

**DOKUMEN TEKNIS : INTEGRASI IN SITU PERTANIAN  
ORGANIK DENGAN TANAMAN PANGAN DAN PAKAN : UJI  
PAKAN HASIL I-INTANO SECARA *IN VITRO* DAN *IN VIVO*  
DENGAN TEKNIK NUKLIR DAN UJI PAKAN KOMPLIT  
DAN KONSENTRAT PLUS DI LAPANGAN.**

Suharyono, Irawan Sugoro, Teguh Wahyono, Ellen, Edi Irawan  
Kosasih, Adul, Nuniek L, Dinardi dan Udin



PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
2016

## LAPORAN TEKNIS

13.c/AIR 3/OT 02 02/01/2016

**DOKUMEN TEKNIS : INTEGRASI IN SITU PERTANIAN  
ORGANIK DENGAN TANAMAN PANGAN DAN PAKAN : **UJI  
PAKAN HASIL I-INTANO SECARA *IN VITRO* DAN *IN VIVO*  
DENGAN TEKNIK NUKLIR DAN UJI PAKAN KOMPLIT  
DAN KONSENTRAT PLUS DI LAPANGAN.****

Suharyono, Irawan Sugoro, Teguh Wahyono, Ellen, Edi Irawan  
Kosasih, Adul, Nuniek L, Dinardi dan Udin

Mengetahui/Menyetujui

Kepala Bidang Pertanian



Dr. drh. Boky Jeanne Tuasikal, M.Si  
NIP. 19630813 198902 2 001

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi



Dr. Hendig Winarno, M.Sc  
NIP. 19600524 198801 1 001

## ABSTRAK

Integrasi *In situ* Pertanian Organik dengan Tanaman Pangan dan Pakan : **Uji pakan hasil litbang secara *in vitro* dan *in vivo* dengan teknik nuklir dan uji pakan komplit dan konsentrat plus di lapangan.** Kegiatan ini telah dilaksanakan adalah kegiatan laboratorium dan lapangan. Kegiatan laboratorium yang dilaksanakan adalah studi *in vitro* Konsentrat plus dari bahan lokal, dan penerapan kegiatan integrasi dari budidaya domba, tanaman pakan dan pangan serta budidaya cacing. Uji model integrasi di lapangan (b) Uji perlakuan di dua kelompok Rukun Mulyo dan Komunitas Pangkal Sejahtera dan (c) Uji model integrasi BATAN di Kel. Tani ternak di Ngaglik Sleman Yogyakarta. Hasil studi *in vitro* untuk konplus berbasis lokal terlihat perlakuan konsentrat komersial lokal dan suplemen pakan baru berbanding 70 dan 30% dan 60 dan 40%, kegiatan ini dilanjutkan dengan studi mendekati seperti kondisi lambung sapi atau domba yaitu Rumen Simulation technic. Hasilnya terlihat bahwa pemberian konsentrat lokal 60 dan 40% suplemen baru mampu memperbaiki hasil fermentasi (pH, amonia total asama lemak mudah menguap) dan gas CH<sub>4</sub> yang tidak tinggi produksinya hasil uji lapang pakan ternakan untuk kecemasan pakan dan penambahan bobot badan di Kelompok ternak Rukun Mulyo dan Komunitas Pangkal Sejahtera menunjukkan respon positif terhadap peningkatan bobot badan dan pendapatan peternak. Hal ini didukung di saat dijual pada hari raya kurban bagi peternak sangat untung karena dapat meningkatkan pendapatan 25-30%/bukan. Pakan ternak yang disukai adalah KonPlus (kombinasi Konsentrat lokal + suplemen pakan baru lokal). Pada awal Desember oleh kelompok Rukun Mulyo sudah diproduksi untuk dikomersialkan baik khususnya untuk kebutuhan anggota kelompoknya dan juga dari luar kelompok bila menginginkan. Komunitas Pangkal Sejahtera termasuk sebagai konsumennya. Berdasarkan hasil panen Mutiara II memberikan gambaran bahwa produksi kedelai meningkat, jumlah butir dalam 100 g 15,3 g dibanding yang didiskripsi hanya 13,3 g, kandungan protein kasar 44% sedangkan yang didiskripsi hanya 38%. Hasil dari kedelai yang rusak kurang lebih 30-35%. Hasil uji coba model integrasi hasil litbang BATAN yaitu peternakan, pertanian dan lingkungan memberi gambaran adanya potensi untuk penyediaan pakan untuk ternak ruminansia secara berkesinambungan dan disamping itu telah dilakukan pendampingan para kelompok tersebut untuk menciptakan unit usaha pakan (suplemen pakan, konsentrat plus dan konsentrat sapi mak nyus) serta pupuk kascing.

Kata kunci : integrasi, *in vitro*, mutiara, konsentrat plus, unit usaha

## PENDAHULUAN

Integrasi *In situ* Pertanian Organik dengan Tanaman Pangan dan Pakan merupakan kegiatan yang perlu dilaksanakan, karena pendapatan peternak hanya berasal dari satu komoditas, sehingga keuntungannya sedikit. Artinya bahwa dengan melaksanakan aplikasi model integrasi hasil penelitian (litbang) BATAN, nilai tambah pendapatan meningkat (1). Peningkatannya tidak hanya dari produksi ternak tapi juga berasal dari komoditas hasil

tanaman pangan (padi, kedelai, jagung dan sayuran) dan hasil pengolahan limbah (pupuk kompos, pupuk bekas cacing, pupuk cair dan biogas).

Kegiatan bidang peternakan untuk pemeliharaan sapi pada umumnya memerlukan pakan pokok (hijauan serat kasar dan protein tinggi), penguat (konsentrat) dan pakan tambahan atau suplemen pakan (UMMB, SPM dan SPMTM) [2]. Bahan untuk mendukung pembuatan pakan tersebut ada kendalanya yaitu ketersediaan tidak berkeinambungan, harga mahal dan kualitas rendah (3).

Tanaman pangan yang berupa padi berpotensi untuk penyediaan pakan pokok dan energi, karena akan menghasilkan limbah jerami dan hasil samping berupa dedak dan bekatul (4). Produksi jerami padi varietas si Denuk kurang lebih 15 ton/ha, sedangkan untuk 100 kg padi si Denuk kering giling menghasilkab beras 60%, 5% bekatul dan 35% dedak. Formulasi dari bahan tersebut tentu kualitasnya rendah, karena kandungan protein kasar jerami hanya 5% dan dedak 9% (5). Lain halnya tanaman jagung dan kedelai, limbah yang dihasilkan masing-masing jerami/hijauan, klobot, tongkol dan dedak jagung. Untuk kedelai limbah dan hasil samping banyak yaitu dimulai dari paska panen dan paska diolah jadi tempe. Limbah hasil panen berupa daun kedelai, kulit polong, dan kedelai yang rusak. Sedangkan untuk tempe yaitu kulit ari kedelai dan cairan demikian juga hasil olahan pabrik tahu, limbahnya ampas tahu dan cairan. Peningkatan kualitas dari campuran jerami padi dan dedak dapat dilakukan dengan penambahan limbah-limbah yang kandungan protein tinggi dan mudah didapatkan di daerah setempat.

Perhatian tentang sanitasi lingkungan di sekitar kandang ternak masih kurang baik, sehingga usaha peternakan menyebabkan pencemaran lingkungan. Upaya yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti adalah pembuatan kompos, budi daya cacing dan pembuatan biogas (6). Hasil dari pengolahan kotoran selain meningkatkan pendapatan peternak, tapi juga mengurangi pencemaran lingkungan dan membuat kesuburan tanah sehingga produksi tanaman pangan dan sayuran meningkat (7).

Keamanan pangan dan kondisi lahan sawah sangat perlu diperhatikan, karena dengan banyak insektisida dan penggunaan pupuk an organik yang berlebihan akan membahayakan keselamatan umat dan lahan sawah jadi kurang subur. Pemanfaatan pupuk

organik dan bahan herbal dapat mendukung pencapaian keamanan pangan dan kesuburan tanah (8).

Berdasarkan uraian diatas memberi gambaran bahwa uji lapang model integrasi hasil litbang BATAN akan menciptakan suatu unit usaha di Bidang pangan, pakan dan pupuk organik, dan limbahnya telah dilakukan studi *in vitro* di laboratorium. Oleh karena itu hasil kegiatan Integrasi In situ Pertanian Organik dengan Tanaman Pangan dan Pakan : Uji pakan hasil I-Intano secara *in vitro* dan *in vivo* dengan teknik nuklir dan uji pakan komplit dan konsentrat plus di lapangan akan dilaporkan dalam laporan teknis ini

## **BAHAN DAN METODE**

Kegiatan yang dilaksanakan pada penelitian tahun 2015 – 2016 adalah uji laboratorium dan lapangan. Di lab melakukan kegiatan *in vitro* dan penerapan integrasi budidaya domba dengan tanaman pakan, pangan dan budidaya cacing untuk pengolahan kotoran domba. Untuk dilapangan (a) Analisis Proximat pakan local di Falkutas Peternakan UGM. (b) Uji perlakuan di dua kelompok Rukun Mulyo dan Komunitas Pangkal Sejahtera, dan (c) Uji model integrasi BATAN di Kel. Tani ternak di Ngaglik Sleman.

Kegiatan di laboratorium ada dua yang telah dilaksanakan yaitu melakukan kegiatan *in vitro* dan penerapan integrasi budidaya domba dengan tanaman pakan, pangan dan budidaya cacing untuk pengolahan kotoran domba. Kegiatan lainnya yaitu studi *in vitro* limbah jerami padi, sorgum dan jagung. Masing-masing untuk akhir S1 dan S2 (IPB dan ITB). Jerami padi difermentasi dengan *Aspergillus niger* yang telah diradiasi dengan sinar gama dosis 500 KGray dan hasil fermentasi tersebut dilanjutkan studi *in sacco* di dalam rumen kerbau fistula. Studi formulasi pakan dengan menggunakan pakan pokok berbasis hijauan varietas unggul sorgum Samurai I dan II dibandingkan dengan varietas Pahat dilakukan evaluasi biologis dengan beberapa metode yaitu pengukuran produksi gas *syringe glass* metode Hoheinheim kecernakan pakan semi *in vivo* pembentukan protein mikroba dengan pelabelan radio sotope P-32 dan *rumen simulation technique*. Sedangkan Studi ekologi rumen dengan cara formulasi pakan berbasis hijauan jagung dikerjakan oleh peneliti pertama program S2 di ITB. Studi ekologi rumen selain melakukan evaluasi biologis dengan pengukuran produksi gas *syringe glass* metode Hoheinheim juga dilakukan studi biomolekuler dengan ekstrak DNA dari perlakuan pakan siap saji berbasis hijauan jagung.

Studi *in vitro* lainnya adalah suplemen pakan baru yang dikombinasikan dengan konsentrat komersial di daerah setempat. Dua metode yang telah dilaksanakan untuk studi *in vitro* yaitu inkubasi dalam tabung sentrifugasi (9) dan *Rumen simulation technique/RUSITEC* (10).

Uji lapang ada 2 macam kegiatan yaitu Model integrasi hasil litbang BATAN dan uji pakan komplit pada sapi potong penggemukan. Kegiatan integrasi untuk tanaman padi dilaksanakan di dua lokasi yaitu di Kelompok tani ternak Ngudi Makmur, Sariharjo dan Komunitas Pangkal Sejahtera di Candibinangun Pakem, Sleman Yogyakarta. Tanaman pangan yang diaplikasikan adalah varietas padi si Denuk yang ditanam pada 2 musim tanam, dan yang satu hanya satu musim. Masing-masing di Sariharjo dan Candibinangun. Tanaman pangan lainnya adalah jagung untuk mengetahui potensi pupuk kompos dan kascing dalam memproduksi jagung dan hijauannya. Lokasinya di Sukoharjo, Ngaglik, Sleman Yogyakarta. Tanaman kedelai Mutiara II juga diaplikasikan di Kelompok Tani ternak di Ngudi Makmur, Sariharjo, Ngaglik Sleman Yogyakarta. Parameter yang diukur adalah produksi tanaman pangan ubinan, persentase produksi limbah dan kandungan nutrisi dari limbah.

Uji pakan komplit pada sapi potong penggemukan di dua lokasi yaitu kelompok ternak Rukun Mulyo, desa Donoharjo, Ngaglik dan Komunitas Pangkal Sejahtera di Candibinangun Pakem, Sleman Yogyakarta. Uji lapang pakan konsentrat plus dan pakan komplit, masing-masing 3 dan 2 perlakuan pakan, diuji pada sapi peranakan ongole (PO). Perlakuan pakan menggunakan masing-masing 4 ekor setiap grup, grup I (A) mendapat rumput lapang + konsentrat komersial + suplemen pakan (KonPlus), grup II diberi rumput lapang+ pakan komplit dan Grup III diberi rumput lapang Konsentrat + Suplemen pakan lokal. Pakan perlakuan ini diuji cobakan pada sapi di dua kelompok yaitu Rukun Mulyo dan komunitas pangkal Sejahtera. Penelitian dilakukan selama 3 bulan, dan parameter yang diamati kecernakan bahan kering dan organik serta pertambahan bobot badan hidup sapi tersebut. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap, bila ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

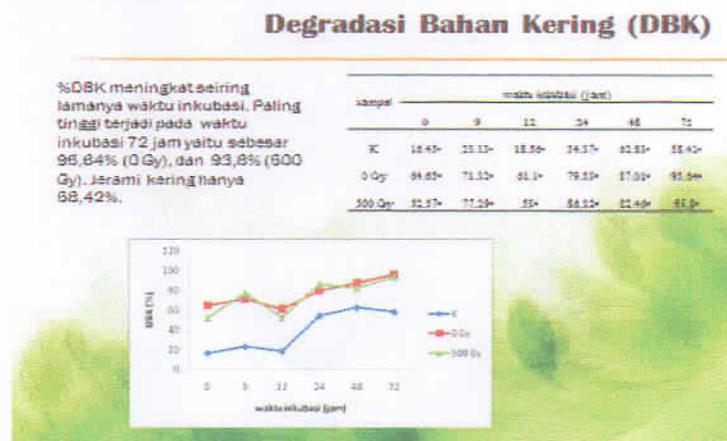
Hasil kegiatan dari penelitian ada beberapa tahapan yang disajikan pada laporan ini, masing-masing adalah skala laboratorium dan lapangan. Uji laboratorium yang dilaporkan adalah 1) Kecernakan pakan dari hasil fermentasi *Aspergillus niger* yang diradiasi, 2) formula Konsentrat plus (KonPlus) berbasis bahan lokal serta optimalisasi rasio

penambahan konsentrat komersial dan suplemen pakan, 3) Formulasi pakan berbasis hijauan varietas Samurai I dan II dan (4) Ecologi rumen berbasis hijauan jagung. Sedangkan kegiatan lapangan ada tiga yaitu 1) Aplikasi Varietas padi si Denuk kedelai Mutiara II, 2) perlakuan pupuk kompos dan kascing pada tanaman jagung dan padi dan 3) Uji pakan pada sapi penggemukan di dua kelompok tani ternak.

## I. Uji laboratorium

### 1). Kecernakan pakan dari hasil fermentasi *Aspergillus niger* yang diradiasi

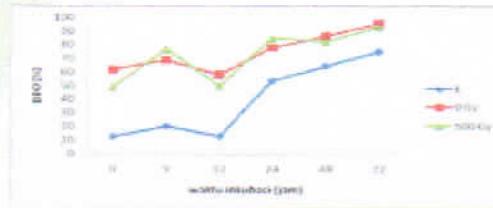
Hasil degradasi bahan kering dan organik dari jerami yang difermentasi menggunakan *An*, hasil degradasi bahan kering dan organik cenderung sama dengan *An* yang diradiasi dengan dosis 500 kGray dan tanpa diradiasi sebelumnya (0 kGray). Hasil degradasi bahan kering dan organik masing-masing adalah 87,01 vs 82,42 dan 85,89% vs 81,86%. Data-data tersebut disajikan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Degradasi bahan kering jerami padi yang difermentasi dengan *An* yang diradiasi dan tanpa radiasi.

## Degradasi Bahan Organik (DBO)

%DBO meningkat seiring lamanya waktu inkubasi. Peningkatan tertinggi terjadi pada waktu inkubasi 72 jam yaitu sebesar 95,21% (0 Gy), dan 92,83% (500 Gy). Jerami kering hanya 74,93%.



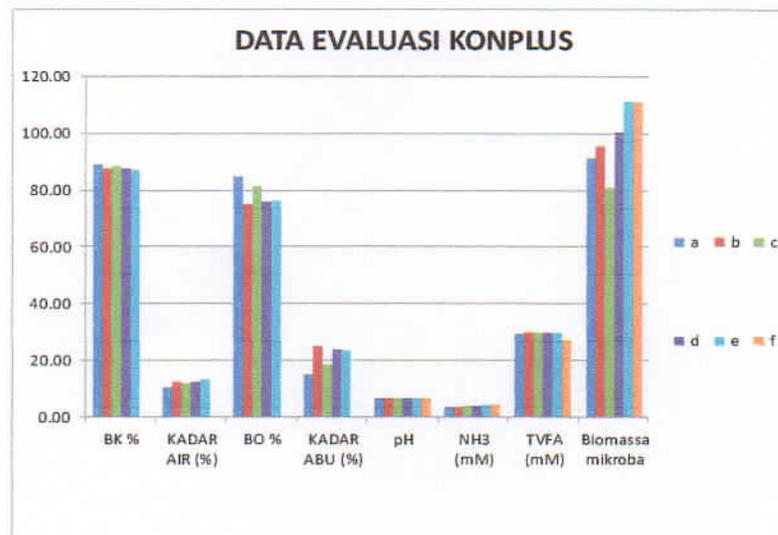
sampel	waktu inkubasi (jam)					
	0	9	12	24	48	72
K	12,4 <sup>a</sup>	19,61 <sup>a</sup>	22,48 <sup>a</sup>	52,67 <sup>a</sup>	64,20 <sup>a</sup>	74,93 <sup>a</sup>
0 Gy	61,63 <sup>b</sup>	68,62 <sup>b</sup>	57,82 <sup>b</sup>	77,57 <sup>b</sup>	85,89 <sup>b</sup>	95,21 <sup>b</sup>
500 Gy	48,88 <sup>a</sup>	76,55 <sup>b</sup>	49,55 <sup>b</sup>	84,8 <sup>b</sup>	81,66 <sup>b</sup>	92,83 <sup>b</sup>

Gambar 2. Degradasi bahan organik jerami padi yang difermentasi dengan *An* yang diradiasi dan tanpa radiasi.

## 2) Formula Konsentrat plus (KonPlus) berbasis bahan lokal serta kajian KonPlus terpilih

### a) Formula Konsentrat plus (KonPlus) berbasis bahan lokal

Hasil dari studi in vitro dimaksudkan untuk mendapatkan perlakuan yang menghasilkan perbaikan fermentasi dalam cairan rumen. Informasi hasil disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil fermentasi dalam cairan rumen sebagai akibat perlakuan pakan

Hasil dari uji ke lima perlakuan pakan (A, B, C,D dan E) terlihat bahwa kadar bahan kering sudah berpotensi untuk konsentrat yang dapat dikomersialkan, karena kandungan airnya berkisar 12-14% (11). mengingat standar nasional. Informasi tentang perlakuan pakan disajikan pada Tabel 1. Selain itu kandungan kadar abu untuk perlakuan berkisar 14,97-24,84%. Perlakuan D dan E sebesar 23,89% dan 23,33 ini berarti hampir sama dengan konsentrat komersial sebesar 24,84%. Besarnya kadar abu di D karena merupakan kombinasi dari 85% KWM dan 15% SB yang mana SB ini di dalam komposisinya mengandung mineral dari molasses, lakta mineral dan bahan pakan lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Kode perlakuan pakan

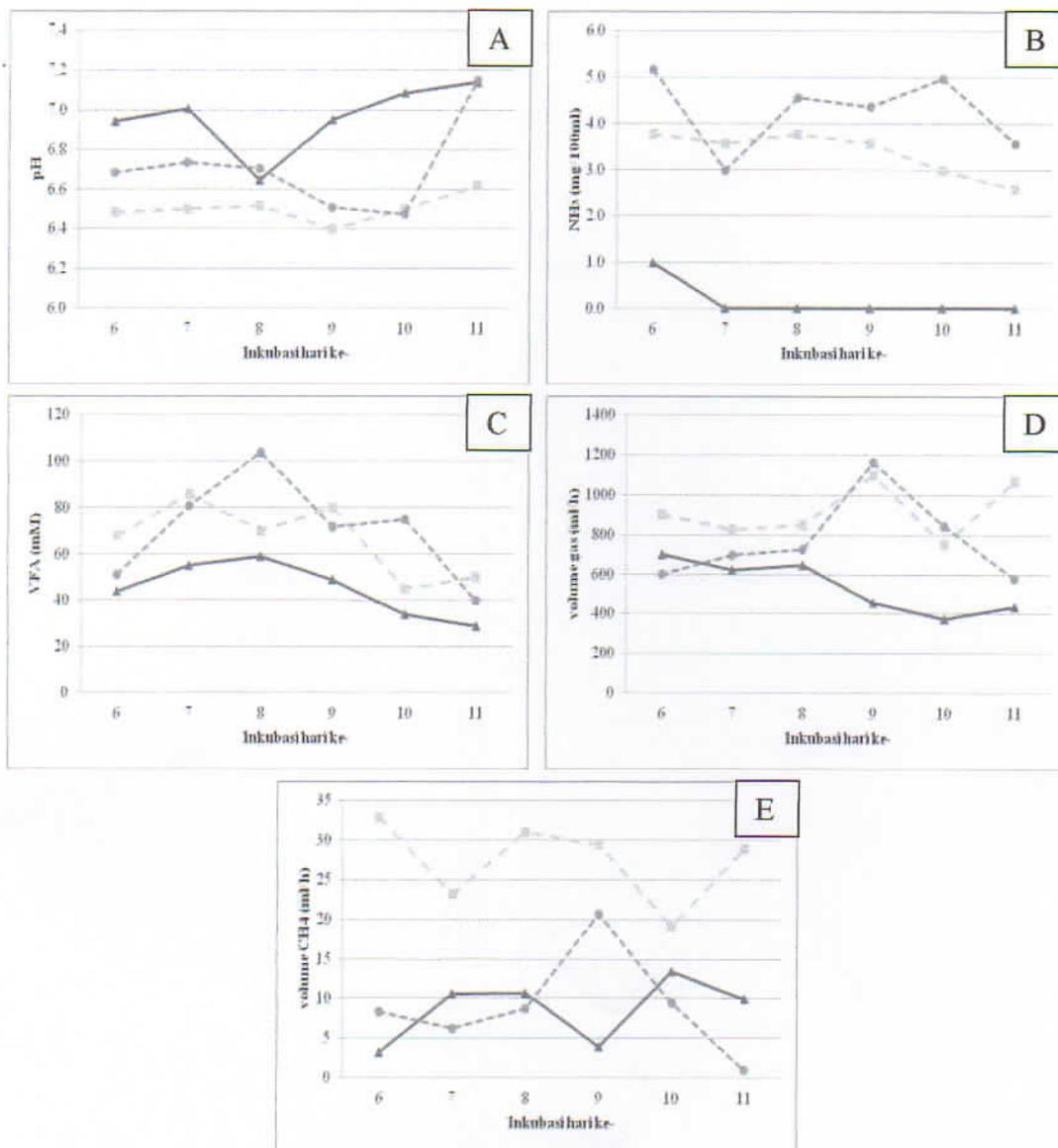
SAMPEL	Perlakuan
SB	a
KWM	b
70 % KWM + 30% SB	c
75 % KWM + 25 % SB	d
85 % KWM + 15 % SB	e
Rumen	f

SB : Suplemen baru; KWM : Konsentrat komersial

Hasil fermentasi dalam perlakuan pakan tersebut pH terlihat normal yaitu berkisar 6,77-6,87, hal ini seperti pada perlakuan F yaitu cairan rumen langsung dari fistula kerbau dengan nilai 6,72%. Hasil pengukuran parameter TVFA dan Biomasa mikroba memberikan gambaran bahwa pakan perlakuan D dan E, masing-masing 29,86 dan 29,97 mM dan 100,62 dan 111,62 mg/100 ml. Hasil ini cenderung lebih tinggi dari pada perlakuan A, B dan C. Hal ini sebenarnya diikuti pula untuk konsentrasi ammonia juga perlakuan D dan E lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hanya konsentrasinya dibawah 5 mg/100 ml.

b) Optimalisasi rasio penambahan konsentrat komersial dan suplemen pakan

Hasil dari fermentasi pakan yang diuji dengan metode RUSITEC ada tiga perlakuan pakan, yaitu: kontrol (K) (konsentrat komersial); KS 30 (konsentrat komersial 70% + SPB 30%) dan KS 40 (konsentrat komersial 60% + SPB 40%). Hasilnya dipresentasikan di Gambar 4.



Gambar 4. Dinamika hasil fermentasi rumen konsentrat ruminansia yang mengandung SPB. A) pH; B) NH<sub>3</sub> (mg/100 ml); C) TVFA (mM); D) Volume gas total (ml/h); E) Volume gas CH<sub>4</sub> (ml/h). Perlakuan K (—▲—) (konsentrat komersial); KS 30 (- - -) (konsentrat komersial 70% + SPB 30%) dan KS 40 (····●····) (konsentrat komersial 60% + SPB 40%).

Penambahan SPB sebesar 40% pada konsentrat komersial dapat mendukung fermentasi di dalam rumen secara optimal. Hal tersebut direpresentasikan oleh pH efluen RUSITEC yang berkisar normal. Konsentrasi NH<sub>3</sub>, produksi TVFA dan produksi gas total cenderung tinggi tanpa meningkatkan produksi gas CH<sub>4</sub> sebagai representasi dari efisiensi

pakan pada ruminansia. Pengujian melalui studi RUSITEC ini perlu didukung data-data *in vivo* dan uji lapang untuk memberikan rekomendasi formulasi pakan ruminansia terbaik.

### 3) Formulasi pakan berbasis hijauan varietas Samurai I dan II

Kegiatan penelitian ini telah diselesaikan oleh saudara Teguh Wahyono SPt Msi disaat studi pasca sarjana S2 IPB. Telah dilakukan beberapa tahapan penelitian yaitu 1) studi *in vitro* menggunakan tabung sentrifugasi untuk penentuan pembentukan protein mikroba dengan P-32, 2) Studi produksi gas dengan meto Hohemhein dan 3) Semi continuous *in vitro* dengan RUSITEC. Hasil yang diperoleh berupa thesis, paper prosiding internasional, majalah nasional yang terakreditasi (ada 2) yang satu sudah terbit yang lain sedang diproses.

### 4) Ecologi rumen berbasis hijauan jagung berbasis squencing diribo nucleik acid (DNA).

Untuk kegiatan ini sudah dalam tahap penyelesaian studinya, tinggal menunggu sidang dan yang sangat berpotensi di masa yang akan datang akan didapatkan peneliti muda yang ahli dibidang biomolukelair untuk kegiatan nutrisi ternak.

## II. Kegiatan lapangan

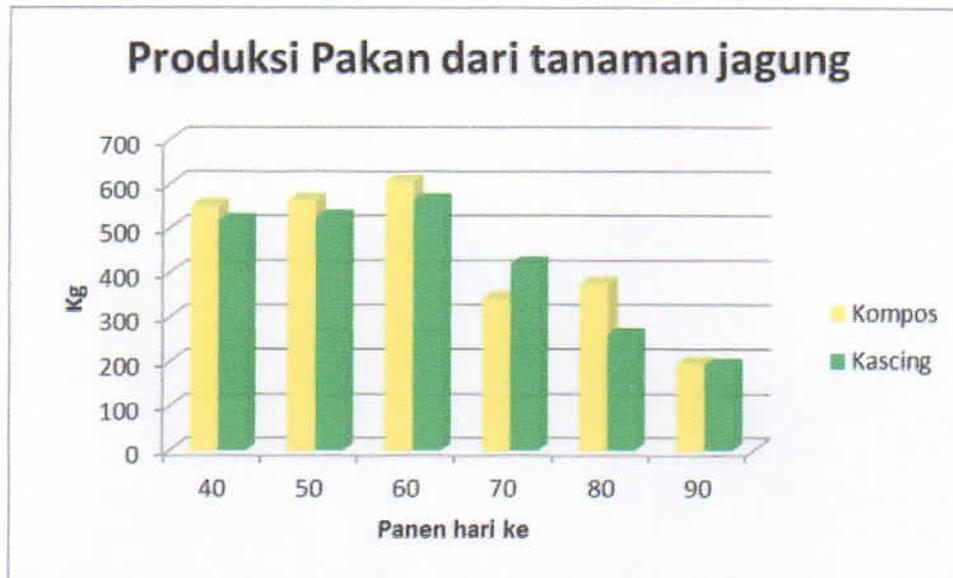
### 1) Aplikasi Varietas padi si Denuk kedelai Mutiara II

- a) Hasil yang diperoleh untuk produksi padi secara ubinan pada musim tanam I 12,5 ton/ha, jerami padi 21 ton/ha dan 35-40% dedak, 5% bekatul. Pada musim tanam ke II menurun produksinya karena menjelang musim kemarau yaitu 8,5 ton/ha, untuk limbah dan hasil samping sama.
- b) Tanaman kedelai yang sangat menggembirakan karena produksi perubinan 2,5ton/ha. Limbah kedelai pasca panen adalah daun kedelai, kulit polong kedelai dan batang. Pelepasan biji kedelai yang telah dikeringkan, maka biji dikeluarkan dari polong dijalankan dengan penggebutan, akibatnya kedelainya ada pecah dan rusak. Hasil yang diperoleh adalah 65-70% kondisi yang baik dan yang rusak 30-35%. Kedelai Mutiara II adalah kedelai hitam yang digunakan untuk pembuatan kecap, industri kecap limbahnya adalah ampas kecap yang juga mengandung protein tinggi yaitu 24-25%. Limbah kedelai lainnya berasal dari industri tempe dan tahu. Limbah-limbah ini berpotensi sebagai sumber protein dan serat kasar pengganti jerami padi atau rumput lapangan. Kandungan protein kasarnya 44%.

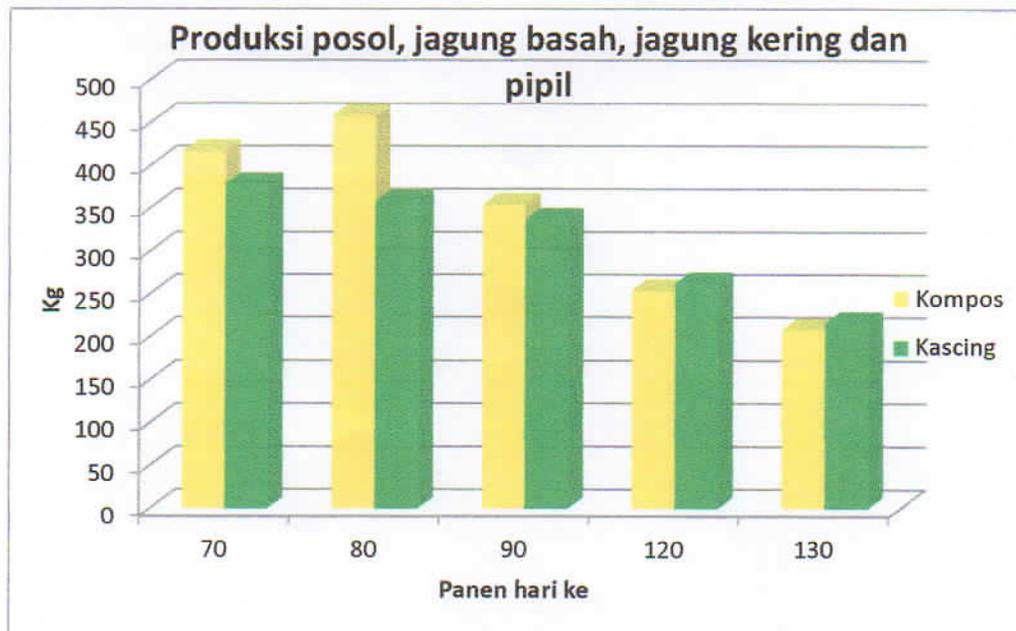
2) Perlakuan pupuk kompos dan kascing pada tanaman jagung dan padi

a) Perlakuan pupuk kompos dan kascing pada tanaman jagung

Hasil dari penanaman jarak rapat pada tanaman jagung ada 6 tahap yaitu pada hari ke 40, 50, 60, 70, 90, 120 dan 130. Sedangkan produksi pangan posol, jagung basah, kering dan pipil. Hasil produksi pakan dan pangan disajikan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Produksi pakan dari tanaman jagung di lahan 500 m<sup>2</sup>



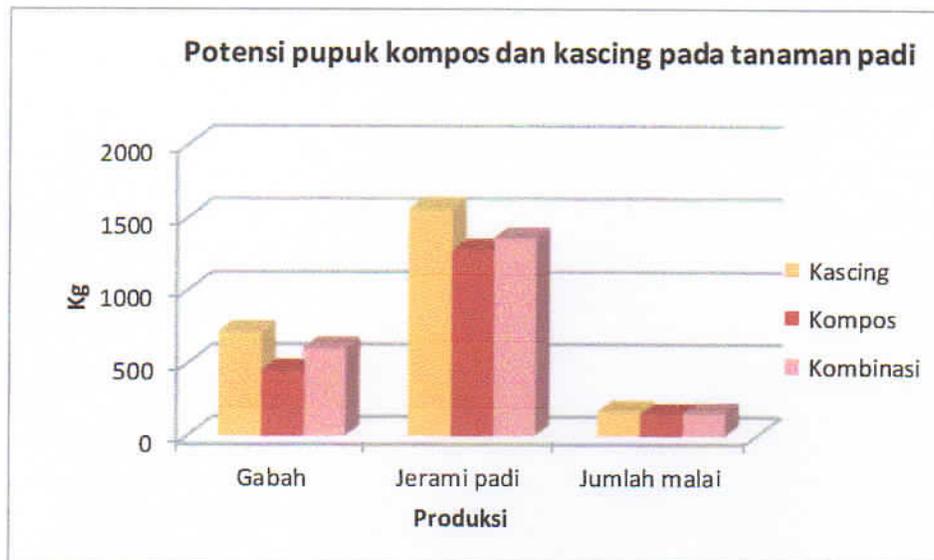
Gambar 6. Produksi pangan dari tanaman jagung di lahan 500 m<sup>2</sup>

Tanaman jagung dengan jarak rapat dan 1 lobang 2 burir dengan jarak 20 cm yang kemudian di panen pada umur 40, 50, 60, 70, 80, 90, 120 dan 130 hari menghasilkan bahan untuk pakan. Hari ke 40-60 panennya berupa hijauan saja, sedangkan pada umur 70-80 hari menghasilkan posol sebagai pangan dan pakan berupa hijauan. Untuk selanjutnya menghasilkan hijauan pucuk daun, kelobot dan janggal. Produksi pangannya berupa jagung basah, jagung kering dan pipil.

Penanaman ini diberi perlakuan pupuk organik kompos dan kascing tanpa pupuk anorganik, sehingga produknya sebagai pakan dan pangan organik. Hasil perlakuan pupuk kompos cenderung produksi pakan lebih tinggi dari pada pemupukan dengan kascing, namun pada pemangkasan umur 70 hari, yang dipupuk dengan kascing lebih tinggi yaitu 421 vs 342 kg (Gambar 5). Kemungkinan tanaman pohon jagung lebih subur sehingga saat ditimbang lebih banyak. Hal ini didukung oleh tinggi produksi posol dan hijauannya.

Produksi pangan cenderung produksi posol dan jagung basah juga tinggi, namun pada saat ditimbang pada kondisi jagung sudah kering dan pipil lebih tinggi. Kondisi ini mungkin dipengaruhi beberapa faktor jumlah biji dalam tongkol/janggal jagung. Gambar 5 dan 6 terlihat bahwa semakin dipanen lebih lama, produksi pakan dimulai menurun pada umur 60 hari, sedangkan pada pangan menurunnya umur 80 hari dipanen.

- b) Perlakuan pupuk kompos dan kascing pada tanaman padi  
Hasil perlakuan pupuk kompos dan cacing pada varietas padi si Denuk memberikan gambaran bahwa pupuk kascing memberikan respon terhadap peningkatan produksi padi ubinan dan jerami padinya. Hasilnya dapat dilihat Gambar 7.



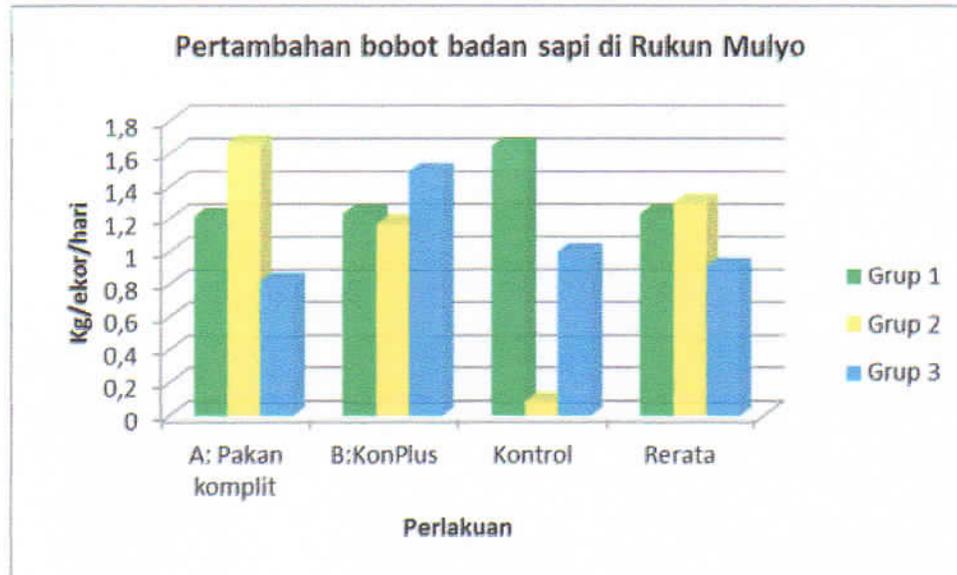
Gambar 7. Pengaruh pupuk terhadap produksi gabah, malai dan jerami padi

Produksi padi dengan pemupukan kascing paling tinggi dibanding kompos dan kombinasi kompos + kascing, yang masing-masing 720 kg vs 452 dan 608 kg/1000 m<sup>2</sup>. Hal ini diikuti pula dengan jumlah gabah dalam 1 malai dan produksi jerami padi, masing-masing 170,6; 150,2 dan 162,6 biji serta 1,56; 1,27 dan 1,36 ton/1000 m<sup>2</sup>. Peningkatan produksi ini ada kemungkinan di dalam pupuk kascing masih mengandung telur dan bibit cacing yang kecil sehingga jumlah cacing dalam tanah tambah banyak dan mampu meningkatkan kesuburan tanah. Kecenderungan pupuk kascing berpotensi meningkatkan produksi, hal ini dapat dilihat dari produksi padi dan jerami yang dipupuk dengan kombinasi pupuk kascing dan kompos juga lebih tinggi dibanding dengan yang hanya diberi kompos.

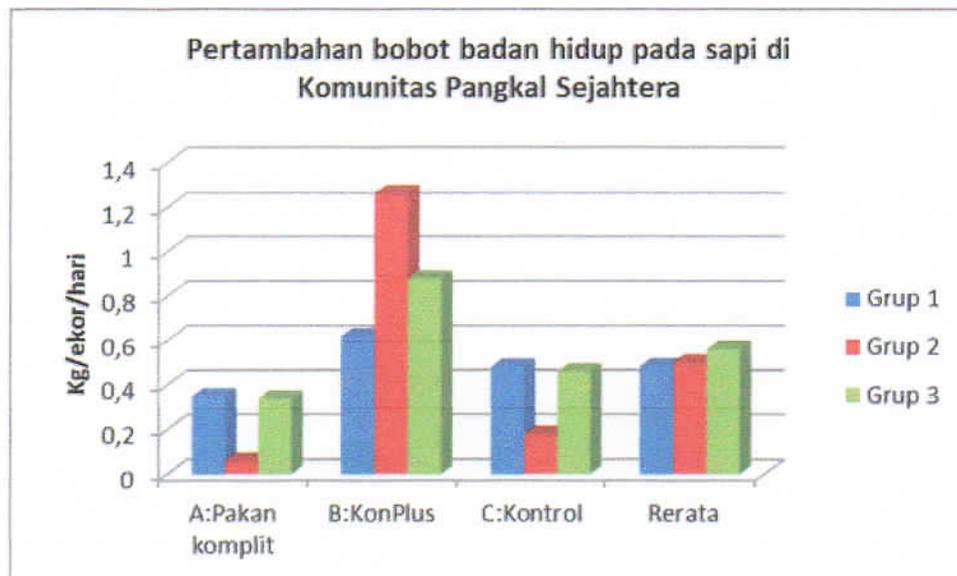
### 3. Uji pakan pada sapi penggemukan di dua kelompok tani ternak.

Pupuk organik kompos dan kascing berasal dari feses sapi yang mana bila tidak diolah akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Kompos berasal dari hasil pengolahan dengan fermentasi, sedangkan kascing dihasilkan dari budi daya cacing. Jadi hubungannya dengan uji pakan akan terlihat adanya pengukuran kecernakan pakan dan kandungan Nitrogen dalam feses. Semakin jumlah feses yang dikeluarkan dan kandungan nitrogen tinggi maka kualitas pakan yang diberikan perlu diperbaiki, sebaliknya bila masing-masing rendah ekskresi dan kandungan nitrogennya, maka kualitas pakannya rendah. Hasil kecernakan konsentrat plus dan pakan komplit cenderung lebih bagus dari pakan kontrol.

Hal ini didukung oleh penambahan bobot badan hidup dari sapi yang diberi perlakuan pakan, lihat Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Hasil perlakuan pakan terhadap PBBH sapi potong



Gambar 9. Hasil perlakuan pakan terhadap PBBH sapi potong

Pertambahan BBH sapi penggemukan di Rukul Mulyo PBB nya lebih tinggi dari Pangkal sejahtera. Nilai PBBH hanya 0,48-0,56 kg/ekor/hari. Sedangkan di Rukun Mulyo

berkisar antara 0,91-1,30 kg/eko/hari. Perbedaan ini mungkin disebabkan sapi Rukun Mulyo sudah siap untuk digemukan, sedangkan yang Pangkal Sejahtera masih dalam kondisi pertumbuhan tulangnya. Pakan komplit dan KonPlus terhadap PBBH sapi potong di Rukun Mulyo cenderung lebih tinggi dibanding Kontrol yaitu 1,23 dan 1,3 vs 0,91 kg/ekor/hari. Namun Sapi yang di Pangkal Sejahtera Pakan kontrolnya cenderung lebih tinggi tapi tidak signifikan. Nilainya 0,56 vs 0,48 dan 0,5 kg/ekor/hari.

### III. Dampak kegiatan di laboratorium dan lapangan

Studi *in vitro* yang dilaksanakan di laboratorium merupakan materi bahan pakan yang berpotensi untuk mengembangkan di daerah agar lebih efisien biayanya dan efektif terhadap peningkatan produksi. Karena Materi yang diamati di lab merupakan bahan hasil limbah model integrasi, sudah selalu digunakan peternak dan sudah banyak tersedia di koperasi dan toko pakan ternak

Studi lapangan dampaknya dapat mengetahui kebiasaan peternak dan petani dalam mengelola lahan pertanian dan peternakan setiap harinya. Keinginan mereka mendapatkan untung yang banyak dan teknologinya mudah untuk dibuat, diproduksi dan dipasarkan. Dampak lainnya adalah model integrasi hasil litbang BATAN mendapat respon positif. Indikatornya adalah ingin dikembangkan dilokasi tersebut lebih luas, bersedia diarahkan untuk menciptakan unit usaha dan didukung oleh Pemda terkait, peningkatan pendapatan yang signifikan, pakan hasil uji banyak peminat, sosialisasi dan pelatihan bagi kelompok ternak yang akan berbisnis pakan lebih mudah mendapat izin untuk usaha pakan.

Salah satu indikator yang sudah terbukti adalah adanya dukungan dari kementerian Ristek agar BATAN mampu membina kelompok tani ternak tersebut menciptakan unit usaha. Hasil dari dukungan dari Ristek telah terbentuk tiga unit usaha yaitu unit usaha pakan (supkemen pakan, konsentrat plus) dan pupuk kascing (diproduksi oleh Kel Ternak Rukun Mulyo, Donoharjo, Ngaglik Sleman). Unit usaha benih padi dan kedelai harus melalui pelatihan penangkar. Kelompok yang akan mau menciptakan unit usaha benih adalah Kel tani Tritunggal, Saiharjo, Ngaglik. Sedangkan untuk unit usaha Konsentrat Sap Mak Nyus adalah Kel Ngudi Makmur, Saiharjo, Ngaglik, Sleman, walau sekarang sedang uji coba untu pedet yang habis disapih dan pada sapi yang sia digemukan.

## KESIMPULAN

Model integrasi hasil litbang BATAN (peternakan, pengolahan limbah ternak dan pertanian) ternyata mempunyai prospek yang menjajikan karena diperoleh beberapa informasi yang akan meningkatkan nilai tambah pendapatan, sanitasi lingkungan menjadi lebih baik, terciptanya lapangan pekerjaan, tingginya pemanfaatan bahan lokal untuk pakan, dan terciptanya proses hulu hilir. Kegiatan ini masih dalam skala kecil, dan masih ditemukan beberapa kendala yaitu tenaga kerja pengolahan lahan, ternak, pakan dan limbah ternak proses paska panen kedelai, jagung dan padi, musim dan pemasaran. Oleh karena itu harus dilaksanakan pengembangan program konsorsium antara BATAN, Dinas Terkait dan industri dengan tema “Potensi model Integrasi hasil litbang BATAN untuk menciptakan unit usaha Pakan Alternatif berkelanjutan”.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Suharyono dkk. (2010). Aplikasi dan Inovasi Teknologi Pakan, Lingkungan dan Pertanian Untuk Penyediaan dan Pengisian Lumbung Pakan Melalui *Bio cyclo Farming* (BCF). Usulan Penelitian Pusat Aplikasi Teknologi Isotop (PATIR), BATAN.
2. Suharyono, dkk. (2011). Efektivitas Pola Usaha Tani Terpadu Terhadap Peningkatan Pendapatan peternak/ptani. Usulan Penelitian Pusat Aplikasi Teknologi Isotop (PATIR), BATAN.
3. Suharyono dkk. (2012). Efektifitas *Bio-Cyclo Farming* (BCF) Terhadap Peningkatan Produktivitas Tanaman dan Ternak serta Nilai Tambah Pendapatan Petani. Usulan Penelitian Pusat Aplikasi Teknologi Isotop (PATIR), BATAN.
4. Suharyono dkk. (2013). Rekayasa Pakan Ternak Dari Limbah Tanaman Jagung dan Sorgum dengan Iradiasi Gama dan Uji Lapang Pakan Komplit. Sub Komponen, Pusat Aplikasi Teknologi Isotop (PATIR), BATAN.
5. Suharyono dkk. (2014). Integrasi *In situ* BATAN Organik dengan Tanaman Pangan dan Pakan : Uji pakan hasil *I-Intano* secara *in vitro* dan *in vivo* dengan teknik nuklir dan uji pakan pakan komplit dan konsentrat plus di lapangan. Sub Komponen, Pusat Aplikasi Teknologi Isotop (PATIR), BATAN.
6. Herdis, dkk. (2011). Aplikasi Teknologi Dalam Peningkatan Produktivitas Ternak Ruminansia dan Ikan Air Tawar. Program Insentif Strategis Riset, Kementerian Riset dan Teknologi.

7. Suharyono, dkk. (2013). Pakan Komplit Ternak Ruminansia Model Pelet dan Proses Pembuatannya. Pengajuan Draft Paten, Pusat Aplikasi Teknologi Isotop (PATIR), BATAN.
8. Suharyono, dkk. (2015). Konsentrat plus dan pakan siap saji model tepung dan silase sinambung untuk penggemukan ternak ruminansia dan proses pembuatannya. Proses pembuatan draft paten, Pusat Aplikasi Isotop (PATIR), BATAN.
9. Mulyana, N. Larasati, T.R.D. dan Adhari, A. 2014. Stimulasi Degradasi Hidrokarbon dan Reduksi Logam Berat dalam Medium Cair Menggunakan Inokulan Fungi Teriradiasi Gamma Dosis Rendah. *Makalah Prosiding : Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir*. ISSN 0216-3128.
10. Sianipar T. P. (2009). Efek Pelepah Daun Kelapa Sawit Dan Limbah Industrinya Sebagai Pakan Terhadap Pertumbuhan Sapi Peranakan Ongole Pada Fase Pertumbuhan, 2009. Skripsi Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
11. Eni. S. R., M. Sabran dan M.Najib. (2008) Potensi dan peluang pemanfaatan limbah sawit sebagai pakan ternak sapi di kalimantan selatan. Seminar Optimalisasi Hasil Samping Perkebunan Kelapa Sawit dan Industri Olahannya sebagai Pakan Ternak.