



PERAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH PERTANIAN DALAM PENGEMBANGAN TERNAK RUMINANSIA

PIDATO PENGUKUHAN

**Diucapkan pada Upacara Peresmian Penerimaan Jabatan Guru Besar
dalam Ilmu Makanan Ternak pada Fakultas Peternakan
Universitas Diponegoro
Semarang, 9 Pebruari 2002**

Oleh :

C. IMAM SUTRISNO

Yang terhormat,

Rektor, Ketua Senat, Sekretaris dan Anggota Senat serta Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro.

Para anggota Dewan Penyantun Universitas Diponegoro

Para Pejabat Sipil dan Militer

Para Pimpinan Universitas, Fakultas, Jurusan, Program Studi, Laboratorium di lingkungan Universitas Diponegoro.

Pimpinan Lembaga dan Pusat serta Pimpinan Pasca Sarjana di lingkungan Universitas Diponegoro.

Para Dosen, karyawan dan mahasiswa serta alumni di lingkungan UNDIP.

Para tamu undangan, teman sejawat dan seprofesi, seluruh keluarga, serta handai taulan yang saya hormati dan saya cintai.

Perkenankanlah saya mengucapkan Puji Syukur ke hadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan Kasih Karunia-Nya, sehingga pada hari yang berbahagia ini saya dapat mengucapkan Pidato Pengukuhan sebagai Guru Besar dalam Bidang Ilmu Makanan Ternak di hadapan Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro yang saya hormati.

Bapak Ibu Senat Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro dan hadirin yang saya hormati

Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenankanlah saya menyampaikan Pidato Pengukuhan yang berjudul:

*Pemilihan
Judul*

Peran Teknologi Pengolahan Limbah Pertanian dalam Pengembangan Ternak Ruminansia

Topik ini sengaja saya angkat karena bidang ini telah saya geluti lebih sepelempat abad, yaitu semenjak saya menyusun skripsi untuk S1 serta diangkat menjadi tenaga pengajar di Fakultas Peternakan UNDIP sejak 1978, kemudian diperdalam melalui disertasi saya pada tahun 1983, dan makin mengkristal selama mengajar, meneliti dan melaksanakan pengabdian serta

memimpin Laboratorium Teknologi Makanan Ternak di fakultas yang saya cintai ini. Setidaknya terdapat tiga faktor yang ikut berperan dalam mempersiapkan pidato pengukuhan ini, yakni adanya *peluang* dari Universitas Diponegoro sehingga saya dapat diusulkan untuk menjadi Guru Besar. adanya *keinginan* saya untuk selalu tumbuhkembang dan karena *penilaian* Senat Guru Besar UNDIP bahwa saya layak menyandang jabatan akademik yang menjadi idaman bagi semua staf pengajar. Pidato pengukuhan ini juga merupakan ringkasan atas hasil kerja selama menjadi Staf Pengajar di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan UNDIP sejak saya berumur 27 tahun. Pidato ini tersusun di antara kesibukan mengajar, membimbing dan mendampingi mahasiswa yang sangat saya cintai, melakukan penelitian terutama pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan, serta ambisi pribadi dalam upaya tumbuhkembang diri agar lebih bermakna bagi nusa, bangsa dan negara kesatuan tercinta. Semoga, bahan kajian yang saya kemukakan ini dapat memberikan sumbangan untuk mencapai paradigma baru pengembangan peternakan.

Bapak Ibu Senat, Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro dan hadirin yang saya muliakan.

Pidato pengukuhan ini akan mencoba mengklarifikasi beberapa istilah yang digunakan dalam pidato pengukuhan, menjelaskan teknologi pakan yang berhasil diterapkembangkan fakultas Peternakan Universitas Diponegoro dan menganalisis berbagai peran teknologi pakan dalam pengembangan peternakan serta berbagai cara untuk mengembangkan teknologi tersebut.

*Garis besar
Pidato
Pengukuhan*

Bapak Ibu Senat, para Guru Besar Universitas Diponegoro dan hadirin yang saya muliakan.

Beberapa istilah yang perlu diklarifikasi dalam Pidato Pengukuhan ini adalah **teknologi, pengolahan, pakan, ternak ruminansia, dan limbah pertanian**. Teknologi merupakan suatu sistem penggunaan atas berbagai sarana yang tersedia untuk

*Klarifikasi
Istilah*

mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan (The, 1996). Terkait dengan bidang perternakan, secara tradisional teknologi yang dipergunakan pada umumnya bersumber pada kebiasaan yang diturunkan orang tuanya, seperti dalam pengolahan, pengawetan maupun pemberian pakan.

Pengolahan adalah daya upaya untuk meningkatkan kualitas pakan yang rendah hingga kualitas potensial menjadi riil, utamanya untuk meningkatkan efektivitas cerna oleh sistem mikrobial melalui penghancuran ikatan lignin, silika dan kutin, serta meningkatkan kandungan proteinnya (Komar, 1984).

Pakan didefinisikan sebagai campuran beberapa bahan pakan, baik yang sudah lengkap maupun yang masih akan dilengkapi, yang disusun secara khusus untuk dapat dimanfaatkan ternak. Oleh sebab itu, satu macam bahan pakan dapat juga disebut pakan apabila memang tidak ada bahan pakan lain yang dicampurkan atau ditambahkan, sehingga merupakan pakan tunggal (Soejono, 1994).

Ternak adalah hewan piara yang dalam kehidupannya baik mengenai tempat, perkembangbiakan serta manfaatnya, diatur dan diawasi manusia serta dipelihara khusus sebagai bahan-bahan dan jasa yang berguna bagi kepentingan hidup manusia (Reksohadiprojo, 1995).

Ternak ruminansia adalah hewan piara yang memamah kembali pakannya (Church, 1988). Ternak ruminansia, misalnya sapi, kerbau, kambing dan domba, memiliki lambung majemuk yang terdiri atas 4 bagian, yaitu *rumen*, *retikulum*, *omasum* dan *abomasum*. Oleh karenanya ruminansia mempunyai kemampuan mengkonsumsi dan mencerna bahan pakan berserat tinggi seperti rumput-rumputan dan jerami. Kemampuan ini disebabkan adanya populasi mikrobial, utamanya bakteri dan protozoa penghasil enzim-enzim spesifik yang mampu mencerna komponen yang ada dalam pakan menjadi protein mikrobial dan *volatile fatty acids* (VFA-asam lemak atsiri) sebagai sumber asam amino dan energi yang dibutuhkan untuk hidup pokok dan produksi ternak (Czerkawski, 1991).

Limbah adalah sisa atau hasil ikutan dari produk utama. Limbah pertanian adalah bagian tanaman pertanian di atas tanah atau bagian pucuk, batang yang tersisa setelah dipanen atau diambil hasil utamanya. Pidato pengukuhan saya ini akan terfokus pada limbah pertanian dan limbah rumah pemotongan hewan (RPH).

Cairan *retikulo rumen* mengandung 85% air dan terdapat dalam dua bagian, bagian bawah berbentuk cair dan mengandung pakan halus dalam suspensi, bagian atas lebih kering terdiri atas pakan kasar dan padat (Tillman dkk., 1991). Isi rumen yang berupa pakan yang sudah sempat dicerna tetapi belum dimanfaatkan seluruhnya oleh ternak inilah yang selanjutnya disebut bolus. Bolus adalah limbah RPH yang potensial. Nutrisi yang terkandung dalam bolus, seperti serat kasar, karbohidrat dan protein kasar adalah media bagi kehidupan mikrobial. Cairan rumen merupakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan mikrobial. Diduga 10% bobot cairan rumen terdiri atas protoplasma mikrobial (Sutrisno, 1981). Mikrobial yang terdapat dalam rumen adalah bakteri, protozoa dan *yeast like organism*. Penggunaan bolus untuk pakan merupakan alternatif yang layak, diperhitungkan mengingat selain murah juga mudah didapat.

Hadirin yang saya hormati

Keberadaan ternak ruminansia patut disyukuri, karena ternak tersebut mampu menjadi *bioconverter* pakan berserat kasar tinggi utamanya limbah pertanian menjadi bahan pangan yang berkualitas. Sejalan dengan program intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian sebagai konsekuensi pemenuhan kebutuhan pangan yang meningkat konstan sesuai dengan laju populasi manusia, jumlah limbah pertanian terus mengalami peningkatan. Disinilah peran biokonverter alami semacam ternak ruminansia sangat diperlukan. Peran ternak ruminansia sangat penting, baik dalam prestise dan status sosial, ekonomi, penyerapan tenaga kerja, penyediaan konsumsi pangan berkualitas, maupun dalam menjaga serta mempertahankan

*Ternak
Ruminansia*

keseerasian lingkungan hidup. Fakta menunjukkan bahwa negara yang kaya ternak, menjadi negara industri dan adidaya.

Ternak (utamanya ruminansia) di masa lalu bagi masyarakat Indonesia berfungsi sebagai alat bantu kerja sekaligus status simbol seseorang, kemudian sejalan dengan berkembangnya waktu dan peradaban ternak lebih dipandang sebagai sumber penyedia bahan pangan. Secara relatif jumlah ternak di Indonesia terbesar di kawasan ASEAN, yaitu sekitar 34 juta satuan ternak (ST), tetapi kemampuan produksi pangan dan ternak negara Indonesia jauh tertinggal bila dibanding Thailand, Malaysia serta Philipina. Hal ini dikarenakan selain populasi penduduk Indonesia sangat besar, krisis multi dimensi yang berkepanjangan mempersempit peluang investasi dan pengembangan subsektor pertanian dan peternakan (Soehaji, 1995 dan Sulistiyanto, 2001). Kemudian dari aspek kepemilikan, sebagai perbandingan di Belanda rata-rata setiap 3 orang memiliki seekor sapi perah (de Jong, 1996), sedangkan di Indonesia setiap 2000 penduduk baru memiliki seekor ternak ruminansia (Soebarinoto, 1998)

Ditinjau dari tingkat komersial, usaha peternakan dapat dipilah dalam 4 pola usaha, yaitu (a) usaha sampingan, (b) cabang usaha, (c) usaha pokok, dan (d) industri peternakan. Secara sederhana dapat dinyatakan bahwa usaha ayam buras, kerbau, domba, kambing masuk ke dalam pola usaha sampingan dan cabang usaha yang umumnya terintegrasi dengan kegiatan usaha tani lain yang ada di perdesaan. Usaha sapi potong kini mulai terpolarisasi, selain pola usaha sampingan dan cabang usaha para peternak rakyat, juga sebagai pola industri peternakan sapi potong yang dikelola oleh pengusaha yang bergerak dibidang penggemukan sapi potong, yang diharapkan berkembang menjadi suatu industri peternakan yang terintegrasi secara vertikal.

Pengembangan ternak ruminansia, dapat dikaji melalui dua pendekatan, yakni produksi dan produktivitas ternak. Produksi sapi potong di daerah tropis umumnya lebih rendah dibandingkan

daerah beriklim subtropis (*temperate*). Sapi Peranakan Ongole menghasilkan pertambahan bobot badan 0,34 (Sutrisno, dkk., 1979), sapi Bali 0,43 (Aziz, 1993), dan sapi Madura 0,22 (Uum, 1996). sedangkan di Amerika Serikat sudah mencapai 1.2 kg/ekor/hari (NRC, 1984). Produktivitas sapi potong yang tinggi di Amerika Serikat ini dimungkinkan karena adanya dukungan hasil-hasil penelitian bioteknologi dan teknologi pengolahan pakan.

Terdapat dua faktor penentu produksi ternak ruminansia (Sudono, 1983), yakni bakalan ternak (30%) dan lingkungan ternak yang mencakup pakan, penyakit dan manajemen (70%). Di antara ketiga unsur lingkungan tersebut, pakan merupakan peringkat terbesar, pada usaha sapi potong mencapai 70% sedangkan sapi perah 55% dari total biaya produksinya (Ensminger dan Olentine, 1978).

Pakan ruminansia terdiri atas pakan hijauan sebagai pakan dasar yang kaya serat kasar untuk sumber energi dan tangsal perut, dan pakan konsentrat yang kaya protein, energi, mineral organik dan vitamin yang diperlukan ternak. Ransum pakan tradisional lebih menitikberatkan perpaduan rumput dan dedaunan dengan indikator utama kenaikan bobot badan. Saat ini introduksi konsentrat komersial agak mengesampingkan peranan dedaunan sehingga ransum praktis hanya terdiri dari konsentrat dan rumput. Temuan terakhir mengacu pada kebutuhan probiotik dalam pakan.

Para Anggota Senat dan hadirin yang saya hormati,

Pertanian pada masa lalu, dilihat dari kacamata pembangunan pertanian itu sendiri maupun dari pengertian pengembangan ekonomi, selalu dianggap sebagai upaya subsistem peningkatan produksi dalam subsistem usaha tani budidaya (*on-farm agribusiness*). Munculnya berbagai tantangan yang semakin besar dari berbagai lingkungan baik internal maupun eksternal secara nasional dan internasional yang berubah dan bergeser secara mendasar dan menyeluruh, mendorong pandangan di atas untuk diubah. Sesuai rumusan

GBHN 1999-2003, pembangunan pertanian mempunyai misi: 1) mengembangkan sistem ketahanan pangan yang berbasis pada kemampuan produksi, keragaman sumber daya pangan serta kelembagaan dan budaya lokal, 2) mengembangkan agribisnis yang berorientasi global dengan membangun keunggulan kompetitif produk-produk daerah berdasarkan kompetensi dan keunggulan komparatif sumberdaya lahan dan sumber daya manusia daerah yang bersangkutan. Oleh sebab itu, pembangunan pertanian ke depan harus merupakan upaya pengembangan yang utuh dan menyeluruh pada semua aspek ekonomi, yang di dalamnya terkait subsistem agribisnis hulu, subsistem agribisnis budidaya, subsistem agribisnis hilir, serta subsistem jasa penunjang agribisnis pertanian. Misi pembangunan pertanian adalah mengembangkan sarana dan prasarana pertanian, meningkatkan produksi, produktivitas dan efisiensi, mengembangkan agroindustri dan sistem ketahanan pangan, meningkatkan kualitas sumberdaya alam, sumberdaya manusia dan kelembagaan melalui peningkatan peran serta masyarakat, serta mengembangkan inovasi teknologi spesifik lokasi yang ramah lingkungan.

Pada era reformasi ini, paradigma pembangunan peternakan telah berkembang menjadi *"mewujudkan masyarakat yang sehat dan produktif serta kreatif melalui peternakan tangguh berbasis sumberdaya lokal"*. Misi pembangunan peternakan untuk mencapai paradigma baru ini adalah: (1) menyediakan pangan asal ternak, (2) memberdayakan sumberdaya manusia peternakan, (3) meningkatkan pendapatan peternak, (4) menciptakan lapangan kerja peternakan, serta (5) melestarikan dan memanfaatkan sumberdaya alam. Misi ini ditempuh melalui strategi pengembangan ketiga pilar utama pembangunan peternakan berupa: (1) pengembangan potensi ternak dan bibit ternak, (2) pengembangan teknologi, industri dan produksi pakan, dan (3) pengembangan teknologi budidaya. Ketiga pilar utama ini didukung oleh kegiatan-kegiatan sanitasi dan kesehatan ternak serta peningkatan industri dan pemasaran hasil peternakan, pengembangan kelembagaan usaha dan keterampilan peternak serta kawasan pengembangan

*Paradigma
Pembangunan
Peternakan*

peternakan. Strategi agribisnis peternakan secara menyeluruh dan sinambung ini tetap harus berorientasi pasar, dengan menggerakkan seluruh komponen mulai dari subsistem sarana-prasarana di hulu, subsistem budidaya, subsistem industri dan pemasaran di hilir termasuk keterkaitannya secara terpadu dengan lembaga-lembaga pendukung lain di luar Departemen Pertanian (Sudardja, 2000)

Misi ini harus diselaraskan dengan jiwa otonomi daerah yang dituangkan dalam UU No. 22/1999 tentang Otonomi Daerah dan UU No. 25/1999 tentang Perimbangan Keuangan Pusat dan Daerah serta PF No. 25/2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenang Propinsi sebagai Daerah Otonom sehingga kegiatan yang dilakukan merupakan penerapan azas dekonsentrasi. Melalui keselarasan ini, pembangunan peternakan akan mengikuti prinsip-prinsip pendekatan baru, utamanya dalam aspek manajemen pembangunan peternakan di masa depan, yaitu: (1) perencanaan dan pengelolaan pembangunan, dari sistem yang terpusat kepada desentralisasi, (2) pelaksanaan pembangunan, dari dominasi pemerintah kepada peran masyarakat dan swasta, atau debirokratisasi, (3) pengawasan pembangunan dari dominasi pemerintah ke arah peran kontrol masyarakat, (4) pengelolaan pembangunan secara partisipatif, (5) privatisasi bertiap berbagai fungsi pemerintah, dan (6) fungsi pelayanan pemerintah dilaksanakan secara terpadu (Budiman, 2001).

*Peternakan
dan Otonomi
Daerah*

Hadirin yang saya muliakan

Subsektor peternakan mempunyai peranan besar dalam kegiatan ekonomi perdesaan. Perkembangan subsektor peternakan selama ini cukup menggembirakan. Apabila dibandingkan keadaan pada tahun 1969 dengan tahun 2000, populasi sapi potong telah meningkat 2 kali dari sekitar 5 juta ekor menjadi 12 juta ekor. Populasi sapi perah naik 6 kali dari sekitar 50 ribu menjadi 300 ribu ekor. Populasi kerbau tampak relatif statis sekitar 3 juta ekor. Kambing dan domba meningkat

lebih dari 2 kali yaitu dari 10 juta menjadi sekitar 22 juta ekor (Saragih, 2000).

Populasi ternak ruminansia di Indonesia, mengikuti pola penyebaran curah hujan. Makin kering suatu wilayah, makin padat konsentrasi ternak ruminansianya. Oleh karena itu, sentra produksi ternak bergerak dari Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Di samping itu, secara nasional terdapat kecenderungan, makin padat penduduk makin padat ternak ruminansianya. Hal ini karena sebagian besar penduduk berada di perdesaan yang menggunakan ternak sapi dan kerbau sebagai tenaga kerja di lahan pertanian dan perkebunan serta untuk memanfaatkan limbah pertanian yang melimpah (Sutrisno, 1983)

Populasi Ruminansia

Sistem pemeliharaan ternak di daerah padat ternak, dapat dipilih dalam:

- (a) Sistem pemeliharaan intensif, ternak dikandangkan (*feed lot*), pakan hijauan dipotong secara tebas angkut (*cut and carry system*) dan disajikan pada ternak yang berada di kandang, misalnya di Jawa, Bali dan Nusa Tenggara Barat.
- (b) Sistem pemeliharaan ekstensif, ternak digembalakan di padang rumput atau sabana secara komunal (*grazing*), misalnya di Nusa Tenggara Timur.

Pengembangan usaha peternakan ruminansia besar perlu memperhatikan tiga komponen utama yang saling terkait, yakni tersedianya lahan, ternak dan hijauan pakan (Sutrisno, 1985). Terdapat 6 tantangan dan peluang penyediaan pakan hijauan di daerah sentra produksi ternak ruminansia, yaitu: lahan, iklim, bibit tanaman pakan hijauan, bioteknologi, sumberdaya manusia dan sosial ekonomi (Soebarinoto, 1998).

Lahan merupakan basis ekologi ternak ruminansia, di atas lahan ternak berpijak dan mendapatkan pakan hijauan. Luas pemilikan lahan rumah tangga petani di Jawa rata-rata 0,67 Ha dan cenderung terus menyusut (White, 1993). Sebagian lahan

dimanfaatkan untuk tanaman pangan sehingga praktis tidak tersedia lahan khusus untuk pakan hijauan. Pada sistem pemeliharaan ternak secara intensif, peternak mendapat pakan hijauan berupa limbah pertanian dan rumput lapangan dengan menumpang di lahan tanaman pangan, kehutanan, perkebunan, dan hortikultura. Untuk menjamin pasokan pakan hijauan secara kontinyu, subsektor peternakan perlu memadukan tanaman pakan hijauan dengan usaha subsektor yang lain.

Persediaan pakan berfluktuasi dengan kualitas yang beragam, produksi melimpah pada musim hujan dan persediaan menipis pada musim kemarau. Tingginya harga pakan, tidak selalu diikuti dengan tingginya kualitas, tetapi justru dipengaruhi oleh tingginya permintaan. Pertanian yang berkembang sangat memungkinkan perkembangan dan peningkatan bahan pakan yang berasal dari limbah pertanian (Reksohadiprojo, 1984). Akibat makin digalakkannya intensifikasi tanaman pangan yang memerlukan tenaga pengolah tanah yang besar, menyebabkan makin terdesak atau berkurangnya lahan untuk budidaya tanaman pakan serta menghasilkan produksi limbah yang melimpah.

Kekurangan dan ketidak-kontinyuan penyediaan hijauan pakan di daerah marginal yang biasanya padat ternak, menurut Sutrisno (1985) dan Nitis (1993) dapat diatasi dengan: (1) meningkatkan penggunaan tanah-tanah kosong di batas pekarangan, tepi jalan, pematang sawah, dan tegalan. (2) memanfaatkan tanah di bawah tegakan pohon (*taungya system*), (3) meningkatkan usaha tumpangsari tanaman pakan dengan tanaman pangan (*companion cropping system*), (4) penanaman leguminosa pohon dengan tanaman pangan (*alley cropping system*), (5) meningkatkan produktivitas tanah kritis melalui (a) penanaman tanaman pagar berupa leguminosa pohon di lahan pekarangan (*home plot system*), dan (b) penanaman rumput dan leguminosa secara berlapis, pada lapis pertama penanaman rumput dengan leguminosa herba, lapis kedua leguminosa perdu dan lapis ketiga dengan tanaman berbentuk pohon yang mampu menghasilkan hijauan (*three strata forage*

*Usaha
Peningkatan
Pakan*

system), (6) memanfaatkan kelebihan produksi pada musim panen untuk dijadikan hay dan silase, dan (7) memanfaatkan limbah pertanian maupun limbah rumah pemotongan hewan (RPH) dengan meningkatkan kualitasnya terlebih dahulu.

Salah satu program pengembangan peternakan adalah penanganan limbah. Pemanfaatan limbah pertanian menjadi pakan bernilai cukup tinggi merupakan salah satu alternatif dalam penyediaan pakan, dan bermanfaat pula dalam mengurangi pencemaran lingkungan. Apabila memperhatikan komposisi pola konsumsi masyarakat Indonesia yang masih sangat tergantung pada beras (Wibowo, 2000) dengan angka elastisitasnya yang tinggi dibanding komponen bahan pangan lainnya (Novianto, 2001) menjadikan jerami padi akan sangat krusial dilihat dari aspek pencemaran, sekaligus potensial untuk penyediaan pakan.

Produksi jerami padi dapat diestimasi dari produksi bulir padi (gabah), yaitu nisbah antara bulir dengan jerami padi yang kisarnya sangat bervariasi antara 1 : 0,90 sampai 1 : 1,34 dan umumnya 1 : 1 (Doyle, *et al.*, 1986). Bagian-bagian jerami padi dapat dibedakan menjadi helai daun, pelepah daun, dan batang yang dapat dipilah atas ruas dan buku yang proporsinya sangat kecil. Proporsi helai daun, pelepah daun dan ruas adalah 15 - 27%, 23 - 30% dan 15 - 37% (Soejono, 1995). Untuk Jawa dan Bali dari total produksi limbah pertanian rata-rata 28,7 ton/tahun. 70% jumlah tersebut berupa jerami padi.

Potensi
Jerami Padi

Jerami, abu sekam dan malai padi merupakan limbah tanaman pangan yang paling banyak persediaannya (28 juta ton/tahun). Saat persediaan rumput kurang, petani sering menggunakan jerami padi sebagai pakan (31 - 39%). Sebagian besar (36 - 60%) jerami padi dibakar atau dikembalikan ke tanah sebagai kompos, dan sisanya (7 - 16%) digunakan untuk keperluan industri (Komar, 1984)

Potensi jerami padi sebagai pakan ruminansia terletak pada nilai energi yang berasal dari selulosa, hemiselulosa, dan bahan

ekstrak tanpa nitrogen atau BETA-N (Abdurrachman, 1980). Kandungan serat kasar dan BETA-N jerami padi yang berkisar antara 36,4 – 39,01 dan 34,3 – 39,2% (Batubara, dkk., 1981) memberikan kemungkinan jerami padi untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi potensial pakan ruminansia.

Angka konversi yang menunjukkan perbandingan antara produksi limbah dengan produksi utama per satuan luas jerami padi sawah lebih kecil dibanding padi gogo, yaitu 99,45 vs 123,28%. Hal ini menunjukkan bahwa produksi padi gogo lebih rendah dibandingkan padi sawah karena kondisi lahan yang tidak sebaik sawah. Padi gogo biasanya diusahakan pada lahan kering atau tegalan yang pengairannya tergantung pada hujan. Apabila jumlah air yang tersedia tidak cukup untuk pembentukan bulir, akibatnya bulir yang masak jumlahnya sedikit dan kecil, sehingga hasil utamanya berkurang tetapi jerami yang dihasilkannya lebih banyak.

Kandungan protein jerami padi sawah ternyata sedikit lebih tinggi dibanding jerami padi gogo, tetapi kandungan serat kasar dan BETA-N yang merupakan bagian potensial jerami padi sebagai sumber energi pakan jerami padi gogo lebih baik. Kandungan protein kasar, serat kasar dan BETA-N jerami padi sawah sebesar 3,96; 27,645 dan 43,485%, sedangkan untuk jerami padi gogo sebesar 3,70; 30,098 dan 45,622%. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK) dan Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO) jerami padi sawah lebih baik dibanding padi gogo, yaitu 40,71 vs 38,41 dan 38,54 vs 35,91%.

Produksi bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) dari jerami padi di Jawa Tengah diperkirakan sebesar 6.521.752,425 ton/th dan 258.167,511 ton/th. Jumlah tersebut yang dimanfaatkan baru 77,5% sehingga setiap tahun dapat disediakan 5.054.358,13 ton BK dan 200.079,821 ton PK.

Populasi ternak ruminansia di Jawa Tengah sebanyak 1.650.261,85 ST dengan penyebaran yang merata dan rata-rata

kepadatannya 50,955 ST/km². Populasi ternak sebesar ini memerlukan pakan dalam jumlah yang besar. Kebutuhan PK dan BK setiap ST setiap harinya adalah 0,2 dan 2,25% dari bobot badannya atau \pm 700 g PK/ST/hari dan 8 kg BK/ST/hari (Reksohadiprodjo, 1984). Kebutuhan protein dan bahan kering untuk ternak ruminansia di Jawa Tengah sebesar 423.685,889 ton PK dan 4.842.124,456 ton BK setiap tahun.

Jerami padi (sawah dan gogo) mampu memenuhi seluruh kebutuhan bahan kering untuk ternak ruminansia di Jawa Tengah, bahkan mampu untuk memenuhi 72.332,12 ST (43,93%) lagi. Disamping itu, jerami juga mampu memenuhi hampir setengah kebutuhan proteinnya (47,22%), yakni untuk 779.313,41 ST. Daya dukung sebesar itu merupakan produk jerami padi yang belum terolah. Jelas bahwa jerami padi sangat potensial sebagai sumber pakan untuk mendukung pengembangan usaha peternakan di Jawa Tengah, apalagi bila sebelumnya telah dilakukan suatu pengolahan untuk memperbaiki kualitas dan nilai gizinya.

Potensi produksi tersebut masih semu dan tidak realistis karena belum mempertimbangkan musim panen, lokasi dari ternak yang memanfaatkan dan nilai nutrisi pakan hijauan. Lokasi limbah yang terlalu jauh menjadikannya tidak tersedia bagi ternak sehingga terbuang sia-sia. Nilai nutrisi yang rendah ditunjukkan oleh kadar protein kasar limbah pertanian, sehingga tidak dapat dikonsumsi secara maksimal karena pertumbuhan mikrobia rumen tidak optimal (Minson, 1976). Kondisi ini menyebabkan penampilan produksi ternak ruminansia rendah, utamanya pada musim kemarau.

Hadirin yang saya hormati

Salah satu upaya agar penampilan produksi ternak ruminansia meningkat, adalah dengan menyediakan pakan berkualitas dengan memanfaatkan bolus yang merupakan limbah RPH sebagai bahan pakan.

*Potensi
Bolus*

Bolus mengandung serat kasar yang tinggi, namun terdapat pula protein, mineral dan vitamin. Menurut Yasin (1988) bolus mengandung 8,86% protein, 2,6% lemak, 28,78% serat kasar, 41,42% BETA-N, 18,54% abu, 0,53% Ca, 0,55% P dan 10,96% air.

Bolus sapi segar merupakan sumber mikrobial karena setiap gramnya mengandung total bakteri 3.7×10^8 , total fungi 1.7×10^7 , mikrobial amilolitik 3.0×10^7 , mikrobial selulolitik 2.2×10^7 , mikrobial proteolitik 8.5×10^7 , mikrobial lipolitik 5.0×10^7 , dan mikrobial pembentuk asam 1.1×10^4 sel (Sutrisno dkk., 1992). Protozoa terdapat dalam jumlah yang lebih sedikit namun ukurannya lebih besar dibandingkan bakteri (Tillman, dkk., 1991). Proporsi bakteri dalam rumen tergantung macam pakan dan waktu pemberian pakan (Tillman, dkk., 1991) serta jenis ternak (Nurwantoro, dkk., 1996).

Aktivitas mikrobial rumen dicerminkan oleh kenyataan bahwa bahan kering di dalam retikulo rumen hanya tinggal 30% ketika masuk abomasum, sehingga 70% sisanya telah diubah oleh mikrobial menjadi senyawa yang dapat larut atau gas sehingga dapat diabsorpsi tubuh atau dikeluarkan lewat mulut secara eruktasi (Tillman, dkk., 1991).

Potensi bolus segar di Jawa Tengah, dari 112 RPH yang ada bervariasi tergantung pada kondisi daerah yang akan mempengaruhi jumlah dan jenis ternak yang dipotong. Sebagaimana program pengembangan ternak yang dicanangkan di Jawa Tengah, wilayah dataran tinggi bagian tengah merupakan sentra pengembangan sapi perah dan sapi potong, sedangkan wilayah dataran rendah bagian utara dan selatan untuk pengembangan ternak potong. Kambing dan domba merupakan ternak yang dikembangkan di dataran tinggi maupun dataran rendah (Dispet Jateng, 2000). Total bolus yang dihasilkan di Jawa Tengah adalah 5.535.105 kg/tahun, dengan kualitas yang bervariasi baik dalam kandungan protein kasar, KCBK, KCBO maupun komponen seratnya.

Penelitian yang telah dilakukan Sutrisno, dkk., (1992) menunjukkan bahwa total bakteri yang terdapat dalam bolus tidak berbeda jauh dengan yang terdapat dalam cairan rumen. Tillman, dkk., (1991). memperkirakan jumlah bakteri dalam cairan rumen $8 \times 10^8 - 23 \times 10^9$ sel/ml, sedangkan Banerjee (1982) memperkirakan sebesar 10^{11} sel/ml.

Bolus sapi dan kerbau lebih unggul dibandingkan dengan bolus kambing dan domba. Keunggulan bolus kerbau terletak pada mikrobial selulolitik, sedangkan bolus sapi unggul dalam mikrobial pembentuk asam. Suhu penyimpanan yang sesuai dengan suhu kamar, tidak berpengaruh terhadap daya hidup kelompok mikrobial, karena itulah kemudian dikembangkan penelitian untuk memperoleh ragi isi rumen melalui pengeringan (Sutrisno, dkk., 1994).

Teknologi Ragi Isi Rumen (RIR) merupakan teknologi yang dikembangkan untuk menghasilkan bolus kering atau RIR. Pada awal penelitian, berbagai teknologi pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan, digunakan bolus segar sebagai sumber mikrobial (Sutrisno, dkk., 1994). Ditemukan bahwa bolus kering ternyata mempunyai kemampuan yang sama dengan bolus segar (Nurwantoro, dkk., 1996). Kemudian dikembangkan berbagai cara pengeringan bolus yang tidak berpengaruh terhadap kualitas nutrisi dan *viability* mikrobial rumen dalam bolus, mulai dari pengeringan dengan sinar matahari, dengan oven dan dengan pengering terkendali (Widyati, dkk., 2001). RIR yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak maupun *starter* pembuatan kompos.

*Teknologi
Ragi Isi
Rumen*

Bapak Ibu Senat, Dewan Guru Besar dan hadirin yang saya hormati

Pengembangan wilayah pembangunan peternakan harus berorientasi pada (1) Tujuan/sasaran pembangunan nasional/ regional, (2) Potensi wilayah disesuaikan dengan daya dukung,

(3) Teknologi yang dapat diterap-kembangkan, dan (4) Potensi pasar dan hubungan ekonomi/transportasi antar wilayah.

Memperhatikan dominasi ekosistem, dilakukan pengembangan wilayah peternakan yang terikat pada wilayah usahanya (*land base agriculture*) dan yang tidak begitu terikat pada lokasi usahanya (*non land base agriculture*). Di samping itu, fungsi ternak di dalam pengelolaan sumberdaya alam juga berperan penting dalam penentuan wilayah pembangunan peternakan. Faktor-faktor lain yang juga berperan adalah (1) Agroklimat seperti wilayah tanah usaha, kelas dan jenis lahan serta iklim, (2) Skala maupun jenis usaha, (3) Teknologi pengolahan dan penyediaan pakan, dan (4) Sosial ekonomi yang mendukung comparative advantage (Sutrisno, 1988).

Peranan teknologi pengolahan limbah dalam pembangunan peternakan sangat penting untuk meningkatkan produksi dan efisiensi penggunaan sumberdaya dan dana dalam pengembangan peternakan ruminansia. Upaya penelitian dan pengembangan teknologi telah dapat menambah peningkatan produksi dan cara-cara produksi yang lebih efisien dan efektif di dalam laboratorium atau lapangan percobaan. Akan tetapi teknologi tersebut tidak serta merta dapat diterapkan oleh para peternak oleh karena beberapa faktor seperti ketrampilan yang belum mendukung, sarana produksi yang belum tersedia dan sebagainya. Teknologi pengolahan limbah, di antaranya Teknologi Pengolahan Jerami maupun Teknologi Pengolahan Isi Rumen sebagai pakan berkualitas, adalah man made dan mencakup cara-cara (*soft ware*) maupun alat-alat (*hard ware*) yang diperlukan dalam memperkembangkan teknologi.

*Peranan
Teknologi*

Para Anggota Senat dan hadirin yang saya hormati

Jerami padi sebagai salah satu limbah pertanian, merupakan bahan lignoselulosa yang bermutu lebih rendah bila dibandingkan dengan hijauan pakan pada umumnya. Hal ini disebabkan adanya kelemahan-kelemahan (Sutrisno, 1983),

*Kelemahan
Jerami Padi*

di antaranya:

- a) Berkadar silikat tinggi. Silikat tersebut terdapat sebagai kristal yang mengerumuni dinding sel dan mengisi ruang antar sel. Kristal silikat itu tidak larut dalam air dan tidak larut pula dalam cairan rumen. Kristal silikat merupakan hambatan utama bagi mikroba rumen dan enzim yang dihasilkan untuk mencerna jerami padi, terutama bagian daunnya, karena bagian tersebut lebih tinggi kandungan silikatnya daripada bagian batang (15,5 vs 8,1%).
- b) Jerami padi merupakan hasil limbah tanaman tua. Karena umurnya telah tua, maka telah mengalami lignifikasi taraf lanjut sehingga sebagian besar karbohidratnya telah membentuk ikatan kokoh dengan lignin dalam bentuk ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa yang sukar dicerna.
- c) Selulosa jerami padi sebagian besar telah berubah dari bentuk amorf menjadi kristal. Dalam bentuk kristal, molekul glukosa selain dikokohkan oleh ikatan glukosida β -1,4 diperkokoh pula oleh ikatan hidrogen-2,5 yang mempersulit pencernaannya.
- d) Kandungan protein kasar jerami padi telah susut (3 – 4% dari bahan keringnya). Kandungan protein kasar serendah itu, andaikata jerami padi itu 100% dapat dicerna, masih tetap tidak akan mampu mengganti rumput. Pemenuhan kebutuhan hidup pokok saja masih kurang, apalagi untuk memenuhi kebutuhan produksi. Faedahnya, mungkin sekali tidak lebih dari sebagai tangsal perut (*bulk*).
- e) Kandungan Kalsium (Ca) dan Phosphor (P) jerami padi agak rendah, rata-rata hanya sekitar 0,413% Ca dan 0,292% P. Padahal taraf pemberian yang aman bagi ternak di Indonesia adalah sekitar 1,0% Ca dan 0,75% P dari bahan kering ransum.
- f) Jerami dan dedak padi mengandung oksalat tinggi. Oksalat tersebut dapat menghambat penyerapan Ca dan mengganggu nisbah Ca/P. Walaupun dalam pakan sebagian oksalat akan rusak, namun bila jerami padi diberikan dalam jumlah banyak, gangguan oksalat itu perlu diperhitungkan.

- g) Karoten (provitamin A) jerami padi rendah, sehingga memerlukan tambahan vitamin A apabila ternak akan diberi pakan tunggal dari jerami padi.

Memperhatikan hal-hal tersebut di atas, agar dapat berhasil dalam memanfaatkan jerami sebagai pakan, perlu dilakukan melalui berbagai teknologi pengolahan (Suisno, 1985) seperti: (a) sebagian besar silikat yang terdapat dalam dinding sel harus dapat dilarutkan, (b) ikatan hidrogen dalam kristal selulosanya perlu diputuskan melalui berbagai perlakuan, (c) kandungan N ditingkatkan melalui berbagai pengkayaan, (d) kandungan Ca dan keserasian nisbah Ca/P dalam bahan keringnya perlu diperbaiki, dan (e) penambahan sumber N pada jerami padi perlu diimbangi dengan penambahan S yang sepadan mengingat bahwa pertumbuhan mikrobia rumen membutuhkan nisbah N/S tertentu (10 – 12 : 1).

*Mengatasi
Kelemahan
Jerami Padi*

Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan telah banyak dilakukan di Indonesia dengan berbagai cara (a) digunakan langsung dalam ransum tanpa diolah lebih dahulu (*as is*), (b) dilakukan pengolahan untuk memanfaatkan dan mempertinggi nilai pakannya, dan (c) dilakukan pengawetan untuk menjaga kelangsungan penyediaan pakan.

Bapak Ibu Senat, Dewan Guru Besar dan hadirin yang saya hormati

Terdapat beberapa cara untuk meningkatkan nilai gizi jerami padi, diantaranya melalui:

- Perlakuan fisik, meliputi pencacahan, penggilingan, perendaman, perebusan, *pelleting* maupun γ -iradiasi
- Perlakuan kimia, meliputi amoniasi maupun hidrolisis dengan NaOH, Ca(OH)₂, KOH, NH₄OH, NaCl dan Chlorida
- Perlakuan biologis, meliputi pemakaian enzim, jamur, *white root fungi*, maupun bolus
- Gabungan perlakuan fisik dan kimia dan atau gabungan fisik, kimia dan biologis.

*Teknologi
Pengolahan*

Didasarkan atas prinsip-prinsip pengolahan tersebut, teknologi pengolahan pakan yang telah berhasil dikembangkan di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro adalah Teknologi Ragi Isi Rumen (RIR) sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, kemudian Tape Jerami (Pemi), Silase Jerami Bolus (Sijebol), Teknologi Penentuan Mikrobial Bolus, Pelet produk Hidrolisis Jerami Padi (Pelet Hidromidi), Pelet hasil Fermentasi Jerami Bolus (Pelet Fermilus), Teknologi Pengeringan dan Penyimpanan Bolus.

Tape jerami (Sutrisno, 1983) merupakan teknologi pengolahan jerami padi dengan perlakuan kimia. Tujuan perlakuan adalah meningkatkan pencernaan dan konsumsi dengan memecahkan senyawa kompleks lignoselulosa dan lignohemiselulosa, sehingga akan melarutkan dinding sel karena adanya penetrasi enzim mikrobial yang lebih besar pengaruhnya. Hidrolisis akan berjalan dengan baik apabila terdapat keseimbangan antara aras urea, lama pemeraman dan kadar air (Rai, *et al.*, 1993). Pemakaian alkali seperti NaOH, KOH dan $(NH_4)_2OH$ mampu memperbaiki nilai gizinya karena perlakuan alkali terbukti mampu meningkatkan KCBK dan KCBO secara *in vitro*. Hambatan perlakuan tersebut adalah alkali yang digunakan merupakan bahan sintesis yang susah penanganannya maupun pengadaannya. Karena itu disarankan pemakaian abu sekam padi sebagai sumber KOH (Sutrisno, 1983), yang murah harganya, mudah pengadaannya dan ramah lingkungan. Selain itu, pemakaian abu sekam yang diperkaya dengan mineral tertentu (*Sony-mix*) mampu mengatasi kelemahan-kelemahan jerami padi. Penggunaan Pemi untuk sapi potong di Jawa Tengah akan optimal apabila dalam pemberiannya ditambahkan minyak nabati yang banyak terdapat dalam leguminosa seperti Lamtoro (*Leucaena leucocephala*, *Leucaena glauca*) dan Zn yang mampu meningkatkan birahi sapi apabila berikatan dengan *poly unsaturated fatty acid* (PUFA).

Silase Jerami Bolus (Sutrisno dan Sulistiyanto, 1991) adalah produk fermentasi jerami padi dengan bolus sebagai starter. Silase

sendiri sebenarnya adalah bahan pakan produk fermentasi yang telah disimpan di dalam suatu tempat (silo) dalam keadaan anaerob (Wheaton, *et al.*, 1993). Proses fermentasinya akan berhenti setelah 3 minggu dan silase yang baik akan tampak berwarna seperti bahan aslinya, mempunyai bau seperti cuka, teksturnya lembut dengan pH kurang dari 4,2 dan dapat disimpan beberapa bulan (Sewell, 1993). Penambahan bolus 15% BK ternyata memberikan hasil terbaik dari berbagai aras yang dicobakan, karena bolus mengandung mikrobia yang diperlukan untuk fermentasi (Sutrisno, dkk., 1992).

Pelet produk Hidrolisis Jerami Padi dan pelet hasil Fermentasi Jerami Bolus merupakan produk teknologi lanjut dari pemanfaatan jerami padi dan bolus setelah hidrolisis ataupun fermentasi (Sutrisno dan Sulistiyanto, 1994). Sijebol dan Hidromidi yang dihasilkan pada proses awal, selanjutnya dibuat pelet dengan menggunakan *binder* tapioka (10%) dan diperkaya dengan berbagai nutrisi sebelum dimasukkan dalam *boiler* dan dicetak dengan ukuran tertentu tergantung kebutuhannya. Keuntungan bentuk pelet selain untuk efisiensi ruang penyimpanan, pengangkutan dan penanganan, juga dapat menghilangkan suasana berdebu, mengurangi sisa pakan, mencegah selektivitas pakan oleh ternak, mengurangi senyawa patogen, menyebabkan pati lebih dapat dicerna, meningkatkan palatabilitas dan meningkatkan konsumsi pakan dengan waktu yang lebih pendek (Winoswiski, 1995). Keuntungan lain yang lebih penting adalah pengaruhnya terhadap penampilan sapi potong. Sapi peranakan Ongole yang memperoleh jerami padi, Sijebol, Pemi, pelet Hidromidi dan pelet Fermilus menghasilkan pertambahan bobot sebesar 0,35; 0,67; 0,58; 0,87 dan 1,03 kg/ekor/hari (Sutrisno, 1997, dan 1999). Disamping itu, komposisi karkas yang dihasilkan juga cukup menggembirakan karena berkisar antara 48,61 – 54,3% (Sutrisno, 1999).

Pelet Hidromidi

Hadirin yang saya muliakan

Pada pertengahan abad 20 untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi manusia, lahir gerakan yang dinamakan *green revolution* yang ditandai dengan berbagai aplikasi teknologi di bidang pemuliaan (*genetic selection*) dan proses produksinya sehingga diperoleh peningkatan produksi pertanian berupa produk tanaman pangan maupun produk ternak. Keberhasilan manusia dalam pemenuhan pangan dan perbaikan gizi menghasilkan percepatan peningkatan populasi penduduk sebagai akibat dari menurunnya tingkat mortalitas dan meningkatnya populasi lanjut usia. Kondisi tersebut menyebabkan interaksi yang semakin intensif antara manusia dengan ternak. Akibatnya sering terjadi benturan kepentingan antara pemenuhan pangan/gizi dengan kesehatan moral dan estetika (Sulistiyanto, 2001). Sebab selain memberikan hasil berupa bahan pangan (sumber protein hewani), peternakan menghasilkan limbah berbentuk padat, cair maupun gas yang secara nyata berpengaruh terhadap sanitasi, higiene dan polusi terhadap lingkungan. Untuk itu penerapan berbagai teknologi pengolahan limbah dalam rangka pengembangan wilayah peternakan merupakan kunci keberhasilan pembangunan.

Teknologi pengolahan limbah untuk pakan yang diterapkan seharusnya memenuhi persyaratan (a) dapat diterima oleh masyarakat, (b) serasi dan ramah dengan lingkungan, (c) dapat dimanfaatkan secara ekonomis, dan (d) dapat dipertanggung jawabkan secara teknis.

Penerapan teknologi di perdesaan adalah untuk pemenuhan kebutuhan sektoral, dan merupakan paduan proses ekonomi, sosial, budaya dan teknologi sendiri. Masyarakat petani ternak akan berpartisipasi apabila penerapan teknologi pemanfaatan limbah memberikan manfaat langsung atau merupakan pemenuhan kebutuhannya. Penerapan teknologi bagi masyarakat perdesaan pada dasarnya merupakan proses edukasi dan memberikan kebebasan semaksimal mungkin pada

masyarakat perdesaan untuk menentukan rencana penerapannya.

Unit Pelaksana Teknis (UPT) berperan sebagai experimental station, sebagai laboratorium uji coba dan uji lapang teknologi-teknologi pemanfaatan limbah tersebut dan sekaligus difungsikan sebagai model pengembangan wilayah yang mengacu model-model yang telah ada. Perguruan tinggi melalui dosen yang melaksanakan pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa yang sedang praktek kerja lapangan atau melaksanakan kuliah kerja nyata, Pamong Desa dan Petugas Pembimbing Lapangan (PPL) berperan sebagai pelatih, pendorong, pembimbing dan pendamping untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan yang belum dimiliki masyarakat sendiri. Contoh upaya menerapkan teknologi dalam rangka pengembangan pakan hijauan yang kualitas maupun kuantitasnya baik, telah dilakukan pemerintah, dalam hal ini Direktorat Jenderal Peternakan dengan mengembangkan 9 UPT di seluruh Indonesia untuk pusat-pusat pengembangan hijauan unggul

Hadirin yang saya muliakan

Berbagai uraian yang telah dipaparkan dalam Pidato Pengukuhan ini memperlihatkan bahwa sumbangan teknologi pengolahan limbah pertanian yang dilakukan terhadap pengembangan ternak ruminansia adalah dalam hal (a) pengawetan limbah, (b) meningkatkan palatabilitas limbah, dan (c) meningkatkan, menstabilkan dan memproteksi nilai nutrisi limbah pertanian sebagai pakan ruminansia. Teknologi pengolahan limbah pertanian dan limbah rumah potong hewan seperti teknologi ragi isi rumen (RIR), Sijebol, Pemi, Pelet Hidromidi, Pelet Fermilus sangat layak dikembangkan di daerah padat penduduk yang mengandalkan pola pembangunan pertanian intensif berbasis padi.

Simpulan

Keberhasilan penerapan teknologi ini terbuka karena

kesulitan pakan yang terjadi dan teknologi pengolahan limbah pertanian dan RPH yang dikembangkan ini telah memenuhi berbagai persyaratan baku. Berbagai teknologi pengolahan limbah pertanian dan limbah RPH yang dikembangkan Fakultas Peternakan Undip ini, telah banyak dilakukan di Jawa Tengah dan Nusa Tenggara Timur. Keberhasilan penerapan teknologi ini tergantung pada kesiapan sumberdaya manusia (petani-peternak) untuk mengadopsi dan mengadaptasi teknologi yang dikembangkan, peran serta instansi terkait dalam penyebarluasan teknologi, serta kegigihan perguruan tinggi dalam menghasilkan teknologi tepat yang menjawab kebutuhan masyarakat

Mahasiswa yang saya cintai

Pidato pengukuhan yang dilakukan hari ini, merupakan buah kerja kita bersama. Melalui skripsi (1976) dan disertasi (1983) saya mencoba mengembangkan teknologi pengolahan limbah pertanian untuk pakan. Pada tahun 1984, mahasiswa jurusan nutrisi dan makanan ternak, yang sekarang berstatus alumni dan kakak-kakak saudara, berinisiatif untuk memanfaatkan bolus sebagai *starter* dalam jerami isi rumen. Waktu itu saya bersama Ir. Wisnu Murningsih, MP diminta membimbing kegiatan yang dilakukan dalam wadah Lomba Karya Inovatif Produktif (LKIP). Kegiatan ini membuahkan hasil, sebagai juara III LKIP secara nasional. mahasiswa pelaksananya ada yang sudah menjadi Doktor dan bahkan menjadi Pembantu Rektor IV disuatu perguruan tinggi, dan yang terpenting, laporannya menjadi bahan acuan dan batu pijakan bagi Teknologi Pengolahan Limbah Rumah Potong Hewan yang sekarang marak dilakukan teman-teman sebidang. Di samping itu, ada satu pelajaran menarik yang dapat diambil dari LKIP yang dilakukan oleh kakak-kakak anda itu. Agar mampu menjadi mahasiswa yang kreatif, inovatif dan produktif dan sekaligus profesional dibidang yang digelutinya, seperti apa yang saya kemukakan pada awal Pidato Pengukuhan ini, mahasiswa perlu diberi peluang untuk tumbuh kembang dan memanfaatkan semua potensi yang dimiliki, ditingkatkan kemampuannya untuk lebih mengenal diri

*Pesan buat
Mahasiswa
dan alumni*

dan potensinya, serta didorong agar kemauannya untuk mandiri tersalurkan dengan benar. Pertanyaan untuk para mahasiswa, sudahkah undangan untuk berperan serta dari Negara maupun Fakultas yang kita cintai bersama ini kau tanggapi? Kalau belum, marilah, mulailah dengan menata diri agar kemauan tumbuh subur sehingga kemampuan meningkat dan dapat memanfaatkan peluang yang telah diberikan oleh orang tua, Fakultas Peternakan dan Pemerintah Indonesia tercinta.

Hadirin yang saya muliakan

Sebelum mengakhiri Pidato Pengukuhan ini, perkenankanlah saya sekali lagi memanjatkan Puji Syukur ke hadirat Tuhan yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan tuntunan dan bimbingan-Nya sehingga pada hari yang berbahagia ini, saya dapat menyampaikan Pidato Pengukuhan sebagai Guru Besar yang amat berat tanggung jawabnya.

*Ucapan
Terima
kasih*

Pertama-tama saya mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Menteri Pendidikan, Nasional, atas kepercayaan dan kehormatan yang telah diberikan kepada saya untuk menikul tugas sebagai Guru Besar dalam bidang Ilmu Makanan Ternak pada Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

Kepada Rektor/Ketua Senat UNDIP Prof. Ir. H. Eko Budihardjo, MSc, Sekretaris Senat Prof. dr H. Soebowo, DSPA dan Dewan Guru Besar UNDIP yang telah menyetujui dan memproses usulan saya kejabatan Guru Besar, serta berkenan mengizinkan saya untuk menyampaikan Pidato Pengukuhan ini, disampaikan penghargaan dengan ucapan terima kasih.

Kepada Dekan, Senat, Ketua/Sekretaris Program Studi, Ketua dan Sekretaris serta staf pengajar di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan UNDIP, yang telah mendorong, memberikan fasilitas dan mengusulkan diri saya

sebagai Guru Besar Ilmu Makanan Ternak di UNDIP, saya sampaikan penghargaan teriring ucapan terima kasih. Inilah hasil kerjasama selama ini yang buahnya seharusnya akan dapat dinikmati bersama.

Kepada Prof. Drs. Soehardi (alm), dan Drh. R. Soejono Koesoemowardojo (alm), dari beliau berdua saya memperoleh banyak ilmu, pengalaman dan keteladanan yang sangat membantu pengembangan hidup dan kehidupan saya, untuk itu saya berdoa, semoga amal beliau mendapatkan limpahan rahmat dari Tuhan yang Maha Pengasih.

Kepada mereka yang telah berjasa dalam mendorong, membimbing, membantu dan memberikan berbagai kemudahan untuk mengembangkan karir saya, antara lain Prof. dr. H. Moeljono S. Trastotenajo, Prof. Ir. Joetata Hadihardaja, Prof. Dr. H. Muladi, SH, Prof. Ir. H. Eko Budihardjo, MSc, Prof. Dr. H. Lachmuddin Sya'rani, Prof. dr. H. Soebowo, DSPA; drh. Soetopo Andar, Prof. Dr. drh. Soedarsono, MS, Ir. Sulistyono, HS, Dr. Ir. Didiek Rachmadi, MS, dan Ir. Bambang Srigandono, MSc semuanya di UNDIP, serta Prof. Dr. drh. Teha Sutardi, MSc, Prof. Dr. drh. D. Sastradipradja, MSc, Prof. Dr. Ir. H. AM Satari, MSc, Prof. Dr. Ir. H.M. Nur, MSc, Prof. Dr. drh. H. R. Eddie Gurnadi, Prof. Dr. Ir. H. Oetit Koswara, MSc, Prof. Dr. Ir. Hj. Jajah Koswara, MSc, semuanya dari IPB, Dr. drh. Soekanto Lebdosoekojo, MSc (alm), Prof. Dr. drh. Soedomo Reksohadiprodjo, MSc (alm) dan Prof. Dr. drh. M. Soejono, MSc, MS semuanya dari UGM, Prof. Dr. Ir. Soebarinoto dan Prof. Drs. H. Hasyim Baisyuni dari UNIBRAW, saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setulusnya.

Khusus kepada Prof. Dr. dr. RRJ Djoko Moeljanto, SpPD, Prof. Dr. dr. Ag Soemantri, SpA, Prof. Dr. dr. H. Faik Heyder, SpB, Prof. Dr. dr. H. Soeharjo Hadisaputro, SpPD, Prof. Dr. H. Lachmuddin Sya'rani, Prof. Dr. dr. H. Satoto, dan Drh Rita Miranda, MSc, saya ucapkan terima kasih, karena "tantangan" dan dorongannya yang menyebabkan saya tetap berusaha

untuk selalu maju dan berkembang.

Kepada kakak-kakak dan adik-adik saya di Fakultas Peternakan UNDIP, utamanya Ir. Bambang Sudarmojo, MS, Ir. Ben. Sukarno, MS, Dr. Ir. Umiyati, AM, Ir. Bambang Suryanto, MS, Psi, Ir. Nurwantoro, MS, Dr. Ir. Soenarso, MS, Dr. Ir. Bambang Sulistiyanto, MSc, Ir. Tristiarti, MS, Ir. Sri Mukodiningsih, MS, Dr. Ir. Svaiful Anwar, MS, Ir. Wisnu Murningsih, MP, Ir. Surahmanto, MS, Ir. Karno, MAppSc, dan Ir. Widiyanto, SU saya ucapkan terima kasih atas semua dorongan dan kerjasamanya dalam berbagai kegiatan akademik yang kita lakukan bersama.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Prof. Dr. drh. Soedarsono, MS (UNDIP), Prof. Dr. drh. Toha Sutardi, MSc (IPB), Prof. Dr. drh. M. Soejono, MSc, MS (UGM), dan Prof. Dr. Ir. Soebarinoto (UNIBRAW), yang telah memberikan rekomendasi dan pernyataan referensi sebagai sesama ilmuwan makanan ternak (peternakan) sebagai mana yang dipersyaratkan untuk pengusulan Guru Besar.

Kepada Ketua dan para Anggota *peer group*, yang terdiri dari Prof. Dr. drh. Soedarsono, MS, Prof. Dr. H. Lachinuddin Sya'rani, Prof. dr. H. Soebowo, DSPA, Prof. Dr. dr. H. Soeharjo Hadisaputro, SpPD, dan Prof. Drs. Soedjati, saya sampaikan penghargaan dan terima kasih atas kesediaannya untuk memeriksa dan memberikan banyak saran perbaikan dalam naskah Pidato Ilmiah ini.

Ucapan terima kasih saya sampaikan pula pada teman-teman di BHUMIKSARA, utamanya Prof. Dr. Kadarman, SJ (UAJ Jakarta), Dr. M. Sastrapratedja, SJ (UNSA DAR), Dr. Ir. P. Wiryono, SJ, MSc, Dr. Pudjo Sumarto, Pr, Dr. A. Maryanto (UNNES), A. Widanti, SH, CN (UNSUPRA), Dr. YC Taruna, dan lain-lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, bersama anda, keyakinan saya makin tebal dan saya makin mengenal masyarakat disekitar kita.

Kepada semua guru saya, yang telah mendidik, mengajar, membimbing dan mendampingi saya dari taman kanak-kanak, sekolah rakyat sampai perguruan tinggi dan pasca sarjana, diucapkan terima kasih. Semoga apa yang telah mereka korbankan dan berikan, dapat membentuk pribadi saya sesuai dengan cita-cita mereka, dan dapat saya tularkan pada anak didik untuk pengembangan sumberdaya manusia yang handal di Indonesia.

Kepada segenap Panitia Pengukuhan Guru Besar UNDIP, disampaikan terima kasih dan penghargaan yang tinggi atas segala perhatian, bantuan dan kerjasama yang telah diberikan untuk terselenggaranya acara ini dengan sangat memuaskan

Hadirin yang terhormat,

Pada kesempatan ini perkenankanlah saya mengungkapkan, bahwa dalam hidup saya ada dua pasang suami isteri yang berjasa secara signifikan, yaitu Bapak H. Moh. Djamil dan Ibu Hj. Sarini Siti Chotimah (alm) yang mengukir dan melahirkan saya, dan Bapak/ibu Slamet Sastroatmodjo (alm) yang mengizinkan puteri ragilnya menjadi ibu anak-anak saya. Kepada para hadirin yang saya hormati, dalam suasana haru dan bangga ini perkenankanlah saya mengajak para hadirin berdoa agar ibu kandung dan ayah mertua serta ibu mertua saya yang tidak dapat hadir secara pribadi pada kesempatan ini, arwah beliau bertiga diterima secara layak disisi Tuhan yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, sesuai amal dan ibadahnya. Kepada bapak kandung saya yang meslipun sakit tetapi berkenan hadir untuk menyaksikan anak tunggalnya dikukuhkan menjadi Guru Besar, saya ucapkan terima kasih atas bekal budi luhur dan doa restu yang terus mengalir demi keberhasilan anak dan cucunya.

Kepada budhe, bulik dan paklik, kakak-kakak serta adik-adik tercinta, saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan

dorongannya selama ini. Kepada mas Prap (alm) dan mbak Soes (alm), Mas Was dan mbak Toet, mas Dji dan mbak Sri, mas Mimok dan mbak Ndon, mas Tok dan mbak Noek, mas Narto dan mbak Wien, terima kasih atas peran sertanya menggantikan peran ibu dan kedua mertua saya almarhum dengan sangat baiknya. Semoga bantuan moril, material dan dorongan serta motivasi yang telah diberikan pada kami sekeluarga mendapatkan limpahan rahmat dari Tuhan yang Maha Pemurah.

Kepada isteri tercinta, Ir. Widyati, S. MP, serta ketiga anakku tersayang VMS Eko Wicaksono, S. Y. Dwiefa Prasetyo, S, dan FX. Triaji Satrio S., saya ucapkan terima kasih yang mendalam atas perhatian, kasih sayang dan pengorbanan serta doa-doa yang kalian lantunkan setiap malam untuk keberhasilan kita bersama. Saya mohon maaf apabila selama ini sering terjadi kurang komunikasi dan perhatian. Semoga, dengan keberhasilan kita bersama ini, kita semakin disayang Tuhan, kompak dan lebih berhasil.

Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada saudara, teman sejawat, sahabat, karyawan dan mahasiswa yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan kritikan, bantuan dan dorongannya sehingga saya dapat mencapai jabatan ini.

Hadirin yang saya hormati,

Sebagai penutup, perkenankanlah saya menyampaikan penghargaan disertai ucapan terima kasih kepada hadirin yang terhormat atas kesediaan dan kesabarannya mengikuti acara pengukuhan ini. Mohon maaf bila ada tingkah laku dan tutur kata saya yang kurang berkenan di hadapan hadirin. Saya juga mohon doa restu agar dalam memangku jabatan yang terhormat tetapi penuh tanggung jawab ini saya dapat menjalankannya dengan sebaik-baiknya.

Semoga Tuhan yang Maha Penyayang dan Pengasih selalu membimbing dan melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Amin.

Sekian dan terima kasih atas perhatiannya.

Semarang, 9 Pebruari 2002



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrachman, D. 1980. Penggunaan Jerami Padi untuk Makanan Ternak. *Mujalah Pertanian*, 59: 31 – 36
- Aziz, A. M. 1993. *Agroindustri Sapi Potong*. Cetakan kedua. Penerbit Bangkit. Jakarta
- Banerjee, G.C. 1982. *Animal Nutrition*. Oxford and IBN Publishing Co. Calcuta.
- Batubara. L.P., W. Mathius, A. Djajanegara, dan M. Rangkuti. 1981. Penggunaan Jerami Padi yang Direndam NaOH pada Ransum Domba. *Bulletin LPP*. 30: 23 – 30.
- Budiman, S. 2001. Kebijakan Pembangunan Peternakan Ruminansia. *Buletin Peternakan Edisi Tambahan 2000*. hal. 12 -15
- Church, DC. 1988. Salivary Function and Production, dalam D.C. Church (Ed) *The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition*. A Reston Book, Prentise Hall, Engiewood Cliffs, New Jersey, hal. 117 – 124
- Czerkawski, J.W. 1991. Rumen Compartmentation, dalam JF Jouany (Ed). *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. INRA, Paris. hal. 323 – 339
- de Jong, R. 1996. *Dairy Stock Development and Milk Production with Small Holders*. Doctoral Thesis, WAU. Wageningen.
- Dispei. 2000. *Laporan Tahunan Dinas Peternakan Propinsi Jawa Tengah*. Dinas Peternakan Jawa Tengah. Semarang.
- Doyle, PT, C. Davendra dan G.R. Pearce. 1986. *Rice Straw as a Feed for Ruminants*. International Development Program of Australian Universities and Cooleges Limited. Canberra.
- Ensminger, M.E. dan Olentine, C.G. 1978. *Feed Nutrition*. Complete 1st Ed. The Ensminger Publication, Co. California.

- Minson, D.J. 1976. Nutritional Significance of Protein in Temperate and Tropical Pasture. *Proc. Symposium from Plant to Animal Problem*. No.2 : 27 - 30
- Komar. A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita. Bandung
- Nitis, I.M. 1993. Forage Production System in Marginal Land. *Proc. Seminar on Ruminant Nutrition in the Tropics*. Cipanas.
- NRC. 1984. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 6th Ed.. National Academy of Sciences. Washington, DC.
- Novianto, A. 2001. Model permintaan beras: Penerapan Almost Ideal Demand System untuk Indonesia. Seminar PPI Sendai-Japan February 25th 2001. Tidak dipublikasi..
- Nurwantoro, C.I. Sutrisno, G. Pratiwihardjo, S. Mukodiningsih dan B. Sulistiyanto. 1996. Peluang Penggunaan Bolus Simpan sebagai Sumber Mikrobial dalam Fermentasi Pembuatan Silase. *Media* 21 (4): 13 - 18
- Rai, S.N., J de Wit, VC Badve dan TK Walli. 1993. A Model to Optimize Energy Intake of Ruminants from Biological Treated Crop Residues. dalam K. Singh dan JB Schiere (Eds). *Feeding of Ruminants on Fibrous Crop Residues*. ICAR, New Delhi. hal. 222 - 230
- Reksohadiprodjo, S. 1984. *Bahan Makanan Ternak Limbah Pertanian dan Industri*. Penerbit BPFE. Yogyakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1995. *Pengantar Ilmu Peternakan Tropik*. Edisi Kedua Cetakan Pertama, Penerbit BPFE. Yogyakarta
- Saragih, B. 2000. Kebijakan Pengembangan Agribisnis di Indonesia Berbasis Bahan Baku Lokal, *Buletin Peternakan Edisi Tambahan 2000*. hal. 6 -11
- Sewell, H.B. 1993. Corn Silage for Beef Cattle. *Agricultural Publication G02073*. Univ. of Missouri, Columbia, hal. 1 - 6.

- Soebarinoto. 1998. *Strategi Pengembangan Pakan Hijauan Di Sentra Produksi Ternak Ruminansia*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Brawijaya, Malang.
- Soena'ji. 1995. Pengerubangan Bioteknologi Peternakan. *Proc. Loknas I Biotek Peternakan*.
- Soejono, M. 1994. Pengenalan dan Pengawasan Kualitas Bahan Baku dan Pakan. Ditjen Peternakan. Dit. Bina Produksi, Jakarta.
- Soejono, M. 1996. *Perubahan Struktur dan Kecernaan Jerami Padi Akibat Perlakuan Urea sebagai Pakar Sapi Potong*. Disertasi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Soejono, M. 1998. *Teknologi Pakan untuk Ternak Ruminansia*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sudardjat, S.D. 2000. Potensi dan Prospek Bahan Pakan Lokal dalam Mengembangkan Industri Peternakan di Indonesia, *Seminar Nasional Dies Natalis 31 tahun Fakultas Peternakan UGM*, Yogyakarta
- Sudono, A. 1983. *Produksi Sapi Perah*. Departemen Produksi Ternak. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Sulistiyanto, B. 2001. Sekilas latar belakang kajian terhadap respon fisiologis dan metabolis ayam pasca tetas. Seminar PPI Sendai-Japan February 25th 2001. Tidak dipublikasi
- Sutrisno, C.I., M. S. Soepardi dan Soediman. 1979. Pengaruh Berbagai Kombinasi Rumput Liar dan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum* SCHUM) dalam Ransum terhadap Pertambahan Bobot Hidup Sapi Jantan Kebiri Peranakan Ongole. *Buletin Ilmu Makanan Ternak*. IPB. 5 (3): 110 – 117
- Sutrisno, C.I. 1981. *Pencernaan pada Ruminansia*. Tugas Mandiri. Fakultas Pasca Sarjana IPB, Bogor.

- Sutrisno, C.I., 1983. *Pengaruh Minyak Nabati dalam Mengatasi Defisiensi Zn pada Sapi yang Memperoleh Ransum Berbahan Dasar Jerami Padi*. Disertasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutrisno, C.I. 1985. Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak. dalam *Kumpulan Makalah Ilmiah UNDIP*, BP UNDIP, hal 279 – 289.
- Sutrisno, C.I. 1988. Teknologi Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Penunjang Usaha Peternakan di Indonesia. dalam *Seminar Program Penyediaan Pakan dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong Pelita V Peternakan*. FP-UNDIP, hal. 1 – 8.
- Sutrisno, C.I., dan B. Sulistiyanto. 1991. The effect of Rice Straw Silage (by Rumen Contain Starter) on Cattle Production Performance. *Proc. Sem. On Livestock Production and Nutrition in the Tropic*. UNIBRAW-CEC, hal. 214 - 217
- Sutrisno, C.I., G. Pratiwihardjo, Nurwantoro, S. Mukodjingsih, dan B. Sulistiyanto. 1992. Perbandingan Kelompok Mikrobial dalam Bolus Sapi dan Kambing. *Bul. Sintesis* 2 (4): 3 - 6
- Sutrisno, C.I., Nurwantoro, B. Sulistiyanto, dan Wiloeto. 1994. Potensi dan Peluang Penggunaan Isi Rumen (Bolus) sebagai Pakan Ternak di Jawa Tengah. *Proc. Sem. Nas. Sains dan Technol. Peternakan*. EPPT, Buku (1): 221 – 227
- Sutrisno, C.I., dan B. Sulistiyanto. 1994. Performance and Quality of Rice Straw Hydrolized (by Supernathan of Rice Straw Ash Solution) Pellet as an Animal Ration. *Proc. The 7th AAAP Animal Science Congress*. ISPI, hal. 573-581
- Sutrisno, C. I. 1996. Pengaruh Penggunaan FERMILUS terhadap Penampilan Sapi Peranakan Ongole Jantan. *Proc. Sem. Nas. Peternakan dan Veteriner*. BPFT, Jilid (2): 553 – 559
- Sutrisno, C. I. 1997. Pemanfaatan HIDROMIDI terhadap Penampilan Sapi Peranakan Ongole Jantan. *Bul. Sintesis*. VI(9): 50 - 54
- Sutrisno, C. I. 1999. Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Limbah Rumah Potong Hewan sebagai Pakan Sapi Potong. *Jurnal Lingkungan* 3(II): 54 - 58

- The, L.G. 1996. *Pengantar Filsafat Teknologi*. Edisi Pertama Cetakan Kedua. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Tillman, AD., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Pratiwihardjo, dan S. Lebdosoekojo. 1991. *Ilinu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ketiga, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Uum, U. 1996. Strategi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Peternakan oleh IPPTP Grati. *Seminar Hasil Penelitian: Bidang Ternak Ruminansia dalam Rangka Dies Natalis UNIBRAW XXXIII*, Malang
- Wheaton, HN, F. Martz, F. Meinershagen dan H. Sewell. 1993. Corn Silage. *Agricultural Publication G04590*. Univ. of Missouri. Columbia, hal. 1 – 8
- White, B. 1993. Agroindustri, Industrialisasi, dan Transformasi Pedesaan. *Ringkasan Diskusi ke-100 PPIS*, UNIBRAW. Malang.
- Wibowo. R. 2000. Penyediaan pangan dan permasalahannya, dalam Pertanian dan Pangan, Bunga Rampai Pemikiran Menuju Ketahanan Pangan (Editor: Wibowo R). Pustakan Sinar Harapan. Jakarta. hal. 11-36.
- Widyati, S, Nurwantoro, IMT Baginda, CI Sutrisno, dan Surahmanto. 2001. Peningkatan Kualitas Ragi Isi Rumen dengan Pengereng Buatan Terkendali. *Dalam Seminar Nasional Penerapan IPTEKS dan Program Vucer*. Ditbinlitabmas Dikti. Jakarta. hal. A: 1-15.
- Winoswiski, T.S. 1995. *Pellet Quality in Animal Feeds*. Ligno Tech USA Inc. Wisconsin, hal. 1 – 5
- Yasin, S. 1988. Pemanfaatan Isi Rumen sebagai Pakan Ternak. *Swadaya Peternakan Indonesia*, Jakarta 38: 25 - 26

RIWAYAT HIDUP

I. DATA PRIBADI

1. Nama : Dr. Ir. C. Imam Sutrisno
2. NIP : 130675160 No. Karpeg. B. 831999
3. Tempat/tanggal lahir : Pati/9 Pebruari 1951
4. Agama : Katholik
5. Istri : Ir. Widayati, S., MP Lahir : 15-03-1954
6. Anak : VMS. Eko Wicaksono S Lahir : 24-09-1981
Y. Dwiefa Prasetyo, S Lahir : 01-06-1983
FX. Triaji Satrio, S. Lahir : 25-07-1988
7. Alamat Rumah : Jl. Trunojoyo X/30 Semarang-50267
Telp. 021-7473209
E-mail: ci_sutrisno@bolehmail.com

II. RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

1. SR Latihan Pati/SR VI Gondoriyo Jambu Ambarawa Lulus 1963
2. SMP Pangudi Luhur Ambarawa Lulus 1966
3. SMA Loyola Semarang/SMA Bhakti Awam Ambarawa Lulus 1969
4. Fakultas Peternakan dan Perikanan UNDIP (Ir) Lulus 1977
5. Pasca Sarjana IPB (Doktor Ilmu Ternak) Lulus 1983

III. RIWAYAT PENDIDIKAN/PELATIHAN/KURSUS TAMBAHAN

1. Penataran Asesor BAN PT untuk Program Studi S2, Ditjen DIKTI Jakarta 2000
2. Pelatihan Pelatih Kewirausahaan, DIKTI Jakarta, 1997
3. Pelatihan *Teaching & University Management*, Twente University, 1995
4. Penataran P4 Tingkat I, Pemda Jawa Tengah, 1990
5. Penataran Media Komunikasi Pendidikan, UNDIP, 1988
6. Penataran *Applied Approach*, UNDIP, 1987
7. Pelatihan Pelatih KKN, Ditjen DIKTI Jakarta, 1987
8. Pelatihan Pelatih Metodologi Pengabdian pada Masyarakat,

	Ditjen DIKTI Jakarta	1986
9.	Pendidikan Program Mengajar Akta V, Ditjen DIKTI,	1983
10.	Penataran WEM/WES, UNDIP,	1980
11.	Penataran P4 Tipe A, Pemda Jawa Tengah,	1980
12.	Kursus Bahasa Inggris, IKIP Semarang,	1979

IV. RIWAYAT KEPEGAWAIAN

1.	Pembina Utama Muda (IVC)	01-04-1996
2.	Pembina Tk.I (IVB)	01-04-1991
3.	Pembina (IVA, Lektor)	01-10-1988
4.	Penata Tk. I (IIID, Lektor Madya)	01-10-1984
5.	Penata (IIIC, Lektor Muda)	01-04-1982
6.	Penata Muda I (IIIB, Asisten Ahli)	01-04-1980
7.	Penata Muda PNS (IIIA, Asisten Ahli Madya)	01-04-1979
8.	Penata Muda CPNS (IIIA, Asisten Ahli Madya)	01-02-1978
9.	Pegawai Harian UNDIP	01-09-1977

V. RIWAYAT JABATAN STRUKTURAL

1.	Ketua Laboratorium Teknologi Makanan Ternak	2000-
2.	Ketua Laboratorium Teknologi dan industri Pakan	1997-2000
3.	Sekretaris LPM Universitas Diponegoro	1984-1994
4.	Ketua Jurusan Peternakan Sekolah Tinggi Farming Semarang	1992-1994
5.	Ketua Kelompok Dosen Makanan Ternak F.Peternakan UNDIP	1987-1990

VI. RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL

1.	Curu Besar	01-05-2001
2.	Lektor Kepala	01-12-1995
3.	Lektor Kepala Madya	01-02-1991
4.	Lektor	01-10-1988
5.	Lektor Madya	01-10-1984
6.	Lektor Muda	01-04-1982
7.	Asisten Ahli	01-04-1980

VII. KEANGGOTAAN DAN KEPENGURUSAN DALAM ORGANISASI PROFESI

1. Ikatan Sarjana Ilmu-Ilmu Peternakan Indonesia (ISPI), sebagai Anggota
2. Asosiasi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Indonesia (AINI), sebagai Anggota
3. Perhimpunan Peternak Sapi dan Kerbau Indonesia (PPSKI) Jawa Tengah, sebagai Ketua Penelitian dan Pengembangan
4. Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) Jawa Tengah, sebagai Penasihat
5. Persatuan Guru Republik Indonesia (PGRI), Semarang, sebagai Anggota

VIII. DAFTAR KARYA ILMIAH HASIL PENELITIAN, YANG DIPUBLIKASIKAN SEBAGAI PENULIS UTAMA

1. Sutrisno, C.I. 2001. Integrasi Rekayasa Teknologi Pertanian dan Implementasinya. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. Edisi Khusus. KSI: 1 - 9
2. Sutrisno, C.I. 1999. Status Mineral Zn pada Tanah, Pakan dan Serum Darah Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 2 (24): 63 - 67
3. Sutrisno, C.I. 1999. Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Limbah Rumah Potong Hewan sebagai Pakan Sapi Potong. *Jurnal Lingkungan*. 3 (11): 54 - 58
4. Sutrisno, C.I. 1997. Pemanfaatan HIDROMIDI terhadap Penampilan Sapi Peranakan Ongole Jantan. *Bul. Sintesis* VI (9): 50 - 54
5. Sutrisno, C.I. 1996. Pengaruh Penggunaan FERMILUS terhadap Penampilan Sapi Peranakan Ongole Jantan. *Proc. Sem. Nas. Petern.dan Veteriner.*, BPPT. Jilid (2): 553 - 559
6. Sutrisno, C.I., dan B. Sulistiyanto. 1994. Performance and Quality of Rice Straw Hydrolyzed (by the Supernathan of Rice Stems Ash Solution) Pellet as an Animal Ration. *Proc. the 7th AAAP Animal Science Congress*, ISPI, p. 573 - 581
7. Sutrisno, C.I., Nurwantoro, B. Sulistiyanto, dan Wiloeto. 1994. Potensi dan Peluang Penggunaan Isi Rumen (Bolus) sebagai pakan Ternak di Jawa

Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Peternakan.*, BPPT-Buku (I): 221 - 227

8. Sutrisno, C.I. 1993. Penerapan Teknologi Pakan Sapi dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Masyarakat. *Buletin Peternakan*. Fakultas Peternakan UGM, Edisi Khusus: 239 - 254
9. Sutrisno, C.I., B.A. Kristianto, dan S. Widvati. 1992. Pengaruh Drainase dan Kualitas Air Irigasi terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakan pada Tanah Garaman Pantai. *Bunga Rampai Pola Ilmiah Pokok Universitas Diponegoro III*. LP-UNDIP. p. 195 - 200
10. Sutrisno, C.I., Nisyamhuri, dan S. Widyati. 1992. Tanaman yang mampu Tumbuh di daerah Pantai. *Bunga Rampai Pola Ilmiah Pokok Universitas Diponegoro III*. LP-UNDIP. p. 1 - 8
11. Sutrisno, C.I., G. Pratiwihardjo, Nurwantoro, S. Mukodiningsih, dan B. Sulistiyanto. 1992. Perbandingan Kelompok Mikrobia dalam Bolus Sapi dan Kambing. *Bul. Sintesis* 2(4): 3 - 6
12. Sutrisno, C.I. 1992. Pengaruh Penggunaan Jerami Padi Terfermentasi dengan Bolus sebagai Sumber Mikroba terhadap Penampilan Darah Sapi PO Jantan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Bioproses*, PAU Bioteknologi-ITB, p. 232 - 238
13. Sutrisno, C.I., dan B. Sulistiyanto. 1991. The Effect of Rice Straw Silage (by Rumen Contain Starter) on Cattle Production Performance. *Proc. Seminar on Livestock Production and Nutrition in the Tropic*. UNIBRAW-CEC. p. 214 - 217
14. Sutrisno, C.I., dan B. Sulistiyanto. 1991. Pengaruh Pemberian Jerami Padi Terolah dan DL-Metionin terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. *Proc. Seminar Pengembangan Peternakan dalam Menunjang Pembangunan Ekonomi Nasional*. UNSOED. p.269 - 272
15. Sutrisno, C.I., B. Sulistiyanto, dan Ben Sukanto. 1990. Upaya Peningkatan Kualitas LKMD. *Seminar LKMD, KUD dan Pengembangan Wilayah*. DITBINLITABMAS, Jakarta. 10 hal.
16. Sutrisno, C.I., dan B. Sulistiyanto. 1990. Potensi Jerami Padi sebagai Pakan Ternak. *Proc. Sem. Nas. Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Pendayagunaan Lahan Kritis dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Masyarakat*, p.220 - 226
17. Sutrisno, C.I., Soedarsono, dan B. Sulistiyanto. 1990. Penampilan Produksi Sapi PO yang memperoleh Ransum Tape Jerami. *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Pendayagunaan Lahan Kritis dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Masyarakat*, UNDIP. p. 128 - 132

18. Sutrisno, C.I., Soedarsono, dan B. Sulistiyanto. 1990. Pengaruh Silase Jerami Bolus (SIJEBOL) terhadap Penampilan Produksi Sapi Peranakan Ongole. *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Pendayagunaan Lahan Kritis dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Masyarakat*. UNDIP. p. 99 - 104
19. Sutrisno, C.I., Ben. Sukanto, dan B. Sulistiyanto. 1990. Pemanfaatan Lahan Kritis di Daerah Padat Penduduk untuk Usaha Peternakan. *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Pendayagunaan Lahan Kritis dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Masyarakat*. UNDIP. p. 40 - 50
20. Sutrisno, C.I. 1990. Pengaruh Imbangan dalam Ransum Ruminant *Pennisetum purpureum* SCHUM dan *Fanicum maximum* GERTZ terhadap Penampilan Produksi Sapi Perah Friesien Holstein. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Efisiensi Usaha Peternakan Sapi Perah dan Unggas Melalui Pemanfaatan Peran Serta Masyarakat Menuju Era Tenggul Landas*, ISPI - PDHI Jatim. p.121 - 130
21. Sutrisno, C.I., dan Ben. Sukanto. 1988. Pencegahan dan Pemulihan Lahan-lahan Kritis. *Suara Merdeka 12-10-1988*
22. Sutrisno, C.I., dan B. Sulistiyanto. 1988. Jerami Padi sebagai Pengganti Bekatul dalam Ransum Unggas. *Suara Merdeka 01-09-1988*
23. Sutrisno, C.I. 1988. Teknologi Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Penunjang Usaha Peternakan di Indonesia. *Prosiding Seminar Program Penyediaan Pakan dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong Pelita 1*. FP-UNDIP, p. 1 - 8
24. Sutrisno, C.I., B.A. Kristianto, dan Diani Nur Utami. 1987. Pengaruh Pengatusan dan Air Siraman terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakan pada Tanah Garaman Pantai. *Kongres Nasional Biologi VIII*, UNSOED, p. 17 - 25
25. Sutrisno, C.I. , dan Tri Anggoro. 1987. Daya Cerna *in vitro* berbagai Jerami. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Fermentasi* . ITB. p. 243 - 248
26. Sutrisno, C.I., Tristiarti, dan B. Sulistiyanto. 1987. Pengaruh Jerami Padi Terolah terhadap Aktivitas Fosfatase Alkalis Serum Ayam Pedaging. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Enzim*, PAU-Bioteknologi ITB . p. 176 - 185
27. Sutrisno, C.I., Warsono, S., Tristiarti, B. Sulistiyanto, dan Tri Mindartiningih. 1986. Pemanfaatan Jerami Padi untuk Ayam Broiler. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Sumber Potein Hewani untuk Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia*. UNDIP. p. 234-239

28. Sutrisno, C.I. 1986. Potensi Kualitatif dan Kuantitatif Makanan Ternak Ruminansia Besar dalam Kaitannya dengan Efisiensi Usaha Ternak. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Sumber Potein Hewani*, UNDIP, p. 143-149
29. Sutrisno, C.I. 1985. Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Pakan. *Kumpulan Makalah Ilmiah UNDIP*. BP-UNDIP, 279 – 289
30. Sutrisno, C.I., Soelistyono, HS., D.B. Vitus dan Whitono. 1985. Daya Cerna dan Pertambahan Bobot Domba Jantan yang Mendapatkan Ransum Pucuk Tebu. *Prosiding Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak*, BPPT. Grati. p. 74 – 80
31. Sutrisno, C.I., dan T. Sutardi. 1984. Pengaruh Penambahan Zn dan Lemak Nabati terhadap Aktivitas Fosfatase Alkalis Serum Darah Sapi Perah. *Proc.Seminar Nasional Biokimia V*. PERHIBI - UNS, p.321-331
32. Sutrisno, C.i., T. Sutardi, dan Soelistyono, HS. 1983. Status Mineral Sapi Potong di Jawa Tengah. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar*, BPPT - Bogor.p. 57 – 64
33. Sutrisno, C.I., M. S. Soepardi dan Soediman. 1979. Pengaruh Berbagai Kombinasi Rumput Liar dan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum* SCHUM) dalam Ransum terhadap Pertambahan Bobot Hidup Sapi Jantan Kebiri Peranakan Ongole. *Buletin Ilmu Makanan Ternak*. IPB. 5 (3): 110 – 117

IX. DAFTAR KARYA ILMIAH HASIL PENELITIAN, YANG DIPUBLIKASIKAN SEBAGAI PENULIS PEMBANTU

1. Nurwantoro, dan C.I. Sutrisno. 1998. Peluang Penggunaan Bolus Kering sebagai Sumber Mikrobial dalam Fermentasi Silase, *Prosiding Seminar Pertemuan Ilmiah Tahunan Peranan Mikrobiologi dalam Industri untuk menunjang ketahanan Pangan Nasional*. Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (PERMI), Lampung. p. 566 – 571
2. Nurwantoro, C.I. Sutrisno, G. Pratiwihardjo, S. Mukodiningsih, dan B. Sulistiyanto. 1996. Peluang Penggunaan Bolus Simpan sebagai Sumber Mikrobial dalam Fermentasi Pembuatan Silase, *Media*. Fakultas Peternakan-UNDIP 21 (4): 13 – 18
3. Sulistiyanto, B., dan C.I. Sutrisno, 1991. Potensi Usaha Tani Ternak dalam Kaitannya dengan Pengembangan Resettlement Area Waduk Kedung Ombo. *Proc. Seminar Pengembangan Peternakan dalam Menunjang Pembangunan Ekonomi Nasional*, UNSOED, p. 91 – 94

4. Sulistiyanto, B., dan C.I. Sutrisno. 1990. Penampilan Produksi Ayam Petelur yang Memperoleh Ransum Berbahan Jerami Padi Terolah. 1990. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Efisiensi Usaha Peternakan Sapi Perah dan Unggas Melalui Pemanfaatan Peran Serta Masyarakat Menuju Era Tenggala Landas*. ISPI-PDHI Jatim. p.203
5. Wahyuni, H.I., Sutrisno, C.I., dan B.P. Mertiguna. 1989. Body Sizes as a Tool for Feeding Evaluation on Lactating Holstein Friesian Bred. *Prosiding Seminar Nasional PPSKI*. PPSKI-HOLSTEIN-UNFAD. p. 181 - 187
6. Widyeti, S., C.I. Sutrisno, dan Ben. Sukanto. 1985. Pengaruh Berbagai Kadar tetes terhadap Kualitas Silase Hijauan Jagung (*Zea mays*). *Prosiding Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak*. BPPT. Ciat p.133 - 136

X. DAFTAR KARYA ILMIAH BUKAN HASIL PENELITIAN, YANG DISAJIKAN SEBAGAI PENULIS UTAMA

1. Sutrisno, C.I. 2001. Pola Agribisnis sebagai Strategi Pembangunan Ekonomi Kerakyatan di Jawa Tengah. *Focused Group Discussion Penyusunan Pola Implementasi Agribisnis dalam Pembangunan Daerah*. BAPPEDA I Jawa Tengah. Semarang.
2. Sutrisno, C.I. 2001. Sinergi Pemberdayaan Potensi Masyarakat. *Penataran Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat PTN/PTS Sumatera Utara*. USU-Medan.
3. Sutrisno, C.I. 2001. Kiat Memperoleh Dana Pengabdian. *Penataran Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat PTN/PTS Jawa Timur*. Universitas Airlangga. Surabaya.
4. Sutrisno, C.I. 2000. Penyusunan Laporan Penelitian. *Penataran Metodologi Penelitian Tingkat Lanjutan*. KOPERTIS VI. Semarang.
5. Sutrisno, C.I. 1999. Penyusunan usul Kegiatan Penelitian. *Penataran Metodologi Penelitian Tingkat Lanjutan*. KOPERTIS VI. Semarang.
6. Sutrisno, C.I. 1999. Kewirausahaan dalam program Kuliah Kerja Nyata Usaha. *Abdi Masyarakat*. IKIP MALANG 1 (XVI): 13 - 24
7. Sutrisno, C.I. 1998. Teknik Menggerakkan Masyarakat Kearah Pembangunan. *Pelatihan Pelatih KKU*. BKKBN-DIKTI, Jakarta.
8. Sutrisno, C.I. 1998. Kuliah Kerja Nyata Alternatif, *Jurnal Pengembangan dan Penerapan Teknologi*. DIKTI, 8 (1) : 315-317
9. Sutrisno, C.I. 1998. Kuliah Kerja Nyata sebagai Wahana Transformasi

IPTEKS, *Penataran Pelatih-Pelatih KKN Perguruan Tinggi Seluruh Indonesia Timur*. DIKTI. Yogyakarta.

10. Sutrisno, C.I. 1997. Peran Mahasiswa dalam Kuliah Kerja Usaha. *Lokakarya Pengembangan Kuliah Kerja Nyata, Kuliah Kerja Usaha dan Penerapan Teknologi Tepui Gunu di Pedesaan*. DIKTI-BKKBN-BANGDES. Bogor.
11. Sutrisno, C.I. 1997. Konsep Pelaksanaan Kuliah Kerja Usaha di Perguruan Tinggi, *Seminar Regional Kuliah Kerja Usaha PTN/PTS dan BKKBN se Jawa Timur*, IKIP SURABAYA - BKKBN Jawa Timur. Surabaya.
12. Sutrisno, C.I. 1997. Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat oleh Perguruan Tinggi. *Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. LP-UNMUL, Samarinda.
13. Sutrisno, C.I. 1997. Teknik Penyusunan usul Kegiatan, Laporan dan Artikel Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat. *Semiloka Metodologi PKM bagi Dosen dan Pustakawan Angkatan XV*, IKIP-MALANG, Malang.
14. Sutrisno, C.I. 1997. Metodologi Penelitian Jender. *Pelatihan Metodologi Penelitian Kajian Wanita Berwawasan Jender*. P3W-UNIB, Bengkulu, 18 hal.
15. Sutrisno, C.I. 1996. Hakekat, Prinsip, bentuk dan Metode Pengabdian kepada Masyarakat oleh Perguruan Tinggi. *Lokakarya Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat bagi Dosen dan Pustakawan*. IKIP MALANG, Malang.
16. Sutrisno, C.I. 1994. Penerapan Teknologi Pedesaan dalam Pembangunan Masyarakat Desa melalui Kuliah Kerja Nyata. *Perkemian Konsorsium Pendayagunaan Program KKN dan Teknologi Pedesaan PTN seluruh Indonesia dalam Menunjang Pembangunan Masyarakat Desa*. DEPDAGRI - DEPDIKBUD, Cipayung.
17. Sutrisno, C.I. 1993. Metode Analisis Situasi dan Pemecahan Masalah Masyarakat. *Penataran metodologi Pengabdian kepada Masyarakat bagi Pengelola dan Tenaga Akademik PTN-PTS se Jawa Timur*. UNIBRAW, Malang.
18. Sutrisno, C.I. 1993. Kemampuan LKMD dalam Mobilisasi Sumber Dana Pedesaan. *Feniatan Metode Penyusunan Perencanaan Program Pembangunan Desa Kab. Dati II Jember*. UNEJ, Bondowoso.
19. Sutrisno, C.I. 1993. Strategi dan Metode Pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat. *Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat Universitas/Institut se Indonesia*. DITBINLITABMAS, Cisarua.
20. Sutrisno, C.I. 1993. Keterpaduan Pelaksanaan KKN dengan Pemerintah Daerah dalam Tahap Persiapan, Pelaksanaan, Evaluasi dan Masalahnya.

Lokakarya Keterpaduan Pelaksanaan KKN Perguruan Tinggi dengan Pemerintah Daerah se Jawa Tengah. UNS. Sala.

21. Sutrisno, C.I. 1992. Prinsip-prinsip Partisipasi Perguruan Tinggi dalam Pembangunan Masyarakat (Desa). *Penataran dan Pelatihan KKN untuk Staf Pengajar PTS.* KOPERTIS III. Jakarta.
22. Sutrisno, C.I. 1991. Evaluasi dan Pemantauan Pengabdian kepada Masyarakat. *Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat Perguruan Tinggi Swasta se Kopertis III.* KOPERTIS III-UNKRIS. Jakarta.
23. Sutrisno, C.I. 1991. Transmigrasi Swakarsa Pengembangan Desa Potensial, Tantangan dan Prospek Keberhasilan di Daerah Penempatan. *Forkasi Transmigrasi I Jawa Tengah.* KANWIL DEPTRANS Jawa Tengah, Semarang.
24. Sutrisno, C.I. 1991. Pelaksanaan Program Pengabdian pada Masyarakat. *Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat.* DITBINLITABMAS, Cisarua.
25. Sutrisno, C.I. 1991. Peningkatan Mekanisme Koordinasi Penyeleenggaraan Transmigrasi. *Forum Pengkajian Transmigrasi.* DEPTRANS, Jakarta, 18 hal.
26. Sutrisno, C.I. 1990. Pengembangan Masyarakat. *Lokakarya Daerah Binaan.* PPM AGRİKARYA, Jepara.
27. Sutrisno, C.I. 1990. Model Pengembangan Pemanfaatan Lahan Sekitar Waduk Kedungombo. *Seminar Pengembangan Waduk Kedung Ombu.* LP-UNDIF, Semarang.
28. Sutrisno, C.I., dan Sulamto. 1990. Kemungkinan Kerjasama Perguruan Tinggi, Instansi Pemerintah dan Swasta dalam Mendukung Kegiatan KKN. *Lokakarya Peningkatan Kerjasama antara Perguruan Tinggi, Instansi Pemerintah dan Instansi Swasta dalam Mendukung Program-program KKN.* P3KKN-UI, Cipayung.
29. Sutrisno, C.I. 1990. KKN Sebagai Kegiatan Intrakurikuler. *Penataran dan Lokakarya Para Pengelola KKN Perguruan Tinggi Seluruh Indonesia.* DITBINLITABMAS, Cisarua.
30. Sutrisno, C.I. 1990. Pelaksanaan *Action Research* di Perguruan Tinggi. *Penataran dan Orientasi Kepemimpinan PTS se Jawa Tengah.* KOPERTIS V, Semarang.
31. Sutrisno, C.I. 1990. Peranan Kelompok Tani dalam Pengembangan KUD. *PPS-Review Session IV,* BPP-Ampel, Boyolali.
32. Sutrisno, C.I. 1990. Teknik Penyusunan Program Pengabdian pada Masyarakat. *Info II (1): 9 - 17*

33. Sutrisno, C.I. 1990. Pelaksanaan pembekalan KKN. *Pertemuan Nasional Para Pengelola KKN Universitas/Institut Negeri Seluruh Indonesia*. DITBINLITABMAS, Cisarua.
34. Sutrisno, C.I. 1989. Pelaksanaan Program Pengabdian pada Masyarakat. *Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat*. DITBINLITABMAS, Cisarua.
35. Sutrisno, C.I., Sulamto, Warno, H.S., FX Subiyanto, dan E. Yuniati. 1988. Technological Park, a Model of Science and Technology Transfer. *Seminar on the Role of ASAIHL Universities in the Transfer of Technology*, ASAIHL-UI, Jakarta.
36. Sutrisno, C.I. 1988. Pengembangan Wilayah Pembangunan Peternakan, suatu Sumbangan Pemikiran. *Pertemuan Perumusan Kebijakan Operasional Pelita V Peternakan*. DITJEN Peternakan, Ciawi.
37. Sutrisno, C.I. 1987. Metoda dan Teknik Penelitian. *Lokakarya Perumusan Materi Pengajaran IPTEK bagi Remaja di Luar Sekolah*. LIPI-DEPDIKBUD-UNESCO, Jakarta.
39. Sutrisno, C.I. 1986. Pola Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat. *Diskusi Panel Metode Interdisipliner Pelaksanaan dan Pengembangan Pengabdian pada Masyarakat*. UNDIP, Semarang.
40. Sutrisno, C.I. 1985. Penyusunan dan Pengolahan Data. *Kumpulan Makalah Penataran Metodologi Penelitian*, KOPERTIS VI Jawa Tengah, Semarang, p. 61-94
41. Sutrisno, C.I. 1985. Pengolahan Data. *Penataran dan Latihan Penelitian*, KOPERTIS VI Jawa Tengah, Semarang.

XI. DAFTAR KARYA ILMIAH BUKAN HASIL PENELITIAN, YANG DISAJIKAN SEBAGAI PENULIS PEMBANTU

1. Koswara, J., dan C.I. Sutrisno, 2009. Paradigma Baru Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi, *Jurnal Pengembangan dan Penerapan Teknologi*, II (1): 16 - 19
2. Koswara, J., dan C.I. Sutrisno. 1997. Peranan PTN/PTS dalam Pembinaan Ekonomi keluarga melalui Kuliah Kerja usaha, *Seminar Hari Keluarga IV*. BKKBN - Medan.
3. Surya Dharma, dan C.I. Sutrisno. 1996. Teknik Penyusunan Usul dan Laporan Program Vucer dan Penelitian Jender. *Penataran Metodologi Penelitian Kajian Wanita Berperspektif Jender*, DITBINLITABMAS-UGM, Yogyakarta.

4. Nisyamhuri, dan C.I. Sutrisno. 1987. *Method of Community Service* Diponegoro University. *Seminar on Interdisciplinary Collaboration in ASAIHL Universities*, ASAIHL-NTI. Singapore.

XII. DAFTAR KARYA ILMIAH MENULIS BUKU

1. Ahmad, A.S., H. Purwadaria, Munaf, D.R., C.I. Sutrisno, S. N. Soewandhi, Ruhendi, S. dan G. Mu'djito. 1999. *Panduan Program Pengembangan Budaya Kewirausahaan*, Edisi III. DITBINLITABMAS. Penerbit Ditbinlitabmas Jakarta. 119 hal.
2. Sutrisno, C.I., O. Koswara, S. Achmadi, dan S. N. Soewandhi. 1999. *Pedoman Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat oleh Perguruan Tinggi*. Edisi V. Cetakan Pertama. DITBINLITABMAS. Penerbit Ditbinlitabmas, Jakarta. 140 hal
3. Mongid, A., P. Rahardjo, C.I. Sutrisno, dan Partono. 1997. *Petunjuk Operasional Peran Serta Mahasiswa dalam Gerakan Pembangunan Keluarga Sejahtera dalam Rangka Peningkatan Penanggulangan Kemiskinan melalui Kuliah Kerja Usaha*. DEPDIKBUD-BKKBN, Penerbit BKKBN, Jakarta, 56 hal
4. Koswara, J., S. N. Suwandhi, C.I. Sutrisno, D.R. Munaf, F. Umar, dan Sukrasno. 1997. *Penerapan IPTEK Program Vucer III 1994 - 1997*. DITBINLITABMAS. Penerbit Ditbinlitabmas, Jakarta, 390 hal.
5. Rahardjo, P., A. Mongid, C.I. Sutrisno, dan S. Priyati. 1997. *Pedoman Umum Kuliah Kerja Usaha, Peran Serta Mahasiswa dalam Gerakan Pembangunan Keluarga Sejahtera dalam Rangka Peningkatan Penanggulangan Kemiskinan*. DEPDIKBUD-BKKBN, Penerbit BKKBN. Jakarta. 41 hal.
6. Sutrisno, C.I., dan B. Sulistiyanto. 1991. *Seri Informasi Pedesaan. Pedoman Praktis Penyediaan Pakar*. Edisi I, Cetakan I, BP-UNDIP. Semarang. ISBN. 9798056.22.1, 97 hal.
7. Disertasi: Pengaruh Minyak Nabati dalam Mengatasi Defisiensi Zn pada Sapi yang Memperoleh Ransum Berbahan Dasar Jerami Padi
Pembimbing: Toha Sutardi, Djokowoerjo Sastradipradja, H. Eddie Gurnadi, H. A.M. Satari, H. M. Anwar Nur.
8. Skripsi: Pengaruh Berbagai Kombinasi Jumlah Rumput Alam dan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*, SCHUM) dalam Ransum terhadap Pertambahan Berat Badan Sapi Jantan Kebiri Peranakan Ongole di Kecamatan Jambu

XIII. KARYA ILMIAH LAIN

1. Sutrisno, C.I. 1994. Pemecahan Masalah dan Pengambilan Keputusan. *LKM, UKM-PMKP UNDIP*. Karanggeneng.
2. Sutrisno, C.I. 1993. KKN di Perguruan Tinggi. *Pembekalan MENWA untuk Dharma Bhakti Menwa XII di Timor Timur 1993/1994*. DITJEN PERSEMAVET DEPHANKAM, Jakarta.
3. Sutrisno, C.I. 1992. Planning, Programming, Budgeting System. *LKTD PMKRI Cabang Surakarta*, Ambarawa.
4. Sutrisno, C.I. 1991. Metodologi Pengabdian pada Masyarakat. *Pekan Orientasi Studi (KANTASIDI) Teknologi Tepatguna III-1991*. RACANA DIPONEGORO, Semarang.
5. Sutrisno, C.I. 1991. Pemecahan Masalah. *LKMM Fakultas Peternakan UNDIP*, Semarang.
6. Sutrisno, C.I. 1990. Peranan KNPI dalam Penumbuhkembangan Partisipasi Masyarakat. *Seminar Upaya Meningkatkan Peran dan Fungsi KNPI Menyongsong Masa Depan*. DPD-KNPI Jateng, Semarang.
7. Sutrisno, C.I. 1990. Analisis Dunia Kemahasiswaan dalam Menghadapi Tantangan Dunia Kemasyarakatan. *LKTD-PMKRI Cabang Semarang*. Karanggeneng.
8. Sutrisno, C.I. 1990. Metodologi Penelitian Sosial. *LKTD-PMKRI Cabang Semarang*, Semarang.
9. Sutrisno, C.I. 1989. Metodologi Pengabdian pada Masyarakat. *Pekan Orientasi Studi Teknologi Tepatguna II-1989*. RACANA DIPONEGORO, Semarang.
10. Sutrisno, C.I. 1989. Analisis Jaringan Perencanaan. *Latihan ketrampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Menengah PTN-PTS se Wilayah B. DIRMAWA-UNDIP*, Bandungan.

XIV. PERAN AKTIF DALAM PERTEMUAN ILMIAH TINGKAT NASIONAL

1. Penataran Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat PTN/PTS Sumatera Utara, USU, Medan, Maret 2001, Nara Sumber
2. Penataran Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat PTN/PTS Jawa Timur, UNAIR, Surabaya, Maret 2001, Nara Sumber

3. Penataran Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat, UNJ, Jakarta. Maret 2001. Nara Sumber
4. Sosialisasi Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Fakultas Peternakan UNDIP dan USM. Semarang. Pebruari 2001. Nara Sumber
5. Penataran Metodologi Penelitian Tingkat Lanjutan. KOPERTIS VI. Semarang. Juni 2000. Nara Sumber
6. Pelatihan IPTEKS VUCER. Vucer Multi Years. SIBERMAS. dan Kewirausahaan. UMS, Sala. Maret 2000, Nara Sumber
7. Lokakarya Sinergi Pemberdayaan Potensi Masyarakat (SIBERMAS). DITBINLITABMAS, Jakarta. Pebruari 2000. Nara Sumber
8. Penataran Metodologi Penelitian Tingkat Lanjutan. KOPERTIS VI. Semarang. Juli 1999. Nara Sumber
9. Penataran dan Lokakarya Integrasi Bahan Ajar. IKIP-UP. Ujung Pandang. Juli 1999. Nara Sumber
10. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. UNSRI. Palembang. Juli 1999, Pelatih
11. Pelatihan Metodologi Pengabdian pada Masyarakat dan SEMI QUE. UNEJ, Jember, Mei 1999, Pelatih
12. Pelatihan Metodologi Penelitian dan SEMI QUE. IKIP YOGYAKARTA. Yogyakarta, April – Mei 1999, Pelatih
13. Pelatihan Metodologi Pengabdian pada Masyarakat. IKIP SEMARANG. Semarang, Pebruari 1999, Pelatih
14. Pelatihan Metodologi Pengabdian pada Masyarakat, UNTAN Pontianak, Pebruari 1999, Pelatih
15. Pelatihan Metodologi Pengabdian pada Masyarakat. UMM, Malang. Desember 1998, Pelatih
16. Lokakarya Standardisasi Pengukuran Degradasi *In Sacco* di Indonesia, FP-UGM. Yogyakarta, Desember 1998, Peserta
17. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNAIR, Surabaya, Desember 1998, Pelatih
18. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNPATTI, Ambon, Nopember 1998. Pelatih
19. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNTAN, Pontianak, Nopember 1998, Pelatih
20. Diskusi Ilmiah Ketergayutan KKU dengan KKN, PKL, KAM, PKM dan Program Vucer, UNISRI, Sala, Oktober 1998, Nara Sumber
21. Penataran Pelatih KKN Perguruan Tinggi Seluruh Indonesia Timur, DITBINLITABMAS, Yogyakarta, Oktober 1998, Penatar
22. Seminar Nasional Hasil Vucer dan Penerapan IPTEKS kepada

- Masyarakat, DITBINLITABMAS, Cisarua, Oktober 1998, Pembahas
23. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNDANA, Kupang, Oktober 1998, Pelatih
 24. Pekatihan Metodologi Pengabdian Masyarakat Program Vucer dan Penerapan IPTEKS, UMS, Sala, Oktober 1998, Nara Sumber
 25. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNCEN, Manokwari, September 1998, Pelatih
 26. Penataran dan Lokakarya Metodologi Pengembangan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi, DITBINLITABMAS, Cisarua, September 1998, Penatar
 27. Pelatihan Peningkatan Kualitas Usulan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat untuk Dosen IKIP Jakarta, IKIP JAKARTA, Jakarta, Agustus – September 1998, Nara Sumber
 28. Seminar Trace Metals in Animals, FP-UNDIP, Semarang, Juli 1998, Peserta
 29. Lokakarya Pengelolaan dan Pembimbingan KKN-U bagi Dosen PTN-PTS Angkatan VII, IKIP MALANG, Malang, Juli 1998, Fasilitator
 30. Pelatihan Pelatih Kuliah Kerja Usaha, BKKBN-DIKTI, Jakarta, Juli 1998, Pelatih
 31. Sarasehan Pemecahan Masalah dan Penanggulangan Krisis Budi daya Ternak Ayam, FP-UNDIP, Semarang, Juli 1998, Peserta
 32. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, STKIP GORONTALO, Gorontalo, Juni 1998, Pelatih
 33. Seminar Lokakarya Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat Angkatan XVI, IKIP MALANG, Malang, Mei 1998, Fasilitator
 34. Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat, UNS, Sala, Maret 1998, Penatar
 35. Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat, IKIP BANDUNG, Bandung, Pebruari 1998, Penatar
 36. Penataran dan Pelatihan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Diponegoro, UNDIP, Semarang, Januari 1998, Penatar
 37. Seminar Nasional Hasil Penelitian Dosen Muda Perguruan Tinggi, DITBINLITABMAS, Cisarua, Januari 1998, Pembahas
 38. Pemaparan Hasil Penelitian Hibah Bersaing, DITBINLITABMAS, Jakarta, Desember 1997, Peserta
 39. Pelatihan Metodologi Pengabdian pada Masyarakat, UNTAN, Pontianak, Desember 1997, Pelatih
 40. Pelatihan Metodologi Penelitian, STKIP SINGARAJA, Singaraja, Oktober 1997, Pelatih

41. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNEJ, Jember, Oktober 1997, Pelatih
42. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNHALU, Kendari, September-Oktober 1997, Pelatih
43. Penataran Metode Penelitian Kajian Wanita Berperspektif Jender, DITBINLITABMAS-UGM, Yogyakarta, September 1997, Penatar
44. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNHAS, Ujung Pandang, Agustus 1997, Pelatih
45. Pelatihan Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat bagi Dosen PPN PTS se Jawa Timur, UNIBRAW, Malang, Juli 1997, Pelatih
46. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat UNTAD, Palu, Juli 1997, Pelatih
47. Pelatihan Metodologi Penelitian Kajian Wanita Berwawasan Jender, P3W-UNIB, Bengkulu, Juli 1997, Instruktur
48. Seminar Lokakarya Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat Angkatan XV, IKIP MALANG, Malang, Juli 1997, Fasilitator
49. Penataran Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat, IKIP SEMARANG, Semarang, Maret 1997, Penatar
50. Pelatihan Metodologi Penelitian Angkatan II, LP-UNPAR, Palangkaraya, Maret 1997, Penatar
51. Pelatihan Metodologi Pengabdian pada Masyarakat (Kaji Tindak), UNILA, Lampung, Pebruari 1997, Pelatih
52. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, LP-UNMUL, Samarinda, Januari 1997, Pelatih
53. Seminar Pemantauan Hasil Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi, DITBINLITABMAS, Sawangan, Januari 1997, Pembahas
54. Seminar Nasional Hasil Penelitian Perguruan Tinggi, DITBINLITABMAS, Cisarua, Desember 1996, Pembahas
55. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNRAM, Mataram, Desember 1996, Pelatih
56. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNDANA, Kupang, Desember 1996, Pelatih
57. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNRI, Pekanbaru, Nopember 1996, Pelatih
58. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, IKIP MEDAN, Medan, Nopember 1996, Pelatih
59. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, UNLAMB, Banjarmasin, Nopember 1996, Pelatih
60. Seminar Nasional Hasil Penerapan IPTEK kepada Masyarakat/ Program

Vucer 1995/1996, DITBINLITABMAS. Cisarua, Oktober 1996.
Pembahas

61. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. UNSRAT, Manado, September 1996, Pelatih
62. Seminar Lokakarya Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat Angkatan XIV, IKIP MALANG, Malang, Juli 1996, Fasilitator
63. Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. UNTAG SURABAYA, Surabaya, Juli 1996, Pelatih
64. Penataran dan Lokakarya Metode Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, DITBINLITABMAS. Cisarua, Juni 1995, Penatar
65. Seminar Lokakarya Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat bagi Dosen dan Pustakawan IKIP Malang Angkatan XIII, IKIP MALANG, Malang, Nopember 1995, Fasilitator
66. Diskusi Panel Menatap Masa Depan Peternakan di Indonesia Setelah 50 tahun Merdeka. FP-UGM, Yogyakarta, Nopember 1995, Pemakalah
67. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, BPPT, Cisarua, Nopember 1995, Pemakalah
68. Pelatihan Metodologi Pengabdian pada Masyarakat. UNSYIAH, Banda Aceh, Oktober 1995, Pelatih
69. Semiloka Pengembangan Kurikulum Bidang Pangan dan Gizi Masyarakat, UNDIP-IPB, Semarang, Oktober 1995, Peserta
70. Penataran Metodologi Penelitian Peningkatan Peranan Wanita. DITBINLITABMAS, Cisarua, September-Oktober 1995, Penatar
71. Pelatihan Metodologi Pengabdian pada Masyarakat. UNAND, Padang, September 1995, Pelatih
72. Seminar Perkembangan Mutakhir Produk dan Teknologi Pangan. UNIKA Soegijapranata, Semarang, Mei 1995, Moderator
73. Lokakarya Pembentukan Sub Tim Inti PEKERTI dan BPKM. UNDIP, Semarang, Desember 1994, Peserta
74. Pertemuan Konsorsium Pendayagunaan Program KKN dan Teknologi Pedesaan PTN seluruh Indonesia dalam Menunjang Pembangunan Masyarakat Desa, DEPAGRI-DEPDIBUD, Cipayung, Desember 1994, Pemakalah
75. Seminar Regional Arah Kebijakan Penelitian dan Strategi Perolehan Dana Usulan Penelitian, UTP, Sala, Juli 1994, Narasumber
76. Penataran Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat, UNUD, Denpasar, Januari - Pebruari 1994, Penatar
77. Seminar Hibah Bersaing, DITBINLITABMAS, Cisarua, Januari 1994, Peserta

78. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan, BPPT. Ciawi, Januari 1994. Pemakalah
79. Lokakarya Daerah Binaan, PPM AGRIKARYA, Jepara, Oktober 1993. Pemakalah
80. Penataran Metodologi Pengabdian kepada Masyarakat bagi Pengelote dan Tenaga Akademik di PTN-PTS se Jawa Timur. UNIBRAW, Malang, Oktober 1993. Penatar
81. Lokakarya Aplikasi Metode Penelitian, FE-UNDIP, Semarang, Agustus 1993. Pembahas
82. Pelatihan Pelatih-Pelatih KKN PTN Tingkat Nasional, DITBINLITABMAS-UNILA, Bandarlampung, Juli 1993. Pelatih
83. Lokakarya Keterpaduan Pelaksanaan KKN Perguruan Tinggi dengan Pemerintah Daerah se Jawa Tengah, UNS, Saia, Juli 1993. Pemakalah
84. Seminar dan Pemantauan Penelitian Hibah Bersaing, DITBINLITABMAS, Sawangan, Pebruari 1993. Peserta
85. Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat Universitas/institut se Indonesia, DITBINLITABMAS, Cisarua, Januari 1993. Penatar
86. Penataran Metode Penyusunan Perencanaan Program Pembangunan Desa se Kab. Dati II Jember. UNEJ, Bondowoso, Oktober 1992. Penatar
87. Pelatihan KKN untuk Staf Pengajar PTS, KOPERTIS III, Jakarta, Agustus 1992. Pemakalah
88. Seminar Nasional Teknologi Bioproses, PAU Bioteknologi-ITB, Bandung, Januari 1992. Pemakalah
89. Forum Komunikasi Transmigrasi I Jawa Tengah, KANWIL Deptrans Jateng, Semarang, Agustus 1991, Pemakalah
90. Seminar Pengembangan Peternakan dalam Menunjang Pembangunan Ekonomi Nasional, UNSOED Purwokerto, Mei 1991, Pemakalah
91. Forum Pengkajian Penyelenggaraan Transmigrasi, DEPTRANS, Jakarta, Pebruari 1991, Pemakalah
92. Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat, DITBINLITABMAS, Cisarua, Pebruari 1991, Penatar
93. Lokakarya Peningkatan Efektivitas Peranan LKMD dalam Pembangunan, DITJEN-PMD, Cipayung, Nopember 1990, Pemakalah
94. Seminar LKMD, KUD, dan Pengembangan Wilayah, DITBINLITABMAS, Jakarta, Desember 1990, Pemakalah
95. Seminar Nasional Peningkatan Efisiensi Usaha Peternakan Sapi Perah dan Unggas Melalui Pemanfaatan Peran Serta Masyarakat Menuju Era Tinggal Landas, ISPI-PDHI Jatim, Malang, Nopember 1990, Pemakalah
96. Penataran dan Lokakarya Para Pengelola KKN Perguruan Tinggi Seluruh

- Indonesia, DITBINLITABMAS, Cisarua, September 1990, Penatar
97. Penataran dan Orientasi Kepemimpinan PTS se Jawa Tengah, KOPERTIS V, Semarang, Juli 1990, Penatar
 98. PPS-Review Session IV, BPP-AMPEL, Boyolali, Pebruari 1990 Pemakalah
 99. Sarasehan Komunikasi Pengabdian pada Masyarakat Perguruan Tinggi se Indonesia, LPM-IPB, Bogor, Pebruari 1990, Peserta
 100. Pertemuan Nasional Para Pengelola KKN Universitas/Institut Negeri Seluruh Indonesia, DITBINLITABMAS, Cisarua, Januari 1990 Pemakalah
 101. Penataran Metodologi Pengabdian pada Masyarakat, DITBINLITABMAS, Cisarua, Nopember 1989, Penatar
 102. Seminar Nasional Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Pendaya gunaan Lahan Kritis dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Masyarakat, UNDIP, Semarang, Oktober 1988, Pemakalah
 103. Seminar Program Penyediaan Pakan dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong Pelita V, UNDIP, Semarang, April 1988, Pemakalah.
 104. Pertemuan Perumusan Kebijaksanaan Operasional Pelita V Peternak an, DITJEN Peternakan, Ciawi, Maret 1988, Pembicara
 105. Kongres Nasional Biologi VIII, UNSOED, Purwokerto, Oktober 1987, Pemakalah
 106. Seminar Nasional Teknologi Fermentasi, ITB-Bandung, Bandung, Oktober 1987, Pemakalah
 107. Lokakarya Perumusan Materi Pengajaran IPTEK bagi Remaja di Luar Sekolah, LIPI - DEPDIKBUD -UNESCO, Jakarta, Pebruari 1987, Pemakalah
 108. Seminar Nasional Teknologi Enzim, PAU-ITB, Bandung, Januari 1987, Pemakalah
 109. Diskusi Panel Metode Interdisipliner Pelaksanaan dan Pengembangan Pengabdian pada Masyarakat, LPM-UNDIP, Semarang, Desember 1986, Pemakalah
 110. Seminar Peningkatan Sumber Protein Hewani untuk Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia, UNDIP, Semarang, Oktober 1986, Pemakalah
 111. Penataran Metodologi Penelitian, KOPERTIS VI Jawa Tengah, Ungaran, Desember 1985, Penatar
 112. Penataran dan Latihan Penelitian, KOPERTIS VI Jawa Tengah, Semarang, April 1985, Penatar

113. Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak, BPPT, Grati, Maret 1985, Pemakalah
114. Seminar Nasional Biokimia V, PERHIBI-UNS, Solo, Juli 1984, Pemakalah
115. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar, BPPT, Cisarua, Desember 1982, Pemakalah
116. Seminar Penelitian dan Hasil Penelitian Penunjang Pengembangan Peternakan Tradisionai, LPP Bogor, Cisarua, Nopember 1979, Peserta

XV. PERAN AKTIF DALAM PERTEMUAN TINGKAT INTERNASIONAL

1. Teaching Improvement and Management University Training, University Twente, Twente, 1995. Peserta.
2. The 7th AAAP Animal Science Congress, ISPI, Denpasar, 1994. Pemakalah
3. International Seminar on Livestock Production and Nutrition in the Tropic. UNIBRAW-CEC, Malang, Oktober 1991. Pemakalah
4. Seminar on the Role of ASAIHL Universities in the Transfer Technology. ASAIHL-UI, Jakarta, Desember 1988. Pemakalah
5. Seminar on Interdisciplinary Collaboration in ASAIHL Universities. ASAIHL-NTI, Singapore, 12 Desember 1987. Pemakalah

XVI. TANDA PENGHARGAAN

1. Satya Lencana Karya Satya X tahun, Presiden RI, 1996
2. Dosen Teladan I Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, 1982
3. Dosen Teladan III Universitas Diponegoro, 1982

XVII. LAIN-LAIN

1. Anggota Senat Fakultas Peternakan UNDIP, 2000 – sekarang
2. Anggota Asesor EAN PT untuk PS S2 Peternakan dan Kesehatan Veteriner, Ditjen DIKTI, 2000
3. Redaksi Jurnal Pengembangan dan Penerapan Teknologi. Ditbinlitabmas Ditjen DIKTI, 2000
4. Redaksi Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis Fakultas Peternakan UNDIP, 2000

5. Dosen Program Pasca Sarjana PS Ilmu Ternak UNDIP untuk MK Bionomika Ternak dan Teknologi Industri Pakan, 1999-sekarang
6. Pendamping/Konsultan Uji Coba Pemanfaatan Mikroba Rumen pada Sapi Potong di Blora, Rembang dan Purwodadi, Dinas Peternakan Jawa Tengah, 1998
7. Dosen Luar Biasa pada Program Pasca Sarjana PS Biomedik UNDIP, 1997
8. Anggota Tim Review Usulan Penelitian Hibah Bersaing Lembaga Penelitian UNDIP, 1997-sekarang
9. Tim Ahli Dirbinlitabmas, Ditjen DIKTI, untuk Penelitian, 1996 - sekarang
10. Anggota Tim Persiapan Pendirian Program Pasca Sarjana Ilmu Ternak UNDIP, 1997
11. Konsultan DUE Project Universitas Bengkulu (Pertanian dan Ekonomi), 1995/1997
12. Dosen Wali di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, 1994 - 1999
13. Anggota Konsorsium Pendayagunaan Program KKN dan Teknologi Pedesaan, Ditjen PMD, Depdagri, Jakarta, 1994 - 1996
14. Konsultan Departemen Transmigrasi, 1990 - 1995
15. Konsultan Pabrik Pakan Ika Chirca, Ika Muda Group, Pekalongan, 1989-1995
16. Staf Ahli Rektor Unika Soegijapranata, 1989-1992.
17. Tim Ahli Dirbinlitabmas Ditjen DIKTI, untuk Pengabdian pada Masyarakat, 1987 - sekarang
18. Konsultan Peternakan Ayam Mranak, Salatiga, 1987-1992
19. Anggota Senat Fakultas Peternakan UNDIP, 1987-1989