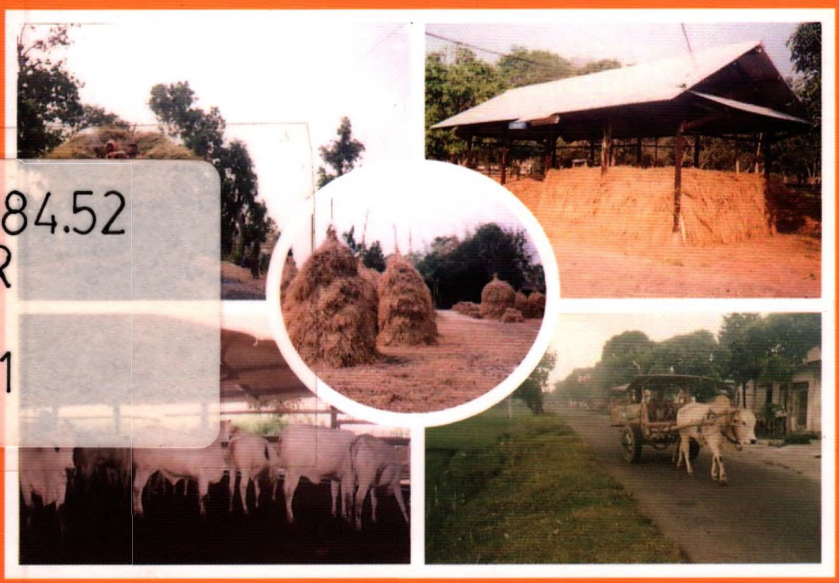
ISBN: 978-979-8191-64-0

Orasi Pengukuhan Profesor Riset
Bidang Pakan Ternak Ruminansia

INOVASI TEKNOLOGI PAKAN TERNAK DALAM SISTEM INTEGRASI TANAMAN-TERNAK BEBAS LIMBAH (SITT-BL) MENDUKUNG UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI DAGING



36.084.52
HAR
ic1

Oleh:
Dr. Ir. Budi Haryanto, M.Sc

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, Maret 2009

636.084.52
HAR
i
C1

Tgl. terima
No Induk 2005/D/2009
Asal bahan Pustaka
Beli

ISBN: 978-979-8191-64-0

Orasi Pengukuhan Profesor Riset
Bidang Pakan Ternak Ruminansia

DIGITASI
Tgl: 4 JAN 2011

INOVASI TEKNOLOGI PAKAN TERNAK DALAM SISTEM INTEGRASI TANAMAN-TERNAK BEBAS LIMBAH (SITT-BL) MENDUKUNG UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI DAGING

Oleh:
Dr. Ir. Budi Haryanto, M.Sc

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
DEPARTEMEN PERTANIAN
BOGOR, MARET 2009

© Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2009

ISBN 978-979-8191-64-0
Katalog dalam Terbitan (KDT)

Inovasi Teknologi Pakan Ternak dalam Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Bebas Limbah (SITT-BL) Mendukung Upaya Peningkatan Produksi Daging/Haryanto, B.
ii+60 hlm; 14,5 x 20,2 cm
ISBN 978-979-8191-64-0
1. Pakan 2. SITT-BL 3. Daging

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jln. Ragunan 29 Pasarminggu, Jakarta Selatan
Telp. : 021-7806202
Faks. : 021-7800644
E-mail : kabadan@litbang.deptan.go.id

PRAKATA PENGUKUHAN

Bismillaahir rahmaanir rahiim

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Salam sejahtera untuk kita semua.

Yang terhormat Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya muliakan,

Puji syukur marilah kita panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah Nya kepada kita semua sehingga kita diijinkan berkumpul di tempat yang baik ini dalam keadaan sehat wal afiat.

Dalam kesempatan ini perkenankan saya menyampaikan orasi pengukuhan peneliti utama sebagai profesor riset bidang pakan ternak ruminansia dengan judul:

INOVASI TEKNOLOGI PAKAN TERNAK DALAM SISTEM INTEGRASI TANAMAN-TERNAK BEBAS LIMBAH (SITT-BL) MENDUKUNG UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI DAGING

yang akan saya kemukakan dengan urutan sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN
II. DINAMIKA PERMASALAHAN PAKAN TERNAK
III. POTENSI DAN PELUANG PEMANFAATAN LIMBAH TERNAK DAN TANAMAN PANGAN
IV. MEMBEDAH PERMASALAHAN PAKAN TERNAK MELALUI SITT-BL
V. STRATEGI DAN ROADMAP PENGEMBANGAN SITT-BL KE DEPAN
VI. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN
VII. PENUTUP

I. PENDAHULUAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati,

Peluang besar masih terbuka untuk pengembangan ternak ruminansia karena adanya potensi sumberdaya pakan yang belum dimanfaatkan secara optimal. Di samping itu, adanya kebutuhan produk ternak dalam bentuk daging dan susu yang sangat besar untuk memenuhi permintaan pasar domestik, terutama apabila dikaitkan dengan target pencapaian standar kecukupan gizi bagi seluruh masyarakat.

Rataan konsumsi daging per kapita saat ini masih rendah, dengan kisaran dari nol sampai di atas 50 kg/kapita/tahun. Hal ini tidak terlepas dari tingkat daya beli masyarakat yang masih rendah dan produktivitas ternak yang belum optimal.

Kontribusi ternak ruminansia terutama sapi terhadap konsumsi daging nasional sekitar 21%, sedangkan sebagian besar (63%) berasal dari unggas, dan sebagian lainnya dari ternak kambing dan domba (Statistik Pertanian, 2007). Untuk memenuhi seluruh kebutuhan daging tersebut, sebagian lagi terpaksa diimpor dari negara tetangga.

Semakin bertambahnya jumlah penduduk, dapat diartikan sebagai peningkatan permintaan daging, sehingga upaya peningkatan populasi dan produktivitas ternak harus mampu mengimbangi kecepatan peningkatan konsumsi daging tersebut.

Kemampuan produksi ternak yang relatif rendah ini berkaitan dengan kualitas dan kuantitas pakan yang tersedia sepanjang tahun. Ketersediaan pakan yang berfluktuasi dan tidak mencukupi kebutuhan nutrien bagi ternak untuk mengekspresikan potensi

genetik secara maksimal, menyebabkan produktivitas ternak relatif rendah.

Masalah ini harus diatasi melalui pemanfaatan teknologi dari berbagai disiplin ilmu. Salah satu di antaranya adalah disiplin ilmu nutrisi. Untuk ternak ruminansia, sebagai titik pusat inovasi teknologi harus berkaitan dengan karakteristik rumen di mana proses degradasi partikel pakan dan fermentasi mikrobial bahan organik terjadi.

Dalam sistem integrasi tanaman-ternak, pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan, dan limbah ternak menjadi pupuk, serta sumber energi alternatif merupakan potensi yang perlu dikembangkan. Inovasi teknologi pakan ternak dalam SITT-BL memberikan peluang yang menggembirakan menuju "*Green and clean agricultural development*". Perkembangan usahatani tanaman dan usahatani ternak akan bersama-sama menambah pendapatan petani.

Berikut ini adalah gagasan dalam upaya memberikan kontribusi ilmiah dalam pemanfaatan inovasi teknologi pakan ternak, serta arah pegembangannya ke depan yang diharapkan dapat ikut meningkatkan produksi daging secara nasional.

II. DINAMIKA PERMASALAHAN PAKAN TERNAK

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

Pakan ternak ruminansia dapat dibedakan menjadi dua, yaitu hijauan dan konsentrat. Imbangannya dapat bervariasi sesuai dengan tujuan pemberian pakan. Pada kondisi intensif, ternak

ruminansia dapat diberi pakan konsentrat dengan proporsi yang lebih tinggi, bahkan dapat mencapai 85% dari total pakan yang diberikan.

Ternak ruminansia secara alami lebih beradaptasi terhadap hijauan pakan sebagai sumber serat. Oleh karena itu, sebagian besar gagasan ini dikaitkan dengan pakan ternak sumber serat, baik berasal dari hijauan yang memang dihasilkan sebagai pakan, maupun hijauan yang berasal dari limbah pertanian, terutama jerami padi.

2.1. Sumber dan Ketersediaan Pakan

Sumber energi yang diperlukan ternak ruminansia terutama berasal dari komponen serat pada hijauan pakan yang terdiri atas selulosa, hemiselulosa dan lignin.

Sumber hijauan pakan ternak adalah rumput alam dan daun leguminosa yang terdapat di padang penggembalaan, pinggir jalan, pinggir sungai, pematang sawah maupun kawasan sekitar hutan. Dengan berkembangnya sistem beternak dari digembalakan, menjadi semi intensif atau intensif, menyebabkan berkembang pula sistem produksi hijauan menggunakan spesies dan varietas tanaman pakan ternak yang berproduksi tinggi. Produksi hijauan di daerah tropis mengalami fluktuasi sejalan dengan perubahan musim. Pada musim hujan, produksi melimpah tetapi kandungan bahan keringnya rendah, sedangkan pada musim kemarau, produksi berkurang bahkan pada daerah-daerah tertentu tidak ada produksi sama sekali.

2.2. Kuantitas dan Kualitas Pakan

Kuantitas produksi hijauan pakan ternak mempunyai hubungan negatif dengan kualitas nutrisi sejalan dengan umur tanaman. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya kandungan komponen polisakarida struktural serta menurunnya kandungan protein.

Produksi hijauan pakan dari padang penggembalaan dan sumber-sumber alami, semakin berkurang dengan adanya peralihan fungsi lahan. Meskipun data menunjukkan luas padang penggembalaan di Indonesia sekitar 3 juta hektar pada tahun 1989 dan sampai sekarang masih tercatat tetap sekitar 3 juta hektar (BPS, 2006).

Kualitas pakan menggambarkan nilai nutrisi pakan tersebut. Kemampuan ternak ruminansia dalam memanfaatkan komponen serat pakan sebagai sumber energi, tidak terlepas dari peran mikroba yang ada di dalam retikulo-rumen. Lingkungan rumen yang kondusif, agar mikroba dapat berfungsi optimal, antara lain cukup kandungan NH_3, pH optimal untuk perkembangan mikroba, cukup kandungan mineral, tekanan osmose media yang sesuai serta imbangan antar spesies mikroba yang optimal.

Mikroba rumen dapat dibedakan menjadi 3 kelompok besar, yaitu bakteri, protozoa dan fungi. Pergeseran imbangan populasi bakteri dan protozoa dipengaruhi oleh perubahan pH lingkungan rumen secara dinamis dan berlangsung secara terus menerus.

2.3 Pengetahuan dan Ketrampilan Peternak

Penerapan teknologi di lapang sangat ditentukan oleh pengetahuan dan ketrampilan peternak. Kebiasaan yang dilakukan peternak secara turun temurun pada cara pemberian

pakan ternak, menyebabkan lambatnya penyerapan teknologi baru yang disarankan. Tatalaksana pemberian pakan ternak ruminansia yang mengandalkan pada mencari rumput setiap hari, menyebabkan skala pemilikan ternak yang rendah. Kebiasaan menyimpan pakan sebagai cadangan pada saat kekurangan produksi pakan belum menjadi budaya.

2.4. Inovasi teknologi pakan ternak

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

Perjalanan penelitian yang telah dilakukan, diawali pada tahun 1977 ketika mengamati produktivitas hijauan rumput dan leguminosa serta kombinasinya (Haryanto dkk., 1981; 1982), dilanjutkan kegiatan penelitian yang mengarah pada pemanfaatan komponen lignoselulosa dan hemiselulosa (Haryanto, 1989), termasuk pengamatan peran mikroba rumen sebagai sumber protein maupun sebagai penghasil ensim pemecah lignoselulosa pakan.

Kegiatan penelitian selanjutnya diarahkan pada upaya pemanfaatan mikroba rumen secara aerob untuk meningkatkan nilai nutrisi hijauan pakan (Haryanto dkk., 1997; 1998; Haryanto,2000; Haryanto dkk., 2004; 2005[a]).

Adanya potensi limbah pertanian tanaman pangan dalam bentuk jerami padi yang sangat besar dan sebagian besar tidak dimanfaatkan sebagai pakan ternak, telah memberi inspirasi kegiatan penelitian berikutnya ke arah integrasi tanaman pangan (padi) dengan ternak (sapi).

Sistem integrasi ternak dengan tanaman pangan dapat menjadi sistem andalan dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman pangan, ternak serta pelestarian kesuburan lahan oleh adanya pupuk organik yang akan meningkatkan pendapatan petani-peternak (Haryanto dkk., 2003).

Majelis Pengukuhan dan Hadirin yang saya hormati,

Pemanfaatan mikroba rumen secara aerob, tidak lazim karena kondisi lingkungan di dalam rumen adalah anaerob. Namun, hasil-hasil penelitian ternyata menunjukkan bahwa pada kondisi aerob, preparat mikroba rumen masih mampu mendegradasi komponen serat yang berarti bahwa ensim pemecah serat masih dihasilkan dalam kondisi aerob (Haryanto dkk., 1998; Haryanto, 2000; Haryanto dkk.;2005).

Upaya peningkatan nilai hayati pakan, dapat dilakukan melalui peningkatan nilai degradabilitas komponen serat sebelum dimakan ternak, dan melalui manipulasi kondisi ekosistem rumen, sehingga dinamika mikroba dapat menunjang optimalisasi pemanfaatan zat gizi pakan.

Penelitian yang dilakukan banyak kelompok peneliti (Satter and Slyter, 1974; Mehrez dkk., 1977; Hobson dan Jouany, 1988; Demeyer, 1991; Martin dkk., 2001: Haryanto dkk., 2004) mengarah pada kesimpulan bahwa optimalisasi fungsi rumen sangat menentukan kecernaan. Degradasi optimum komponen serat, dapat dicapai apabila pH rumen mendekati 6,8; kandungan NH3 minimal sekitar 3,57 mM; populasi protozoa di dalam cairan rumen sekitar 5×10^5 sel/ml dan populasi bakteri sekitar 10^{10} sel/ml.

Namun, berbeda dengan komponen serat, kandungan protein pakan justru sebaiknya tidak mudah didegradasikan di dalam

rumen. Protein pakan yang mengalami degradasi mikrobial di dalam rumen akan terpecah menjadi gugus rantai karbon dan NH_3, yang berarti akan kehilangan fungsinya sebagai sumber asam amino yang diperlukan ternak. Oleh karena itu, upaya meningkatkan produktivitas ternak ruminansia adalah melalui suplai protein pakan yang tidak mudah dipecah di dalam rumen.

Berkaitan dengan hal tersebut, penelitian juga dilakukan dalam upaya membuat pakan sumber protein yang tidak mudah terdegradasi di dalam rumen, namun masih dapat dihidrolisa di saluran cerna pasca rumen (Haryanto, 1993; 1994). Asam amino atau protein yang terlindungi ini dikenal sebagai sumber *rumen by-pass protein.*

Pertumbuhan bakteri yang tinggi di dalam rumen juga menguntungkan bagi ternak induk semang karena bakteri tersebut dapat menjadi sumber protein bagi ternak. Sehubungan dengan hal itu, kecukupan mineral dalam pakan juga harus diperhatikan (Underwood, 1981; McDowell dkk., 1993; Thalib dkk., 2000), baik mineral tersebut untuk memenuhi kebutuhan ternak maupun untuk memenuhi kebutuhan mikroba dalam rumen.

Sementara itu, ternak ruminansia tidak memerlukan tambahan vitamin B dalam pakan karena sebagian besar mikroba rumen dapat mensintesanya *de novo* (Ballet dkk. 2000).

Degradasi dan fermentasi komponen serat pakan oleh mikroba rumen, selain menghasilkan asam lemak mudah terbang, juga membentuk gas metan (CH_4) dan karbondioksida (CO_2). Gas metan yang terbentuk dapat mencapai 8 -15% dari energi yang dikonsumsi ternak dan merupakan komponen energi yang tidak dapat dimanfaatkan ternak. Gas ini mempunyai efek rumah kaca yang disalahkan oleh pengamat lingkungan sebagai penyebab berkurangnya lapisan ozon di atmosphere bumi,

sehingga meningkatkan intensitas masuknya sinar ultra violet dari matahari dan menyebabkan peningkatan suhu global. Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi pembentukan gas metan dari proses pencernaan pakan ruminansia perlu dilakukan.

Meskipun demikian, peran bakteri metanogenik dapat ditingkatkan untuk menghasilkan gas metan yang lebih banyak, namun harus dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif dalam bentuk gas-bio. Pemanfaatan gas-bio ini diharapkan dapat menekan eksternalitas negatif gas metan menjadi positif pada lingkungan menuju pertanian yang bersih dan hijau.

2.5. Membalik Arus Sistem Deliveri Inovasi Teknologi

Majelis Pengukuhan dan Hadirin yang saya hormati,

Sistem deliveri inovasi teknologi berperan dalam menentukan cepat-lambatnya penyampaian dari sumber penyedia teknologi hingga penerapannya oleh pengguna.

Teknologi yang sudah dihasilkan cukup banyak. Namun, penyampaian inovasi teknologi kepada masyarakat belum optimal karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bentuk informasi yang disampaikan, metode penyampaian, individu atau kelompok penerima informasi serta teknologi informasi itu sendiri.

Sistem deliveri inovasi teknologi yang bersifat *top-down,* sering kurang sesuai dengan kebutuhan teknologi di tingkat petani. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan petani sebagai berikut:

"Sir, you told me a lot about farming, but you never ask me how I am doing farming for years" (Adnyana, 2005).

Oleh karena itu, sistem deliveri hendaknya lebih difokuskan kepada upaya peningkatan kemampuan petani untuk mengelola sumberdaya pertanian, yang terpusat pada petani (farmers centered agriculture resource management, FARM). Pendekatan yang lebih bersifat *bottom-up* dengan memanfaatkan BPTP sebagai ujung tombak Badan Litbang Pertanian, harus mampu melembagakan sistem deliveri yang bersifat *bottom-up* ini, kembali sebagai ciri dan persyaratan lahirnya BPTP pada tahun 1994.

III. POTENSI DAN PELUANG PEMANFAATAN LIMBAH TERNAK DAN TANAMAN PANGAN

Majelis Pengukuhan dan Hadirin yang saya hormati,

3.1. Pemanfaatan mikroba rumen

Pada tahun 1832 Sprengel menunjukkan bahwa dari materi tanaman dapat dibentuk asam asetat dan asam butirat. Pada tahun 1879 diperoleh kenyataan bahwa asam-asam yang terbentuk dari pencernaan material tanaman, dapat diserap dan dioksidasi di dalam saluran darah ternak dan dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ternak untuk berproduksi (Hungate, 1988).

Selanjutnya, penelitian mengenai fungsi rumen lebih intensif dilakukan pada akhir dekade 1940an yang diawali di Cambridge, Inggris. Penelitian ini berhasil menemukan lebih banyak informasi bahwa asam lemak rantai pendek C2, C3 dan C4, ternyata dapat menjadi sumber energi utama bagi ternak.

Penelitian yang lebih luas dan mendalam dilakukan pada kurun waktu tahun 1960-70 hingga dapat dikatakan bahwa jalur biokimiawi pemecahan komponen serat, protein dan lemak menjadi produk ternak, sudah cukup lengkap teridentifikasi (Van Soest dkk., 1966; Satter and Slyter, 1974; Mehrez dkk., 1977). Pada dekade tahun 1980an mulai diteliti mengenai mekanisme degradasi komponen serat serta sintesis protein mikrobial rumen yang terjadi secara *in vivo* (Hobson and Jouany, 1988).

Selanjutnya berkembang model-model matematis untuk menghitung kecepatan degradasi partikel pakan, lama waktu tinggal partikel tersebut di dalam rumen serta kecepatan alir digesta ke saluran cerna pasca rumen, termasuk mekanisme degradasi ensimatis mikrobial yang terjadi (Ellis dkk., 1988; Kudo dkk., 1992). Upaya untuk meningkatkan degradabilitas komponen serat pakan, sebelum diberikan ke ternak pernah dilakukan melalui proses hidroksidasi, amoniasi, fisik maupun secara biologis seperti penggunaan kapang dan bakteri dalam proses ensilasi.

Majelis Pengukuhan dan Hadirin yang saya hormati,

Peningkatan nilai nutrisi jerami padi melalui proses fisik, kimia maupun biologis (Soejono dkk., 1987; Haryanto dan Muryanto, 1990), belum banyak diadopsi masyarakat. Beberapa faktor yang mempengaruhi degradasi dan fermentasi komponen serat dalam bahan pakan, antara lain adalah sifat fisika kimia, aktivitas ensimatis mikroba rumen (Mertens, 1977), serta kondisi lingkungan mikro dalam rumen (Hungate, 1966). Pelekatan mikroba pada partikel pakan juga merupakan faktor yang menentukan efektivitas degradasi pakan tersebut di dalam rumen (Akin dan Barton, 1983; Cheng dkk., 1990).

Pada saat ini, peningkatan degradabilitas serat dilakukan dengan menggunakan pendekatan mikrobiologis dalam bentuk bio-proses fermentatif menggunakan bakteri fibrolitik secara aerob (Haryanto dkk., 2003; 2004; 2005[a]). Pemanfaatan multi ensim sebagai suplemen, juga dapat dilakukan pada pakan sebelum diberikan kepada ternak untuk meningkatkan nilai kecernaan komponen serat pakan, meskipun masih dalam penelitian *in vitro* (Yu dkk., 2005).

Di samping itu, defaunasi juga merupakan salah satu cara peningkatan degradabilitas komponen serat pakan. Defaunasi mampu meningkatkan populasi bakteri secara nyata, sehingga degradasi komponen serat menjadi lebih intensif.

Majelis Pengukuhan dan Hadirin yang saya hormati,

Dalam rangka pemanfaatan potensi mikroba rumen tersebut, perhatian perlu diarahkan pada limbah dari ternak sapi potong. Pemotongan ternak sapi di rumah potong hewan (RPH), merupakan sumber mikroba rumen yang cukup besar, mengingat bahwa seekor sapi mempunyai volume retikulo-rumen sekitar 50 liter dengan kandungan digesta seberat 40-50 kg. Sementara ini, isi rumen tersebut tidak dimanfaatkan selain dibuang atau ditimbun hingga terjadi dekomposisi menjadi kompos setelah beberapa bulan.

Teknologi sederhana untuk memanfaatkan potensi tersebut menjadi produk yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan berserat, telah berkembang dengan munculnya produk probiotik. Probiotik sebagai bahan pakan aditif mulai digunakan kembali tahun 1960an setelah diabaikan sejak dikembangkan penggunaan antibiotika pada awal abad 20 (Fuller, 1989).

Penggunaan probiotik dalam pakan bertujuan untuk membuat keseimbangan mikroba yang bermanfaat dalam proses degradasi komponen zat gizi didalam rumen (Williams and Newbold, 1990). Degradasi ensimatis komponen serat dapat meningkat apabila produksi ensim pemecah serat dapat ditingkatkan (Gong and Tsao, 1979).

Salah satu produk yang dikembangkan di Balai Penelitian Ternak adalah Probion. Probion dapat digunakan dalam proses fermentasi jerami padi sehingga meningkatkan nilai kecernaan komponen serat, apabila diberikan pada ternak secara *in vivo*. Artinya, lebih banyak energi yang dikandung jerami padi, akan dapat dimanfaatkan menjadi produk ternak, seperti daging dan susu.

3.2. Pemanfaatan Potensi Limbah Tanaman Pangan

Majelis Pengukuhan dan hadirin yang saya hormati,

Potensi limbah tanaman pangan merupakan sumberdaya pakan berserat yang sangat diperlukan dan sesuai untuk ternak sapi dan ruminansia lainnya.

Di banyak daerah, limbah pertanian tanaman pangan seperti jerami padi, belum dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak. Petani cenderung membakarnya yang berarti membuang bahan organik yang berpotensi menjadi pakan ternak.

Luas panen padi sawah irigasi di Indonesia sekitar 12 juta hektar setiap tahun, sehingga ada potensi penyediaan jerami padi sebesar 48 juta ton/tahun. Potensi ini setara dengan nilai finansial Rp. 2,4 triliun, dengan perkiraan harga jerami Rp.50 ribu per ton.

Di samping jerami padi, masih tersedia jerami jagung dan sisa tanaman kedelai, kacang tanah, kacang hijau maupun ubi jalar dan ubi kayu. Data tahun 2006 (BPS, 2006) menunjukkan luas panen jagung mencapai 3,8 juta hektar, kedelai 0,68 juta hektar, kacang tanah 0,71 juta hektar, kacang hijau 0,33 juta hektar, ubi kayu 1,16 juta hektar dan ubi jalar 0,17 juta hektar.

Limbah tanaman pangan tersebut dapat menyediakan sekitar 86 juta ton bahan kering (Bamualim dkk., 2008), atau setara dengan sekitar 60 juta ton bahan pakan berserat yang berpotensi untuk dijadikan pakan ternak. Sementara kebutuhan pakan berserat seekor sapi dewasa adalah sekitar 20 kg/hari, atau setara dengan 7 ton/tahun. Oleh karena itu, potensi limbah tanaman padi saja seyogyanya mampu mendukung kebutuhan pakan berserat untuk sekitar 7 juta ekor sapi dewasa sepanjang tahun. Jumlah tersebut setara dengan aset senilai Rp. 35 triliun, dengan asumsi harga sapi dewasa Rp. 5 juta per ekor.

Bioproses fermentatif jerami padi, membuat jerami padi menjadi lebih tinggi nilai nutrisinya sehingga dapat meningkatkan hasil ternak dengan kualitas yang lebih baik. Di samping itu, timbul *multiplier effect* antara lain terbukanya lapangan pekerjaan baru pada pabrik pakan dan pabrik probiotik dengan bahan utama yang bersumber dari RPH. Sehingga menambah jumlah petani-peternak sebagai pengusaha dengan skala usaha yang lebih besar dan lain sebagainya.

Integrasi antara usahatani tanaman pangan, peternakan, perikanan, serta dilengkapi dengan pemanfaatan potensi limbah industri agro yang dapat digunakan sebagai sumber pakan ternak, akan menjadi alternatif pola usahatani yang dapat dikembangkan di masa datang (Diwyanto dan Haryanto, 1999). Berdasarkan hal tersebut, pendekatan *food-feed system* pada

setiap kawasan usahatani, perlu mendapatkan perhatian agar potensi sumberdaya alam yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal.

Program peningkatan produktivitas padi terpadu yang dilaksanakan pemerintah sejak tahun 2002, telah memasukkan pendekatan integrasi antara tanaman padi dengan ternak sapi. Dari sistem tersebut, dapat dikembangkan suatu keterkaitan dimana tanaman padi menghasilkan jerami padi yang dapat digunakan sebagai pakan ternak sapi. Sedangkan ternak sapi dapat menghasilkan pupuk organik yang diperlukan untuk mempertahankan kesuburan lahan persawahan (Haryanto dkk., 2003).

IV. MEMBEDAH PERMASALAHAN PAKAN TERNAK MELALUI SITT-BL

4.1. Posisi Ternak Dalam Usaha Pertanian

Majelis Pengukuhan dan Hadirin yang saya hormati,

Peranan ternak ruminansia, dalam masyarakat tani tidak menjadi komoditas utama. Ternak diletakkan pada tingkat bawah, sebagai usaha sambilan, tabungan atau untuk menunjukkan tingkat sosial pemiliknya. Oleh karena itu, perhatian peternak untuk memberikan pakan yang berkualitas dengan kuantitas yang mencukupi kebutuhan ternak masih belum menjadi prioritas.

Pada kawasan usahatani tanaman pangan, terutama padi, tersimpan potensi yang besar sebagai sumber penyedia pakan berserat bagi ternak ruminansia dalam bentuk jerami padi. Sehubungan dengan itu, masalah kekurangan ketersediaan

pakan sepanjang tahun apabila hanya tergantung pada musim, seharusnya dapat diatasi melalui intensifikasi pemanfaatan limbah pertanian.

4.2. Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Bebas Limbah (SITT-BL)

Majelis Pengukuhan dan hadirin yang saya hormati,

Sistem integrasi tanaman-ternak, mengintegrasikan seluruh komponen usaha pertanian baik secara horizontal maupun vertikal, sehingga tidak ada limbah yang terbuang (Diwyanto dan Haryanto, 1999). Sistem ini sangat ramah lingkungan dan mampu memperluas sumber pendapatan dan menekan resiko kegagalan (Nitis, 1995; Adnyana, 2005).

Potensi pakan berasal dari sisa tanaman semusim (tanaman pangan) adalah jerami padi. Hasil penelitian peningkatan produktivitas padi terpadu (P3T) yang dilakukan dalam periode 2002-2004 menunjukkan potensi yang sangat besar dalam pemecahan masalah pakan di tingkat peternak.

Pupuk kandang yang merupakan limbah ternak dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik tanah. Bahkan, semua limbah ternak dan pakan dapat diproses secara in-situ, untuk menghasilkan gas bio sebagai alternatif energi. Residu proses pembuatan gas bio ini, dalam bentuk kompos merupakan sumber pupuk organik yang sangat dibutuhkan tanaman, sekaligus menjadi pembenah tanah (*soil amandement*). (Lampiran 1.)

Pemanfaatan limbah pertanian hingga tidak ada lagi limbah yang terbuang, akan bermakna melestarikan perputaran unsur

hara dari tanah-tanaman-ternak-kembali ke tanah, secara sempurna. Kearifan lingkungan ini perlu ditumbuh-kembangkan secara luas hingga mampu menjaga kelestarian sumberdaya alam.

4.3. Dukungan Inovasi Teknologi

Majelis Pengukuhan dan hadirin yang saya hormati,

Jerami padi segar mempunyai nilai nutrisi yang rendah, karena tingginya kandungan lignoselulosa yang sulit dicerna. Namun, probiotik dapat membantu memecahkan lignoselulosa pada bahan pakan sebelum diberikan kepada ternak. Upaya ini mempunyai arti yang sama dengan penggunaan probiotik dalam pakan ternak. Perbedaannya adalah bahwa proses pencernaan lignoselulosa tersebut dilakukan di luar rumen, sehingga pada saat bahan pakan ini dimakan ternak akan mempunyai nilai hayati yang lebih tinggi.

Hasil penelitian tentang pemanfaatan jerami padi (Haryanto dkk., 2004), menunjukkan pengaruh positif proses fermentasi terhadap nilai kecernaan komponen serat. Fermentasi selama 3 minggu memberikan nilai kecernaan *in vivo* 53,6% dibandingkan fermentasi selama 2 minggu (sekitar 45,0%). Pemberian tambahan zinc organik dapat meningkatkan nilai kecernaan serat detergen asam (lignoselulosa) dari 51,4 menjadi 56,3% (Haryanto dkk., 2005).

Degradasi serat detergen netral dari jerami padi yang difermentasi, meningkat sekitar 40% di atas degradasi serat detergen netral jerami padi segar. Pemberian jerami padi fermentasi, cenderung menyebabkan proporsi molar asam asetat lebih tinggi (Haryanto dkk., 2006), dibandingkan beberapa

laporan terdahulu yaitu dapat mencapai lebih dari 72% sedangkan pada umumnya adalah sekitar 60%. Hal ini menggambarkan adanya potensi untuk menghasilkan energi yang lebih tinggi pula bagi ternak sebagai akibat dari adanya produksi Adenosine triphosphate (ATP) yang lebih tinggi melalui jalur phosphorilasi pada tingkat substrat (Durand, 1989).

Pemanfaatan jerami padi fermentasi pada sapi Peranakan Ongole dengan tambahan pakan konsentrat campuran dedak padi dan bungkil inti sawit, mendapatkan pertambahan bobot hidup sebesar 0,72 kg per hari (Haryanto dkk., 2005[b]). Sementara itu, pada sistem intensif, ternak sapi mampu menghasilkan pertambahan bobot hidup sekitar 1,0 kg per hari (Mahendri dkk., 2006), sedangkan pada kerbau 0,85 kg per hari (Mahendri dan Haryanto, 2006).

V. STRATEGI DAN ROADMAP PENGEMBANGAN SITT-BL KE DEPAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya muliakan,

5.1. Strategi Pemberian Pakan untuk Ternak Ruminansia

Strategi pemberian pakan ternak ruminansia, agar diperoleh produksi dengan efisiensi yang tinggi, dapat dilakukan melalui berbagai cara sebagai berikut:

a. Peningkatan nilai degradasi bahan pakan sumber serat sebelum diberikan kepada ternak.

b. Peningkatan aktivitas ensimatis mikroba rumen.

c. Peningkatan sintesis protein mikroba rumen.

d. Perlindungan protein pakan agar tidak terdegradasi sempurna di dalam rumen.

e. Penentuan imbangan energi dan protein, yang dapat dimetabolis di dalam jaringan tubuh ternak.

5. 2. Strategi dan roadmap pengembangan SITT-BL

Sistem integrasi tanaman ternak bebas limbah (SITT-BL) merupakan strategi usahatani yang harus mampu: (1) memenuhi permintaan dan kebutuhan pasar, (2) memperkuat dan memperluas sumber pendapatan rumah tangga tani, (3) menekan resiko kegagalan dalam mengembangkan usaha, (4) memanfaatkan hubungan sinergis antara tanaman dan ternak, (5) menyediakan bio-energi pada tingkat rumah tangga dalam bentuk bio-gas, dan (6) tidak mencemari lingkungan.

Roadmap pengembangan SITT-BL ke depan meliputi empat pilar keterkaitan: (1) keterkaitan kelembagaan yang merupakan pilar utama, (2) keterkaitan horizontal dalam bentuk diversifikasi usaha pada tingkat usahatani dengan mengintegrasikan tanaman ternak yang dikelola tanpa limbah, (3) keterkaitan vertikal yang mampu menciptakan nilai tambah dalam pola pengembangan agro-proses dan agro-industri, dan (4) keterkaitan regional dengan memanfaatkan keunggulan komparatif dan kompetitif melalui pewilayahan komoditas dan cabang usaha yang berdaya saing tinggi dalam era pasar bebas (Lampiran 2).

5.3. Konsolidasi Kelembagaan

Penataan kelembagaan petani sangat diperlukan, agar memungkinan melakukan kemitraan dengan perusahaan yang

telah berpengalaman, dan mampu menjamin ketersediaan input dan pemasaran output untuk semua komoditas yang diusahakan.

Untuk mengalirkan inovasi teknologi ke tingkat petani, perlu dilakukan penyuluhan melalui lembaga tani yang ada. Namun, aktivitas kebanyakan lembaga tani dewasa ini, masih perlu ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan, antara lain pemantapan kelembagaan ke arah korporasi atau pembentukan lembaga usaha agribisnis terpadu, atau koperasi tani.

Penyampaian teknologi baru melalui lembaga tani yang sudah mantap, akan mendorong adopsi dan penerapan teknologi oleh petani.

5.4. Peningkatan Pengetahuan Manajemen Usaha

Kelancaran kegiatan usaha agribisnis dari tahap budidaya, panen, pasca panen serta pengolahan hasil dan pemasaran ditentukan oleh kemampuan individu di dalam satuan manajemen usaha yang dilakukan.

Pengetahuan manajemen usaha untuk semua komoditas, perlu mendapatkan perhatian khusus sehingga membuka peluang diversifikasi usaha, agar pengembangan SITT-BL dapat mencapai kawasan yang lebih luas.

Di samping itu, diversifikasi vertikal untuk masing-masing komoditas akan memberikan nilai tambah ekonomis bagi petani.

Dileniasi wilayah usaha dan kelancaran distribusi dan pemasaran, akan membawa petani pada tingkat kesejahteraan yang lebih baik.

5.5. Percepatan Adopsi dan Penerapan Teknologi

Teknologi produksi tanaman, seperti penggunaan benih unggul, bagan warna daun (BWD), dan uji tanah menggunakan *soil tool kit* (STK) atas dasar konsep pemupukan berimbang, dapat meningkatkan hasil tanaman per satuan luas. Sedangkan, penerapan sistem perkandangan intensif, pemberian imbuhan pakan seperti konsentrat, mineral serta perkawinan dengan menggunakan bibit unggul, dapat memacu produksi komponen peternakan.

Pengadaan komponen input produksi, baik untuk tanaman maupun ternak, dapat dijadikan bagian usaha dalam suatu sistem agribisnis korporasi terpadu, yang dikelola oleh petani dalam suatu kawasan. Penggunaan *internal input* sebagai komponen utama dan menekan penggunaan *input* luar, dapat meningkatkan efisiensi baik teknis maupun ekonomi sekaligus meningkatkan kesuburan tanah. (Adnyana dkk., 2007).

Strategi untuk menunjang ketersediaan pakan sumber serat sepanjang tahun, adalah melalui pembangunan pabrik pakan dengan sumber bahan utama dari limbah pertanian yang ada pada kawasan tertentu. Kawasan persawahan irigasi seluas 1000 hektar yang dapat ditanami padi 3 kali setahun, dapat didirikan pabrik pengolahan jerami padi mulai dari proses fermentasi, pengeringan, formulasi pakan, *packing* dan penyimpanan. Berdasarkan perhitungan, untuk kawasan 1000 hektar tersebut, cukup didirikan satu pabrik pengolahan jerami padi dan pakan ternak berkapasitas 10-15 ribu ton/tahun, untuk mendukung kebutuhan pakan bagi 3-5 ribu ekor sapi dewasa sepanjang tahun di kawasan tersebut.

Dari sisi peluang kerja, pada kawasan 1000 hektar persawahan irigasi, dapat menyerap tambahan lapangan

pekerjaan sekitar 100 orang untuk pabrik pengolahan jerami padi, dan sekitar 250 orang untuk berusaha pada pemeliharaan sapi dengan skala usaha 20 ekor per orang. Di samping itu, akan didapatkan pupuk organik sekitar 4,5 hingga 7,5 ribu ton per tahun yang cukup untuk memupuk lebih dari 1000 hektar lahan sawah.

Apabila hal ini dilakukan, maka dapat diharapkan tingkat pendapatan per keluarga-tani pengelola ternak sapi tersebut, setara dengan US $ 3,500 per tahun; suatu peningkatan pendapatan yang sangat menggiurkan yaitu sekitar 4 kali lipat dari kondisi sekarang.

VI. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Majelis dan hadirin yang saya hormati,

6.1. Kesimpulan

Upaya peningkatan produktivitas ternak ruminansia untuk memenuhi standar kecukupan gizi masyarakat Indonesia perlu dilakukan melalui (1) optimalisasi pemanfaatan sumberdaya pakan lokal berasal dari limbah pertanian, perkebunan dan industri melalui sistem integrasi tanaman-ternak, (2) penerapan strategi managemen pakan untuk menjamin nilai nutrisi dan efisiensi pemanfaatan yang lebih tinggi serta kontinuitas ketersediaan pakan sepanjang tahun, (3) peningkatan populasi ternak dan produktivitas individual ternak, (4) jaminan kelancaran kegiatan agribisnis melalui kelembagaan tani yang berfungsi dengan baik, (5) perlu dikembangkan sistem usahatani berkelanjutan terintegrasi, ramah lingkungan yang mampu meningkatkan kesejahteraan petani.

6.2. Implikasi Kebijakan

Majelis dan hadirin yang saya hormati,

Sebagai implikasi atas hal tersebut, maka upaya ke depan yang perlu dilakukan antara lain : (1) intensifikasi pemanfaatan sumberdaya pakan yang belum optimal, (2) meningkatkan upaya, baik melalui penelitian maupun penerapan inovasi teknologi, untuk meningkatkan nilai nutrisi bahan pakan, (3) pengembangan industri pakan skala kecil-menengah untuk menjamin ketersediaan pakan sepanjang tahun, (4) pendekatan integratif antara dua atau lebih komoditas pertanian yang saling mendukung, (5) pengembangan, penguatan dan pemberdayaan kelembagaan agribisnis, (6) promosi pemanfaatan produk ternak.

VII. PENUTUP

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati,

Permasalahan pakan sumber serat yang dihadapi selama ini, adalah fluktuasi ketersediaan, baik berkaitan dengan kuantitas maupun kualitas, sejalan dengan musim.

Managemen produksi hijauan pakan ternak perlu dikembangkan melalui penerapan inovasi teknologi, pemberdayaan kelembagaan tani, penguatan permodalan dan optimalisasi pemanfaatan potensi pakan seperti limbah pertanian tanaman pangan.

Penerapan teknologi yang telah dihasilkan, diharapkan mampu memberikan sumbangan nyata bagi upaya meningkatkan produktivitas dan populasi ternak ruminansia, terutama sapi dalam suatu sistem integrasi tanaman-ternak bebas limbah.

Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan produksi daging, pendapatan dan kesejahteraan masyarakat, mengurangi impor ternak dan daging serta menjaga kelestarian sumberdaya alam sehingga mampu menjadi solusi menuju ketahanan pangan nasional.

Akhirnya, orasi ini saya tutup dengan perasaan bangga terhadap warisan leluhur,

Engkau telah mewariskan sistem pertanian terlanjutkan, yaitu:

sistem integrasi tanaman-ternak bebas limbah ramah lingkungan.

Petani sumringah atas meningkatnya pendapatan dan ketahanan pangan,

sungguh suatu pencapaian yang nyata bukan hanya diangan-angan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Majelis Pengukuhan Profesor Riset yang terhormat,

Hadirin yang saya muliakan,

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia Nya sehingga saya dapat menyelesaikan dan menyampaikan orasi ini, yang tidak mungkin dapat saya lakukan tanpa ijin dan perkenan-Nya.

Terima kasih disampaikan kepada orang tua, Ayahanda B. Soebyanto (Alm) dan Ibunda Hj. E. Soewarni atas segala pengorbanan dalam mengasuh, mendidik serta doa restu selama ini. Juga kepada Bapak Ibu mertua, Bapak Soekirno Atmodihardjo (Alm) dan Ibu Sardjoeni (Almh) tidak lupa disampaikan terima kasih atas segala doa restunya.

Kepada istri tercinta Ir. Sri Nastiti Jarmani dan kedua putra-putri, Eko Prasetyo Budi Raleighyanto, ST dan Annisya Dwi Setyorini, diucapkan terima kasih atas doa, pengertian, pengorbanan dan kasih sayang yang terjalin selama ini, semoga Allah SWT selalu melindungi dan memberikan rahmat kepada kita semua.

Kepada guru, dosen dan pembimbing, tidak lupa diucapkan terima kasih. Juga kepada teman sejawat, seprofesi dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan maupun kritik dan saran.

Kepada Prof. Dr. Made Oka Adnyana, Prof. Dr. Subandriyo, Prof Dr. Ika Mustika, dan Prof. Dr. Irsal Las, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas saran dan masukan yang telah diberikan.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Balai Penelitian Ternak dan Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Kepala Balai Besar Penelitian Tanaman Padi dan Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Badan Litbang Pertanian, Kepala LIPI dan Menteri Pertanian, atas segala dorongan dan pembinaannya selama saya menjadi peneliti di lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Tidak lupa kepada Panitia Pengukuhan Profesor Riset hari ini, beserta semua anggotanya, diucapkan terima kasih.

Akhir kata, mohon maaf atas kekurangan, dan kekhilafan penyampaian saya, namun dengan harapan semoga apa yang saya sampaikan ini bermanfaat, seberapapun kecilnya, bagi masyarakat, bangsa dan negara Kesatuan Republik Indonesia yang saya cintai.

Wabillahi taufiq wal hidayah,
Wassallamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyana, M.O. 2005. Pengembangan sistem integrasi tanaman-ternak bebas limbah di KP Muara. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.

Adnyana, M.O. , A.K. Makarim, U.D. Djaenudin, I.G.Made Subiksa, B. Haryanto, Marwan, dan R. Tjahjohutomo. 2007. Master plan dan Business plan Merauke Integrated Rice Estate (MIRE). Kabupaten Merauke. Papua.

Akin, D.E. and F.E. Barton. 1983. Rumen microbial attachment and degradation of plant cell walls. Fed. Proc. 42: 114-121.

BPS. 2006. Statistik Indonesia 2005/2006. Badan Pusat Statistik. Jakarta. Indonesia.

Ballet, N., J. C. Robert and P.E.V. Williams. 2000. Vitamins in Forages. *In* Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. D.I. Givens, E. Owen, R.F.E. Axford and H.M. Omed (eds.) CAB International Publishing. Wallingford, Oxon. UK pp. 399-431.

Bamualim, A., Kuswandi, A. Azahari, dan B. Haryanto. 2008. Sistem Usahatani Tanaman-Ternak. Dalam Sistem Integrasi Tanaman Pangan-Ternak Bebas Limbah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hlm 19-33.

Cheng, K.J., T.A. McAllister, H. Kudo and J.W. Costerton. 1990. The importance of adhesion in microbial digestion of plant materials. In: The Rumen Ecosystem. S. Hoshino, R. Onodera, H. Minato and H. Itabashi (eds.). JSSP. Tokyo. pp 129 135.

Demeyer, D. 1991. Quantitative aspects of microbial metabolism in the rumen and hindgut. In: The rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. J.P. Jouany (ed.). INRA. Paris. pp 217-237.

Diwyanto, K. dan B. Haryanto. 1999. Pembangunan Pertanian Ramah Lingkungan: Prospek Pengembangan Ternak Pola Integrasi (Suatu Konsep Pemikiran & Bahan Diskusi)

Durand, M. 1989. Condition for optimizing cellulolytic activity in the rumen. *In* M. Chenost and P. Reiniger (eds.). Evaluation of straws in ruminant feeding. Elsevier Applied Science. N.Y. pp 3-19

Ellis, W.C., M.J. Wylie and J.H. Matis. 1988. Dietary-Digestive interactions determining the feeding value of forages and roughages. In Orskov, E.R. (ed.). Feed Science. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam. pp 177-229

Fuller, R. 1989. A review: Probiotics in man and animals. J. Appl. Bacteriol. 66: 365-378.

Gong, C.S. and G.T. Tsao. 1979. Cellulase and biosynthesis regulation. Ann. Reports on Fermentation Processes. 3:111-140.

Haryanto, B. 1989. Forage fiber for ruminants: Abioconversion to humanly high nutritional food. Indonesian Agricultural Research and Development Journal. 11 (4) :57-61.

Haryanto, B. 1993. Perubahan parameter rumen pada domba dengan pemberian pakan mengandung bungkil kedelai berformaldehid. Ilmu dan Peternakan. 6 (2) :10-12.

Haryanto, B. 1994. Respons produksi karkas domba terhadap strategi pemberian protein by-pass rumen. Jurnal Ilmiah Penelitian Ternak Klepu. Sub Balitnak. Hlm. 49-56.

Haryanto, B. 2000. Penggunaan probiotik dalam pakan untuk meningkatkan kualitas karkas dan daging domba. Jurnal Ilmu Ternak & Veteriner. 5 (4): 224-228.

Haryanto, B. dan Muryanto. 1990. Teknologi peningkatan efisiensi pemanfaatan limbah pertanian untuk ternak ruminansia di beberapa negara. Prosiding Seminar Pemanfaatan limbah pertanian dan pendayagunaan lahan kritis dalam upaya meningkatkan pendapatan masyarakat. Universitas Diponegoro. Semarang. Hlm. 113-119.

Haryanto, B. M.E. Siregar, B.R. Prawiradiputra dan T. Herawati. 1981. Pengaruh kadar pemupukan fosfat terhadap produksi berat kering tiga jenis leguminosa pada tanah latosol. Bultein Lembaga Penelitian Peternakan. Hlm. 14-21.

Haryanto, B. Supriyati, A. Thalib dan S.N. Jarmani. 2005a. Peningkatan nilai hayati jerami padi melalui bioproses fermentatif dan penambahan zinc organik. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Hlm. 473-478.

Haryanto, B., A Thalib dan Isbandi. 1998. Pemanfaatan probiotik dalam upaya peningkatan efisiensi fermentasi pakan didalam rumen. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Hlm. 496-502.

Haryanto, B., B. Hasan, D. Sisriyenni, A. Batubara dan Bestina. 2005b. Penerapan teknologi pemanfaatan jerami padi dan pembuatan pupuk organik dari usaha pengembangan sapi potong di Kabupaten Kampar. Prosiding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. BPTP Riau. Hlm. 45-53.

Haryanto, B., I. Inounu, I.G.M. Budiarsana dan K. Diwyanto. 2003. Pedoman Teknis. Sistem Integrasi Padi dan Ternak Sapi. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.

Haryanto, B., I.W. Mathius, D. Lubis dan M. Martawidjaja. 1997. Manfaat probiotik dalam peningkatan efisiensi fermentasi pakan di dalam rumen. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan 1997. Hlm. 635-642.

Haryanto, B., M.E. Sirregar dan T. Herawati. 1982. Variasi komposisi Brachiaria decumbens vs. Imperata cyclindrica dengan pemotongan dan pemupukan nitrogen berat. Ilmu dan Peternakan. 1 (1): 29-31.

Haryanto, B., Supriyati dan S. N. Jarmani. 2004. Pemanfaatan probiotik dalam bio-proses peningkatan nilai nutrisi jerami padi untuk pakan domba. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Hlm. 298-304.

Hobson, P.N. and J-P. Jouany. 1988. Models, mathematical and biological, of the rumen function. dalam The rumen microbial ecosystem. P..N. Hobson (ed.). Elsevier Science Publishers. London. pp 461-511.

Hungate, R.E. 1988. Introduction: The ruminant and the rumen. *In* P.N. Hobson (ed). The rumen microbial ecosystem. Elsevier Applied Science. N.Y. pp 1-19.

Kudo, H., Y.W. Ho, N. Abdullah, S. Jalaludin and K.J. Cheng. 1992. Rumen microflora and its significance to ruminant feeding in the tropics. Proc. 25th International Symposium. Trop. Agric. Res. "Utilization of feed resources in relation to nutrition and physiology of ruminants in the tropics. TARC Series. Japan. pp. 144 154.

Mahendri, IGAP. dan B. Haryanto. 2006. Respon ternak kerbau terhadap penggunaan pakan jerami padi fermentasi pada usaha penggemukan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hlm. 323-328.

Mahendri, IGAP., B. Haryanto dan A. Priyanti. 2006. Respon jerami padi fermentasi sebagai pakan pada usaha penggemukan ternak sapi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hlm. 51-56.

Martin, C., N.B. Kristensen and P. Huhtanen. 2001. Determination of VFA production rate in the rumen of sheep fed different levels of intake. EAAP Publication No. 103: 63-66.

McDowell, L.R., J.H. Conrad and F.G. Hembry. 1993. Minerals for Grazing Ruminants in Tropical Regions (2nd ed.). Animal Science Department.University of Florida. Gainesville. FL.

Mehrez, A.Z., E.R. Orskov and I.McDonald. 1977. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia cencentration. Br. J. Nutr. 38:437-448.

Mertens, D.R. 1977. Dietary fiber components: Relationship to the rate and extent of ruminal digestion. Fed. Proc. 36: 187-192.

Nitis, I.M. 1995. Research methodology for semiarid crop-animal systems in Indonesia. *In* Devendra, C. And C. Sevilla (eds). Crop-animal interaction. IRRI Discussion Paper Series No, 6. IRRI. Manila. Philippines.

Satter, L.D. and L.L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. Br.J. Nutr. 32: 199-208.

Soejono, M., R. Utomo dan N Widyantoro. 1987. Peningkatan nilai nutrisi jerami padi dengan berbagai perlakuan. Prosiding Limbah Pertanian sebagai pakan dan manfaat lainnya. Grati, 16-17 Nopember 1987. Hlm 21-35.

Statistik Pertanian, 2007. Departemen Pertanian. Jakarta.

Thalib, A., B. Haryanto, S. Kompiang, I-W. Mathius dan A Aini. 2000. Pengaruh mikromineral dan fenilpropionat terhadap performans bakteri selulolitik cocci dan Batang dalam mencerna serat hijauan pakan. Jurnal Ilmu Ternak & Veteriner. 5 (2): 92-99

Underwood, E.J. 1981. The mineral Nutrition of Livestock. 2nd edition. CAB England.

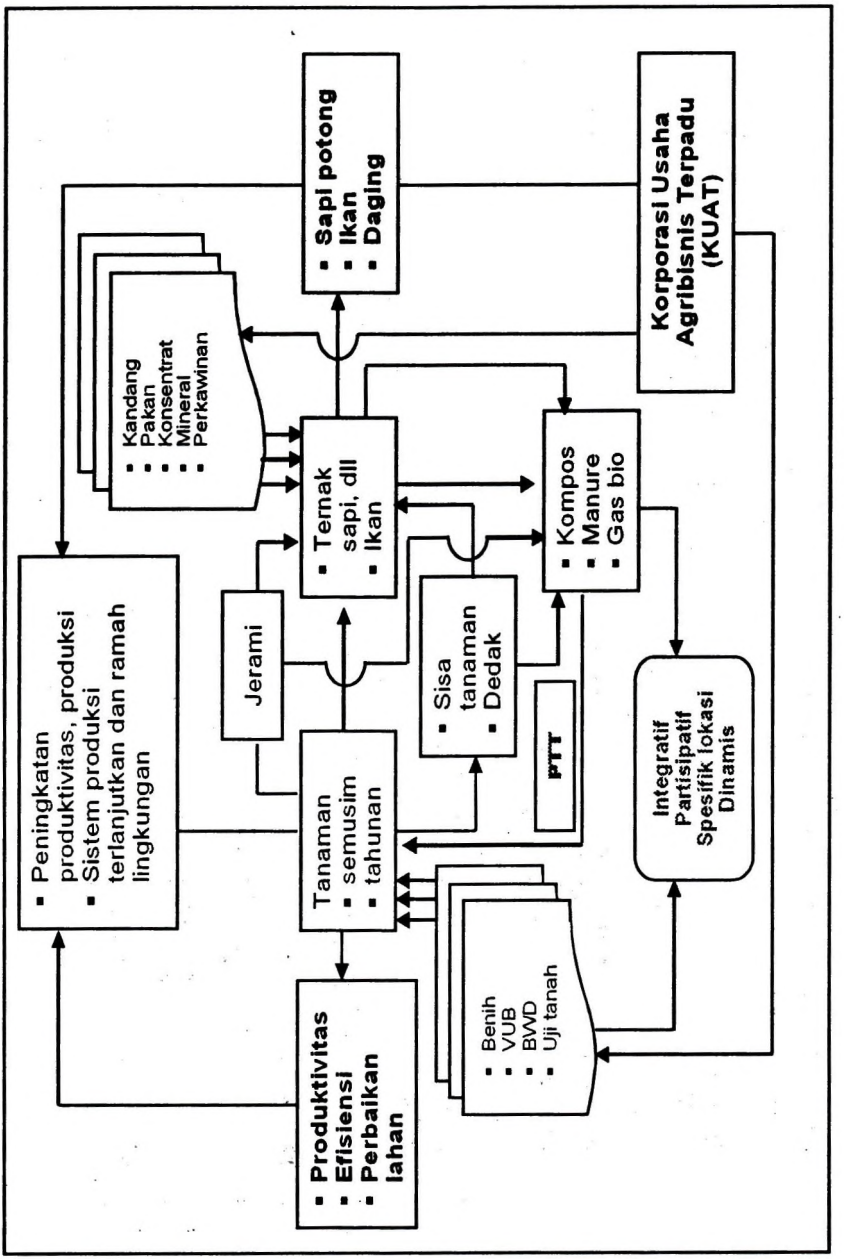
Van Soest, J.P; R.H. Wine and L.A. Moore. 1966. In: Proc 10th International Grassland Congress. pp. 438-441.

Williams, P. E. V., C. A. G. Tait, G. M. Innes and C. J. Newbold. 1991. Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the

diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. J. Anim Sci. 69: 3016-3026.

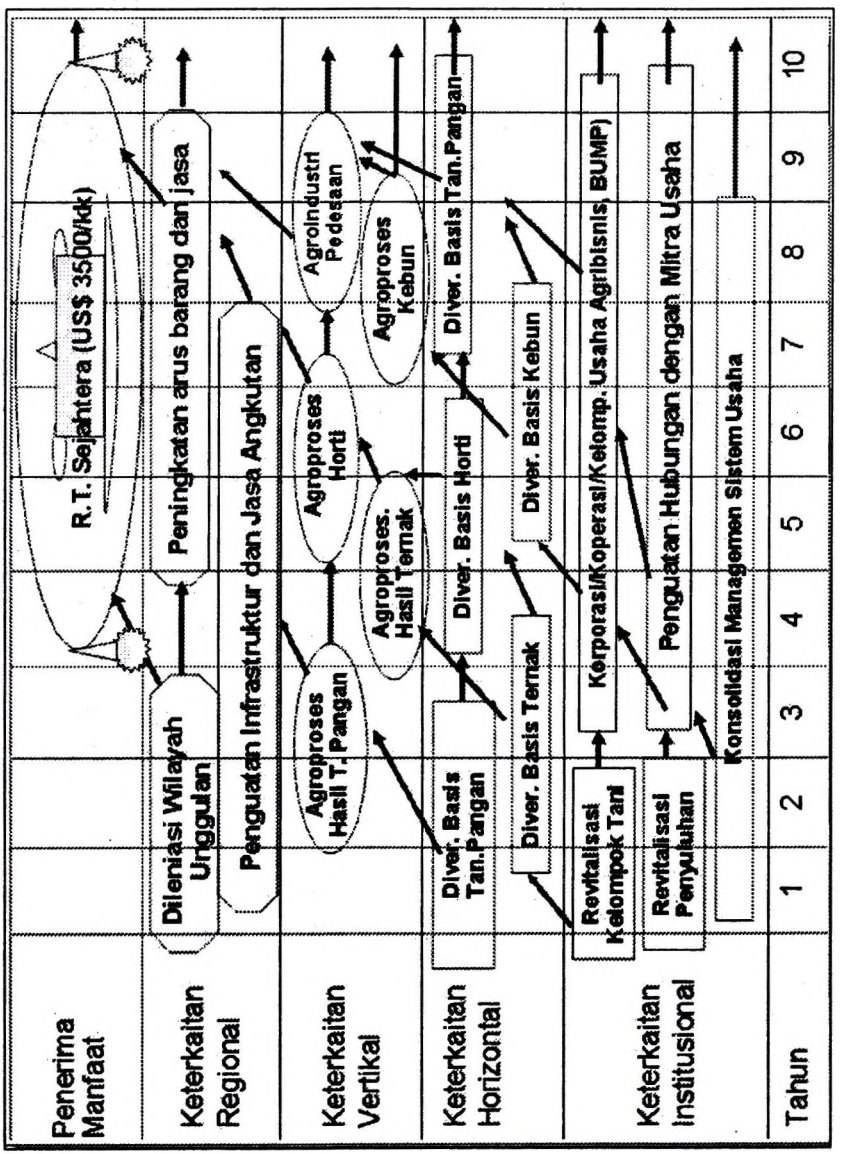
Williams, P.E.V. and C.J. Newbold. 1990. Rumen probiosis: The effects of novel microorganisms on rumen fermentation and ruminant productivity. p. 211. *In* Haresign, W. and D.J.A. Cole (eds.). Recent Advances in Animal Nutrition. Butterworths. London.

Yu, P., J.J. McKinnon and D.A. Christensen. 2005. Improving the nutritional value of oat hulls for ruminant animals with pretreatment of a multi enzyme cocktail: In vitro studies. J. Anim. Sci. 83: 1133-1141.



Lampiran 1. Keterkaitan tanaman dan ternak dalam SITT-BL.

Lampiran 2. Roadmap Pengembangan SITT-BL.



DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

1. Siregar, M.E., B.R. Prawiradiputra dan **B. Haryanto**. 1980. Evaluasi kesuburan tanah tiga lokasi padang penggembalaan di Tapanuli Selatan. Bulletin Lembaga Penelitian Peternakan. Hlm. 13-20.
2. Siregar, M.E., T. Herawati dan **B. Haryanto**. 1980. Pengaruh tingkat pemupukan nitrogen terhadap berat kering rumput Pangola. Bulletin Lembaga Penelitian Peternakan. Hlm. 39-44.
3. **Haryanto, B**. M.E. Siregar, B.R. Prawiradiputra dan T. Herawati. 1981. Pengaruh kadar pemupukan fosfat terhadap produksi berat kering tiga jenis leguminosa pada tanah latosol. Bulletin Lembaga Penelitian Peternakan. Hlm. 14-21.
4. **Haryanto, B**. and W.L. Johnson. 1982. Rumen inoculum from sheep or goats on two intake levels of alfalfa or coastal bermudagrass for in vitro digestibility. (Abstr.). ASAS & CSAS annual meeting. Guelph. Ontario. Canada p. 428
5. **Haryanto, B**., M.E. Sirregar dan T. Herawati. 1982. Variasi komposisi Brachiaria decumbens vs. Imperata cyclindrica dengan pemotongan dan pemupukan nitrogen berat. Ilmu dan Peternakan. 1 (1) : 29-31
6. **Haryanto, B**., W.L. Johnson and N. Thomas. 1982. Intake preferences for casssava, sweet potato, banana and napier grass foliages by Indonesian sheep and goats. Proc. 3rd International Conference on Goat Production and Disease. Tucson. Arizona, USA. p. 279 (Abstr.)

7. Johnson, W.L., N. Barros, E.R. de Oliviera and **B. Haryanto**. 1982. Relative acceptability of napier grass and maize crop residues by Brazilian SRD goats. Proc. 3rd International Conference on Goat Production and Disease. Tucson. Arizona, USA. p. 512 (Abstr.).

8. **Haryanto, B**. and W.L. Johnson.1987. Estimation of rumen microbial protein production by fecal nitrogen fractionation. (Abstr.). 19th Biennial Conference on Rumen Function. Chicago. Illinois. p. 49.

9. **Haryanto, B**. and W.L. Johnson. 1988. Strategies for supplementation of native grasses with local feeds, for sheep and goats in village farming systems of the humid tropics. Proc. VI World Conference on Animal Production. Helsinki. Finland. p. 681.

10. **Haryanto, B**. 1989. Serat yang tidak tercerna sebagai faktor pembatas konsumsi bahan kering pada ternak ruminansia kecil (Undigested fiber as a possible factor controlling voluntary intake in small ruminants). Prosiding Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Jilid 2. Ruminansia Kecil. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Hlm. 199-203.

11. **Haryanto, B**. 1989. Forage fiber for ruminants: A bioconversion to humanly high nutritional food. Indonesian Agricultural Research and Development Journal. 11 (4) : 57-61.

12. **Haryanto, B**. 1989. Karakteristik rumen kambing yang diberi pakan basal rumput lapangan. Simposium IV Aplikasi isotop dan radiasi. BATAN. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi. B.11 : 24-26.

13. **Haryanto, B.** 1990. Pengaruh kadar protein pakan dan waktu penambahan pakan sumber energi terhadap kualitas karkas domba. Seminar Peternakan. Unsoed. Purwokerto.

14. **Haryanto, B.** 1990. Pengaruh pengeringan terhadap nilai nutrisi rumput lapangan pada domba. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengeringan Komoditas Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Hlm. 475-486.

15. **Haryanto, B.** dan Muryanto. 1990. Teknologi peningkatan efisiensi pemanfaatan limbah pertanian untuk ternak ruminansia di beberapa negara. Prosiding Seminar Pemanfaatan limbah pertanian dan pendayagunaan lahan kritis dalam upaya meningkatkan pendapatan masyarakat. Universitas Diponegoro. Semarang. Hlm. 113-119

16. **Haryanto, B.**, D. Yulistiani, M. Rangkuti and K.R. Pond. 1990. Nutrient utilization by sheep fed cotton seed hulls and lint containing diet. Proc. 5th Asian-Australasian Animal Production. Animal Science Congress. Taipei. Taiwan. 3 : 134.

17. **Haryanto, B.** 1990. Peranan fungsi logistic dan regresi linear dalam memperkirakan keuntungan usaha penggemukan domba. Prosiding Seminar Statistika untuk Pembangunan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Hlm. 67- 71.

18. **Haryanto, B.** 1991. Respon produksi ternak domba terhadap perubahan kualitas pakan. Prosiding Seminar Nasional Usaha peningkatan produktivitas peternakan dan perikanan. Fakultas Peternakan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Hlm. 135-138.

19. **Haryanto, B.**, C. Hendratno dan R. Bahaudin. 1991. Pengaruh kadar protein pakan dan suplementasi energi terhadap produksi massa mikroba rumen. Simposium PAIR. BATAN. Jakarta.

20. **Haryanto, B.**, M. Martawidjaja dan Kuswandi. 1991. Pengaruh suplementasi energi dan protein terhadap kecernaan dan pemanfaatan pakan pada domba: II. Serat, Kalsium dan Phosphor. Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian Ruminansia Kecil. Balai Penelitian Ternak. Hlm. 49-51.

21. **Haryanto, B.**, M. Pelamonia, Kuswandi dan M. Martawidjaja. 1991. Pengaruh suplementasi energi dan protein terhadap kecernaan dan pemanfaatan pakan pada domba: I. Bahan Kering, Bahan Organik, Protein dan Energi. Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian Ruminansia Kecil. Balai Penelitian Ternak. Hlm. 44-48.

22. Sri Wahyuni, D. Priyanto, **B. Haryanto** dan E. Triwulaningsih. 1992. Usaha ternak dommba pedesaan sistem "Baterai" di kampung Munjul desa Curug, Kecamatan Klari, Kabupaten Kerawang. Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. Adopsi Teknologi Peternakan. Balai Penelitian Ternak. Puslitbang Peternakan. Hlm. 31-37.

23. Priyanto, D., Sri Wahyuni, **B. Haryanto**, E. Triwulaningsih dan T.D. Soedjana. 1992. Analisa harga dan keuntungan usaha penggemukan domba jantan di pedesaan. Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. Adopsi Teknologi Peternakan. Balai Penelitian Ternak. Puslitbang Peternakan. Hlm. 38-44.

24. **Haryanto, B**. 1992. Applications of Biotechnology to Ruminant Nutrition. Proc. Workshop on Agricultural Biotechnology. Central Research Institute for Food Crops. Agency for Agricultural Research and Development. Bogor. pp. 211-219.

25. **Haryanto, B**. 1992. Benefit of Nutritional Improvement on Fattening Sheep. Indonesian Agricultural Research & Development Journal. 14 (1): 17-21.

26. **Haryanto, B**. 1992. Hubungan antara berat dan densitas karkas dengan komposisi karkas domba. Prosiding Optimalisasi Sumberdaya dalam pembangunan peternakan menuju swasembada protein hewani. ISPI Cabang Bogor. Hlm. 189-190.

27. **Haryanto, B**. 1992. Need of Animal Nutrition Research to support Livestock Industries in Indonesia. Asian Livestock. FAO Regional APHCA. Thailand. XVII (10): 121-123.

28. **Haryanto, B**. 1992. Pakan domba dan kambing. Dalam Domba dan Kambing untuk kesejahteraan masyarakat. Hlm. 26-32.

29. **Haryanto, B**. 1992. Penambahan tetes-bungkil kedelai pada pakan konsentrat komersial untuk penggemukan domba. Dalam Domba dan Kambing untuk kesejahteraan masyarakat. Hlm. 53-55.

30. **Haryanto, B**. 1992. Pengaruh tingkat pemberian pakan konsentrat komersial mengandung bungkil kedelai berformaldehid terhadap produksi karkas domba. Dalam Domba dan Kambing untuk kesejahteraan masyarakat. Hlm. 75-77.

31. **Haryanto, B.** 1992. Pengaruh tingkat penambahan bungkil kedelai berformaldehid pada pakan konsentrat komersial terhadap produksi karkas domba. Prosiding Optimalisasi Sumberdaya dalam pembangunan peternakan menuju swasembada protein hewani. ISPI Cabang Bogor. Hlm. 20-23.

32. **Haryanto, B.** 1992. Penggunaan ampas tahu dalam pakan penggemukan domba. Dalam Domba dan Kambing untuk kesejahteraan masyarakat. Hlm. 62-63.

33. **Haryanto, B.** 1992. Ruminant production and feed utilization in Indonesia. Proc. 25th International Symposium on Tropical Agriculture Research. TARC. MAFF. Tsukuba. Japan. pp. 26-34.

34. **Haryanto, B.** 1992. The use of cotton seeds and soy bean meal in the diets for sheep with special reference to the effects on feed intake and digestion. Livestock and Feed Development in the Tropics. Proc. International Seminar jointly held by Agriculture University, Wageningen, the Netherland, Brawidjaja University, Malang, and Commission of European Communities, Brussels. pp. 199-203.

35. **Haryanto, B.** and A. Djajanegara. 1992. Energy and protein Requirements for Small Ruminants in the Humid Tropics. New Technologies for Small Ruminant Production in Indonesia. Winrock International Institute for Agricultural Development. pp. 19-24.

36. Kuswandi, H. Pulungan dan **B. Haryanto**. 1992. Manfaat nutrisi rumput lapangan dengan tambahan konsentrat pada domba. Prosiding Optimalisasi Sumberdaya dalam pembangunan peternakan menuju swasembada protein hewani. ISPI Cabang Bogor. Hlm. 12-15.

37. **Haryanto, B.** 1993. Kapasitas cerna ternak ruminansia kecil dan kebutuhan nutrisinya. Prosiding Lokakarya Teknologi Konservasi Fauna. Direktorat teknologi Pemukiman dan Lingkungan Hidup. BPPT. Hlm. 201-208.

38. **Haryanto, B.** 1993. Perubahan parameter rumen pada domba dengan pemberian pakan mengandung bungkil kedelai berformaldehid. Ilmu dan Peternakan. 6 (2): 10-12.

39. **Haryanto, B.** and A. Djajanegara. 1993. Matching nutrient requirements of small ruminants. Chapter V. Sheep and Goat Production in Indonesia. Sebelas Maret Univ. Press. Surakarta.

40. **Haryanto, B.**, Kuswandi., A. Wilson., S.S. Sitorus, C.S. Budiman dan H.M. Arifin. 1993. Efisiensi penggunaan pakan mengandung protein berformaldehid pada domba. Ilmu dan Peternakan. 6 (1) : 18-20.

41. Ashari, E. Juarini, B. Wibowo, Sumanto, A. Suparyanto, **B. Haryanto**. 1994. Karakteristik pelaku-pelaku ekonomi sistem produksi domba di Jawa Barat. Ilmu dan Peternakan. 7 (2) : 33-37.

42. **Haryanto, B.** 1994. Respons produksi karkas domba terhadap strategi pemberian protein by-pass rumen. Jurnal Ilmiah Penelitian Ternak Klepu. Sub Balitnak. Hlm. 49-56.

43. **Haryanto, B.**, D. Supriatna, B.W. Setiadi and I. Maha. 1994. Growth response of sheep as affected by feeding zinc-methionine and less-degradable protein. Proc. 7th AAAP. Animal Science Congress. II : 475-476.

44. **Haryanto, B.**, I. Maha, D. Supriatna and B.W. Setiadi. 1994. Carcass yield of sheep fed zinc-methionine and less-degradable protein supplemented rations. Proc. 7th AAAP. Animal Science Congress. II : 543-544.

45. **Haryanto, B.**, K. Diwyanto, Isbandi and Suharto. 1994. Effects of probiotic supplement on the growth and carcass yield of sheep. Proc 7th AAAP Animal Science Congress. Denpasar. Bali. Indonesia. II : 549-550.

46. Inounu, I., B. Tiesnamurti dan **B. Haryanto**. 1994. Hubungan kondisi ternak saat dilahirkan dengan penampilan beranak pertama pada domba prolifik. Prosiding Usaha Ternak Skala Kecil sebagai Basis Industri Peternakan di Daerah Padat Penduduk. Sub Balai Penelitian Ternak. Klepu. Hlm. 486-490.

47. **Haryanto, B**. 1995. Variabilitas respon produksi domba terhadap pemberian pakan konsentrat mengandung bungkil kedelai berformaldehid. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan, Puslitbang Peternakan. Hlm. 161-165.

48. **Haryanto, B**. dan A.S. Lestari. 1995. Pengaruh penambahan selobiosa sebagai pemacu sintesis selulase terhadap degradasi serat Pennisetum purpuphoides. Prosiding Seminar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi II. Puslitbang Bioteknologi. LIPI. Hlm. 300-306.

49. **Haryanto, B.**, I. Inounu dan N. Supriatna. 1995. Pola pemberian creep feed pada anak domba pra-sapih. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan. Puslitbang Peternakan 1995. Hlm.166-169.

50. Sudaryanto, B. , H. Setiyanto, I. Inounu and **B. Haryanto**. 1995. Feeding strategy for fattening sheep from a prolific line. Bulletin of Animal Science. Fac. Animal Science. Gadjah Mada University. Yogyakarta. pp. 179-182.

51. Suparyanto, A., **B. Haryanto** dan A. Thahar. 1995. Dinamika pasar hewan kecamatan Bayongbong, Kabupaten Garut. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan Hlm. 689-696.

52. Budiarsana, IGM., **B. Haryanto**. 1997. Analisis ekonomi penggemukan sapi PO dengan pemberian pakan mengandung by-pass protein. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 749-758.

53. **Haryanto, B.**, I. Inounu dan I-K. Sutama. 1997. Ketersediaan dan kebutuhan teknologi produksi kambing dan domba. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan, 1997: Hlm. 112-131.

54. **Haryanto, B.**, A. Prabowo, S. Sitorus, A. Djajanegara, Y. Widiawati. 1997. Peningkatan aktivitas mikroba rumen menggunakan kecambah kacang hijau. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 627-634.

55. **Haryanto, B.**, I.W. Mathius, D. Lubis dan M. Martawidjaja. 1997. Manfaat probiotik dalam peningkatan efisiensi fermentasi pakan di dalam rumen. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 635-642.

56. Winugroho, M., **B. Haryanto** dan K. Ma'sum. 1997. Konsep pelestarian pasokan hijauan pakan dalam usaha optimalisasi produktivitas ternak ruminansia. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 195-201.

57. Astuti, D.A., D. Sastradipradja, T. Sutardi and **B. Haryanto**. 1998. Energy and protein requirements of growing female Etawah crossbreed goats determined from metabolic

parameters. In Energy Metabolism of Farm Animals. 14th symposium on Energy Metabolism. K.J. McCracken, E.F. Unsworth & A.R.G. Wylie (editors). CAB International. Wallingford. UK.p. 59-62.

58. **Haryanto, B.**, A. Thalib dan Isbandi. 1998. Pemanfaatan probiotik dalam upaya peningkatan efisiensi fermentasi pakan di dalam rumen. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pslitbang Peternakan. Hlm. 496-502.

59. **Haryanto, B.**, Suharto and K. Diwyanto. 1998. Utilization of probiotics "Starbio" in the diets for beef cattle: The effects on weight gain and carcass quality. Bulletin of Animal Science. Supplement edition. Fac. Animal Science. Gadjah Mada University. Yogyakarta. pp. 262-265.

60. Mathius, I.W., **B. Haryanto** dan I.W.R. Susana. 1998. Pengaruh pemberian protein dan energi terlindungi terhadap konsumsi dan kecernaan oleh domba muda. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 3 (2): 94-100.

61. Suharto, **B. Haryanto** and K. Diwyanto. 1998. Utilization of probiotics "Starbio" in the diets of dairy cows: The effects on milk yield and quality. Bulletin of Animal Science. Fac. Animal Science. Gadjah Mada University. pp. 255-259.

62. Wilson, A., I.W. Mathius dan **B. Haryanto**. 1998. Respon pemberian protein dan energi terlindungi dalam pakan dasar untuk domba induk. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 439-447.

63. Kostaman, T., E. Handiwirawan, **B. Haryanto** dan K. Diwyanto. 1999. Respon bangsa sapi potong terhadap pemberian jerami padi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 299-303.

64. Masbulan, E., D. Priyanto, A Priyanti, **B. Haryanto** dan T.D. Sudjana. 1999. Integrasi usaha sapi potong dalam sistem usahatani padi di kawasan pengembangan IP padi 300 Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Jogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 391-401.

65. Priyanti, A, M. Sabrani, **B. Haryanto**, M. Winugroho dan B. Sudaryanto. 1999. Analisis ekonomi usaha ternak sapi menunjang sistem IP Padi 300. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 485-492.

66. Yulistiani, D., **B. Haryanto**, Kuswandi, Zulbardi dan M. Martawidjaja. 1999. Pengujian komposisi kimia dan daya cerna serat secara in vitro bahan pakan berasal dari limbah perkebunan tebu dan pabrik gula. Bulletin of Animal Science. Fac. Animal Science. Gadjah Mada University. Hlm. 114-120.

67. **Haryanto, B.** 2000. Improvement of fibre utilization as source of energy in sheep through cellobiose supplementation. *In.* Energy Metabolism in Animals. Proc 15th symp. on energy metabolism in animals. EAAP Publ. no. 103. A. Chwalibog and K. Jakobsen (eds.). Wageningen Pers. pp. 153-156.

68. **Haryanto, B.** 2000. Penggunaan probiotik dalam pakan untuk meningkatkan kualitas karkas dan daging domba. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 5 (4) : 224-228.

69. **Haryanto, B.**, D. Sastradipradja, D.A. Astuti dan F. Dwiranti. 2000. The use of probiotic and cellolbiose to manipulate the ruminal energetic status in sheep: in vitro and in vivo studies. *In.* Energy Metabolism in Animals. Proc 15th symp. on energy metabolism in animals. EAAP Publ. no. 103. A. Chwalibog and K. Jakobsen (eds.). Wageningen Pers. pp. 149-152.

70. Supriyati, D. Yulistiani, E. Wina, H. Hamid dan **B. Haryanto**. 2000. Pengaruh suplementasi Zn, Cu dan Mo anorganik dan organik terhadap kecernaan rumput secara in vitro. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 5 (1) : 32-37.

71. Thalib, A., **B. Haryanto**, S. Kompiang, I.W. Mathius dan A. Aini. 2000. Pengaruh mikromineral dan Fenilpropionat terhadap performans bakteri selulolitik cocci dan batang dalam mencerna serat hijauan pakan. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 5 (2) : 92-99.

72. Abubakar, **B. Haryanto**, Kuswandi dan T.B. Murdiati. 2001. Karakteristik karkas dan kualitas daging sapi PO yang mendapat pakan mengandung probiotik. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 353-360.

73. Bahar, S. dan **B. Haryanto**. 2001. Pembuatan kompos berbahan baku limbah ternak. Prosiding Hasil Penelitian Bagian Proyek "Rekayasa Teknologi Peternakan/ARMP-II". Puslitbang Peternakan. Bogor. Hlm. 200-202.

74. Chalidjah, **B. Haryanto** dan M. Sariubang. 2001. Formula pakan lengkap berbasis sumberdaya perkebunan tebu dan pabrik gula untuk sapi Bali induk. Prosiding Hasil Penelitian Bagian Proyek "Rekayasa Teknologi Peternakan/ARMP-II". Puslitbang Peternakan. Bogor. Hlm. 191-194.

75. **Haryanto, B.** , Supriyati dan A. Surayah. 2001. Zinc-methionin untuk meningkatkan degradasi serat pakan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 203-207.

76. Jarmani, S.N. dan **B. Haryanto**. 2001. Peningkatan pendapatan usaha penggemukan domba melalui perbaikan managemen pakan. Jurnal Pengembangan Peternakan

Tropis. Edisi Spesial. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Hlm. 139-143.

77. Kuswandi, Supriyati, **B. Haryanto**, M. Martawidjaja dan D. Yulistiani. 2001. Pertumbuhan domba muda yang diberi pakan aditif. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 189-196.

78. Mathius, I.W., D. Yulistiani, E. Wina, **B. Haryanto**, A. Wilson dan A. Thalib. 2001. Pemanfaatan energi terlindungi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan pada domba induk. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 6 (1) : 7-13.

79. Mathius, I-W. dan **B. Haryanto**. 2001. Respons domba induk terhadap ransum yang sebahagian protein dan energinya disubstitusi dengan yang terproteksi. Jurnal Produksi Ternak. Edisi Khusus. Unsoed Press Purwokerto. Hlm. 132-139.

80. Priyanti, A., T. Kostaman, **B. Haryanto** dan K. Diwyanto. 2001. Kajian nilai ekonomi usaha ternak sapi melalui pemanfaatan jerami padi. Wartazoa. Puslitbang Peternakan. 11 (1) : 28-35.

81. Sariubang, M., **B. Haryanto** dan Chalidjah. 2001. Pemanfaatan protein by-pass rumen sebagai sumber protein dalam ransum sapi Bali dara. Prosiding Hasil Penelitian Bagian Proyek "Rekayasa Teknologi Peternakan/ARMP-II". Puslitbang Peternakan. Bogor. Hlm. 195-199.

82. Talib, C., Chalidjah, S. Rahayu, A.R. Siregar dan **B. Haryanto**. 2001. Pengaruh perbaikan pakan (dan CIDR serta kombinasinya) terhadap dinamika aktivitas ovarium dalam periode post partum. Prosiding Hasil Penelitian Bagian Proyek "Rekayasa Teknologi Peternakan/ARMP-II". Puslitbang Peternakan. Bogor. Hlm. 231-236.

83. Thalib, A., **B. Haryanto**, H. Hamid, D. Suherman dan Mulyani. 2001. Pengaruh kombinasi defaunator dan probiotik terhadap ekosistem rumen dan performan ternak domba. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 6 (2) : 83-88.

84. Thalib, A., **B. Haryanto**, Kuswandi, H. Hamid dan Mulyani. 2001. Teknik penyiapan sediaan mikroba anaerobik: Bakteri selulolitik Batang. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 6 (3) : 153-157.

85. **Haryanto, B**. 2002. Managemen Pemeliharaan Ternak Sapi dalam Pola CLS Lahan Kering. Puslitbang Peternakan.

86. **Haryanto, B**., I.G.M. Budiarsana, I. Inounu dan K. Diwyanto. 2002. Panduan Teknis: Sistem Integrasi Padi-Ternak. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.

87. **Haryanto, B**., Supriyati, A. Thalib, Surayah dan K. Sumanto. 2002. Penggunaan probiotik dalam upaya peningkatan fermentasi mikrobial rumen. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 206-208.

88. Lubis, D., **B. Haryanto**, E. Wina dan T. Suhargiyantatmo. 2002. Effectiveness of Aspergillus oryzae fermentation culture (AOFC) to growing sheep. 2. Growth rate and feed efficiency. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 7 (4) : 214-219.

89. Lubis, D., E. Wina, **B. Haryanto** and T. Suhargyantatmo. 2002. Feeding Aspergillus oryzae fermentation culture (AOFC) to growing sheep.: 1. The effect of AOFC on rumen fermentation. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 7 (3) : 155-161.

90. Thalib, A., **B. Haryanto** dan H. Hamid. 2002. Efek coating terhadap kemurnian, viabilitas dan aktivitas sediaan bakteri (Probiotik SR) selama penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 170-173.

91. **Haryanto, B**. 2003. Jerami Padi Fermentasi sebagai Ransum Dasar Ternak Ruminansia. Warta Pertanian. Badan Litbang Pertanian.

92. **Haryanto, B**., Supriyati, A Thalib dan S.N. Jarmani. 2003. Pemanfaatan Probiotik (Probion) dan Mineral (Zinc Organik) dalam Pakan Domba. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. Universitas Diponegoro. Special Edition; Hlm. 12-16.

93. **Haryanto, B**., C.A.V. Lema, A. Yulianti, Surayah dan Abdurahman. 2004. Peningkatan degradasi serat jerami padi melalui proses fermentasi dan suplementasi Zinc-methionin. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 805-812.

94. **Haryanto, B**., Supriyati dan S.N. Jarmani. 2004. Pemanfaatan probiotik dalam bio-proses untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi untuk pakan domba. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 298-304.

95. Jarmani, S.N., A Djatiharti, I. Juliardi, B. Srijono, Isbandi, B. Wibowo, Murtiyeni dan **B. Haryanto**. 2004. Keterkaitan ternak dalam sistem usahatani lahan tadah hujan di kecamatan Sambeng, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Puslitbang Peternakan. Hlm. 218-223.

96. Jarmani, S.N. dan **B. Haryanto**. 2004. Perolehan pendapatan pemeliharaan domba dengan pakan jerami padi yang difermentasi menggunakan probiotik "Probion". Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. Universitas Diponegoro. Hlm. 23-26.

97. **Haryanto, B**. 2005. Inovasi teknologi pada sistem Integrasi Tanaman Pangan dan Peternakan. Prosiding Lokakarya Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Banjarbaru. Puslitbang Peternakan dan BPTP Kalimantan Selatan. Hlm. 35-42.

98. **Haryanto, B**. Supriyati, A. Thalib dan S.N. Jarmani. 2005. Peningkatan nilai hayati jerami padi melalui bioproses fermentatif dan penambahan zinc organik. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hlm. 473-478.

99. **Haryanto, B**., B. Hasan, D. Sisriyenni, A. Batubara dan Bestina. 2005. Penerapan teknologi pemanfaatan jerami padi dan pembuatan pupuk organik dari usaha pengembangan sapi potong di Kabupaten Kampar. Prosiding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. BPTP Riau. Hlm. 45-53.

100. **Haryanto, B**. 2006. Intake and digestibility of fiber fraction of fermented rice straw as affected by intramuscular vitamin A supplement in sheep. Proc. 4th ISTAP. Gajah Mada University. Yogyakarta. pp 185-191.

101. Uhi, H.T., A. Parakkasi dan **B. Haryanto**. 2006. Pengaruh Suplemen Katalitik terhadap Karakteristik dan Populasi Mikroba Rumen Domba. Media Peternakan. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. IPB. 29 (1) : 20-26.

102. Mahendri, I.G.A.P., **B. Haryanto** dan A. Priyanti. 2006. Respon jerami padi fermentasi sebagai pakan pada usaha penggemukan ternak sapi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 51-56.

103. Mahendri, I.G.A.P. dan **B. Haryanto**. 2006. Respon ternak kerbau terhadap penggunaan pakan jerami padi fermentasi pada usaha penggemukan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 323-328.

104. **Haryanto, B.**, A. Thalib, Supriyati dan S.N. Jarmani. 2006. Karakteristik rumen domba yang diberi pakan jerami padi fermentasi dengan suplementasi vitamin A intramuskuler pada waktu yang berbeda. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Hlm. 366-370.

DAFTAR PUBLIKASI LAIN

1. **Haryanto, B.** 1989. Current and future small ruminant research priorities in nutrition aspects.- Sheep and Goats Research for Development. Proceedings of a workshop. Bogor, West Java Indonesia, October 18-19, 1989. ISBN 979-8383-00-1.- Bogor: SR-CRSP, 1992: p. 67-74.

2. **Haryanto, B.**, D. Yulistiani, I-W. Mathius and M. Martawidjaja. 1990. Adoption of nutrition techpack by farmers participation in the Outreach Pilot Project (OPP). SR-CRSP Working Paper No. 111, Mar 1990.

3. **Haryanto, B.** 1992. Cotton by-products as a feed for small ruminants.- New Technologies for Small Ruminant Production in Indonesia. SR-CRSP Publication Serial. ISBN 0-933596-72-7.- Bogor: SR-CRSP, 1992: p. 39-42.

4. **Haryanto, B.**, B. Tangendjaja, A. Djajanegara and I-W. Mathius. 1992. Composition of small ruminant feeds and rations in Indonesia.- New Technologies for Small Ruminant Production in Indonesia. SR-CRSP Publication Serial. ISBN 0-933596-72-7.- Bogor: SR-CRSP, 1992: p. 25-30.

5. Priyanto, D., S. Wahyuni, **B. Haryanto**, E. Triwulanningsih dan T.D. Soedjana. 1992. Analisa harga dan keuntungan usaha penggemukan domba jantan di pedesaan.- Adopsi Teknologi Peternakan. Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. Cisarua-Bogor, 19-20 September 1991. ISBN 979-8261-05-4.- Bogor: Balitnak, 1992: Hlm. 38-44.

6. **Haryanto, B.** and I. Inounu. 1993. Effect of creep feeding on the growth of pre-weaning lambs.- Advances in Small Ruminant Research in Indonesia. Proceedings of a workshop held at the Research Institute for Animal Production, Ciawi-Bogor, Indonesia, August 3-4, 1993. ISBN: 979-8383-02-8.- Bogor: SR-CRSP, 1993: p. 179-184.

7. Suparyanto, A. dan **B. Haryanto**. 1994. Manajemen produksi domba induk.- Ternak Unggas dan Ruminansia Kecil. Edisi Khusus. Bunga Rampai Hasil Penelitian (1988-1992). ISBN 979-8261-17-8.- Bogor: Balitnak, 1994: Hlm. 60-69.

8. Suparyanto, A., S. Silitonga, **B. Haryanto**; Kuswandi dan M. Martawidjaja. 1994. Pola pemberian pakan untuk pembesaran kambing PE di daerah pedesaan Sleman (Yogyakarta).- Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan. Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. Ciawi-Bogor, 25-26 Januari 1994. Buku 2. ISBN 979-8261-14-3.- Ciawi-Bogor: Balitnak, 1994: Hlm. 521-528.

9. Djajanegara, A., A. Prabowo, **B. Haryanto**, D. Lubis dan I-W. Mathius. 1995. Manipulasi aktivitas pencernaan mikroba rumen dengan mineral (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo) pada domba: 1. Penelitian in vitro.- Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Peternakan APBN Tahun Anggaran 1994/1995. Edisi Khusus. Ternak Ruminansia Kecil. ISBN 979-8261-25-9.- Bogor: Balitnak, 1995 : Hlm. 313-318.

10. **Haryanto, B.**, I. Inounu, M. Martawidjaja dan A. Wilson. 1995. Studi tatalaksana pemberian pakan "creep feeding.- Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Peternakan APBN Tahun Anggaran 1994/1995. Edisi Khusus. Ternak Ruminansia Kecil. ISBN 979-8261-25-9.- Bogor: Balitnak, 1995 : Hlm. 178-186.

11. Mathius, I-W., **B. Haryanto**, A Wilson dan M. Martawidjaja. 1995. Studi tatalaksana pemberian pakan dan kebutuhan pakan induk domba prolifik pada fase bunting.- Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Peternakan APBN Tahun Anggaran 1994/1995. Edisi Khusus. Ternak Ruminansia Kecil. ISBN 979-8261-25-9.- Bogor: Balitnak, 1995 : Hlm. 163-167.

12. Mathius, I-W., **B. Haryanto**, M. Martawidjaja, A. Wilson dan I. Inounu. 1995. Studi tatalaksana pemberian pakan dan kebutuhan pakan induk domba prolifik pada fase pra-bunting.- Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Peternakan APBN Tahun Anggaran 1994/1995. Edisi Khusus. Ternak Ruminansia Kecil. ISBN 979-8261-25-9.- Bogor: Balitnak, 1995 : Hlm. 155-162.

13. **Haryanto, B.**, A. Prabowo, A. Ambarkarto, M. Winugroho, A. Djajanegara dan HLM. Mahyuddin. 1998. Penggunaan protein dan energi lolos cerna rumen dan mikro mineral dalam penannggulangan cekaman fisiologis.- Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Peternakan APBN Tahun Anggaran

1996/1997. Edisi Khusus.Buku II: Penelitian Ternak Ruminansia Kecil. ISBN 979-8261-34-8.- Bogor: Balitnak, 1998 : Hlm. 100-107.

14. Thalib, A., M. Winugroho, **B. Haryanto**, A. Prabowo, Y. Widiawati, D. Suherman, H. Hamid, HLM. Mahyuddin dan A. Djajanegara. 1998. Manipulasi proses fermentasi pakan dalam rumen untuk meningkatkan produktivitas ternak kambing.- Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Peternakan APBN Tahun Anggaran 1996/1997. Edisi Khusus.Buku II: Penelitian Ternak Ruminansia Kecil. ISBN 979-8261-34-8.- Bogor: Balitnak, 1998 : Hlm. 194-204.

15. Diwyanto, K. dan **B. Haryanto**. 1999. Pembangunan Pertanian Ramah Lingkungan: Prospek Pengembangan Ternak Pola Integrasi (Suatu Konsep Pemikiran & Bahan Diskusi).

16. Kuswandi, Supriyati, **B. Haryanto**, M. Martawidjaja; D. Yulistiani, K. Sumanto dan Abdurrahman. 2001. Formulasi pakan optimal untuk pertumbuhan domba muda.- Kumpulan hasil-hasil penelitian peternakan APBN TA 2000. Buku 1. Penelitian Ternak Ruminansia.- Bogor: Balitnak, 2001: Hlm. 177-181.

17. Zaini, Z., A.K. Makarim, I. Las, **B. Haryanto**, dan Suntoro. 2002. Panduan Teknis Pemahaman Pedesaan secara Partisipatif Menunjang Kegiatan Usahatani Terpadu. Badan Litbang Pertanian. Jakarta. 25 hlm.

18. Zaini, Z., I. Las, Suwarno, **B. Haryanto**, Suntoro, dan E.E. Ananto. 2002. Pedoman Umum Kegiatan Percontohan Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu 2002. Badan Litbang Pertanian. Jakarta. 24 hlm.

DAFTAR SEBAGAI PEMBICARA/ KEYNOTE SPEAKER

1. Pada tahun 1987 mengikuti Konferensi Fungsi Rumen (Rumen Function) di Chicago, Illinois dengan menyajikan makalah yang berkaitan dengan sintesis protein mikroba rumen.
2. Pada tahun 1988 mengikuti Konferensi Internasional tentang Produksi Ternak (World Conference on Animal Production) di Helsinki, Finlandia.
3. Pada tahun 1990 mengikuti Konferensi Asia-Australasia tentang Produksi Ternak (Asian-Australasian Animal Production Conference) ke-5 di Taipei, Taiwan.
4. Pada tahun 1991 menyajikan *country report* mengenai kebutuhan penelitian nutrisi ternak ruminansia di Indonesia, dalam Simposium Internasional tentang fisiologi dan nutrisi ternak ruminansia di daerah Tropis yang diselenggarakan di Tsukuba, Jepang. Simposium ini diselenggarakan oleh TARC (Tropical Agriculture Research Centre), Ministry of Fisheries, Forestry and Agriculture, Jepang.
5. Pada tahun 1991 mengikuti International Seminar on Livestock and Feed Development in the Tropics, di Malang. Jointly held by Agriculture University, Wageningen, the Netherland, Brawidjaja University, Malang, and Commission of European Communities, Brussels.
6. Pada tahun 1993 mengikuti Konferensi Internasional tentang Produksi Ternak (World Conference on Animal Production) di Edmonton, Alberta, Kanada dengan mendapatkan *award* dari Panitia Penyelenggara Konferensi. Dalam Konferensi tersebut disajikan hasil penelitian tentang respons ternak domba terhadap pemberian protein yang terproteksi dari degradasi mikrobial rumen.

7. Pada tahun 1994 mengikuti Konferensi Asian-Australasian Animal Production (AAAP) ke-6 di Denpasar, Bali dengan menyajikan makalah berkaitan dengan penggunaan zinc-methionine dan protein yang terproteksi dari degradasi mikrobial rumen.
8. Pada tahun 1997 ikut menyajikan makalah dalam Simposium Internasional tentang Metabolisme Energi yang diselenggarakan oleh European Association of Animal Production (EAAP) sebagai co-author.
9. Pada tahun 1998 ikut berpartisipasi dalam Seminar Internasional tentang Produksi Ternak di daerah Tropika (International Seminar on Tropical Animal Production) yang diselenggarakan oleh Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
10. Pada tahun 1998 juga ikut berpartisipasi dalam Lokakarya Standardisasi Pengukuran Degradasi *in sacco* di Indonesia, sebagai pemakalah, yang diselenggarakan oleh Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
11. Pada tahun 2000 ikut menyajikan makalah yang diwakili oleh Co-author pada Simposium Energi Metabolisme pada Ternak yang diselenggarakan di Kopenhagen, Denmark.
12. Pada tahun 2000 juga telah menyampaikan makalah *country report* dalam Pertemuan Internasional dalam upaya penyusunan rencana pengembangan Food-Feed System untuk daerah Tadah Hujan, yang diselenggarakan oleh IRRI-ILRI di Los Banos, Manila, Philippine.
13. Pada tahun 2004 mengikuti seminar Nasional Padi di Balai Penelitian Tanaman Padi, menyampaikan masalah integrasi tanaman pangan dengan ternak sapi.

14. Pada tahun 2006 mengikuti International Seminar on Tropical Animal Production ke-4 di Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
15. Menjadi narasumber dalam berbagai pertemuan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

EDITOR MAJALAH/PROSIDING

1. Prosiding Domba dan kambing untuk kesejahteraan masyarakat. ISPI dan HPDKI. Tahun 1992.
2. Prosiding Optimalisasi pemanfaatan sumberdaya dalam pembangunan peternakan menuju swasembada protein hewani. ISPI Cabang Bogor. Tahun 1992.
3. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan. Balai Penelitian Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Tahun 1994; 1995.
4. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Tahun 1997; 1998; 1999.
5. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Tahun 2001; 2002.
6. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Tahun 2004.
7. Prosiding Lokakarya Integrasi Kelapa sawit dengan ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Tahun 2005.

8. Prosiding Lokakarya Integrasi Jagung dengan ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Tahun 2006.
9. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Sebagai anggota dan Ketua Dewan Redaksi. Tahun 1995-2001
10. Media Peternakan. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Sebagai penelaah.

KEGIATAN LAIN/ORGANISASI PROFESI

1. Anggota Ikatan Sarjana Ilmu-ilmu Peternakan Indonesia (ISPI).
2. Anggota Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (PERMI).
3. Tahun 1993-1999 menjadi anggota Majelis Penelitian Pendidikan Tinggi (MPPT), komisi disiplin ilmu pertanian pada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
4. Tahun 1999 - 2001 menjadi anggota Dewan Pendidikan Tinggi, Komisi Disiplin Ilmu Pertanian, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
5. Berpartisipasi dalam membimbing mahasiswa program studi S1 maupun pascasarjana (S2 dan S3) dari berbagai Universitas, antara lain Universitas Diponegoro, Semarang, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Universitas Padjadjaran, Bandung, Universitas Cenderawasih, Manokwari, Institut Pertanian Bogor, Universitas Pakuan di Bogor, Universitas Juanda di Bogor dan Sekolah Tinggi Analis Kimia di Bogor.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Budi Haryanto dilahirkan di Kendal pada tanggal 4 Juni 1951, merupakan anak ketiga dari 11 bersaudara dari Bapak B. Soebyanto dan Ibu Hj. E. Soewarni. Menyelesaikan Sekolah Rakyat (Sekolah Dasar) di Ambarawa pada tahun 1963.

Lulus Sekolah Menengah Pertama dari SMP Masehi I di Semarang pada tahun 1966 dan Sekolah Menengah Atas dari SMA Negeri IV di Semarang pada tahun 1969.

Pada tahun 1970 menjadi mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang dan mendapatkan gelar sarjana peternakan (Ir) pada tahun 1976.

Pada tanggal 9 Nopember 1979 menikah dengan Ir. Sri Nastiti Jarmani, putri Bapak Soekirno Atmodihardjo dengan Ibu Sardjoeni, di Semarang. Dikaruniai dua orang anak, Eko Prasetyo Budi Raleighyanto, ST dan Annisya Dwi Setyorini.

Pada tahun 1981 melanjutkan studi pascasarjana dalam bidang nutrisi ruminansia di North Carolina State University, Raleigh, NC, USA. Pada tahun 1983 mendapatkan gelar Master of Science (MSc). Mendapatkan gelar Doctor of Phylosophy (PhD) dalam bidang animal science pada tahun 1988 pada Universitas yang sama.

Pada tahun 2000 mengikuti Pendidikan dan Pelatihan Pengembangan Riset Manajemen Bagi Peneliti Senior oleh Badan Pendidikan dan Pelatihan Pertanian, Departemen Pertanian.

Riwayat pekerjaan diawali pada tahun 1974-1975 di bagian pemasaran pada Perusahaan Peternakan Pembibitan Unggas PT. Anugerah Pelita di Surabaya.

Pada tahun 1977 menjadi calon pegawai negeri sipil pada Lembaga Penelitian Peternakan (LPP) di Bogor, dan pada tahun 1978 diangkat menjadi pegawai negeri sipil pada golongan III-a

Pada tahun 1988 diangkat dalam golongan III-b, dan selanjutnya menjadi golongan III-c (1990), golongan III-d (1993), golongan IV-a (1995), golongan IV-b (1997), golongan IV-c (1999), golongan IV-d (2002) dan golongan IV-e (2005).

Jabatan fungsional peneliti diawali sebagai Asisten Peneliti pada tahun 1978, Ajun Peneliti Madya pada tahun 1990, Peneliti Madya pada tahun 1995, Ahli Peneliti Madya pada tahun 1998 dan Ahli Peneliti Utama pada tahun 2001.

Pada tahun 2001 mendapatkan Piagam Penghargaan Menteri Pertanian Republik Indonesia sebagai Peneliti berprestasi.

Pada tahun 2002 mendapatkan Anugerah Tanda Kehormatan Satyalancana Wira Karya dari Presiden Republik Indonesia.