penentu pada unggas petelur jauh lebih rendah dibandingkan broiler. Deposisi protein pada unggas pedaging (boiler) berbeda dengan petelur (Hayashi *et al.*, 1985) atau dengan unggas lokal, termasuk ayam Kedu (Suthama, 2006b), karena dikontrol oleh faktor genetis dengan kemampuan berbeda, meskipun diberi pakan sama. Hiramoto *et al.* (1989) memperjelas secara kuantitas bahwa sintesis protein pada ayam petelur banyak terjadi pada dua organ yaitu hati (93%/hari) dan oviduk (84%/hari). Namun, daging dada dan paha mempunyai sintesis protein sangat rendah masing-masing 15 dan 20%. Sebaliknya, sintesis protein daging dada dan paha pada ayam pedaging mempunyai kontribusi terbesar terhadap bobot badan dan kualitas pertumbuhan.

Deposisi protein merupakan proses penting bagi keberhasilan peternakan unggas khususnya ayam penghasil daging yang dapat menentukan kualitas karkas. Karkas dengan deposisi protein tinggi memberikan ciri pada kualitas dan komposisi karkas (bukan komposisi kimia), yang selanjutnya disebut sebagai *edible meat*. Kemampuan deposisi protein merupakan parameter produksi yang perlu dikontrol dalam usaha ternak unggas (ayam). Protein dan lemak merupakan dua jenis nutrien yang mempunyai hubungan langsung dengan proses metabolisme untuk pencapaian bobot badan tertentu pada ternak. Nilai energi untuk pertumbuhan lebih rendah pada ternak dengan bobot badan tinggi di bandingkan bobot badan lebih rendah saat dewasa, disamping ternak yang lebih besar mempunyai efisiensi pakan lebih baik. Individu ternak yang gemuk (berlemak) mempunyai tingkat kegagalan hipotalamus cukup tinggi dalam menangkap sinyal hormonal yang berhubungan dengan metabolisme nutrien.

***Deposisi protein pada karkas sebagai output kualitas pertumbuhan***

## **KONSEP SINTESIS DAN DEGRADASI PROTEIN DALAM PERTUMBUHAN**

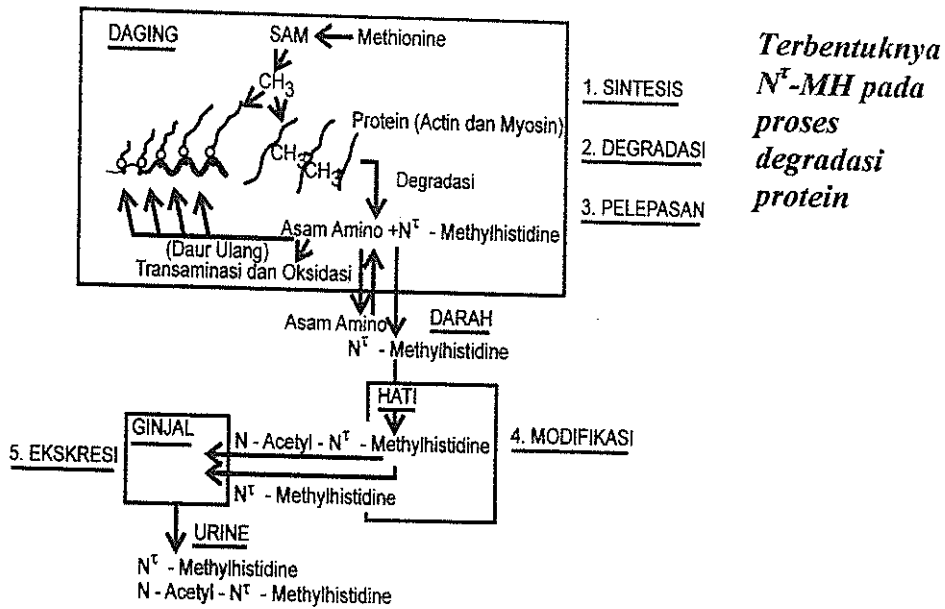
**Hadirin yang berbahagia,**

Kualitas pertumbuhan identik dengan kemampuan ternak untuk deposisi protein di dalam lingkup proses metabolisme protein. Metabolisme protein pada umumnya dapat diukur atau dirunut dengan dua macam pendekatan metode, yaitu isotop dan non-isotop. Metode perunutan dengan isotop (radioisotop) membutuhkan ketelitian tinggi agar tidak membahayakan manusia/peneliti, fauna, flora atau lingkungan, sebaliknya, risiko bahaya sangat ringan dengan metode non-isotop. Pertumbuhan berdasarkan

***Konsep sintesis dan degradasi protein dalam pertumbuhan***

konsep metabolisme protein melibatkan dua proses yaitu sintesis (anabolis) dan pemecahan atau degradasi (katabolis), merupakan penerapan metode non-isotop. Hubungan antara sintesis dan degradasi merupakan dua proses yang selalu bertentangan disebut sebagai *protein turnover* (siklus tukar protein). Protein tubuh merupakan basis dari proses *protein turnover* yang dapat ditentukan dengan mengukur ekskresi  $N^T$ -methylhistidine ( $N^T$ -MH) akibat terjadinya pemecahan protein daging.  $N^T$ -methylhistidine ( $N^T$ -MH) berasal dari actin dan myosin yang disintesis melalui proses post-translasi pada saat metilasi residu histidine setelah terbentuk rantai peptida (Johnson *et al.*, 1987). Menurut Munro dan Young (1988) bahwa  $N^T$ -methylhistidine ( $N^T$ -MH) terbentuk dari residu histidine spesifik dalam actin dan myosin daging yang mengalami proses metilasi dari S-adenosylmethionine setelah sintesis rantai peptida. Substansi hasil pemecahan protein ini tidak dapat digunakan (daur ulang) untuk sintesis protein kembali (Young *et al.*, 1982). Ekskresi  $N^T$ -methylhistidine ( $N^T$ -MH) telah banyak dipakai sebagai indek degradasi protein pada beberapa species hewan, diantaranya tikus (Santidrian *et al.*, 1981; Funabiki *et al.*, 1987), unggas (Hayashi *et al.*; 1985, Jones *et al.*; 1986a, Harris *et al.*; 1987; Khalili dan Zarkadas, 1988; Tomas *et al.*, 1988), sapi (Harris dan Milne, 1981a), dan kelinci (Forsberg *et al.*, 1989). Validitas metode non-isotop untuk menentukan degradasi protein ditunjukkan oleh Saunderson dan Leslie (1983) dan Tomas *et al.* (1998). Variasi jumlah ekskresi  $N^T$ -methylhistidine ( $N^T$ -MH) menunjukkan laju degradasi protein daging yang mengalami beberapa tahapan reaksi (Ilustrasi 1).

***Asam amino  
intermidier  $N^T$ -  
methylhistidine  
( $N^T$ -MH) dan  
protein  
turnover***



Ilustrasi 1. Proses ekskresi  $N^T$ -methylhistidine ( $N^T$ -MH) setelah terjadi pemecahan protein daging (Munro dan Young, 1988)

Penggunaan  $N^T$ -methylhistidine ( $N^T$ -MH) sebagai indek degradasi protein tidak dapat diyakini valid pada kalkun (Saunderson dan Leslie, 1983), domba (Harris dan Milne, 1980) dan babi (Harris dan Milne, 1981b). Keterbatasan validitas  $N^T$ -methylhistidine ( $N^T$ -MH) sebagai indek degradasi protein pada beberapa ternak (kalkun, domba dan babi) telah diuji dengan menggunakan  $N^T$ -MH berlabel (isotop). Harris dan Milne (1981b) dan Harris *et al.* (1987) menemukan bahwa  $N^T$ -MH mengandung dipeptida balenine yang terakumulasi di dalam daging ternak tersebut diatas. *Recovery* tidak sempurna terhadap ekskresi  $N^T$ -MH berlabel berkaitan dengan

*Validitas  $N^T$ -MH sebagai indikator kualitas pertumbuhan*



adanya peptida tersebut. Apabila ikatan N<sup>r</sup>-MH dengan dipeptida terdapat dalam jumlah yang banyak, N<sup>r</sup>-MH tidak mencerminkan laju degradasi protein yang sebenarnya. Tomas *et al.* (1988) melaporkan bahwa tidak terjadi metabolisme N<sup>r</sup>-MH yang berikatan dengan dipeptida balenine pada jaringan broiler. Laju degradasi protein (Kd) dan laju sintesis protein (Ks) dapat dihitung dengan formula rumus menurut Funabiki *et al.* (1987) sebagai berikut:

$$\text{Laju degradasi protein (Kd)} = \frac{\text{N}^r\text{-MH berasal dari daging}}{\text{"pool" N}^r\text{-MH dalam daging (P)}}$$

$$\text{Laju sintesis protein (Ks)} = \frac{\text{Kd} (P - P_0 e^{-kdt})}{1 - e^{-kdt}}$$

Keterangan:

- P dan P<sub>0</sub> adalah N<sup>r</sup>-MH *pool* dalam daging masing-masing pada waktu t dan t<sub>0</sub>
- P = bobot daging dikalikan dengan kandungan N<sup>r</sup>-MH daging pada waktu t
- P<sub>0</sub> = bobot daging dikalikan dengan kandungan N<sup>r</sup>-MH daging pada waktu t<sub>0</sub>
- e = eksponen (nilai nol apabila *recovery* mendekati 100%)

Berdasarkan dua formula perhitungan diatas selanjutnya dapat dihitung laju pertumbuhan atau *growth rate* (Kg) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Laju pertumbuhan atau } \textit{growth rate} \text{ (Kg)} = Ks - Kd.$$

## KETERSEDIAAN SUBSTRAT PENUNJANG KUALITAS PERTUMBUHAN

Hadirin dan Anggota Senat yang saya muliakan,

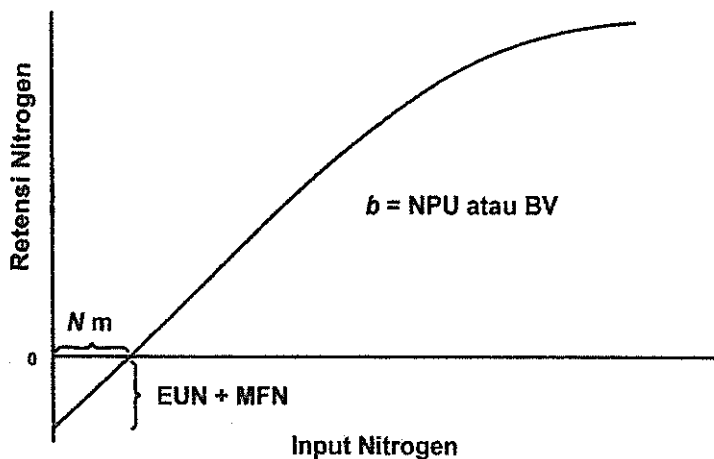
Energi dan protein pakan merupakan dua nutrisi yang mempunyai interaksi sangat kuat dalam menunjang keberhasilan produktivitas unggas, sebagaimana telah banyak diuraikan pada buku-buku mengenai pakan unggas secara konvensional. Namun, bila dipandang dari segi proses *protein turnover* (siklus tukar protein), terutama untuk unggas (periode pertumbuhan) sebagai penghasil daging, interaksi kedua nutrisi tersebut menjadi sangat kompleks karena energi diperlukan untuk deposisi protein, sebaliknya protein merupakan bagian dari simpanan energi dalam tubuh. Esensi dari kajian ini mempunyai sasaran pada kualitas produksi atau kualitas pertumbuhan yang pada akhirnya bermuara pada produk daging ASUH. Energi pakan yang tidak mencukupi, meskipun dengan kandungan protein memenuhi, dapat menghambat penggunaan nitrogen dan mengganggu proses retensi nitrogen sehingga deposisi protein dan laju pertumbuhan rendah.

*Ketersediaan  
substrat  
penunjang  
kualitas  
pertumbuhan*

Retensi nitrogen yang seharusnya dapat dicapai secara maksimal tetapi dengan adanya pengaruh *nitrogen sparing* dari energi pakan, maka energi dapat mengendalikan intake nitrogen. Siklus tukar protein berawal dari retensi nitrogen meliputi intake nitrogen yang digunakan untuk deposisi protein dan asupan energi, secara kuantitatif dideskripsikan oleh Boorman (1999). Pendekatan ini mempunyai nilai prediksi yang valid untuk laju pertumbuhan ternak (ayam, babi dan tikus). Apabila kondisi ternak (manajemen dan pakan) terkontrol, slope *b* mencerminkan kualitas protein,

*Peranan energi  
dan retensi N  
dalam deposisi  
protein*

meliputi nilai biologis (BV), *net protein utilization* (NPU) atau keseimbangan nitrogen, sehingga terjadi hubungan linier antara input dan retensi nitrogen (Ilustrasi 2). Namun, berubah pola kebutuhan asam amino berubah sesuai pertambahan umur sehingga kapasitas protein pakan untuk memenuhi kebutuhan juga mengalami perubahan. Perubahan tersebut ditandai dengan bentuk slope dari respon kurve retensi nitrogen, pada umur tertentu garis kurve melengkung seperti tampak pada Ilustrasi 2. Bentuk kurve melengkung tampak jelas terutama pada ayam ras pedaging (broiler) apabila dipelihara melebihi umur potong yang semestinya. Intersep mencerminkan nitrogen yang hilang melalui urin (EUN) dan feces (MFN) pada ordinat, dan nitrogen tercerna atau terserap yang digunakan untuk *maintenance* (Nm) pada absis.



Ilustrasi 2. Hubungan antara retensi nitrogen (per satuan waktu) dan asupan nitrogen dalam bentuk nitrogen tercerna atau terserap (Boorman, 1999)

Upaya untuk meningkatkan ketersediaan substrat (protein) pakan pada tingkat peternak, dilakukan melalui perbaikan kualitas pakan model peternak, yang hanya menggunakan tiga bahan yaitu jagung kuning (40%), dedak padi (40%) dan konsentrat (20%), menjadi formula yang sesuai dengan standar pakan unggas pada umumnya (Suthama, 2006b). Perbaikan pakan ayam Kedu tersebut di maksudkan untuk meningkatkan ketersediaan dan kualitas protein sebagai substrat untuk sintesis protein (deposisi protein). Peningkatan kualitas pakan ternyata dapat memperbaiki penampilan pertumbuhan dilihat dari pertambahan bobot badan dan massa protein daging karena terjadi peningkatan retensi nitrogen dan sintesis protein dengan penurunan ekskresi  $N^c$ -methylhistidine ( $N^c$ -MH) dan degradasi protein (Tabel 2).

***Kualitas pertumbuhan ayam dengan perbaikan pakan***

Pendekatan berdasarkan pola asam amino dalam pakan yang optimal tidak mempertimbangkan perbedaan nasib asam amino dalam tubuh selain untuk sintesis dan retensi protein. Penentuan retensi asam amino dalam tubuh menunjukkan perbedaan efisiensi penggunaan diantara asam amino berbeda (Scott *et al.*, 1984). Kualitas protein berhubungan dengan keseimbangan dan kebutuhan asam amino untuk unggas periode pertumbuhan karena merupakan penentu utama bagi pola deposisi asam amino, dalam bentuk pertambahan bobot badan, terutama dalam daging. Khusus untuk ayam periode pertumbuhan kebutuhan asam amino dipengaruhi oleh penggunaan untuk pertumbuhan bulu (Tabel 3).

***Pola kebutuhan asam amino untuk bulu dan daging***

Tabel 2. Pertumbuhan dan metabolisme protein pada ayam Kedu (umur 4 bulan) yang mendapat pakan dengan perbaikan formulasi dan kandungan nutrisi

Parameter	Jenis pakan		
	Pakan peternak <sup>1</sup>	Pakan modifikasi <sup>2</sup>	Pakan perbaikan <sup>3</sup>
Konsumsi pakan (g/ekor/hari)	45,7	46,0	46,9
PBB (g/ekor/hari)	13,7	14,8	16,0
Massa protein daging (g)	177,0	182,1	199,4
Retensi nitrogen (g/g pakan)	0,020	0,021	0,028
Ekskresi N <sup>T</sup> -MH (μmol/hari)	10,9	10,2	9,9
Sintesis protein/Ks (%/hari)	9,2	9,6	10,1
Degradasi protein/Kd (%/hari)	6,0	5,9	5,7

Sumber: Suthama (2006b)

<sup>1</sup>Protein 13%

<sup>2</sup>Protein 13% (+ Ca dan premix)

<sup>3</sup>Protein 16% (formula perbaikan)

Pengaruh pertumbuhan bulu terhadap pola asam amino sebaiknya diperhitungkan, selain untuk pembentukan daging. Komposisi protein bulu dapat mempengaruhi pola kebutuhan pada ayam muda, khususnya asam amino bersulfur, karena proporsi asam amino ini jauh lebih banyak terdapat pada bulu dibandingkan daging (Boorman, 1999). Sebaliknya, asam amino lysine dan histidine jauh lebih banyak digunakan sebagai penyusun protein daging dibandingkan protein bulu.

Tabel 3. Pengaruh pertumbuhan bulu terhadap pola kebutuhan asam amino pada ayam periode pertumbuhan

Asam amino	Pola asam amino	
	Dengan bulu	Tanpa bulu
Arginine	0,139	0,139
Histidine	0,033	0,041
Isoleucine	0,093	0,085
Leucine	0,140	0,137
Lysine	0,121	0,155
Methionine + cystine	0,098	0,072
Phenylalanine + tyrosine	0,134	0,133
Threonine	0,082	0,083
Tryptophan	0,015	0,017
Valine	0,144	0,139

*Sumber : Boorman (1999)*

## **PAKAN SPESIFIK LOKAL UNTUK PRODUK AYAM ORGANIK**

**Hadirin yang berbahagia,**

Upaya pengembangan usaha peternakan yang efisien dan produktif sangat tergantung pada penguasaan dan implementasi IPTEK disesuaikan dengan karakteristik masyarakat yang menyangkut sosial dan budaya. Implementasi IPTEK memang diarahkan untuk meningkatkan produktivitas ternak (kuantitas dan kualitas), dan menjamin keberlanjutan

*Pakan spesifik lokal untuk produk ayam organik*

usaha sesuai dengan kondisi agroekologi dan sosial-budaya masyarakat. Aspek penguasaan IPTEK termasuk memberikan perlindungan terhadap ancaman perdagangan bebas produk tidak ASUH (Riady, 2006). Kemampuan implementasi IPTEK dalam rangka menciptakan produk ayam organik ASUH sangat mendukungantisipasi persaingan pasar global bidang hasil ternak. Masalah yang dibahas pada tulisan ilmiah selain berdemensi ayam lokal, juga hasil penelitian pada ayam ras dengan pakan lokal, seperti dedak padi kasein beryodium yang dapat diproduksi setempat, serta bahan pakan tambahan alami asal hewan atau tanaman. Bahan pakan tersebut tidak meninggalkan residu dan menghasilkan produk daging yang sehat serta berkualitas dengan deposisi protein lebih tinggi (produk organik ASUH).

Dedak padi sebagai bahan pakan spesifik lokal merupakan komponen utama pakan unggas/ayam dengan harga murah dan mudah didapat karena tersedia sepanjang tahun. Formula pakan ayam tidak pernah lepas dari penggunaan dedak padi, pada ayam ras petelur dan pedaging masing-masing sebanyak 20 dan 50% (Rahayu, 2008) bahkan penggunaan dedak padi untuk ayam lokal pada kondisi peternakan pedesaan mencapai 60% (Tangendjaja, 1988). Penggunaan dedak padi selalu disertai dengan jagung sebagai sumber energi utama untuk ayam/unggas secara umum. Energi, sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, sangat diperlukan sebagai fasilitator proses metabolisme untuk mobilisasi substrat (protein) dalam sintesis protein agar tercapai pertumbuhan berkualitas baik. Jagung sebagai sumber energi dalam pakan ayam ras pedaging dan petelur masing-masing sebanyak 52 dan 50%, sedangkan untuk ayam dan itik lokal masing-masing 25 dan 18% (Rahayu, 2008). Penggunaan jagung dalam

***Komponen  
dedak padi  
sebagai pakan  
ayam lokal***

formula pakan sistim *oplosan* untuk ayam lokal periode pertumbuhan mencapai 40% (Suthama *et al.*, 1997), dan hasil pengamatan tahun 2009 untuk ayam dewasa sebanyak 50% (Suthama *et al.*, data belum dipublikasikan). Berdasarkan jumlah penggunaan komponen bahan pakan masing-masing seperti tersebut diatas dan dikaitkan dengan proyeksi perkembangan ternak unggas pada tahun 2012 (287,7 juta menjadi 298,6 juta ekor), dapat dihitung total kebutuhan dedak padi dan jagung. Kebutuhan dedak padi untuk ayam lokal dan itik di 20 provinsi sampel, sebanyak 2,55 juta ton dan jagung 1,96 juta ton pada tahun 2012 (Rahayu, 2008). Total ketersediaan dedak padi pada tahun 2012 di 20 provinsi untuk ayam lokal dan itik sebanyak 3,86 juta ton dan ketersediaan jagung sebesar 1,57 juta ton. Tingkat ketersediaan dedak pada tahun 2012 di 3 provinsi yang mencapai jumlah tertinggi berturut-turut Jawa Barat sebanyak 758,66 ribu ton, Jawa Timur 685,34 ribu ton dan Jawa Tengah 603,94 ribu ton. Ketersediaan jagung tertinggi meliputi 2 provinsi di Jawa yaitu Jawa Timur 865,15 ribu ton dan Jawa Tengah 445,15 ribu ton. Ketersediaan bahan pakan spesifik lokal, khusus di Jawa Tengah, sangat mendukung pengembangan plasma nutfah ayam lokal, dimasa akan datang menjadi *village poultry farming* seperti diprogramkan oleh Direktorat Jenderal Peternakan (2008) dengan produksi yang lebih baik secara kuantitas dan kualitas. Suatu contoh upaya menuju pengembangan *village poultry farming* seperti telah dirintis di desa Penebel Kabupaten Tabanan, Bali, yang disebut sebagai *kampung unggas lokal* dengan sistem *floorless* (Ilustrasi 3a, b).

***Ketersediaan  
pakan spesifik  
lokal dan  
pengembangan  
village poultry  
farming***





*Contoh village poultry farming dengan pakan spesifik lokal*

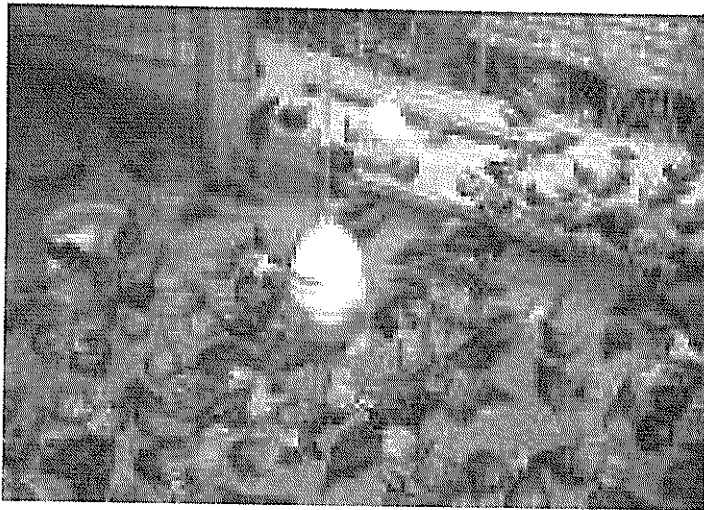
Ilustrasi 3a. Profil kampung unggas lokal (*village poultry farming*) di Kabupaten Tabanan, Bali dengan model pemeliharaan *outdoor floorless*

Sumber daya pakan lokal juga dimanfaatkan dengan sangat intensif, terutama dedak padi, jagung dan bungkil kelapa di kombinasikan dengan ketela pohon untuk efisiensi penggunaan jagung. Pengembangan ayam lokal tersebut dapat dikategorikan sudah mengarah pada peternakan ayam organik karena tidak menggunakan suplementasi bahan kimia. Peternak memanfaatkan suplemen berbagai bahan nabati dari jenis hijauan (rumput muda, pohon pisang dan *duck weed*) sebagai sumber vitamin dan cacing tanah sebagai sumber protein dan mineral.

Tingkat ketersediaan bahan pakan lokal yang memadai sebaiknya dibarengi dengan penanganan pasca panen atau proses pengolahan dengan baik. Dedak padi misalnya, merupakan bahan pakan yang mudah rusak sehingga jangan sampai terjadi kekeliruan penanganan, karena kerusakan bahan pakan tidak

***Biosekuriti pakan untuk bahan pakan spesifik lokal***

jarang menjadi sumber penyebab menurunnya kualitas produksi pada unggas. Penanganan pakan merupakan bagian dari prosedur biosekuriti dalam sistem produksi unggas. Biosekuriti konseptual mencakup penetapan gudang pakan dan tempat mencampur pakan, dan biosekuriti struktural meliputi instalasi penyimpanan pakan (Zainuddin dan Wibawan, 2009). Sistem produksi unggas menurut Yusdja *et al.* (2004) disitasi oleh Zainuddin dan Wibawan (2009) terdiri dari sektor 1: industri terintegrasi, sektor 2: produksi komersial dengan biosekuriti tinggi, sektor 3: produksi komersial dengan biosekuriti rendah, dan sektor 4: peternakan tradisional ayam lokal tanpa penerapan biosekuriti. Program *village poultry farming* dalam sistem produksi unggas sebaiknya tidak masuk dalam sektor 4 tetapi minimal dalam kategori sektor 3.

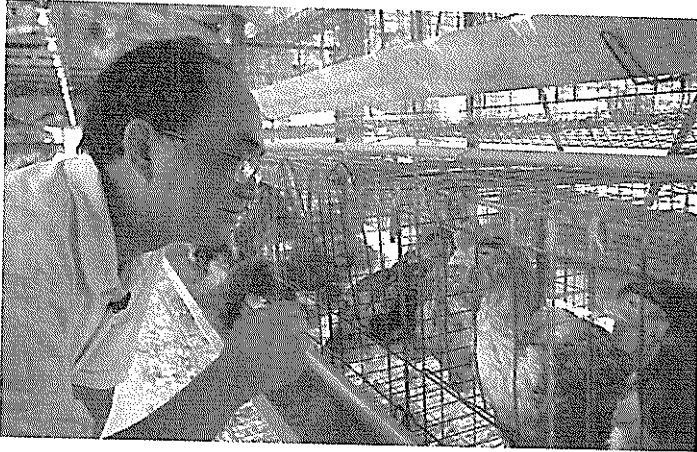


Ilustrasi 3b. Profil kampung unggas lokal (*village poultry farming*) di Kabupaten Tabanan, Bali dengan model pemeliharaan *indoor floorless*

**Bapak, Ibu Anggota Senat para Guru Besar dan  
Hadirin yang saya muliakan,**

Prosedur biosekuriti dalam penanganan bahan pakan unggas menjadi lebih sempurna bila di kombinasikan dengan penerapan teknik nano (*feed nanotechnology*) seperti dilakukan di Eropa, Amerika, Australia dan beberapa negara maju di Asia seperti Jepang, Korea Selatan, dsb. Sebagai contoh, Shi *et al.* (2008) dari Henan Agricultural University, Zhengzhou, China menunjukkan keberhasilan dalam *controlling* dan *trapping* toksin *Aspergillus sp.* menggunakan *additive-montmorillonite nano-composite* sebagai absorban pada broiler yang diberi jagung terkontaminasi aflatoksin. Penggunaan *nano feed additive* tersebut dapat pula berperanan sebagai *anticaking* sehingga dedak padi atau jagung tidak mudah jamur dan tahan lama. Demikian pula Kent (2008) melaporkan bahwa Prof. Jeremy Tzeng dari Clemson University, Amerika, telah menemukan *nanoparticle chicken feed* yang disebut *intelligent chicken feed* untuk meningkatkan kesehatan ayam tanpa antibiotika dan dapat menurunkan biaya komponen jagung karena penggunaan energi lebih baik (Ilustrasi 4). Penerapan teknik nano dengan konsep dasar *back to nature* dalam bidang pakan unggas sangat jelas bertujuan untuk menciptakan produk ayam organik, sehingga ayam dapat menghasilkan produk lebih baik dan manusia sebagai konsumen dapat mencapai kualitas hidup yang lebih baik pula

***Feed nano-  
technology  
untuk pakan  
lokal dan  
produk ayam  
organik***



Ilustrasi 4. Ayam tampak sehat dan bergairah karena diberi *intelligent chicken feed*, dilakukan di Universitas Clemson, Amerika

## **DEDAK PADI BIOKONVERSI DAN POTENSINYA SEBAGAI PAKAN AYAM**

**Hadirin yang saya muliakan,**

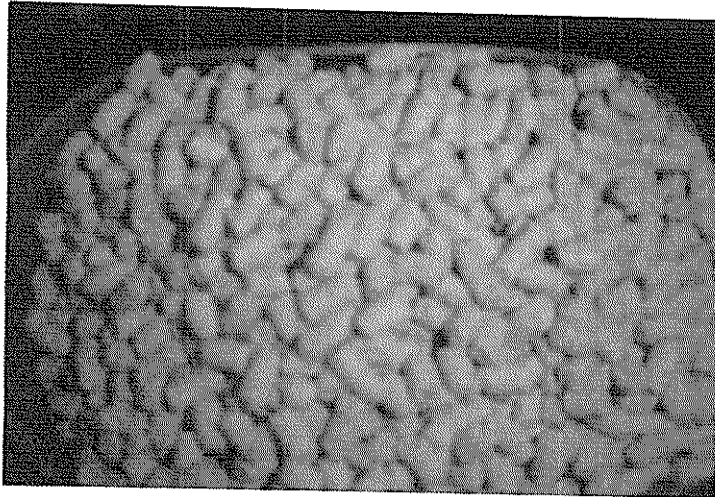
Keamanan dan daya simpan pakan dapat dikontrol dengan sistem biosekuriti yang ketat dan tepat, dan bila memungkinkan peningkatan bioavailabilitas nutrien diproses dengan penerapan *nanotechnology*. Biosekuriti pakan dikombinasikan dengan *feed nanotechnology* sangat menguntungkan bagi bahan pakan yang melimpah sepanjang tahun tetapi tidak tahan dalam penyimpanan, seperti dedak padi. Dedak padi mempunyai kekurangan antara lain serat kasar tinggi, protein rendah dan memiliki kelemahan spesifik yaitu rasio ketersediaan Ca dan P terbalik karena adanya asam fitat. Kelemahan dedak padi seperti tersebut diatas menjadi pertimbangan

***Dedak padi  
biokonversi dan  
potensinya  
sebagai pakan  
ayam***

diperlukannya pengolahan dengan proses biokonversi (fermentasi). Efek biokonversi menjadi lebih nyata, meskipun penggunaan dedak padi dalam jumlah yang sangat banyak, apabila disertai dengan *fortifikasi Ca-nano* (kalau memungkinkan) sehingga rasio Ca-P seimbang dan ketersediaan (availabilitas) jauh lebih tinggi. Stabilitas dedak padi dalam penyimpanan sangat buruk karena tingginya kandungan lemak yang menyebabkan cepat tengik dan rusak. Kondisi iklim di Indonesia pada umumnya dan Jawa Tengah khususnya suhu panas dan lembab sangat tidak menguntungkan untuk penyimpanan dedak padi dalam waktu lama.

Proses biokonversi meningkatkan utilitas nutrisi, juga dapat memperpanjang daya simpan kalau ditambah bahan antioksidan seperti *tocopherol* (vitamin E). Ranciditas menurun, bioavailabilitas nutrisi khususnya mineral Ca dan P meningkat karena *fortifikasi Ca-nano* (Understanding Nutrition, 2009) sehingga dedak padi tersebut disebut sebagai *nano-fortified and stabilized rice bran*. Rantai penanganan dedak padi mulai dari proses biokonversi, *fortifikasi Ca-nano* dan stabilisasi lemak untuk menjaga tidak cepat tengik dan tahan penyimpanan lama, ada baiknya dilanjutkan dengan *prosessing* pembuatan pelet (Ilustrasi 5). Penerapan rangkaian teknik penanganan dan *prosessing* sangat diperlukan untuk pakan lokal yang efisien dan tahan lama sehingga dihasilkan pelet dedak padi nano terstabilisasi. Pelet dedak padi tersebut sangat efisien karena dengan porsi penggunaan lebih sedikit dapat menghasilkan produk ternak yang sama bila dibandingkan dengan penggunaan dedak padi tanpa diolah dalam jumlah yang lebih banyak.

***Biokonversi,  
stabilisasi dan  
fortifikasi Ca-  
nano untuk  
dedak padi***



Ilustrasi 5. Pelet dedak padi hasil stabilisasi dan fortifikasi *Ca-nano*

Produksi padi di Jawa Tengah pada tahun 2006 mencapai 8.729.290 ton, dengan rata-rata 8.430.538 ton/tahun, mulai tahun 2001 sampai 2006 (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2007). Proporsi dedak padi berkisar 8 – 10% dari bobot gabah (Santoso, 1987), bila diperhitungkan minimal (8%), maka produksi dedak padi mencapai 674.443 ton/tahun. Dedak padi menjadi komponen utama dalam formula pakan unggas pada peternakan rakyat dengan pertimbangan harga murah dan mudah diperoleh. Peternak (ayam) rakyat kebanyakan mencampur pakan secara *oplosan* menggunakan dedak padi, jagung kuning dan konsentrat dengan perbandingan yang bervariasi. Variasi penggunaan bahan pakan ada yang memakai pola 40 – 40 – 20 atau 50 – 30 – 20. Produktivitas ayam biasanya tidak dapat mencapai maksimal dengan pemakaian dedak padi terlalu banyak dalam ransum. Rendahnya produktivitas ayam dengan pemberian dedak padi terlalu tinggi disebabkan oleh

***Potensi dedak  
padi di Jawa  
Tengah***

dominasi kelemahan dedak padi itu sendiri. Ayam Kedu yang dipelihara *in situ* dengan ransum menggunakan proporsi dedak padi tinggi (47%) dan konsentrat hanya 8% serta selebihnya 45% jagung kuning (Suthama, 1999), menunjukkan rendahnya penggunaan Ca (28,3%) dan P (20,5%), dan diperkuat oleh tingginya ekskresi Ca (0,74%) dan P (0,99%) endogenus.

Pengolahan dedak padi dengan biokonversi sederhana dan murah memakai cairan rumen (Suthama *et al.*, 1997) merupakan upaya untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi yang dapat menunjang perbaikan performan produksi pada unggas. Penggunaan dedak biokonversi dibandingkan dedak tanpa biokonversi dapat memperbaiki kualitas pertumbuhan ayam lokal (Suthama, 2003). Retensi nitrogen, sintesis (Ks) dan massa protein terbaik dengan ekskresi  $N^T$ -MH rendah, tampak pada kelompok ayam diberi 50% dedak biokonversi, sehingga pertambahan bobot badan mencapai nilai tertinggi (Tabel 4). Sebaliknya, metabolisme protein paling buruk dihasilkan dengan pemberian pakan menggunakan 40% dedak tanpa biokonversi.

Nilai retensi nitrogen merupakan indikasi dari peningkatan kualitas substrat (protein) karena penggunaan dedak biokonversi. Suthama *et al.* (1998a) melaporkan bahwa kandungan protein dedak biokonversi meningkat (11% vs. 13%) dan perbaikan daya cerna protein pakan sebesar 8,4% (67,5% vs. 75,9%) pada ayam broiler. Daya cerna mencerminkan ketersediaan protein atau asam amino sebagai substrat berhubungan erat dengan metabolisme protein, khususnya kontribusi deposisi protein terhadap pertumbuhan. Beberapa asam amino esensial

***Kualitas  
pertumbuhan  
ayam lokal  
dengan dedak  
biokonversi***

***Kandungan  
asam amino  
dedak padi  
biokonversi***

meningkat nyata (Tabel 5) pada dedak biokonversi dengan cairan rumen (Suthama, 2000a), dan peningkatan tersebut merupakan bagian dari ketersediaan substrat dalam proses sintesis protein untuk pembentukan daging. Makin tinggi Ks atau sebaliknya makin rendah Kd meningkatkan deposisi protein, dilihat dari massa protein daging, dan pada akhirnya menghasilkan pertumbuhan atau kemampuan pembentukan daging secara kualitas lebih baik.

Tabel 4. Metabolisme protein dan penampilan produksi ayam lokal umur 10 minggu diberi pakan memakai dedak biokonversi

Parameter	Jenis pakan			
	40 DTB	40 DBC	50 DBC	60 DBC
Retensi Nitrogen (g/g ransum)	0,016	0,019	0,023	0,020
Ekskresi N <sup>t</sup> -MH (μmol/hari)	10,6	9,1	8,7	9,4
Sintesis protein/Ks (%/hari)	8,9	9,9	11,6	9,7
Degradasi protein/Kd (%/hari)	5,4	4,3	4,0	4,4
Massa protein daging (g)	160,7	210,6	215,2	194,3
Pertambahan bobot badan (g/ekor/hari)	11,2	14,1	20,1	13,5

Sumber : Suthama (2003)

40 DTB : 40% dedak padi tanpa biokonversi

40 DBC : 40% dedak padi biokonversi cairan rumen

50 DBC : 50% dedak padi biokonversi cairan rumen

60 DBC : 60% dedak padi biokonversi cairan rumen



Pengamatan pada ayam lokal petelur yang diberi dedak biokonversi bervariasi dari 30 sampai 40 % (Suthama *et al.*, 1998b) menunjukkan peningkatan daya cerna protein dan produksi telur (bobot telur dan HDP). Suthama (2005b) melaporkan bahwa dedak biokonversi 30% ditambah 4,5% sumber Ca (campuran kulit kerang dan batu kapur) meningkatkan retensi N dan menurunkan ekskresi  $N^r$ -MH sehingga produksi telur menjadi lebih baik tanpa terjadi perubahan metabolisme intermedier berupa asam urat (Tabel 6).

***Dedak padi  
biokonversi  
untuk ayam  
petelur***

Tabel 5. Komposisi asam amino pada dedak padi biokonversi dideteksi berdasarkan metode hidrolisis asam hidrobromat

Asam amino (%)	Dedak tanpa biokonversi (DTB)	Dedak biokonversi cairan rumen (DBC)
Arginine*	0.71	0.88
Cystine*	0.18	0.30
Glycine*	0.60	0.82
Histidine	0.01	0.05
Isoleucine	0.36	0.40
Leucine*	0.69	0.80
Lysine*	0.44	0.68
Methionine*	0.25	0.36
Phenylalanine	0.04	–
Tyrosine	–	0.08
Threonine*	0.33	0.49
Tryptophan	–	–
Valine	0.68	0.75

Sumber: Suthama (2000a)

\*Berbeda nyata antara 2 jenis dedak padi

Peningkatan produksi telur, (HDP, bobot telur dan tebal cangkang), dengan 30% dedak biokonversi disamping karena keunggulan protein dan energi, secara kuantitas dan kualitas, juga disempurnakan oleh adanya tambahan sumber mineral Ca. Berbeda dengan pakan dedak biokonversi tanpa tambahan sumber Ca hanya dapat memperbaiki HDP, tetapi tidak diikuti oleh peningkatan bobot telur dan tebal cangkang. Pola penggunaan protein pada ayam petelur agak berbeda dengan ayam pedaging karena kebutuhan protein untuk produksi telur relatif konstan setiap periode.

Tabel 6. Metabolisme protein dan produksi telur pada ayam lokal petelur diberi pakan *oplosan* memakai 30% dedak biokonversi

Parameter	Jenis pakan			
	30 DTB	30 DTB*	30 DBC	30 DBC*
Retensi Nitrogen (g/g ransum)	0,024	0,028	0,039	0,041
Ekskresi N <sup>r</sup> -MH (μmol/hari)	10,9	10,3	9,1	8,9
Asam urat darah (mg/100 ml)	4,85	4,93	5,06	5,10
Konsumsi ransum (g/ekor/hari)	106,4	100,7	100,9	102,0
Hen day production / HDP (%)	34,9	35,2	44,5	45,1
Bobot telur (g/butir)	39,2	40,8	38,9	41,4
Tebal cangkang (mm)	0,31	0,38	0,30	0,39

Sumber: *Suthama (2005b)*

30 DTB: dedak padi tanpa biokonversi (30%)

30 DBC: dedak padi biokonversi cairan rumen (30%)

\*Pakan ditambah 4,5% sumber mineral Ca (kulit kerang dan batu kapur 2 : 1)

## **PAKAN TAMBAHAN SPESIFIK SEBAGAI PEMACU PERTUMBUHAN**

**Bapak, Ibu serta Hadirin yang berbahagia,**

Efektivitas pemberian pakan utama menjadi lebih baik pada unggas atau ayam biasanya disertai dengan penggunaan pakan tambahan *nutritive* maupun *non-nutritive*. Dalam upaya menciptakan produk ayam organik maka yang menjadi fokus kajian adalah pakan tambahan non-nutritive alami, baik yang berasal dari ternak (hewani) maupun tanaman (nabati).

*Pakan tambahan spesifik pemacu pertumbuhan*

Bahasan tentang pakan tambahan khusus atau spesifik pada tulisan ini sebagian merupakan hasil kajian melalui beberapa penelitian pada ayam ras pedaging (broiler) sebagai pembanding, disamping ayam lokal yang merupakan topik utama. Penggunaan pakan tambahan khusus untuk ayam penghasil pedaging, terutama broiler, sering menjadi polemik para ahli nutrisi. Konsep *back to nature* sangat relevan dengan sasaran untuk menciptakan produk ayam organik ASUH, dan menghindari penggunaan bahan kimia yang dapat menjadi pemicu penyakit kelainan metabolisme akibat timbulnya radikal bebas.

*Pakan tambahan hewani*

Sebagai komparasi, berikut diuraikan tentang penggunaan substansi katalisator metabolisme, seperti hormon, yang tidak perlu sangat dikawatirkan apabila mempertimbangkan secara hati-hati agar tidak berdampak negatif pada produk. Keseimbangan antara substrat (protein dan energi) dengan substansi hormon menjadi perhatian utama agar tercapai efisiensi penggunaan nutrisi yang lebih baik tanpa resiko residu. Keseimbangan asupan protein sebagai substrat dengan pemberian sumber hormon eksogenus (tirosin)

*Pakan tambahan hewani sintetis*

telah dibuktikan oleh Suthama *et al.* (1989; 1990) dan Suthama (1991). Pakan tambahan dan protein pakan apabila pada aras yang tepat, bersifat sinergis dan berpengaruh positif terhadap proses siklus tukar protein tubuh. Hubungan sinergisme antara protein pakan dengan faktor hormonal sebagai pemacu proses deposisi protein tubuh dipertegas oleh Suthama (2000b). Pemberian tiroksin eksogenus dapat memodifikasi produksi/sekresi hormon tiroid endogenus. Perubahan hormon endogenus (konsentrasi dalam darah) membawa dampak pada perbaikan bobot badan dan peningkatan bobot daging dada dengan lemak abdominal yang rendah (Tabel 7).

Sumber hormon terbukti mempunyai peranan penting untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan. Apabila peternak atau pengusaha peternakan selalu taat pada peraturan tentang produk ASUH, kekhawatiran adanya residu tidak perlu terjadi sehingga dapat bersaing di pasar global. Produk unggas meskipun memakai pakan tambahan, khususnya hormon tiroid sebagai pemacu metabolisme, dapat dinyatakan memenuhi syarat ASUH, paling tidak (A)man dan (S)ehat dikonsumsi dengan kualitas (U)tuh dan H(alal). Suthama (2004) menunjukkan hasil yang dapat meredam kekhawatiran karena ditemukan residu hormon yang sangat rendah (15 ng/100g) dalam daging broiler yang diberi tiroksin sintesis sebanyak 1 ppm. Bahkan, pemberian juice kelenjar tiroid sebanyak 0,03 sampai 0,13% tidak ditemukan adanya residu hormon dalam daging. Hal ini diperkuat oleh Astier (1989) bahwa hormon tiroid pada unggas mempunyai waktu paruh ( $t_{1/2}$ ) sangat singkat (3–4 jam) dibandingkan pada tikus (12–18 jam), sehingga tidak terjadi akumulasi residu hormon karena cepat meluruh.

***Kekhawatiran  
residu pada  
produk ayam***

Tabel 7. Sinergisme tiroksin eksogenus dan protein pakan terhadap pertumbuhan dan metabolisme protein

Parameter	Protein pakan					
	Rendah (10%)		Sedang (20%)		Tinggi (30%)	
	- T	+ T	- T	+ T	- T	+ T
Ekskresi N <sup>f</sup> -MH* ( $\mu$ mol/hari)	5,7	6,2	8,1	9,6	10,9	8,4
Sintesis protein/Ks* (%/hari)	6,5	7,3	8,9	10,8	10,7	8,7
Degradasi protein/Kd* (%/hari)	2,0	3,1	3,3	4,4	4,7	3,4
Lemak abdominal (g)*	12,5	0,2	4,1	3,3	2,8	0,7
Pertamb bobot badan** (g/12 hari)	308	234	387	416	379	352
Daging dada (g)**						
Pectoral profundus	11,4	9,7	6,4	18,3	16,1	6,3
Pectoral superficialis	37,0	29,8	56,1	61,2	54,6	56,5
Konsentrasi tiroksin** (g/100 ml)	1,96	10,7	1,99	8,97	1,98	7,53

Sumber: \*Suthama et al. (1991)

\*\*Suthama (2000b)

- T : tanpa tiroksin

+ T : penambahan tiroksin (1,2ppm)

Fenomena keseimbangan asupan protein dengan faktor hormonal (eksogenus dan endogenus) untuk mencapai deposisi protein yang lebih baik telah pula ditemukan pada ayam broiler yang dipelihara di **Pakan tambahan hewani alami**

daerah tropis (Suthama dan Atmomarsono, 1995) dan pada ayam lokal periode pertumbuhan (Suthama *et al.*, 1997). Ketersediaan protein sebagai substrat diperoleh dari kontribusi dedak biokonversi (40%) dengan tepung kelenjar tiroid sebagai sumber hormon alami.

Tabel 8. Penampilan pertumbuhan broiler akibat pemberian tepung kelenjar tiroid

Parameter	Tepung kelenjar tiroid (%)			
	0	0,05	0,10	0,15
Konsumsi pakan (g/ekor/minggu)	523,3	524,2	22,0	520,6
Bobot badan (g)	1493	1527	1449	1440
Lemak abdominal (%)	2,5	1,2	1,2	1,1
Lemak daging (%)	16,6	16,3	14,2	13,1
Kolesterol darah (mg/dl)	143,8	29,2	27,8	125,4

Sumber: Suthama dan Atmomarsono (1995)

Penggunaan pakan tambahan sumber hormon tiroid alami seperti tepung kelenjar tiroid sapi (Tabel 8) yang dilaporkan oleh Suthama dan Atmomarsono (1995) dan kasein beryodium sebagai pemacu aktivitas tiroid (Tabel 9) oleh Suthama (1993) dapat meningkatkan pertumbuhan dan/atau metabolisme protein. Lemak tubuh yang meliputi lemak abdominal, lemak daging, dan kolesterol darah menurun dengan meningkatnya pemberian tepung kelenjar tiroid. Tepung kelenjar tiroid sebanyak 0,05% dapat menghasilkan performan pertumbuhan broiler terbaik untuk daerah tropis. Peningkatan bobot badan yang menunjang perbaikan kualitas pertumbuhan dapat dihubungkan dengan meningkatnya sintesis protein dan menurunnya lemak abdominal (Hayashi, 1998).

Penurunan lemak tubuh disertai dengan peningkatan bobot badan merupakan bukti bahwa pertumbuhan semakin baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Tabel 9. Pemberian kasein beryodium terhadap penampilan pertumbuhan broiler

Parameter	Kasein beryodium (ppm)			
	0	25	50	100
Bobot badan (g)	1518	1532	1561	1518
Retensi nitrogen (%)	71,8	72,2	73,1	72,2
Lemak abdominal (%)	2,0	1,4	1,1	1,1
Kolesterol darah (mg/dl)	168,0	144,0	134,0	132,0

Sumber: Suthama (1993)

Peningkatan kualitas pertumbuhan pada ayam broiler yang diberi 0,05% tepung kelenjar tiroid sangat konsisten dengan tingginya aktivitas fosfatase alkalis (526 u/l) dibandingkan kontrol (501 u/l). Aktivitas fosfatase alkalis, sebagai indikator ensimatis, yang relatif tinggi tersebut memberikan arti adanya proses anabolis yang lebih besar dari pada katabolis (Suthama, 1997). Kandungan lemak tubuh dan kolesterol darah berkurang dengan semakin banyak pemberian tepung kelenjar tiroid, ini ada kesesuaian dengan penemuan Suthama *et al.* (1989) untuk broiler daerah sub-tropis. Pemberian tepung kelenjar tiroid pada aras yang tepat menyebabkan penggunaan nutrisi paling efisien karena ditandai dengan penambahan bobot badan relatif tinggi dengan konsumsi pakan sama.

## Hadirin yang berbahagia,

Penggunaan pakan tambahan alami nabati atau berasal dari tanaman untuk ayam lokal sangat mendukung upaya menuju terciptanya produksi ayam lokal organik seperti tema tulisan ilmiah ini. Pakan tambahan sebagai obat atau fitobiotik bila dibandingkan dengan antibiotika atau bahan kimia obat-obatan mempunyai keunggulan karena alami organik, tidak beracun, dan bebas residu (Yang dan Choct, 2009). Tanaman obat merupakan warisan budaya bangsa Indonesia telah dipakai sebagai obat (jamu) untuk manusia sejak jaman dulu, tetapi sekarang dapat digunakan untuk ternak, khususnya ayam lokal. Perhatian telah banyak beralih pada pakan tambahan herbal dengan menghindari penggunaan bahan kimiawi untuk memperoleh produk ayam lokal yang sehat berdasarkan konsep *back to nature*. Pakan tambahan asal tanaman (rimpang, daun, batang akar, bunga dan buah) secara umum mengandung senyawa aktif (fitobiotik) seperti alkaloid, fenolik, terpenoid, minyak atsiri glukosida (Zainuddin dan Wibawan, 2009). Komponen kimia (fitokimia) pada fitobiotik diketahui mempunyai kemampuan antibakteri dan imunomodulator sehingga dapat meningkatkan kekebalan, pada akhirnya berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan kesehatan ternak (Cowan, 1999; Zainuddin dan Wibawan, 2009).

**Pakan  
tambahan  
nabati**

Beberapa tanaman obat seperti mengkudu (*Morinda citrifolia*), sambiloto (*Andrographis paniculata*), daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* Boer), daun sirih (*Piper betle* L.) jahe (*Zingiber officinale*), langkuas (*Langua galanga* L.), Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), kencur (*Kaempferia galanga* L.), bawang putih (*Allium sativum* L.), kunyit



(*Curcuma domestica*) dan sebagainya telah dicoba sebagai pakan tambahan pada unggas lokal (ayam dan itik). Campuran beberapa tanaman obat dalam bentuk kemasan cair (jamu hewan), sambiloto dan buah mengkudu telah dicobakan pada ayam lokal periode pertumbuhan (Zainuddin, 2003, disitasi oleh Zainuddin dan Wibawan, 2009). Pertambahan bobot badan dan konversi pakan nyata lebih baik dengan pemberian sambiloto dan buah mengkudu dibandingkan tanpa tambahan (Tabel 10).

Tabel 10. Performan ayam lokal periode pertumbuhan (40 – 75 hari) yang diberi pakan tambahan asal tanaman

Pakan tambahan	Pertamb. bobot badan (g/ekor)	Konsumsi pakan (g/ekor)	Konversi pakan
Tanpa tambahan	975,69 a	2158,64	3,20 a
Jamu hewan	712,33 ab	2153,00	3,02 ab
Sambiloto	851,97 b	2362,00	2,77 b
Mengkudu	875,77 b	2417,60	2,76 b

Sumber: Zainuddin (2003) disitasi oleh Zainuddin dan Wibawan (2009)

Dampak dari pemberian pakan tambahan berupa sambiloto dan mengkudu disamping pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan lebih tinggi, dilaporkan pula bahwa ayam tampak sehat dengan bulu primer lebih mengkilap dan kualitas karkas lebih baik karena rendah lemak. Uji coba pakan tambahan nabati spesifik asal rimpang tanaman kunyit dalam bentuk pelet segar juga telah diterapkan oleh Ardiningsasi dan Sarengat (2003) pada ayam broiler

sebagai komparasi dengan ayam lokal. Penggunaan pelet sebanyak 6 – 12% dapat memperbaiki kualitas pertumbuhan dan daging tanpa terjadi perubahan persentase karkas. Peningkatan kualitas daging/karkas ditandai adanya penurunan lemak abdomen (2,5 menjadi 1,5%) dan lemak karkas (4,7 menjadi 1,5%). Temuan selanjutnya (Bintang dan Nataamijaya, 2006) dengan menggunakan pakan tambahan yang sama menunjukkan kemiripan hasil bahwa tepung kunyit sebanyak 4 – 8% menghasilkan penambahan bobot badan dan persentase karkas lebih tinggi dibanding kontrol. Bobot daging dada sebagai cerminan kualitas produk karkas paling baik dicapai dengan pemberian 4% kunyit.

## **KONTRIBUSI TERHADAP MASALAH PERUNGGASAN MODERN**

**Hadirin yang saya muliakan,**

Masalah merebaknya penyakit flu burung (AI) menjadi isu utama dewasa ini dalam upaya pengembangan ternak unggas, khususnya ayam, beberapa tahun ke depan. Peternakan ayam terutama ayam ras merupakan salah satu tulang punggung penghasil protein hewani untuk kebutuhan nasional dan bahkan produk unggas tersebut sempat menjadi komoditas ekspor. Produk unggas sangat menjanjikan dalam rangka menuju swasembada daging pada kurun waktu jangka panjang dan mengurangi ketergantungan produk daging luar negeri dalam waktu jangka pendek. Industri peternakan ayam ras berkembang pesat di Indonesia sebelum terancam wabah virus flu burung, tetapi kelesuan usaha tampak setelah berjangkitnya virus AI. Ayam lokal pada kondisi melemahnya gairah peternakan ayam ras mempunyai posisi yang sangat

*Kontribusi  
terhadap  
masalah  
perunggasan  
modern*

strategis untuk dikembangkan disertai dengan perhatian yang lebih intensif terhadap tata cara pemeliharaan, sanitasi, biosekuriti dan kualitas pakan. Pengembangan ayam lokal, termasuk ayam kedu, untuk tataran daerah seperti Jawa Tengah, mempunyai peluang untuk menjadi tuan rumah di negeri sendiri mengingat ketersediaan pakan lokal memadai.

Pertanyaan timbul mengapa ayam lokal umumnya atau ayam kedu khususnya, yang harus dikembangkan?? **Alasan pertama**, ini mempertegas uraian sebelumnya di bagian awal, bahwa ayam lokal tahan atau resisten terhadap virus flu burung karena mempunyai gen spesifik yang disebut gen Mx sebagai kandidat gen penyandi kekebalan terhadap serangan virus AI. Oleh sebab itu, sangat sayang kalau ayam lokal sampai dimusnahkan karena dikhawatirkan sebagai vektor penyebar virus AI. Kekhawatiran dapat dieliminasi bila pengembangan ayam lokal menerapkan sistem *good farming practice* melalui pemeliharaan model *village poultry farming* dengan mengikuti kaidah program restrukturisasi perunggasan (Direktorat Jenderal Peternakan, 2009). **Alasan kedua**, bahwa ayam lokal (ayam kedu) dibandingkan ayam ras memiliki kemampuan lebih baik dalam penggunaan bahan pakan berserat tinggi, terutama bahan pakan spesifik lokal. Bahan pakan lokal seperti dedak padi yang tersedia sepanjang tahun dan harga murah, merupakan komponen utama penyusun pakan ayam, meskipun mempunyai kandungan serat kasar tinggi. Pengolahan dedak padi *pre-feeding* melalui proses biokonversi murah dan mudah diterapkan memberikan manfaat antara lain daya cerna lebih baik, beberapa nutrisi seperti asam amino dan mineral (Ca dan P) menjadi lebih tersedia bagi ayam. Dedak padi hasil biokonversi meningkatkan penambahan bobot badan

*Alasan pengembangan potensi ayam lokal*

*Kualitas produk dengan penggunaan dedak biokonversi*

(rata-rata 9 g/ekor/hari) dan secara ekonomis mengurangi penggunaan bahan pakan lainnya karena dapat diberikan 10% lebih banyak dibandingkan dedak tanpa biokonversi. Berdasarkan kualitas produksi/pertumbuhan pada ayam umur 10 minggu, dedak padi biokonversi menghasilkan deposisi protein (massa protein daging) kurang lebih 50 g/ekor lebih tinggi. Apabila bobot badan ayam 600 g dan produksi karkas sebesar 60%, maka bobot karkas menjadi 360g. Berhubung terjadi peningkatan massa protein daging rata-rata 50 g/ekor berarti kualitas karkas meningkat sebesar 14%, artinya setiap 100 g bobot karkas peningkatan deposisi protein adalah 14 g. Peningkatan ini sangat berarti apabila di konversikan untuk pemeliharaan ayam dalam jumlah besar, sehingga dapat di posisikan sebagai produk daging ayam lokal masa depan pengganti broiler.

Penggunaan bahan pakan lokal dapat dikombinasikan dengan pakan tambahan alami asal ternak atau tanaman yang juga spesifik lokal. Pakan tambahan asal ternak seperti ekstrak kelenjar tiroid, sebagai sumber tiroksin eksogenus alami, dapat direkomendasikan untuk digunakan sebagai pemacu pertumbuhan secara kuantitas (bobot badan) dan kualitas (deposisi protein) tanpa kekhawatiran masalah residu. Namun, penggunaan tiroksin sintetis, meskipun residunya sangat rendah (15 ng/100g), sebaiknya mulai dihindari untuk dapat mematuhi aturan yang diterapkan oleh FAO tentang produk peternakan yang boleh masuk pasar global. Sebaliknya, pakan tambahan asal tanaman yang harganya murah dan mudah didapat apabila ditangani dan diolah secara profesional memberikan banyak nilai tambah pada produk peternakan. Penggunaan pakan tambahan asal tanaman seperti contoh sambiloto dan mengkudu, meskipun

***Produk ayam organik bebas residu***

belum jelas diketahui mekanisme kerja zat aktifnya, tetapi minimal telah dicoba secara sporadis pada ayam lokal dan ternyata meningkatkan bobot badan dengan nilai konversi pakan rendah dan mengurangi perlemakan abdominal. Hasil tersebut menunjukkan manfaat atau nilai tambah pakan tambahan nabati yang sehat dan tidak perlu disangsikan untuk memperoleh produk ayam lokal organik.

Pengembangan potensi dan optimalisasi produksi ayam lokal dengan memanfaatkan bahan pakan utama dan tambahan spesifik lokal memberikan harapan kedepan untuk menuju produk berkualitas dan ASUH. Upaya ini tidak dapat berjalan sepihak pada sisi peternak saja tanpa adanya sentuhan kebijakan khusus, bantuan sarana produksi dan permodalan dari pihak terkait. Peternakan unggas/ayam lokal kebanyakan berada pada tingkatan kecil sampai menengah, apalagi peternakan ayam kedu di Jawa Tengah yang kodisinya kurang menggembirakan, jelas memerlukan pola kebijakan yang berbeda. Sentuhan kebijakan tidak dapat diberlakukan generalisasi seperti pada peternakan ayam ras yang sudah berkembang. Program *village poultry farming* yang disebut sebagai *kampung unggas lokal* dikembangkan lebih nyata dan perlu mendapat dukungan dari semua pihak untuk meningkatkan keberadaan ayam lokal di semua daerah di Indonesia, termasuk ayam kedu di Jawa Tengah. Pengembangan ayam lokal dengan sistem *indoor* atau *outdoor floorless* tidak menggunakan suplementasi anorganik tetapi memanfaatkan seefektif mungkin bahan lokal yang ada sehingga dapat diarahkan menjadi *organic village poultry farming* masa depan. Penggunaan pakan spesifik untuk mencapai kualitas produk tetap menjadi prioritas utama disamping menumbuhkan diversifikasi usaha peternakan di daerah. Optimalisasi peranan ayam

*Village poultry farming dan produk ayam organik*

lokal disertai dengan peningkatan efektivitas penggunaan bahan pakan spesifik, hubungannya dengan produk organik ASUH, sangat tepat dilakukan ditengah melemahnya kondisi perunggasan modern yang berbasis pada ayam ras. Upaya ini berkaitan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2002 diantaranya tentang kecukupan ketersediaan pangan yang aman, berkualitas, bergizi dan tersebar merata di seluruh wilayah Indonesia, dan yang terakhir tersebut dapat melalui pengembangan model *organic village poultry farming*.

## **PENUTUP**

**Ketua dan Anggota Senat, serta Hadirin yang saya hormati,**

Bahan pakan spesifik lokal berupa dedak padi yang diproses biokonversi memakai cairan rumen sapi, digunakan dalam formulasi pakan unggas. Penggunaan dedak padi biokonversi menjadi lebih maksimal bila disertai dengan introduksi pengolahan lanjutan yang disebut teknik nano, apabila memungkinkan. Sebagaimana diketahui bahwa bioavailabilitas nutrisi, khususnya mineral Ca dan P, meningkat karena diberi *fortifikasi Ca-nano* sehingga produk dedak padi disebut sebagai *nano-fortified and stabilized rice bran*. Penanganan mulai dari proses biokonversi dan bila dilanjutkan dengan teknik pengolahan yang lebih canggih dengan *fortifikasi Ca-nano* dan stabilisasi lemak memungkinkan dedak padi menjadi bahan pakan spesifik lokal kelas tinggi. Oleh sebab itu, produk olahan dedak padi dengan teknologi nano sangat mungkin bahan lokal tersebut menjadi industri komersial. Dedak padi sebagai komponen utama pakan dapat dikombinasikan dengan pakan tambahan alami

*Penutup*

asal ternak seperti ekstrak atau tepung kelenjar tiroid dan kasein beryodium, atau dengan pakan tambahan asal tanaman misalnya ekstrak atau tepung sambiloto, mengkudu dan jenis rimpang tanaman obat lainnya.

Kualitas pertumbuhan ayam daerah tropis terutama ayam lokal meningkat dengan pemberian dedak biokonversi dan penampilan produksi menjadi lebih baik dengan pemberian pakan tambahan. Pakan tambahan dan protein pakan, keduanya pada aras yang tepat, bersifat sinergis dan berefek aselerasi terhadap deposisi protein tubuh. Peningkatan deposisi protein disertai dengan penurunan lemak tubuh, meliputi lemak abdominal, lemak daging dan kolesterol, sehingga penggunaan pakan tambahan tidak meragukan bagi kesehatan konsumen. Pakan tambahan asal ternak juga asal tanaman, dapat meningkatkan pertumbuhan dan/atau deposisi protein tanpa resiko residu dalam produk. Berhubung tidak menggunakan suplemen kimiawi dan bebas residu, maka produk tersebut termasuk kategori organik dan memenuhi syarat ASUH yaitu (A)man dan (S)ehat dikonsumsi dengan kualitas (U)tuh dan (H)alal. Peningkatan dan optimalisasi sumber daya bernuanasa spesifik lokal, baik sumber ternak (khususnya ayam kedu di Jawa Tengah) maupun bahan pakan utama dan tambahan, sangat mendukung pengembangan *village poultry farming* yang diprogramkan oleh Dirjen Peternakan, Deptan RI melalui Direktorat Non Ruminansia. Sebagaimana diketahui bahwa peranan ayam lokal sangat berarti bagi masyarakat sebagai basis pengembangan ekonomi pedesaan. *Village poultry farming* merupakan salah satu program *Good Farming Practice* sebagai bentuk dari restrukturisasi perunggasan dalam upaya pencegahan dan pengendalian virus flu burung.

## Para Dosen Muda dan Mahasiswa yang saya banggakan,

Saya, melalui kesempatan ini, memberanikan diri untuk memberikan dorongan semangat kepada kolega dosen muda agar terus berkarya lewat penelitian sehingga dapat memperkaya kasanah ilmu pengetahuan disertai upaya menuntut ilmu sampai tercapai cita-cita meraih jenjang pendidikan tertinggi (S-3). Kualifikasi dosen dengan jenjang pendidikan S-3 atau bergelar doktor yang mumpuni dan menguasai bidang ilmu yang ditekuni, sangat mungkin dengan mudah dapat berkecimpung dalam mengikuti perkembangan IPTEK yang semakin canggih dan global. Jadi, peningkatan kualifikasi mempunyai 2 (dua) dimensi target yang tidak dapat dicapai sekaligus tetapi berhubungan erat satu sama lain. Pertama, menunjang peningkatan transfer ilmu dalam proses pembelajaran mahasiswa. Kedua, berhak menempuh tahapan selanjutnya yang merupakan kesempatan untuk meraih jenjang jabatan akademis menjadi Guru Besar. Antoine De Saint memberikan nasehat bahwa *you have to endure caterpillars if you want to see butterflies*, segala sesuatu harus dilalui dengan tahapan perjuangan karena “anda harus tahan terhadap ulat jika ingin dapat melihat kupu-kupu”.

*Pesan untuk dosen muda dan mahasiswa*

Kepada para mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro khususnya mahasiswa Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak, saya meyakini bahwa anda kebanyakan masih dalam periode umur perlu “diisi”, penuh atau tidak tergantung masing-masing pribadi. Namun, anda semua diberi kesempatan yang sama sehingga manfaatkanlah kesempatan belajar tersebut dengan sebaik-baiknya agar semua mempunyai peluang yang sama menjadi



“penuh”. Tekuni dan geluti bidang ilmu yang anda hadapi sekarang sebagai mahasiswa yang mempunyai harapan masa depan. *We can take from our life up to what we put to it*, bahasa filsafat ini memberikan makna bahwa “apa yang bisa kita dapat dari kehidupan kita, tergantung dari apa yang kita masukkan ke situ”. Pemenuhan isi diri pribadi anda dengan ilmu pengetahuan melalui proses pembelajaran tidak dapat dilakukan dengan cara “potong kompas” atau seperti model pesan “makanan cepat saji”, tetapi membutuhkan kesabaran, ketelitian dan ketekunan. Kematangan pribadi disertai tingkatan bekal anda yang memadai pada bidang ilmu yang digeluti dan selaras dengan tingginya Indek Prestasi yang dicapai, merupakan nilai plus di dalam persaingan bursa kerja, sekaligus kebanggaan bagi almamater Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

**Bapak, Ibu, Hadirin yang saya hormati,**

Perkenalkan saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang selama ini telah banyak berjasa, sebelum mengakhiri pidato pengukuhan ini. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Bapak Menteri Pendidikan Nasional pada masanya, Prof. Dr. Bambang Sudibyo, MBA., atas kepercayaan dan kehormatan yang diberikan kepada saya untuk mengemban tugas sebagai Guru Besar Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak pada Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro sesuai dengan SK No. 30722/A4.5/ KP/2009 yang telah beliau tanda tangani terhitung mulai tanggal 1 April 2009.

*Ucapan terima  
kasih*

Ucapan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada Rektor/Ketua Senat Universitas Diponegoro

Prof. Dr. dr. Susilo Wibowo, MS.Med., SpAnd., beserta para Pembantu Rektor I – IV, Sekretaris Senat sebelum dan saat ini masing-masing Prof. Dr. H. Lachmudin Sya'rani dan Prof. Dr. Ir. H. Sunarso, MS., serta Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro yang telah menyetujui dan memproses usulan saya ke jabatan Guru Besar. Demikian pula kepada Dekan/Ketua Senat, segenap Anggota Senat dan Forum Lektor Kepala, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, yang telah menyetujui dan memberi dorongan yang tidak ternilai untuk mengusulkan saya menjadi Guru Besar Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak pada Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

Kepada Ketua dan Sekretaris Jurusan, Ketua dan Sekretaris Program Studi, Ketua dan Sekretaris Laboratorium serta Staf Pengajar di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak serta seluruh staf administrasi Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, saya sampaikan terima kasih telah memfasilitasi dan memberi semangat sampai pada proses pengusulan menjadi Guru Besar.

Saya sampaikan terima kasih juga kepada para Dekan pada masanya, Drh. Soejono Koesumowardoyo (alm.), Ir. Sarjono (alm.), Drh. RS. Bachoer, Prof. Dr. H. Lachmudin Sya'rani., Drs. Soepharno Hendrosoekarjo, MAgrSc. (alm.), Kolonel drh. Soetopo Andar, Ir. Soelistyono HS, Prof. Dr. drh. H. Soedarsono, MS., Prof. Dr. Ir. H. Didiek Rahmadi, MS., Ir. Bambang Srigandono, MSc. (alm.) karena berkat beliau saya mempunyai kesempatan meniti karir sebagai dosen di Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro sampai menjadi Guru Besar. Kepada Dekan pada saat ini Prof. Dr. Ir. H. Joelal Achmadi, MSc. beserta para Pembantu Dekan I – III, saya

sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas dorongan dan bantuan baik formil maupun non formil sehingga saya tetap mempunyai optimisme untuk meraih jenjang ke Guru Besar.

Kepada Ketua dan Anggota Panitia Angka Kredit Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Dr. Ir. Syaiful Anwar, MSi., Prof. Dr. Ir. Vitus Dwi Yuniarti BI., MS., MSc., dan Prof. Dr. Ir. Anang M. Legowo, MSc., saya sampaikan terima kasih dan penghargaan atas jerih payah dan kontribusinya memberi koreksi dan masukan pada tahap penentuan kecukupan angka kredit untuk usulan Guru Besar saya.

Secara khusus dan tulus ucapan terima kasih juga dipersembahkan untuk Prof. dr. H. Moeljono S. Trastotenojo, Prof. dr. H. Sigit Muryono, Prof. Dr. dr. Ign. Riwanto, SpBd., dan Prof. Dr. Ir. YS. Darmanto, MSc. yang telah membantu saya secara total dan memberi banyak nasehat dan masukan baik dalam forum formal maupun non formal terutama yang berhubungan dengan kegiatan akademis di Universitas Diponegoro.

Ucapan yang sama disampaikan kepada yang terhormat para senior dan semua kolega dosen di Jurusan Produksi Ternak, meliputi Laboratorium Fisiologi dan Biokimia, Laboratorium Pemuliaan dan Reproduksi Ternak, Laboratorium Ilmu Ternak Perah, Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja, Laboratorium Ilmu Ternak Unggas, Laboratorium Sosial Ekonomi Peternakan, dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, yang tidak dapat disebut satu per satu.

Demikian pula kepada para senior dan semua yang terhormat di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak pada Laboratorium Biokimia Nutrisi, Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak, Laboratorium Teknologi Makanan Ternak, dan Laboratorium Biometrika Peternakan, atas kerjasama yang baik dan hangat dalam melaksanakan berbagai kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi, saya sampaikan terima kasih yang tidak terhingga.

Kepada seluruh staf dosen di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Prof. Dr. Ir. H. Didiek Rahmadi, MS; Prof. Dr. Ir. H. Sunarso, MS., Prof. Dr. Ir. Bambang Sukamto, SU., Prof. Dr. Ir. Vitus Dwi Yunianto Budi Ismadi, MS, MSc., Dr. Ir. Hanny Indrat Wahyuni, MSc., Dr. Limbang Kustiawan Nuswantara, SPt, MP., Ir. Tristiarti, MS., Ir. Hj. Wisnu Murningsih, MP., Ir. Ismari Estiningdriati, MSi., Istna Mangisah, SPt, MP, Ir. Sutrisno, MP, Ir. Surono, MP, Ir. Marry Christiyanto, MP dan Agung Subrata, SPt, MP, saya sampaikan terima kasih tidak terhingga atas kerja sama yang tulus, tidak pernah lekang oleh perubahan apapun.

Saya sampaikan terima kasih secara khusus kepada para Guru Besar diantaranya Prof. Dr. drh. H. Soedarsono, MS. (Undip), Prof. Dr. Ir. H. Sunarso, MS. (Undip), Prof. Dr. Ir. Hj. Umiyati Atmomarsono (Undip), Prof. Dr. Ir. Tri Yuwanta, SU, DEA (UGM), Prof. Ir. I Made Mastika, PhD. (Unud) dan Prof. Kunioki Hayashi, PhD. (Universitas Kagoshima, Jepang) yang telah memberi rekomendasi dan referensi sebagai syarat pengusulan jabatan Guru Besar saya dalam bidang Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak pada Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

Ucapan terima kasih yang sangat mendalam disertai rasa haru saya sampaikan kepada guru saya yaitu 1). SR Negeri III Gelgel, diantaranya I Wayan Dira (alm.), Ni Nyoman Sudiarti, I Nyoman Soma (alm.), Desak Made Alit, Anak Agung Gede Sukawati, dan lainnya. 2). SMP Negeri I Klungkung, antara lain I Made Sutarna, BA, I Nengah Sirna, BA, Dewa Made Rai, Ida Bagus Arka dan yang lain. 3). SMA Negeri I Klungkung, diantaranya I Wayan Sukerata, BA, I Nengah Rujana, BA, I Nengah Surata, BA, Ida Bagus Giri, BA, Drs. Dewa Made Mawa, dan yang lainnya.

Terima kasih yang tulus disampaikan kepada dosen saya di Fakultas Peternakan dan Kedokteran Hewan Universitas Udayana, terutama Prof. I Made Nitis, PhD. dan Prof. Ir. I Made Mastika, PhD. masing-masing sebagai pembimbing penulisan dan penelitian untuk Skripsi S-1. Terima kasih dan penghargaan juga disampaikan kepada Prof. Yuichiro Tomita, PhD. dan Prof. Kunioki Hayashi, PhD. sebagai pembimbing Thesis S-2 pada waktu saya menempuh program Master di Fakultas Pertanian Universitas Kagoshima, Jepang. Demikian pula terima kasih penuh rasa hormat disampaikan kepada promotor dan co-promotor Disertasi S-3 saya yaitu Prof. Yuichiro Tomita, PhD., Prof. Kunioki Hayashi, PhD., Prof. Michio Miura, PhD., Prof. Hiroki Nakagawa, PhD., dan Prof. Fumio Hashinaga, PhD., atas kesabarannya memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berarti selama saya menempuh pendidikan S-3 di *United Graduate School of Agricultural Sciences* Universitas Kagoshima, Jepang.

Kepada yang terhormat Ketua dan Anggota *Peer Group*, yang terdiri dari Prof. Dr. Ir. H. Sunarso, MS., Prof. Dr. H. Lachmudin Sya'rani, Prof. Dr. drh.

H. Soedarsono, MS., Prof. dr. H. Soebowo, DSPA., Prof. Drs. Soedjarwo, Prof. Dr. Ir. C. Imam Sutrisno, Prof. Dr. Ir. YS. Darmanto, MSc., yang telah memberi arahan, koreksi yang sangat berarti dalam proses penyelesaian dan penyempurnaan naskah pidato pengukuhan ini, saya ucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya.

Ucapan terima kasih dan penghargaan tidak lupa saya sampaikan kepada seluruh Panitia Pengukuhan Guru Besar Universitas Diponegoro atas segala bantuan dan upaya yang diberikan serta kerja sama yang baik sehingga acara pengukuhan berlangsung tertib dan lancar. Demikian juga kepada Tim Paduan Suara mahasiswa Universitas Diponegoro saya sampaikan terima kasih dan penghargaan atas jerih payah yang diberikan.

Rasa hormat yang sangat dalam dan terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada yang tercinta Bapak saya I Nengah Badeng (alm.) dan kepada Ibu saya Ni Nyoman Montok (alm.) atas segala doa restu, kesabaran, dorongan, bimbingan dan nasehat yang telah diberikan serta pengorbanan beliau selama hidup yang tak ternilai. Wejangan beliau yang sangat melekat dalam ingatan saya, yang sebenarnya merupakan *sesonggan* atau filsafat dalam bahasa Bali berbunyi sebagai berikut: *De ngadēn awak bise depang anakē ngadanin geginanē buke nyampat anak sai tumbuh luu, hilang luu ebuk katah, yadian ririh nu liyu pelajain*. “Jangan merasa diri pintar, biar orang lain yang menilai, ibarat pekerjaan nyapu setiap hari ada sampah tetapi bila sampah hilangpun masih banyak debu, meskipun pintar masih ada banyak hal yang harus dipelajari”. Makna nasehat atau filsafat orang tua saya tersebut merupakan motivasi kuat yang mewarnai

semangat saya untuk terus belajar dan meniti karier tetapi tidak boleh sombong dan merasa pintar sendiri meskipun sampai memperoleh jenjang jabatan Guru Besar. Kepada kakak saya satu-satunya I Nengah Weredana sekalian, terima kasih atas dorongan moril dan bantuan materiil, khususnya selama menyelesaikan studi S-1 karena beliau menjadi pengganti orang tua yang sudah almarhum.

Terima kasih dengan penuh rasa hormat saya haturkan kepada mertua Bapak R. Katamsi Martohadisurio (alm.) dan Ibu R.A. Tuning Siti Kartini (alm.) karena beliau banyak memberikan dorongan dan memompakan semangat untuk tetap berjuang dan belajar sampai pada jenjang yang tertinggi. Kepada kakak ipar sekalian, Sukardjo Hariwuryanto – Etie Sunarti, Sri Murningsih Susilo Hadiyati – Drs. Haryogyo (alm.), Sri Sunarsih Setyowati – Susatio, dan adik ipar sekalian, Drs. Robert Sumarto Ardiwaluyo – Katarina Puji Harmini, Suharto Ardiwidodo Hedi Haryanto, AMd. – Dra. Endartini, Dra. Etie Sri Sunarti – Sukarno SPd., dan Ir. Sumarsono Mustikaning Ardiwahyono – Rospiati, dengan penuh simpati dan bangga, saya menyampaikan terima kasih atas doa, perhatian, pengertian, bantuan, dan dorongan yang diberikan selama ini.

Terima kasih penuh cinta dan sayang saya persembahkan untuk istri dan anak-anak. Kepada yang tercinta Sri Murni Ardiningsasi, sebagai istri selalu setia mendampingi dengan penuh kesabaran, kasih sayang dan segala pengorbanannya memberikan dorongan semangat, dan motivasi yang sangat inspiratif bagi saya dalam menekuni pekerjaan dan karier. Anak-anak saya tersayang Putu Niti Virgiartha Supandiardiyasa dan Made Niti Sutaursiawan Dwi

Putra, keduanya merupakan pelita hati dan sumber inspirasi pada setiap segi kehidupan dan pekerjaan.

Kepada yang saya sucikan dan muliakan Pinandita I Dewa Bagus Ketut Budra, SAg. (alm.) terima kasih dari hati yang paling dalam karena telah banyak memberikan petunjuk melalui siraman rohani kedewataan. Kepada para sesepuh umat serta teman-teman se dharma yang saya hormati, baik pada tataran Parisadha Hindu Dharma Indonesia (PHDI) Kota Semarang maupun PHDI Propinsi Jawa Tengah, antara lain Pande Made Pada SH., Made Merta, Drs Ketut Gedra Arsana (alm.), Pande Nengah Sorpen Nirmala, AMd., Komang Suidiana, Drs. Nyoman Sumatra, Dewa Sayang Diputra, Dewa Nyoman Suratna, SH. (alm.), Drs. Anak Agung Ketut Darmadja, Dr. Ir. I Wayan Sukarya Dilaga, MS., Drs. Dewa Made Kartadinata, Drs. Nengah Gunada, I Wayan Sutawijaya, SH., dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, saya menyampaikan terima kasih tak terhingga atas kerja sama selama berinteraksi dalam organisasi keagamaan tersebut, dan saran-saran konstruktif untuk peningkatan kualitas hidup berdasarkan dharma.

Kepada Ir. Marry Christiyanto, MP; Ir. Surono, MP; Ir. Sutrisno, MP; Dr. Limbang Kustiawan Nuswantara, SPt, MP, Agung Subrata, SPt, MP, Dr. Ir. Eko Pangestu, MP, Drh. Fajar Wahyono, MP, Cahya Setya Utama, SPt, MP, Suva Illinda, AMd dan Riyadi Derajatmiko, saya sampaikan terima kasih yang sangat khusus atas bantuan dalam mempersiapkan segala keperluan untuk pengukuhan. Terima kasih juga disampaikan kepada Ir. Tristiarti, MS., Ir. I Ketut Gorde Yase Mas, MS., Dr. Ir. Bambang Sulistyanto, MAgrSc. dan yang lainnya dalam satu bidang ilmu, atas koreksi dan masukan yang sangat berarti.



Akhirnya, saya sampaikan terima kasih yang mendalam dan penghargaan setinggi-tingginya atas kehadiran, Bapak, Ibu dan saudara-saudara sekalian pada upacara pengukuhan ini. Semoga berkat *Asung Kertha Wara Nugraha Hyang Widi Waça*, Tuhan Yang Maha Esa, kita semua mendapat kekuatan dharma, kebajikan dan keselamatan dalam hidup berkarya. Ungkapan sebagai penutup adalah *the only true wisdom is in knowing you know nothing*.

Om ntih, ntih, ntih, Om.  
Saddhu, Saddhu, Saddhu  
Wassalamu'alaikum Wr Wb

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiningsasi, S.M. dan W. Sarengat. 2003. Penggunaan pelet kunyit segar untuk meningkatkan kualitas karkas ayam pedaging. J. Pengemb. Petern. Tropis, Special Edition, October 2003. Hal. 107 – 111.
- Astier, E. 1989. Thyroid Gland in Birds : Structure and Function. In: N.C. Clark and S. Kenneth (Eds.). Avian Endocrinology. Academic Press, New York. Pp. 167 – 189.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2007. Produksi Padi dan Palawija Jawa Tengah 2001 – 2006. Katalog BPS: 5203.0133. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, Semarang.
- Bintang, A.K. dan A.G. Nataamijaya. 2006. Penggunaan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan tepung lempuyang (*Zingiber aromaticum* Val.) dalam ransum broiler. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Inovatif untuk Mendukung Pembangunan Peternakan Berkelanjutan. Purwokerto, 11 Februari 2006. Hal. 238 – 243.
- Boorman, K.N. 1999. Dietary Constrains on Nitrogen Retention. In: Buttery, P.J. and D.B. Lindsay (Eds.). Protein Deposition in Animals. Butterworths. Pp. 147 – 166.
- Brooks, E.B. 2009. The Chicken Mx Gene and its Influence on Host Response to Influenza Infection. (Dissertation). <http://www.lib.ncsu.edu/theses/available/etd-08232006-143019/unrestricted/etd.pdf> (8 Januari 2009).
- Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev. 12: 564 – 582.
- Darmawan, T. 2003. Ancaman global ekspor produk peternakan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan. Badan Litbang Pertanian.
- Dewi, T. 2009. Ayam lokal tahan banting. <http://www.tempointeractive.com/hg/iptek/2008/01/23/brk.20080123-116460.id.html> (20 Januari 2009).

- Dinas Peternakan Provinsi Jawa Tengah. 2008. Perkembangan Data Base Peternakan Provinsi Jawa Tengah 2006 – 2008. <http://www.disnak.jawatengah.go.id/index.php?option=com> (24 April 2009).
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2006. Buku Statistik Peternakan. Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan, Deptan RI, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2008. Direktorat Non Ruminansia, Deptan RI, Jakarta. <http://www.ditjennakgo.id/d-nonruminansia.asp> (28 Agustus 2009).
- Forsberg, N.E., M.A. Ilian, A. Ali-Bar, P.R. Cheeke and N.B. Wehr. 1989. Effect of climaterol on rabbit growth and myofibrillar protein degradation and on calcium-dependent proteinase and calpstatin activities in skeletal muscle. *J. Anim. Sci.* 67: 3313 – 3321.
- Funabiki, R. Y. Watanabe, N. Nishizawa and S. Hareyama. 1987. Quantitative aspect of the myofibrillar protein turnover in transient state on dietary protein depletion and repletion of N<sup>t</sup>-methyhistidine. *Biochim. Biophys. Acta* 451: 143 – 150
- Garlick, P.J. 1980. A rapid and convenient technique for measuring the rate of protein synthesis in tissues by injection of [<sup>3</sup>H]-phenylalanine. *Biochem. J.* 192: 714 – 723.
- Harris, C.I. and G. Milne. 1980. The urinary excretion of N<sup>t</sup>-methyhistidine in sheep: An invalid index of muscle protein breakdown. *Br. J. Nutr.* 44: 129 – 140.
- Harris, C.I. and G. Milne. 1981a. The urinary excretion of N<sup>t</sup>-methyhistidine by cattle: Validation as an index of muscle protein breakdown. *Br. J. Nutr.* 45: 411 – 429.
- Harris, C.I. and G. Milne. 1981b. The inadequacy of urinary N<sup>t</sup>-methyhistidine excretion in the pig as a measure of muscle protein breakdown. *Br. J. Nutr.* 45: 423 – 429.

- Harris, C.I. and G. Milne and R. McDiarmid. 1987. The retention and metabolism of N<sup>ε</sup>-methyhistidine by cockerels: Implication for the measurement of muscle protein breakdown determined from the excretion of N<sup>ε</sup>-methyhistidine in excreta. *Br. J. Nutr.* 57: 467-478.
- Hayashi, K., Y. Tomita, Y. Maeda, Y. Shinagawa, K. Inoue and T. Hashizume. 1985. The rate of degradation of myofibrillar proteins of skeletal muscle in broiler and layer chickens estimated by N<sup>ε</sup>-methyhistidine in excreta. *Br. J. Nutr.* 54: 157 – 163.
- Hayashi, K. 1998. Nutritional and physiological responses of broilers against heat stress. *Proc. 6<sup>th</sup> Asian Pacific Poultry Congress*. Nagoya, June 4 – 7<sup>th</sup> 1998.
- Hentges, E.J., D.N. Murple, D.A. Roland, Sr. and J.F. Pritchett. 1983. Growth and *in vitro* protein synthesis in two strains of chickens. *J. Anim. Sci.* 57 (2): 320 – 327.
- Hiramoto, K., T. Muramatsu and J-I. Okumura. 1989. Protein synthesis in several tissues of laying hens. *Jp. Poultry Sci.* 26 (6): 340 – 347.
- Johnson, P., C.I. Harris and S.V. Perry. 1987. 3-methylhistidine in actin and other muscle proteins. *Biochem. J.* 105: 361 – 365.
- Jones., S.J., M.D. Judge and E.D. Arbele. 1986a. Muscle protein turnover in sex-linked dwarf and normal broiler chickens. *Poultry Sci.* 65: 2082 – 2089.
- Jones., S.J., M.D. Judge and E.D. Arbele. 1986b. Estimation of the fractional breakdown rates of myofibrillar proteins in chickens from quantitaion of 3-methylhistidine excretion. *Poultry Sci.* 65: 2142 – 2147.
- KapanLagi.com. 2008. Konsumsi protein hewani masyarakat Indonesia dibawah standar WHO. <http://www.kapanlagi.com/h/0000237854.html> (28 Agustus 2009).
- Kent, P. 2008. A mid food scares: nanotech offers healthier option for livestock. [http://www.clemson.edu/newsroom/articles/2008/february/Nanotech\\_chicken\\_feed.php5](http://www.clemson.edu/newsroom/articles/2008/february/Nanotech_chicken_feed.php5) (21 Februari 2008).

- Khalili, A.D., and C.G. Zarkadas. 1988. Determination of myofibrillar and connective tissue protein contents of young and adult avian (*Gallus domesticus*) skeletal muscles and N<sup>t</sup>-methyhistidine content of avian actins. *Poultry Sci.* 66: 1189 – 1196.
- Klasing, K.C., and V.L. Jarrel. 1995. Regulation of protein degradation in chick muscle by several hormones and metabolites. *Poultry Sci.* 64: 694 – 699.
- Klasing, K.C., C.C. Calvert and V.L. Jarrel. 1987. Growth characteristics, protein synthesis, and protein degradation in muscle from fast- and slow-growing chickens. *Poultry Sci.* 64: 1189 – 1195.
- Komisi Plasma Nutfah. 2004. Laporan Akhir Kegiatan Komisi Nasional Plasma. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Maeda, Y. 2005. Polymorphism of Mx gene in Asian indigenous chickens population. Seminar Nasional tentang Unggas lokal III, Semarang 25 Agustus 2005.
- Millward, D.J., P.T. Garlick, D.O. Nnanyelugo and J.C. Waterlow. 1996. The relative importance of regulation of muscle protein synthesis and breakdown in the regulation of muscle mass. *Biochim. J.* 156: 185 188.
- Munro, H.N., and V.R. Young. 1988. Urinary excretion of N<sup>t</sup>-methylhistidine (3-methylhistidine): a tool to study metabolic responses in relation to nutrient and hormonal status in health and disease of man. *Am. J. Clin. Nutr.* 31: 1608 – 1614.
- Muramatsu, T., and J-I. Okumura. 1985. Whole-body protein turnover in chicks at early stages of growth. *J. Nutr.* 115: 483 – 490.
- Radar Yogya. 2008. Ayam kedu sebaiknya dipatenkan. <http://www.jawapos.co.id/radar/index.php?act=detail&rid=6083> (28 Agustus 2009).
- Rahayu, T.M. 2008. Akankah terjadi kesenjangan bahan baku pakan (jagung & dedak) tahun 2012? [http://www.ditjennak.go.id/publikasi/kesenjangan\\_pakan.pdf](http://www.ditjennak.go.id/publikasi/kesenjangan_pakan.pdf) (26 Juli 2009).

- Riady, M. 2006. Pengembangan teknologi inovatif bidang peternakan untuk mendukung ketahanan pangan nasional. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Inovatif untuk Mendukung Pembangunan Peternakan Berkelanjutan. Purwokerto, 11 Februari 2006. Hal. 1 – 12.
- Santidrian, S., M. Moreyra, H.N. Munro and V.R Young. 1981. Effect of corticosterone and its route of administration on muscle protein breakdown, measured *in vivo* by urinary excretion of N<sup>c</sup>-methylhistidine in rats: response to different levels of dietary protein and energy. *Metabolism* 30 (8): 798 – 804.
- Santoso, U. 1987. Limbah, Bahan Ransum yang Rasional. Bhatara Karya, Jakarta.
- Saunderson, C.L. and S. Leslie. 1983. N<sup>c</sup>-methylhistidine excretion by poultry: not all species excrete N<sup>c</sup>-methylhistidine quantitatively. *Br. J. Nutr.* 50: 691 – 700.
- Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1984. Nutrition of the Chicken. 2<sup>nd</sup> Ed. M.L. Scott and Associates. Ithaca, New York.
- Shi, Y., Z. Xu, Y. Sun, C. Wang and J. Feng. 2008. Effects of two different types of montmorillonite on growth performance and serum profiles of broiler chicks during aflatoxicosis. <http://www.journals.tubitak.gov.tr/havuz/vet-0702-32.pdf> [*Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 32(1): 1 – 6] (22 Januari 2009).
- Sunde, M.L., R.W. Swick and C.W. Kang. 1984. Protein degradation : an important consideration. *Poultry Sci.* 63: 2055 – 2061.
- Suthama, N., K. Hayashi, M. Toyomizu and Y. Tomita. 1989. Effect of dietary thyroxine on growth and muscle protein metabolism in broiler chickens. *Poultry Sci.* 68: 1396–1401.
- Suthama, N., K. Hayashi, M. Toyomizu and Y. Tomita. 1990. Interactions of exogenous thyroxine and dietary protein levels on growth and muscle protein metabolism in broiler chickens. *Jp. Poultry Sci.* 28: 1–10.

- Suthama, N. 1991. Interaksi tiroksin dan testosteron terhadap metabolisme Protein otot daging pada broiler yang diberi ransum dengan protein tinggi. Prosiding Seminar Nasional: Usaha Meningkatkan Produktivitas Peternakan. Semarang, 7 Oktober 1991. Vol. I : Bidang Peternakan. Hal. 347 – 353.
- Suthama, N. 1993. Penggunaan iod-casein dalam ransum untuk meningkatkan produksi/pertumbuhan dan kualitas daging pada unggas. Seminar Forum Komunikasi dan Informasi Aktual Bidang Peternakan, Ikatan Sarjana Peternakan Indonesia. Semarang, 23 Desember 1993.
- Suthama, N. and U. Atmomarsono. 1995. Feeding thyroid related substance; its effect on broiler performance and carcass quality. Proc. The 2<sup>nd</sup> Poultry Science Symposium, The Patronage of Universitas Diponegoro and The University of Queensland. Semarang, September, 1995 : 21 – 29.
- Suthama, N. 1997. Perubahan lemak tubuh dan aktivitas fosfatase alkalis pada ayam broiler yang diberi tepung kelenjar tiroid sapi. Bul. Sintesis, Media Informasi Ilmiah dalam Bidang Ilmu Ilmu Pertanian dan Lingkungan Hidup. No. 10 Tahun 10. Nopember 1997 : 29 – 31.
- Suthama, N., W. Murningsih, S.M. Ardiningsasi, W. Dirdjopranoto dan Muryanto. 1997. Studi tentang penggunaan tape dedak dan tepung kelenjar tiroid sapi dalam ransum ayam lokal periode pertumbuhan. Prosiding Seminar Penerapan Teknologi Spesifik Lokal dalam Rangka Menunjang Efisiensi Usaha Pertanian di Jawa Tengah dan DI. Yogyakarta, Maret 1997. Hal. 40 – 45.
- Suthama, N., W. Murningsih, Tristiarti, S.M. Ardiningsasi, E. Kusumanti. 1998a. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi Dikombinasikan Dengan Sumber Kalsium Terhadap Produksi Telur pada Ayam Lokal. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian UNDIP Bekerjasama dengan Agricultural Research Management Project II, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Suthama, N., S.M. Ardiningsasi, W. Murningsih and U. Atmomarsono. 1998b. Nutrient digestibility and production performance of native chicken fed diet composed of fermented rice bran. *Bull. Anim. Sci., Supplement Ed.*, December 1998 : 450 – 453.
- Suthama, N. 1999. Utilitas kalsium dan fosfor pada ayam kedu periode pertumbuhan yang dipelihara di daerah asalnya. *Bul. Sintesis, Media Informasi Ilmiah dalam Bidang Ilmu Ilmu Pertanian dan Lingkungan Hidup*. No. 11 Tahun VII. Agustus 1999 : 51 – 59.
- Suthama, N. 2000a. Thyroid hormones concentration in relation to growth performance in thyroxine-treated broiler fed different levels of dietary protein. *J. Pengemb. Peternakan Tropis* 25: 111–116.
- Suthama, N. 2000b. Profile of amino acids content of raw and fermented rice bran determined by two different methods. *J. Pengemb. Peternakan Tropis* 25: 140–143.
- Suthama, N. 2003. Metabolisme protein pada ayam lokal periode pertumbuhan diberi ransum memakai dedak padi fermentasi. *J. Pengemb. Peternakan Tropis, Special Ed.*, October 2003 : 44 – 48.
- Suthama, N. 2004. Kualitas karkas dan residu hormon dalam daging pada broiler yang diberi ekstrak kelenjar tiroid. *J. Pengemb. Peternakan Tropis, Special Ed.*, November 2004 : 89 – 94.
- Suthama, N. 2005a. Kapasitas ribosomal saluran pencernaan pada ayam kedu. *J. Pengemb. Peternakan Tropis* 30 (1): 7 – 12.
- Suthama, N. 2005b. Respon produksi ayam lokal petelur terhadap ransum memakai dedak padi biokonversi dengan suplementasi sumber mineral. *J. Pengemb. Peternakan Tropis, Special Ed.*, November 2005 : 116 – 121.
- Suthama, N. 2006a. Bahan berbahaya pada pakan unggas dan program *hazard analysis critical control point (HACCP)*. Makalah Kegiatan Magang Kewirausahaan Industri Pakan Unggas Di Sido Agung Farm, Semarang, 20 Juni 2006



- Suthama, N. 2006b. Kajian aspek “protein turnover” tubuh pada ayam kedu periode pertumbuhan. *Media Peternakan* 29 (2): 47-53.
- Suthama, N. dan S.M. Ardiningsasi. 2006. Perkembangan fungsi fisiologis saluran pencernaan ayam Kedu periode starter. *Majalah Ilmiah Peternakan* 9 (2): 35-39.
- Tangendjaja, B. 1988. Penggunaan dedak untuk membuat ransum sederhana pada itik petelur. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Forum Peternak Unggas dan Aneka Ternak II. Ciawi, Bogor. Hal. 317.*
- Tomas, F.M., L.M. Jones and R.A. Pym. 1988. Rate of muscle protein breakdown in chickens selected for increased growth rate, food consumption or efficiency of food utilization as assessed by N<sup>t</sup>-methylhistidine excretion. *Br. Poult. Sci.* 29: 359 – 370.
- Understanding Nutrition. 2009. Alternative Feedstuffs for Equine Diets. <http://www.understanding-horse-nutrition.com/feedstuffs.html> (15 Mei 2009).
- World Poultry Net. 2009. Indonesian chicken gene resistant to bird flu. *The International Magazine on Poultry Production.* <http://www.worldpoultry.net/news/indonesian-chicken-gene-resistant-to-bird-flu-3747.html> (18 Oktober 2009).
- Yang, Y., P.A. Iji and M. Choct. 2009. Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. *W's Poult. Sci. J.* 65(1): 97–114.
- Young, V.R., S.D. Alexis, B.S. Baliga, H.N. Munro and W. Mueckle. 1982. Metabolism of administered 3-methylhistidine: Lack of muscle tRNA charging and quantitative excretion as 3-methylhistidine and its N-acetyl derivative. *J. Biol. Chem.* 247: 3592 – 3693.
- Zainuddin, D. dan I.W.T. Wibawan. 2009. Biosekuriti dan manajemen penanganan penyakit ayam lokal. <http://www.scribd.com/doc/16985320/biosekuriti-ayam-lokal> (14 Februari 2009).

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### I. DATA PRIBADI

1. Nama lengkap : Nyoman Suthama, Ir., MSc., PhD.
2. NIP : 19530713 198003 1 003
3. Tempat dan tanggal lahir : Klungkung-Bali, 13 Juli 1953
4. Istri : Sri Murni Ardiningsasi, Ir., MAgSc., PhD.
5. Anak : 1. Putu Niti Virgiartha Supandi Ardiyasa  
2. Made Niti Sutaursiawan Dwi Putra
6. Alamat Rumah : Jl. Ketileng Indah Raya I/33,  
Semarang 50272, Telp. (024) 6710228  
e-mail: nsuthama@yahoo.com
7. Alamat Kantor : Fakultas Peternakan Univ. Diponegoro  
Kampus Drh. Soejono Koesoemowardoyo  
Tembalang, Semarang 50275  
Telp/Fax (024) 7474750; 7460806  
e-mail: fapetUndip@telkom.net

### II. RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

1. SR Negeri III Gelgel-Klungkung Lulus 1966
2. SMP Negeri Klungkung Lulus 1969
3. SMA Negeri Klungkung Lulus 1972
4. Fakultas Kedokteran Hewan dan Peternakan  
Univ. Udayana Denpasar (S1/Ir. – Peternakan) Lulus 1979
5. Fakultas Pertanian Universitas Kagoshima Jepang  
(S2/MSc. – Nutrisi dan Makanan Ternak) Lulus 1988
6. United Graduate School of Agricultural Sciences  
Universitas Kagoshima Jepang  
(S3/PhD. – Nutrisi dan Makanan Ternak) Lulus 1991

### III. RIWAYAT PENDIDIKAN/PELATIHAN/KURSUS TAMBAHAN

1. Penataran P4 Tingkat Propinsi Jawa Tengah (Semarang, 1980)
2. Refreshing English Course UNDIP (Semarang, 1980)
3. Intermediate English Course UNDIP (Semarang, 1980)

4. Training on Animal Pest Biology SEAMEO-BIOTROP (Bogor, 1981–1982)
5. Penataran Program Mengajar Akta V UNDIP (Semarang, 1983)
6. Japanese Language Course Kyushu University (Fukuoka-Japan, 1985)
7. Penataran Dosen Wali UNDIP (Semarang, 1992)
8. Penataran Media dan Komunikasi Pendidikan UNDIP (1992)
9. Penataran Rekonstruksi Kuliah UNDIP (Semarang, 1993)
10. Workshop Teaching Aids and Teaching Methods (Semarang, 1994)
11. Intensive Course of Japanese Language's Teacher (Japan, 1994)
12. Workshop World Poultry Science, Indonesian Branch (Semarang, 1995)
13. Penataran Pengajar Bahasa Jepang Wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur dan Daerah Istimewa Yogyakarta (Semarang, 1996)
14. Teacher Skill Improvement Training for Higher Education Kagoshima University (Kagoshima-Japan, 1998)
15. Workshop Usaha Optimalisasi Produktivitas Ternak dengan Pemanfaatan Pakan Spesifik Lokal (Yogyakarta, 1998)
16. Pelatihan Penulisan Proposal DIKTI, UNDIP (Semarang, 1999)
17. Pelatihan Entrepreneurship UNDIP (Semarang, 2002)
18. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Penyusunan Proposal (Semarang, 2003)
19. Pelatihan Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi UNDIP (Semarang, 2005)
20. Workshop Credit Transfer System UNDIP (Semarang, 2006)
21. Workshop Pengembangan Kurikulum UNDIP (Semarang, 2007)
22. Pelatihan Pengembangan Internasionalisasi Kurikulum UNDIP (Semarang, 2007)
23. Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah UGM (Yogyakarta, 2007)
24. Workshop Penyusunan Rancangan Kurikulum (Intern), Pengembangan Kurikulum Program Pendidikan Sarjana Fakultas Peternakan UNDIP (Semarang, 2007).
25. Workshop dan Simulasi Pembelajaran Aktif, Program Peningkatan Inovasi Proses Pembelajaran UNDIP (Semarang, 2007)
26. Workshop Pelatihan Penyusunan SOP Laboratorium UNDIP (Semarang, 2007)

#### IV. RIWAYAT KEPEGAWAIAN

<b>Pangkat</b>	<b>Golongan</b>	<b>TMT</b>
1. Penata Muda (Calon PNS)	III a	01 – 03 – 1980
2. Penata Muda (PNS)	III a	01 – 06 – 1981
3. Penata Muda Tk. I	III b	01 – 04 – 1983
4. Penata	III c	01 – 10 – 1985
5. Penata Tk. I	III d	01 – 04 – 1993
6. Pembina	IV a	01 – 10 – 2001
7. Pembina Tk. I	IV b	01 – 10 – 2004
<b>Jabatan Fungsional</b>		<b>TMT</b>
1. Asisten Ahli Madya		01 – 03 – 1980
2. Asisten ahli		01 – 04 – 1983
3. Lektor Muda		01 – 10 – 1985
4. Lektor		01 – 04 – 1993
5. Lektor Kepala (IV a)		01 – 10 – 2001
6. Lektor Kepala (IV b)		01 – 10 – 2004

#### V. RIWAYAT PEKERJAAN/JABATAN

1. Program Kerjasama (Exchange Program) Fakultas Peternakan UNDIP dengan Fakultas Pertanian Universitas Kagoshima Jepang (Ketua)	2000 – sekrng
2. Laboratorium Biokimia Nutrisi (Kepala)	2001 – 2005
3. Kerjasama Luar Negeri Program Magister Ilmu Ternak Program Pascasarjana UNDIP (Anggota)	2006 – sekrng
4. Senat Fakultas Peternakan UNDIP (Anggota)	2008 – sekrng

#### VI. PENGALAMAN PERKULIAHAN

##### a. Mata Kuliah Kompetensi Keilmuan S-1 di Fakultas Peternakan

Ilmu Makanan Ternak Babi	1980 – 1984	(PS TERNAK)
Ilmu Makanan Ternak Unggas	1980 – 1984	(PS TERNAK)
Dasar Nutrisi Ternak	1982 – 1984	(PS TERNAK)
Nutrisi dan Makanan Ternak Unggas	1991 – 1995	(PS NMT)
Nutrisi dan Makanan Ternak Babi	1991 – 2000	(PS NMT)
Ilmu Makanan Ternak Aneka Ternak	1991 – 2000	(PS NMT)
Ilmu Makanan Ternak Unggas	1996 – 2000	(PS NMT)

Nutrisi Ternak Unggas	1996 – 2000	(PS NMT)
Nutrisi Non Ruminansia	2001 – sekrng	(PS NMT)
Ilmu Makanan Ternak Non Ruminansia	2001 – sekrng	(PS NMT)
Bahan Pakan dan Formulasi Ransum	1993 – 1998	(PS NMT)
	1999 – 2005	(PS PROD)
	2006 – sekrng	(PS SOSEK)
Ilmu Nutrisi Ternak Dasar	2004 – 2005	(PS NMT)
	2006 – sekrng	(PS PROD)

**b. Mata Kuliah Pendukung Kompetensi Keilmuan S-1 di Fakultas Peternakan**

Biokimia Umum	1982 – 1984	(PS TERNAK)
Biokimia Nutrisi	2001 – 2005	(PS NMT)

**c. Mata Kuliah Program D-3 di Fakultas Peternakan**

Komposisi Pakan & Formulasi Ransum	1997 – 2005	(PS D-3)
------------------------------------	-------------	----------

**d. Mata Kuliah Program D-3 di luar Fakultas Peternakan**

Bahasa Jepang	1999 – 2006	(PS D-3 FISIP)
---------------	-------------	----------------

**e. Mata Kuliah Pascasarjana di Fakultas Peternakan**

Pakan Ternak Unggas dan Babi	2000 – sekrng	(S 2 FP)
Biokimia Nutrisi	2000 – sekrng	(S 2 FP)

**f. Mata Kuliah Pascasarjana di luar Fakultas Peternakan**

Ilmu Gizi Biomedik	1997 – 1999	(S 2 FK)
--------------------	-------------	----------

**VII. KEGIATAN DALAM MANAJEMEN PENDIDIKAN DAN INSTITUSI**

1. Dosen Wali Mahasiswa Angkatan 1991 1991
2. Pembekalan KKL Mahasiswa Fakultas Peternakan UNDIP 1991\
3. Academic Working Group Local Project Implementation  
Unit Six Universities Development and Rehabilitation Project  
(LPIU-SUDR) (Anggota) 1993
4. Tim Pengelola Unit Pelaksana Teknis (UPT) Bahasa Asing  
UNDIP (Bidang Kebudayaan) 1993– 2000
5. Tim Juri Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat SLTA  
se Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta  
(Anggota) 1994

6. Tim Juri Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat SLTA se Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (Anggota) 1996
7. Dosen Wali Mahasiswa Angkatan 2000 2000
8. Tim Survey Perencanaan Pembangunan Jangka Menengah Bidang Pertanian di Kota Semarang (Anggota) 2000
9. Pembekalan PKL Mahasiswa Program Studi D-3 MUP Fakultas Peternakan UNDIP (Penceramah) 2000
10. Panitia Lokakarya Evaluasi dan Penyempurnaan Kurikulum Program Studi S-1 Fakultas Peternakan UNDIP (Anggota) 2000
11. Tim Lokakarya “Pengembangan Akademik Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak” Fakultas Peternakan UNDIP (Anggota) 2000.
12. Tim Evaluasi Penyelenggaraan Tugas Akhir PS D-3 MUP Fakultas Peternakan UNDIP (Anggota) 2001
13. Tim Penyusun Borang Akreditasi PS Produksi Ternak dan PS Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan UNDIP (Bidang Fortofolio) 2001
14. Tim Kerjasama antara Fakultas Peternakan UNDIP dengan Fakultas Pertanian Universitas Kagoshima Jepang (Ketua) 2001 – 2005
15. Tim Penyeleksi Mahasiswa Penerima Beasiswa Program The Japan Student Services Organization/JASSO (Ketua) 2001
16. Pembekalan Mahasiswa Program D-3 pada Pelatihan Penyusunan Ransum Unggas (Penceramah) 2002
17. Panitia Persiapan Lokakarya Evaluasi dan Penyempurnaan Kurikulum PS D-3 MUP Fakultas Peternakan UNDIP (Anggota) 2003
18. Tim Penyeleksi Mahasiswa Penerima Beasiswa Program The Japan Student Services Organization/JASSO (Ketua) 2003
19. Tim Akreditasi Program Studi Magister Ilmu Ternak Program Pascasarjana UNDIP (Anggota) 2003
20. Tim Pelaksana Kegiatan Program Hibah Kompetisi A-3 Fakultas Peternakan UNDIP tahun Anggaran 2005 (Anggota PIC) 2005

21. Tim Penyeleksi Mahasiswa Penerima Beasiswa Program  
The Japan Student Services Organization/JASSO (Ketua) 2005
22. Dosen Wali Mahasiswa Angkatan 2006 2006
23. Tim Pelaksana Kegiatan Program Hibah Kompetisi A-3  
Fakultas Peternakan UNDIP tahun Anggaran 2006  
(Ketua PIC) 2006
24. Tim Kerjasama antara Fakultas Peternakan UNDIP  
Dengan Fakultas Pertanian Universitas Kagoshima  
Jepang (Ketua) 2006 – sekrng
25. Tim Penjaminan Mutu Fakultas (TPMF)  
Fakultas Peternakan UNDIP (Ketua) 2006 – 2007
26. Tim Pelaksana Kegiatan Program Hibah Kompetisi A-3  
Fakultas Peternakan UNDIP tahun Anggaran 2007  
(Ketua PIC) 2007
27. Tim Pengembangan (Internasionalisasi) Kurikulum  
Program Studi S-1 Fakultas Peternakan UNDIP (Ketua) 2007
28. Tim Kerjasama antara Program Magister Ilmu Ternak  
Program Pasca Sarjana UNDIP dengan Program Master  
Fakultas Pertanian Universitas Kagoshima  
Jepang (Anggota) 2007 – sekrng
29. Tim Penjaminan Mutu Fakultas (TPMF)  
Fakultas Peternakan UNDIP (Anggota) 2008 – 2009
30. Panitia Lokakarya Penjaminan Mutu Fakultas Peternakan  
UNDIP (Anggota) 2008

#### **VIII. KEANGGOTAAN DAN KEPENGURUSAN DALAM ORGANISASI PROFESI**

1. Ikatan Sarjana Peternakan Indonesia (ISPI)  
Cabang Jawa Tengah (Anggota) 1991 – sekrng
2. Buletin Sintesis; Media Informasi Ilmiah dalam Bidang  
Ilmu Ilmu Pertanian dan Lingkungan Hidup  
(Wakil Ketua) 1991 – sekrng
2. Animal Science and Technology, Jepang  
(Anggota) 1992 – 2000

3. Japan Poultry Science Association, Jepang (Anggota) 1992 – 2002
4. The Poultry Science Association, Amerika (Anggota) 1995 – 2003
5. Perhimpunan Bioteknologi Pertanian Cabang Semarang (Anggota) 1997 – sekrng
6. Media Peternakan; Majalah Ilmiah Fakultas Peternakan IPB (Mitra Bestari) 2005 – sekrng
7. Asosiasi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Indonesia (AINI) (Anggota) 1998 – sekrng
8. Yayasan Pelestarian Unggas Indonesia (YAPULINDO) Semarang (Anggota) 1996 – 2001
9. Perhimpunan Burung Indonesia Semarang (Anggota) 1996 – 2001
10. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis Fakultas Peternakan UNDIP(Mitra Bestari) 2009 – sekrng

#### **IX. KEANGGOTAAN DAN KEPENGURUSAN DALAM ORGANISASI MASYARAKAT**

1. Persatuan Pelajar Indonesia (PPI) Komisariat Jepang Selatan, Kagoshima–Jepang (Anggota) 1986 – 1991
2. Pengurus Harian Parisada Hindu Dharma Indonesia (PHDI) Kota Semarang (Ketua III) 1998 – 2002
3. Pengurus Dewan Pimpinan Daerah Keluarga Besar Marhaenis (KBM) Propinsi Jawa Tengah (Bidang Pendidikan) 2001 – 2006
4. Pengurus Harian Parisada Hindu Dharma Indonesia (PHDI) Kota Semarang (Ketua Umum) 2002 – 2005
5. Forum Persaudaraan Bangsa Indonesia (FPBI), KESBANGLINMAS Pemerintah Kota Semarang (Dewan Penasehat) 2002 – 2007
6. Pengurus Harian Parisada Hindu Dharma Indonesia (PHDI) Propinsi Jawa Tengah (Paruman Welaka) 2003 – 2008
7. Pengurus Harian Parisada Hindu Dharma Indonesia (PHDI) Kota Semarang (Ketua I) 2005 – sekrng



8. Pengurus Dewan Pimpinan Propinsi Perhimpunan Pemuda Hindu Indonesia (PERADAH) Jawa Tengah (Dewan Penasehat) 2005 – sekrng
9. Pengurus Dewan Pimpinan Daerah Lembaga Kebudayaan Nasional (LKN) Propinsi Jawa Tengah (Bidang Pendidikan) 2005 – sekrng
10. Pengurus Dewan Pimpinan Daerah Keluarga Besar Marhaenis (KBM) Propinsi Jawa Tengah (Dewan Penasehat) 2006 – sekrng
11. Pengurus Dewan Pimpinan Daerah Perhimpunan Kebangsaan Propinsi Jawa Tengah (Dewan Pakar Daerah) 2006 – sekrng
12. Pengurus Koperasi Perhimpunan Cendekiawan Aneka-Bhakti Hindu Setya-Karma Indonesia (PC. Abhiseka-Indonesia) (Ketua II) 2008 – sekrng

#### **X. DAFTAR PENELITIAN (10 TAHUN TERAKHIR)**

1. Validation of Fermented Rice Bran Quality and the Evaluation Methods of Its Amino Acids Availability for Poultry Diet. (Ketua Peneliti, dana Post Doct Univ. Kagoshima, 2000).
2. Hubungan antara Kualitas Ransum dan Kemampuan Deposisi Protein pada Ayam Kedu Periode Pertumbuhan (Ketua Peneliti, dana DIKTI, 2001).
3. Hormonal Status as an Adaptive Response to Change in Dietary Composition in Indonesian Native Chicken (Anggota Peneliti, dana AIEJ, 2002).
4. Kapasitas Ribosomal dan Aktivitas Ensim Protease pada Saluran Pencernaan Ayam Kedu (Ketua Peneliti, dana DIKTI, 2003).
5. The Possible Change in Muscle Protein Turnover of Indonesian Native Chicken due to the Difference Dietary Composition (Anggota Peneliti, dana AIEJ, 2005).
6. Perbaikan Karakteristik Produksi Burung Puyuh Melalui Sistem “Line Breeding” (Anggota Peneliti, dana DIKTI, 2006).
7. Pertumbuhan dan Metabolisme Protein pada Burung Puyuh dengan Peningkatan Protein dan Ca Ransum (Ketua Peneliti, dana Mandiri, 2007).

8. Pengaruh Pakan Berserat Tinggi dan Probiotik dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Organ Pencernaan, Kecernaan Ransum dan Kinerja Itik (Anggota Peneliti, dana Hibah PHK A-3, 2008).
9. Siklus Tukar Protein Hubungannya dengan Kemampuan Adaptasi Ayam Kedu pada Pemeliharaan *Ex situ* (Ketua Peneliti, dana DIKTI, 2009).
10. Daya Tetas Telur Akibat Pemberian Sumber Vitamin E dan A Organik pada Ransum Peternak Ayam Kedu yang Dipelihara *In situ* (Anggota Peneliti, dana DIKTI, 2009).

#### **XI. DAFTAR KARYA ILMIAH HASIL PENELITIAN SEBAGAI PENULIS UTAMA (10 TAHUN TERAKHIR)**

1. Suthama, N. 2000a. Thyroid hormones concentration in relation to growth performance in thyroxine-treated broiler fed different levels of dietary protein. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 25: 111–116.
2. Suthama, N. 2000b. Profile of amino acids content of raw and fermented rice bran determined by two different methods *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 25: 140–143.
3. Suthama, N. 2001. Combining effect of fermented rice bran and thyroid gland juice on muscle growth and body weight of kedu chickens. *Bull. Fac. Agric. Kagoshima Univ.* 14 : 19 – 22.
4. Suthama, N. 2003. Metabolisme protein pada ayam lokal periode pertumbuhan diberi ransum memakai dedak padi fermentasi. *J. Pengemb. Peternakan Tropis, Special Ed., October 2003* : 44 – 48.
5. Suthama, N. 2004. Kualitas karkas dan residu hormon dalam daging pada broiler yang diberi ekstrak kelenjar tiroid. *J. Pengemb. Peternakan Tropis, Special Ed., November 2004* : 89 – 94.
6. Suthama, N. 2005a. Kapasitas ribosomal saluran pencernaan pada ayam kedu. *J. Pengemb. Peternakan Tropis* 30 (1): 7 – 12.
7. Suthama, N. 2005b. Respon produksi ayam lokal petelur terhadap ransum memakai dedak padi biokonversi dengan suplementasi sumber mineral. *J. Pengemb. Peternakan Tropis, Special Ed., November 2005* : 116 – 121.
8. Suthama, N. 2006b. Kajian aspek “protein turnover” tubuh pada ayam kedu periode pertumbuhan. *Media Peternakan* 29 (2): 47-53.

9. Suthama, N. dan S.M. Ardiningsasi. 2006. Perkembangan fungsi fisiologis saluran pencernaan ayam Kedu periode starter. *Majalah Ilmiah Peternakan* 9 (2): 35-39.
10. Suthama, N. 2007. Pakan spesifik dan kualitas pertumbuhan pada unggas : Kajian metabolisme protein dengan metode non-isotop. *Proceeding Komunikasi Ilmiah Internal 2007*. Fakultas Peternakan UNDIP, Semarang. Hal. 1 – 12.
11. Suthama, N. 2009. Growth performance of indigenous chicken in Central Java : in relation to protease activity and muscle protein turnover. *Br. Poult. Sci. (in press)*.

## **XII. DAFTAR KARYA ILMIAH HASIL PENELITIAN SEBAGAI PENULIS ANGGOTA (10 TAHUN TERAKHIR)**

1. Wahyuni, H.I., Tristiarti dan N. Suthama. 2001. Utilitas energi biji karet dan durian yang diolah dengan pemanasan pada ayam lokal jantan periode pertumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional Komunikasi Hasil Penelitian: “Ketahanan Sarana Produksi Peternakan, Perikanan dan Tanaman dalam Menopang Pertanian Tangguh”*. Semarang, 11 Oktober 2001. Hal. 98 – 105.
2. Sukamto, B., B. Waluyo H.E.P. dan N. Suthama. 2003. Lama pengukusan biji sorghum ternahap penurunan kadar tanin kondensasi dan tanin hidrolisis. *Agromedia* 21 (1): 1 – 11.
3. Mangisah, I. dan N. Suthama. 2004. Kajian perbaikan mutu daging ayam broiler dengan penggunaan kunyit dan temulawak dalam ransum. *Proceeding Silaturahmi Ilmiah Internal 2004*. Fak. Peternakan UNDIP. Semarang, 13 April 2004. Hal. 49 – 51.
4. Wahyuni, H.I., N. Suthama, Tristiarti, V.D. Yuniarto dan W. Murningsih. 2004. Substitusi jagung dengan tepung kecambah sorghum dalam ransum ayam ras pedaging terhadap nilai nutrien dan hematologis. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 4–5 Agustus 2004. Hal.491– 496.
5. Ardiningsasi, S.M., N. Suthama dan L.J. Mahfudz. 2006. Perbaikan Karakteristik Produksi Burung Puyuh Melalui Sistem “Line Breeding”. *Laporan Penelitian*, Fakultas Peternakan UNDIP, Semarang.

6. Wahyuni, H.I., N. Suthama, dan I. Mangisah. 2008. Pengaruh Pakan Berserat Tinggi dan Probiotik dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Organ Pencernaan, Kecernaan Ransum dan Kinerja Itik. Laporan Penelitian, Fakultas Peternakan UNDIP, Semarang.
7. Wahyuni, H.I., N. Suthama, dan I. Mangisah. 2009. Daya Tetas Telur Akibat Pemberian Sumber Vitamin E dan A Organik pada Ransum Peternak Ayam Kedu yang Dipelihara *In situ*. Laporan Penelitian, Fakultas Peternakan UNDIP, Semarang.

### **XIII. DAFTAR KARYA ILMIAH BUKAN HASIL PENELITIAN**

1. Suthama, N. 1991a. Preparat hormon, manfaat dan penerapannya. Makalah disampaikan pada Temu Karya Peternak Kader; Kelompok Usaha Peternakan Ayam Ungaran. Juli 1991.
2. Suthama, N. 1991b. Beternak burung puyuh di halaman rumah. Makalah disampaikan pada Kegiatan Penyuluhan Program Pembinaan Keterampilan Dharma Wanita Dinas P & K Ungaran. September 1991.
3. Suthama, N. 1991c. Muscle protein metabolism in broiler chickens ; the role of hormones and dietary protein. Bul. Sintesis ; Media Informasi Ilmiah dalam Bidang Ilmu Ilmu Pertanian dan Lingkungan Hidup. No. 1 Tahun I. Oktober 1991. Hal. 22 – 25.
4. Suthama, N. 1992a. Syarat dan prinsip pakan ternak unggas. Makalah disampaikan pada Pelatihan Transmigran Pembantu PPL Bidang Peternakan Angkatan I, II dan III di BALATRANS Semarang, 1991 – 1993.
5. Suthama, N. 1992b. Cara pemberian pakan pada unggas. Makalah disampaikan pada Pelatihan Transmigran Pembantu PPL Bidang Peternakan Angkatan I, II dan III di BALATRANS Semarang, 1991 – 1993.
6. Suthama, N. 1993. Penggunaan sumber tiroid alami dalam ransum nabati yang mendapat tambahan asam amino esensial terhadap metabolisme protein pada broiler. Makalah disampaikan pada Seminar Kelompok Kerja Akademik SUDR UNDIP Semarang. Oktober 1993.

7. Suthama, N. 1994a. Some calcium sources and its availability. *Bul. Sintesis; Media Informasi Ilmiah dalam Bidang Ilmu Ilmu Pertanian dan Lingkungan Hidup*. No. 3 Tahun II. Agustus 1994. Hal. 18 – 21.
8. Suthama, N. 1994b. Upaya penanggulangan stress dan kematian pada burung puyuh. Makalah disampaikan pada Forum Pembinaan Pemuda Putus Sekolah Salatiga. April 1994.
9. Suthama, N. 1999. Teliti dan hati-hati memilih bahan pakan untuk unggas. Makalah disampaikan pada Pertemuan Pemuda Karang Taruna. Semarang. Agustus 2000.
10. Suthama, N. 2006. Bahan berbahaya pada pakan unggas dan program hazard analysis critical control point (HACCP). Makalah disampaikan pada Peserta Kegiatan Magang Kewirausahaan Industri Pakan Unggas Di Sido Agung Farm Semarang. Juni 2006.
11. Suthama, N. 2008. Pemilihan bahan pakan untuk itik. Makalah Pengabdian Kepada Masyarakat disampaikan pada Kelompok Tani Ternak Itik “Adem Ayam” Desa Pekijangan Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes. Juni 2008.

#### **XVI. DAFTAR KARYA ILMIAH LAIN/PENULISAN BUKU**

1. Ransum Babi dan Cara Pemberian. 1985. (Diktat Kuliah, 48 hal.).
2. Pakan Ternak Spesifik : Babi dan Kuda. 2005. (Diktat Kuliah, 97 halaman).
3. Penggunaan Ensim pada Pakan Biji-bijian : Dampak terhadap Penampilan Produksi Ternak dan Lingkungan. 2006. (Buku Referensi, 128 halaman, ISBN: 979-704-388-6, Badan Penerbit Universitas Diponegoro).
4. Mengenal Jenis Kuda Dunia dan Karakteristik Pakannya. 2010. (Diktat Kuliah, 88 halaman).

#### **XV. PERAN AKTIF DALAM PERTEMUAN ILMIAH NASIONAL/REGIONAL/LOKAL**

1. Seminar Nasional “Usaha Peningkatan Produktivitas Peternakan dan Perikanan dalam Pembangunan yang Berkelanjutan” (Semarang, 7 Oktober 1991).

2. Seminar Fakultas Peternakan "The Use of Zeolite and Bentonite in Animal Feeding" (Semarang, 25 September 1993).
3. Seminar Fakultas Peternakan "The Use of Agroindustrial By products of Plantation Crops in Ruminant Feeding" (Semarang, 2 Oktober 1993).
4. Seminar Fak. Peternakan "The Use Methionine Hydroxy Analogue as a Substitute for Methionine" (Semarang, 9 Oktober 1993).
5. Seminar "Peran Peternakan dalam Pembangunan Desa Tertinggal" (Semarang, 6 Juni 1994).
6. Seminar Nasional "Pengembangan Agribisnis Bidang Peternakan dan Perikanan pada Pelita VI" (Semarang, 1 September 1994).
7. Pertemuan Ilmiah Komunikasi dan Penyaluran Hasil Penelitian "Pendayagunaan Hasil-hasil Penelitian untuk Menunjang Industri Peternakan di Pedesaan" (Bandungan, 10 Januari 1995).
8. Seminar Hasil Penelitian Fakultas Peternakan UNDIP (Semarang, 14 Februari 1995).
9. Simposium II Perunggasan Indonesia (Semarang 7 September 1995).
10. Seminar "Rule of Conduct" UNDIP (Semarang, 9 April 1996).
11. Seminar "Makanan Lezat dan Sehat Menyongsong Era Globalisasi" (Semarang, 5 September 1996).
12. Seminar "Aplikasi Teknologi Efektif Microorganisme 4 (EM 4)" dalam Rangka Mengantisipasi Pertanian Masa Depan (Soropadan, 13 Maret 1997).
13. Seminar "Aplikasi Amoniasi Biokonversi (AMOFER)" untuk Meningkatkan Daya Guna Tanah (Soropadan, 14 Maret 1997).
14. Seminar Komunikasi dan Penyaluran Hasil-hasil Penelitian "Penerapan Teknologi Spesifik Lokal dalam Rangka Menunjang Usaha Pertanian di Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta" (Yogyakarta, 26 Maret 1997).
15. Seminar "Teknologi Spesifik Lokal dalam Rangka Pembangunan Pertanian Wilayah" (Bandungan, 25 Maret 1998).
16. Seminar "Strategi Pembangunan Pertanian Jawa Tengah Menyongsong Abad 21" (Semarang, 25 Maret 1998).
17. Diskusi Panel "Peranan Informasi Lingkungan dalam Pemberdayaan Pembangunan Berwawasan Lingkungan" (Semarang, 30 Juli 1998).

18. Seminar "Chromosome Studies on Four Species of Jungle Fowls" (Semarang, 23 Agustus 1999).
19. Seminar Nasional "Bahasa Jepang dalam Persaingan Kerja untuk Menyongsong Globalisasi" (Semarang, 19 Agustus 2000).
20. Seminar "Kolaborasi Pengembangan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat" (Semarang, 5 Februari 2001).
21. Seminar Sehari "Hewan Kesayangan dan Resiko Penularan Toxoplasmosis pada Manusia" (Semarang, 24 Februari 2001).
22. Seminar "Hasil-hasil Penelitian Dosen Fakultas Peternakan UNDIP" (Semarang, 15 April 2001).
23. Seminar "Hasil-hasil Penelitian Dosen Fakultas Peternakan UNDIP" (Semarang, 23 Mei 2001).
24. Seminar "Hasil-hasil Penelitian Dosen Fakultas Peternakan UNDIP" (Semarang, 20 dan 25 Juni 2001).
25. Seminar "Hasil-hasil Penelitian Dosen Fakultas Peternakan UNDIP" (Semarang, 29 Agustus 2001).
26. Diskusi Panel Nasional "Sistem Keterintegrasian Ternak dalam Pertanian Tanaman Pangan (Crop Livestock System) Guna Menunjang Keberlanjutan Sumberdaya" (Semarang, 20 Sept 2001).
27. Seminar Nasional Komunikasi Hasil Penelitian/Pengkajian "Ketahanan Sarana Produksi Peternakan, Perikanan dan Tanaman dalam Menopang Pertanian Tangguh" (Semarang, 11 Oktob 2001).
28. Seminar "Hasil-hasil Penelitian Dosen Fakultas Peternakan UNDIP" (Semarang, 5 Nopember 2001).
29. Seminar dengan Judul "Present Status of Research on Methane Production in Ruminants: from the Point of View of Nutritional Management" (Semarang, 18 Februari 2002).
30. Seminar dengan Judul "Pelatihan Metodologi Penelitian dan Penyusunan Proposal" (Semarang, 21 Februari 2002).
31. Diskusi Ilmiah pada "Pelatihan Penyusunan Ransum Unggas" untuk Mahasiswa D-III Manajemen Usaha Peternakan (Semarang, 22 Maret 2002).
32. Seminar "Chewing Activity and Its Energy Expenditure" (Semarang 13 Agustus 2002)

33. Lokakarya "Evaluasi dan Penyempurnaan Kurikulum Program Studi D-III Manajemen Usaha Peternakan UNDIP (Semarang, 27 Mei 2003).
34. Silaturahmi Ilmiah Internal 2003, Dies Natalis Fakultas Peternakan UNDIP ke-39 (Semarang, 24 September 2003).
35. Seminar Nasional IV Ilmu Nutrien dan Makanan Ternak dengan tema "Ketahanan dan Keamanan Pakan dalam Proses Produksi dan Pengolahan untuk Mendukung Industri Peternakan yang Berkelanjutan" (Semarang, 23 Oktober 2003).
36. Seminar Hasil Penelitian "Pengembangan Model Inkubator Agribisnis Peternakan" (Semarang, 9 Desember 2003).
37. Sarasehan "Peningkatan Sumberdaya Manusia dlm Pembangunan Peternakan di Jawa Tengah" (Semarang, 24 Juni 2004).
38. Seminar Nasional Pangan Hewani dengan tema "Peran Pangan Hewani sebagai Penyangga Keterjaminan Pangan Nasional" (Semarang, 23 September 2004).
39. Lokakarya "Peran Dunia Usaha dalam Menunjang Relevansi Pendidikan Tinggi di bidang Peternakan" (Semarang 16 Juni 2005).
40. Seminar Nasional tentang Unggas Lokal III, tema "Ilmu dan Teknologi sebagai Basis Pengembangan Agribisnis Unggas Lokal" (Semarang, 25 Agustus 2005).
41. Lokakarya Nasional Ungas Lokal (Semarang, 26 Agustus 2005).
42. Diskusi Ilmiah pada Kegiatan "Magang Kewirausahaan Industri Pakan Unggas" di Sido Agung Farm (Semarang, 20 Juni 2006).
43. Lokakarya Pengembangan Jurusan Nutrien dan makanan Ternak "Optimalisasi Peran dan Fungsi Sumber Daya Jurusan Nutrien dan Makanan Ternak untuk Menciptakan Lulusan yang Kompeten" (Semarang, 7 Juli 2006).
44. Seminar Nasional "Prospek Pengembangan Perbibitan Ternak Menuju Swasembada Pangan Hewani Asal Ternak" (Semarang, 11 Oktober 2006).
45. Silaturahmi Ilmiah Internal dan Deseminasi Hasil Penelitian PHK A-3 Jurusan Nutrien dan Makanan Ternak UNDIP (Semarang, 15 Februari 2007).
46. Lokakarya Stakeholder I Fakultas Peternakan UNDIP (Semarang, 1 Agustus 2007).



47. Lokakarya Stakeholder II dalam rangka Pengembangan Kurikulum Program Pendidikan Sarjana. Fakultas Peternakan UNDIP (Semarang, 27 September 2007).
48. Seminar Komunikasi Ilmiah Internal. Fakultas Peternakan UNDIP (Semarang 21 Nopember 2007).
49. Lokakarya Penjaminan Mutu Fakultas Peternakan UNDIP (Semarang, 4 Juli 2008).

#### **XVI. PERAN AKTIF DALAM PERTEMUAN ILMIAH INTERNASIONAL**

1. International Seminar on “Poultry Production for Human Health : Present and Future” (Seoul, July, 1990) (Pemakalah).
2. Animal Science Congress “VII<sup>th</sup> Animal Science Congress of the Asian-Australasian Association of Animal Production Societies (AAAP)” (Denpasar-Bali, July 11 – 16, 1994) (Pemakalah).
3. The 1<sup>st</sup> International Seminar on Tropical Animal Production (Yogyakarta, November 7 – 8, 1994) (Pemakalah).
4. The 2<sup>nd</sup> Poultry Science Symposium of the World’s Poultry Science Association (WPSA) (Semarang September 20, 1995) (Pemakalah).
5. The 2<sup>nd</sup> International Seminar on Tropical Animal Production, “Tropical Animal Industry Towards 21<sup>st</sup> Century: Trade Liberation” (Yogyakarta, July 14 – 15, 1998) (Pemakalah).
6. Research Identification and Implementation of Home-Returned Former Foreign Student (Kagoshima December 1998) (Pemakalah)
7. Between Basic and Applied : Follow-up Research for the Former Foreign Scholar of Japan (Kagoshima, November 1999) (Pemakalah)
8. The 3<sup>rd</sup> International Seminar on Tropical Animal Production (Yogyakarta, October 15 – 16, 2002) (Peserta).

#### **XVII. TANDA PENGHARGAAN**

1. A Dear Citizen of Urawa in Commemoration of Friendship (Saitama-Japan, 1995).
2. Notification for Applied Research Innovation (Tokyo-Japan, 1999).

3. Tanda Kehormatan Styalancana Karya Satya 20 Tahun (Kepres RI No. 037/TK/2003).
4. Piagam Penghargaan Pengabdian kepada UNDIP 25 Tahun (Keputusan Rektor UNDIP No. 416/SK/J07/2005).
5. Penghargaan Penulis Buku kepada Dosen Universitas Diponegoro Tahun 2009 (Keputusan Rektor UNDIP No. 552/SK/H7/2009).

#### **XVIII. PENGALAMAN                      PENGABDIAN                      MASYARAKAT/ KERJASAMA**

1. Penyuluhan dan Pemberantasan Penyakit Mulut dan Kuku pada Masyarakat Peternak di Weleri Kendal (1981).
2. Penyuluhan Pengolahan Pkn Ternak di Desa Bleder Kendal (1982)
3. Demonstrasi Pengolahan Pkn Ternak di Desa Bleder Kendal (1983)
4. Temu Karya Peternak Kader Kelompok Usaha Peternakan Ayam Ungaran tentang Pakan Tambahan untuk Ayam (1991).
5. Penyuluhan Cara Beternak Puyuh pada Program Pembinaan Keterampilan bagi Dharma Wanita Dinas P & K Ungaran (1991).
6. Penataran bagi Transmigran Pembantu PPL Bidang Peternakan Angkatan I, II dan III di BALATRANS Semarang (1991).
7. Upaya Perbaikan Pakan Berwawasan Agroekosistem pada Usaha Peternakan Rakyat di Kecamatan Mijen Kotamadia Dati II Semarang (1992).
8. Penataran bagi Transmigran Pembantu PPL Bidang Peternakan Angkatan I, II dan III di BALATRANS Semarang (1992).
9. Penataran bagi Transmigran Pembantu PPL Bidang Peternakan Angkatan I, II dan III di BALATRANS Semarang (1993).
10. Upaya Perbaikan Pakan dan Manajemen Pemeliharaan Ternak Kambing dalam Rangka Peningkatan Pendapatan Petani Peternak Kecamatan Karangrayung Kabupaten Grobogan (1993).
11. Perbaikan Pakan Ternak di Kec. Juwangi Kedung Ombo (1993).
12. Pembinaan Kelompok Tani/Nelayan sbg Upaya Peningkatan Produktivitas Peternakan dan Perikanan di Daerah Jateng (1993).
13. Teknologi Penyediaan Pakan ternak Kambing dalam Rangka Peningkatan Pendapatan Petani Peternak di Desa Tertinggal Kecamatan Karangrayung Kabupaten Dati II Grobogan (1994).

14. Penanganan Burung Puyuh pada Forum Pembinaan Pemuda Putus Sekolah Kabupaten Salatiga (1994).
15. Lomba Pengawetan dan Pengolahan Pakan se Kotamadia Dati II Semarang (1996).
16. Pelayanan Umum Analisis Pakan Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak (1994 – 1997).
17. Teknologi Pengolahan Pakan Tepat Guna pada Koperasi Peternakan Ayam di Desa Gedanganak Ungaran (1997).
18. Upaya Perbaikan Mutu Ayam Kedu yang Dipelihara *Ex situ* di Desa Gedanganak Ungaran (1997).
19. Penggunaan Teknologi Effective Microorganism (EM4) untuk Pengolahan Limbah Padat Sapi Perah Menjadi Pupuk Kompos Berkualitas di Kelurahan Sumurrejo Kecamatan Gunungpati Kotamadia Semarang (1998).
20. Temu Pemuda Karang Taruna Peternak Ayam di Semarang (2000).
21. Magang Kewirausahaan Pengelolaan Pkn Konsentrat Sapi Potong dan Sapi Perah di Koperasi Ceper Kabupaten Dati II Klaten (2000).
22. Manajemen Prod. Ternak Walet di Semarang & Bojonegoro (2000)
23. Pelayanan Umum Analisis Pakan Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak (2001 – 2003).
24. Pembekalan bagi Mahasiswa Peserta Kegiatan Magang Kewirausahaan Industri Pakan Unggas di Sido Agung Farm Semarang (2006).
25. Penyuluhan Bidang Sanitasi Lingkungan pada Pengabdian kepada Masyarakat di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang (2008).
26. Perbaikan Kualitas Pakan Itik Tegal di Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes (2008)
27. Pengolahan Limbah Kandang Itik menjadi Pupuk Organik di KTT Adem Ayam Kabupaten Brebes (2008).
28. Perbaikan Kualitas Pakan dan Manajemen Kesehatan Ternak Kambing di Kelurahan Rowosari Kecamatan Tembalang Kota Semarang (2009).