



Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Kementerian Pertanian  
2021



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

# LIMBAH YANG BERHARGA

Integrasi berbasis kelapa sawit dan sapi



# Limbah Yang Berharga

## Integrasi Berbasis Kelapa Sawit dan Sapi

v + 22 hlm; 21 x 30 cm

ISBN : 978-602-6954-80-0

### Penanggung Jawab

Amata Fami, S.Ds., M.Ds.

Dr. Sigid Handoko, SP., MSi (Koordinator KSPHP BBP2TP)

Dr. Fausiah T. Ladja, SP., M.Si (Kepala BPTP Kalimantan Timur)

### Tim Penyusun

Dhyani Nastiti Purwantiningdyah, S.P., M.P.

### Pembimbing

Dhyani Nastiti Purwantiningdyah, S.P., M.P.

Elya Nurwullan, SP.MSi

Alif Muhammad H

### Tim Desain/Tata letak

Rian Fauzi Putra Munggaran

Farras Rafi Fatha

Sholastika Divia Valentina

E-book ini disusun atas kerjasama BBP2TP Balitbangtan dan Manajemen Informasi Sekolah Vokasi IPB

### Diterbitkan Oleh

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP)

Jl. Tentara Pelajar 10 Bogor 16114

website: <https://bbp2tp.litbang.pertanian.go.id>

email: [bbp2tp@litbang.pertanian.go.id](mailto:bbp2tp@litbang.pertanian.go.id)

Fax: 0251 - 8350928, 8322933

Telp. +0251-8351277

# DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Kata Sambutan	iv
I. Pendahuluan	1
II. Limbah Sawit	3
Jenis-jenis limbah kelapa sawit	6
III. Limbah Ternak Sapi	9
IV. Analisis Parsial	14
V. Kesimpulan	19
Daftar Pustaka	20

# KATA PENGANTAR



BBP2TP dan Manajemen Informatika (INF), Sekolah Vokasi IPB sejak tahun 2018 telah melaksanakan kerjasama untuk mengawal pendampingan mahasiswa dalam melaksanakan *project based learning* berupa produk komunikasi dan informasi digital dalam bidang pertanian. Untuk tahun 2021, kebutuhan pendampingan *project* penyusunan *output e-book* oleh mahasiswa angkatan 57, yang berjumlah 107 orang sesuai kebutuhan konten dari pihak BBP2TP, dalam hal ini melalui pendampingan Tim Peneliti/Penyuluh lingkup BBP2TP.

*E-book* ini sebagai bahan literasi para pengguna informasi guna mendukung proses diseminasi dan penyebaran inovasi teknologi pertanian melalui pendekatan digital yang diharapkan penyebarannya dapat lebih massif guna kemanfaatan yang lebih luas. Karya ini disusun bersama oleh BBP2TP, BPTP Balitbangtan Kementan dan Sekolah Vokasi IPB. Apresiasi disampaikan kepada para pembimbing, Kepala BPTP terkait serta civitas Manajemen Informatika Sekolah Vokasi IPB atas upaya *win-win collaboration* ini. Upaya menghadirkan kolaborasi mewujudkan merdeka belajar melalui pendekatan digital ini semoga dapat dilaksanakan secara berkelanjutan pada tahun-tahun mendatang.

Bogor, Mei 2021

Kepala BB2TP

Dr. Ir. Fery Fahrudin Munier, MSc. IPU

# KATA SAMBUTAN



Assalamualaikum wr wb.

Merupakan suatu kebanggaan tersendiri bagi Program Studi Manajemen Informatika (Prodi INF) Sekolah Vokasi IPB (SV-IPB) untuk dapat bekerjasama dengan BBP2TP dalam penerbitan 36 judul *e-book* digital karya tulisan & infografis mengenai teknologi inovatif pertanian.

Prodi INF merupakan salah satu dari 17 program studi yang kami tawarkan di SV-IPB. Hasil karya *e-book* ini merupakan bagian dari proses pembelajaran mahasiswa Prodi INF angkatan 57 yang berjumlah 107 mahasiswa pada mata kuliah Aplikasi Desain Grafis yang tetap produktif walaupun di masa pandemi. SV-IPB menerapkan metode pembelajaran yang bersifat *project-based learning* atau *program-based learning* yang merupakan ciri khas Pendidikan Tinggi Vokasi (PTV). Pembelajaran di PTV berbeda dengan pendidikan akademik dimana pendidikan di PTV lebih bercorak pada pembelajaran yang bersifat *hands on* atau *experiential learning*. Kurikulum di PTV didesain sesuai dengan perkembangan kebutuhan IDUKA (industri, dunia usaha dan dunia kerja).

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada Kepala BBP2TP dan kepala BPTP Balitbang Kementerian Pertanian, Tim Peneliti/Penyuluh lingkup BBP2TP serta dosen dan asisten dosen mata kuliah atas dukungan, pendampingan serta kontribusinya sehingga *e-book* digital teknologi inovatif pertanian ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pembacanya terutama dalam memajukan pertanian Indonesia agar lebih berdaya saing, inovatif, produktif dan inklusif.

Wassalamu'alaikum wr wb.

Bogor, Mei 2021

Dekan Sekolah Vokasi IPB

Dr. Ir. Arief Daryanto DipAgEc, MEc.

# LIMBAH YANG BERHARGA



# I. Pendahuluan

Pengembangan program integrasi kelapa sawit-sapi mempunyai peluang pengembangan yang sangat prospektif ditinjau dari aspek permintaan atas sapi (daging) nasional, ketersediaan pakan sapi melalui sinergi dengan kebun sawit dan hasil sampingan proses pengolahan hasil kebun, serta pemanfaatan kotoran sapi secara maksimal (untuk pembuatan biogas dan pupuk alami). Berdasarkan potensi dan daya dukung maka limbah pertanian dapat menyediakan pakan untuk ternak ruminansia besar yang cukup besar. Namun demikian ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan sebagai faktor pembatas dalam pemanfaatannya sebagai pakan.

Integrasi sapi - sawit memiliki potensi besar untuk pengembangan bioindustri, baik berupa bioindustri pakan ternak maupun pupuk organik, disamping bioindustri sawit. Potensi pengembangan bioindustri dalam sistem integrasi sapi - sawit, membutuhkan tiga hal utama yaitu ketersediaan input produksi, tantangan yang harus dihadapi dan solusi atas tantangan serta dukungan kebijakan secara total oleh pemerintah. Potensi input berupa kebun sawit dan proses pengolahan sawit sudah dimiliki oleh PT Perkebunan Kelapa Sawit maupun perkebunan kelapa sawit rakyat. Potensi ternak masih dalam jumlah terbatas (belum mencapai kapasitas tampung pakan), Sumber Daya Manusia (SDM) untuk pengembangan ternak dan pupuk yang dihasilkan oleh ternak dan sawit juga masih terbatas. Input berupa mesin pengolah mekanik pakan ternak dan pupuk masih membutuhkan investor, karena belum tersedia baik di PT Perkebunan maupun perkebunan rakyat.

Salah satu produk samping tanaman perkebunan yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah limbah perkebunan kelapa sawit. Tanaman perkebunan ini mempunyai potensi limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, baik unggas maupun ruminansia berupa daun, pelepah, tandan kosong, cangkang, serabut buah, batang, lumpur sawit, dan bungkil kelapa sawit. Limbah ini mengandung bahan kering, protein kasar dan serat kasar yang nilai nutrisinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pakan ternak ruminansia. Industri kelapa sawit menghasilkan limbah yang berpotensi sebagai pakan ternak, seperti bungkil inti sawit, serat perasan buah, tandan buah kosong, dan solid.



Sapi  
Bali



Produk Bioindustri  
Berbasis Integrasi  
Sapi – Kelapa Sawit



Tandan  
Sawit

## II. Limbah Sawit

Salah satu produk samping tanaman perkebunan yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah limbah perkebunan kelapa sawit. Tanaman perkebunan ini mempunyai potensi limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, baik unggas maupun ruminansia berupa daun, pelepah, tandan kosong, cangkang, serabut buah, batang, lumpur sawit, dan bungkil kelapa sawit. Limbah ini mengandung bahan kering, protein kasar dan serat kasar yang nilai nutrisinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pakan ternak ruminansia. Industri kelapa sawit menghasilkan limbah yang berpotensi sebagai pakan ternak, seperti bungkil inti sawit mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi dibanding limbah lainnya dengan



Tandan Sawit

kandungan protein kasar 15% dan energi kasar 4.230 kkal/kg sehingga dapat berperan sebagai pakan penguat (konsentrat). Namun, bungkil inti sawit di Kalimantan Timur merupakan komoditas ekspor yang harganya relatif mahal sehingga bukan merupakan limbah, dan akan menjadi bahan pakan yang mahal bila diberikan pada ternak.

Pakan alternatif yang tersedia dari kebun kelapa sawit diantaranya adalah pelepah dan daun kelapa sawit. Pada umumnya pelepah kelapa sawit dipanen sebelum buah dipanen. Hal ini dilakukan karena posisi tandan kelapa sawit berada pada celah-celah pelepah kelapa sawit. Dengan perkataan lain, bahwa jumlah pelepah yang diperoleh setiap hari oleh setiap pemanen akan sangat bergantung pada jumlah tandan buah segar (TBS) yang berhasil

dipanen. Setiap harinya dapat diperoleh 50 -100 TBS. Dengan imbangan TBS dan pelepah yang dipanen setiap harinya maka jumlah pelepah yang berhasil dikumpulkan sejumlah 50 – 100 batang pelepah.

Limbah yang dihasilkan dari kebun maupun industri pengolahan kelapa sawit, telah dinyatakan beberapa peneliti sangat bermanfaat sebagai pakan ternak terutama ruminansia dan unggas. Limbah sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak yaitu berupa daun, pelepah, tandan kosong, cangkang, serabut buah, batang, lumpur sawit, dan bungkil kelapa sawit. Limbah ini mengandung bahan kering, protein kasar dan serat kasar yang nilai nutrisinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pakan ternak ruminansia. Apabila untuk dijadikan pakan ternak unggas perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu seperti fermentasi ataupun amoniasi untuk meningkatkan nilai nutrient serta menurunkan kandungan serat kasarnya.

Pakan alternatif yang tersedia dari kebun kelapa sawit diantaranya adalah pelepah dan daun kelapa sawit. Pada umumnya pelepah kelapa sawit dipanen sebelum buah dipanen. Hal ini dilakukan karena posisi tandan kelapa sawit berada pada celah-celah pelepah kelapa sawit. Dengan perkataan lain, bahwa jumlah pelepah yang diperoleh setiap hari oleh setiap pemanen akan sangat bergantung pada jumlah tandan buah segar (TBS) yang berhasil dipanen. Setiap harinya dapat diperoleh 50 -100 TBS. Dengan imbangan TBS dan pelepah yang dipanen setiap harinya maka jumlah pelepah yang berhasil dikumpulkan sejumlah 50 – 100 batang pelepah.

Limbah Sawit (%)	Berat Kasar (%)	Protein Kasar (%)	Serat Kasar (%)
Daun Tanpa Lidi	46,18	14,12	21,52
Pelepah	26,07	3,07	50,94
Lumpur Sawit	24,08	14,58	35,8
Bungkil	91,83	16,33	36,68
Serat Perasan	93,11	6,2	48,10
Tandan Kosong	92,10	3,27	47,93

Pelepah dan daun kelapa sawit yang digunakan sebagai sumber atau pengganti pakan hijauan memiliki keterbatasan atau kendala yaitu disebabkan karena adanya lidi pada pelepah daun sawit yang akan menyusahakan ternak dalam memakannya. Oleh karena itu, sebelum kita gunakan pelepah daun sawit ini perlu dipotong-potong halus yang bisa kita gunakan mesin chopper (mesin pencacah) sehingga lebih gampang dimakan ternak, dan ternak kita tidak tertusuk mulutnya.

Pada saat pertama kali kita berikan pelepah sawit sebagai pakan ternak untuk pengganti pakan hijauan, ternak terlihat tidak menyukainya pada tahap awal. Tetapi dengan menambah beberapa sumber konsentrat, ternak sapi mulai belajar memakan pelepah sawit secara pelan-pelan, selanjutnya dia akan menyukai dan mulai mengonsumsinya.

Pemberian pelepah daun sawit, bisa dimanfaatkan pada ternak hingga level atau tingkat 60%, dapat menunjukkan kenaikan berat badan ternak. Pada sapi peranakan ongole (PO) yan diberikan pelepah daun sawit, jerami padi, dan jerami jagung fermentasi menunjukkan pertambahan bobot badan hariannya sekitar 0,35- 0,45Kg/ekor/hari. Sedangkan pada jenis sapi Brahman pertambahan berat badan sapi berkisar antara 0,35- 0,79Kg/ekor/hari..

Oleh karena itu, pelepah daun sawit sebagai pakan ternak sapi bisa menggantikan pakan hijauan. Tetapi dalam penggunaannya sebaiknya dicampur dengan pakan yang mempunyai protein tinggi (konsentrat) seperti pelepah daun sawit, hal ini dikarenakan nilai gizi dan kecernaannya yang rendah, energi yang dihasilkan hanya bisa mencukupi kebutuhan hidup pokok, sedangkan untuk pertumbuhan, bunting dan laktasi dibutuhkan konsentrat sehingga kekurangan protein dan energi bisa terpenuhi



Pengolahan daun dan pelepah untuk silase

# Jenis Jenis Limbah Kelapa Sawit

## 1. Pelepah Sawit

Pelepah sawit diperoleh dari hasil pemangkasan pada saat panen ataupun pemangkasan yang dilakukan rutin 6 bulan sekali. Pelepah yang dihasilkan pada umumnya belum dimanfaatkan secara optimal padahal pelepah sawit merupakan sumber pakan bagi ternak untuk mensubstitusi pakan hijauan. Kandungan gizi dan nilai pencernaan pelepah sawit (48%), maka kontribusi energi pelepah sawit diperkirakan hanya mampu memenuhi kebutuhan hidup pokok sehingga untuk pertumbuhan, bunting dan laktasi diperlukan pakan tambahan sehingga kekurangan protein dan energi dapat terpenuhi.

Kendala utama yang dihadapi dalam pemanfaatan pelepah sawit sebagai pakan ternak adalah rendahnya protein kasar dan terikatnya serat kasar pada lignin, sehingga penggunaannya maksimal 50% dalam pakan untuk ternak domba atau kambing sedang pemanfaatan pelepah sawit untuk ternak tidak melebihi dari 30% dan pemberian pelepah dalam waktu panjang menghasilkan kualitas karkas yang baik. Pemanfaatan pelepah sawit untuk ternak ruminansia dapat dilakukan dalam bentuk silase yang dikombinasikan dengan bahan lain atau konsentrat sebagai campuran.

## 2. Lumpur Sawit

Lumpur sawit merupakan limbah yang dihasilkan dalam proses pemerasan buah sawit untuk menghasilkan minyak sawit kasar atau crude palm oil (CPO). Jumlah produksi lumpur sawit sangat tergantung dari jumlah buah sawit yang diolah. Pemanfaatan lumpur yang dihasilkan dari industri pengolahan kelapa sawit masih belum dilakukan untuk tujuan ekonomi. Pada umumnya lumpur sawit digunakan sebagai penimbun jurang atau bahkan dibuang sehingga menimbulkan polusi. Pemanfaatan lumpur sawit memberikan hasil ganda yaitu menambah persediaan bahan pakan dan mengurangi polusi.

Kekurangan dari lumpur sawit yaitu tingginya kadar air, hal ini kemungkinan yang menyebabkan kurang disukai. Pemanfaatan lumpur sawit untuk ternak tidak bisa tunggal karena kandungan energi rendah dan abu yang tinggi sehingga penggunaannya harus dicampur dengan bahan pakan lain.

Penelitian yang dilakukan bahwa pemberian solid/ lumpur sawit untuk ternak sapi PO jantan memberikan PBBH yang nyata lebih tinggi dibanding pakan kontrol. PBBH yang dihasilkan dari sapi yang diberi pakan solid ad libitum dan rumput sebesar 0,77 kg/ekor sedang pemberian 1,5% solid dari BB ternak dihasilkan PBBH 0,44 kg/ekor.

### 3. Bungkil Inti Sawit

Bungkil inti kelapa sawit adalah salah satu hasil ikutan industri kelapa sawit dimana produksinya cukup metimpah. Karena itu upaya penggunaan limbah ini untuk pakan telah pula dilakukan yakni sebagai sumber energi atau protein. Namun demikian bungkil inti kelapa sawit dikenal sebagai pakan yang kurang disukai ternak karena sifatnya yang kering dan kasar seperti pasir serta tingginya serat kasar.



bungkil sawit

Seperti halnya lumpur sawit, peningkatan mutu bungkil inti sawit dapat ditakukan dengan fermentasi. Fermentasi terhadap Bungkil Inti Sawit menyebabkan adanya perubahan kandungan nutrisi bahan, dimana kandungan protein kasar fosfor dan abu serta energi metabolisme Bungkil Inti Sawit terfermentasi dan cenderung naik.

#### **4. Daun Kelapa Sawit**

Daun kelapa sawit merupakan salah satu hijauan yang disukai oleh ternak sapi, daun dihasilkan dari tunas panen yang dilakukan saat pemanenan tandan buah segar. Pemanfaatan daun kelapa sawit harus dibuang dulu lidinya karena akan memberikan pengaruh kurang aman terhadap ternak. Daun kelapa sawit dapat diberikan segar untuk ternak sapi, namun bila diberikan lebih dari 20% perlu pengelolaan awal untuk meningkatkan nilai biologisnya. Dalam penelitian pemberian daun kelapa sawit tanpa lidi sebanyak 40% dan konsentrat memberikan PBBH pada sapi jantan muda sebesar 0,76 kg/ekor dan nilai B/C 1,5.

#### **5. Serat Perasan**

Serat perasan merupakan hasil ekstraksi minyak sawit, mempunyai kandungan gizi dan nilai pencernaan (24-30%) yang rendah sehingga pemanfaatannya belum banyak disarankan.

#### **6. Tandan Kosong**

Tandan kosong sawit (TKS) merupakan limbah dari pabrik kelapa sawit (PKS) yang jumlahnya sekitar 55-58% dari Tandan buah segar. Pemanfaatannya disarankan agar dicampur dengan bahan pakan lain yang berkualitas. Pemanfaatan tandan kosong untuk ternak sapi harus diberikan perlakuan fisik agar dihasilkan ukuran yang mudah untuk dikonsumsi ternak ( $\pm 2$  cm), pemberiannya antara 30-50%.

#### **7. Batang Sawit**

Pemanfaatan silase pelepah dan batang kelapa sawit dapat menggantikan 25-50% pakan konsentrat untuk ternak ruminansia. Perlakuan yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan dari pelepah dan batang kelapa sawit dengan proses fermentasi menjadi silase, pengolahan dengan perlakuan NaOH dan perlakuan uap. Pemberian batang sawit sebanyak 30% dan 70% konsentrat menghasilkan PBBH antara 0,66-0,72 kg/ekor.

### III. Limbah Ternak Sapi

Nilai ekonomis diperoleh dari pupuk organik yang berasal kotoran sapi, baik kotoran padat maupun cair. Pupuk kandang maupun urine belum banyak diperjualbelikan, walaupun telah banyak digunakan dalam pengelolaan usaha tani baik pangan maupun perkebunan. Namun pupuk organik biasanya digunakan untuk mencukupi kebutuhan sendiri. Bagi peternak yang tidak memiliki lahan olahan, pupuk kandang biasanya dijual kepada pemilik lahan olahan yang membutuhkan. Setelah dilakukan pengolahan pupuk kandang (pukan) dijual dengan harga Rp 25.000 untuk 20 kg pukan kering. Sementara biourine yang telah diolah dihargai Rp 5.000/liter.



Sapi Bali

Saat ini bungkil inti sawit sulit didapat karena harus bersaing dengan pedagang luar pulau yang membawa BIS ke Surabaya. Kompos mensubstitusi sebagian pupuk kimia, dimana standar normal pemupukan kimia NPK adalah 8 kg/batang/tahun, dengan menambahkan pupuk kompos 10 kg/batang/tahun maka pupuk kimia yang diberikan hanya sekitar 4 kg/batang/tahun. Pengaruh pemberian kompos antara lain : 1) ada perbedaan pada daun yang menjadi lebih hijau, 2) kumulatif terjadi kenaikan produksi TBS sekitar 10 – 15 %.

Limbah ternak umumnya dimanfaatkan sebagai pupuk kompos. Kompos memerlukan proses pengolahan sebelum dimanfaatkan sehingga sebagian besar limbah yang tidak tertampung terbuang.

Manfaat lain limbah ternak adalah sebagai sumber energi bio gas yang belum banyak dimanfaatkan peternak. Hal ini disebabkan biaya pemasangan instalasi biogas yang cukup mahal, sehingga peternak tidak mampu untuk membangun instalasi biogas di rumahnya. Makin tingginya harga bahan bakar, terutama gas dan bahan bakar minyak untuk kebutuhan rumah tangga makin meresahkan masyarakat. Selain mahal, bahan bakar tersebut juga makin langka dipasaran.

Persediaan Bahan Bakar Minyak (BBM) di Indonesia diprediksi akan habis dalam jangka waktu 15 tahun, sedangkan gas alam akan habis dalam 60 tahun. Apabila terus dikonsumsi tanpa ditemukannya cadangan baru, diperkirakan cadangan BBM akan habis dalam dua dekade mendatang. Usaha untuk mengatasi hal-hal demikian mendorong pemikiran akan perlunya pencarian sumber-sumber energi alternatif agar kebutuhan bahan bakar dipenuhi tanpa merusak lingkungan.

Teknologi biogas diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, meningkatkan sumberdaya manusia, melestarikan alam dan dapat meningkatkan profit untuk daerah sentra sapi. Manfaat energi biogas adalah sebagai pengganti bahan bakar khususnya minyak tanah dan dipergunakan untuk memasak. Dalam skala besar, biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik dan bahan bakar untuk kendaraan di tingkat industri. Di samping itu, dari proses produksi biogas akan dihasilkan sisa kotoran ternak yang dapat langsung dipergunakan sebagai pupuk organik pada tanaman/budidaya pertanian. Limbah biogas, yaitu kotoran ternak yang telah hilang gasnya (*slurry*) merupakan pupuk organik yang sangat kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman.



Sapi  
dikawasan  
sawit



Pengolahan  
Kompos



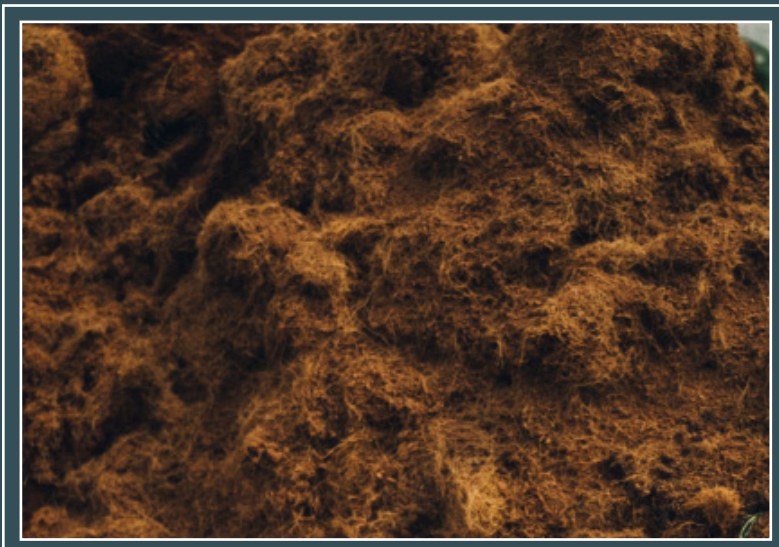
Instalasi Biogas dan Biourine



Pengemasan Biourine



Produk  
Biourine



Kompos



Kemasan  
Biogas

## IV. Analisis Parsial

Pendapatan perkapita yang diperoleh mengalami peningkatan dari Rp 311.732,31 menjadi Rp 506.958,59, dengan komposisi tertinggi dari peternakan. Untuk selanjutnya adalah dari tanaman pangan, yaitu dari usahatani tanaman pangan utamanya adalah padi, yang sebagian besar pekerjaan petani pangan. Namun sebenarnya untuk pendapatan lebih tinggi dari kelapa sawit, namun tidak semua petani mempunyai lahan kelapa sawit, sehingga bila dibagi dengan jumlah penduduk pendapatannya menduduki nomor 3.

Pendapatan	Rp	%	Keterangan
Pertanian			
Usahatani			
Tanaman Pangan	4.657.000	34,58	Nilai ternak sapi adalah sebesar
Peternakan	7.250.000	53,84	Rp 52.000.000/orang
Perikanan			
Perkebunan	1.650.500	12,26	
Lain-lain	512.000	3,80	
Luar usahatani			
Buruh tani	630.000	4,68	
Non Pertanian			
Perdagangan	261.111	1,94	JART 3,6
Buruh Non Pertanian	700.000	5,20	Rp 4.883.503,06 perkapita/thn
PNS	1.920.000	14,26	Rp 506.958,59 perkapita/bln
Total Pendapatan	17.580.611	100,00	/KK/bulan

Tabel Distribusi Pendapatan Perkapita Tahun 2019

Sumber : Data Primer 2019

Tabel dibawah menunjukkan analisa parsial kelapa sawit antara petani kooperator model bioindustri sapi – sawit, perbedaan terlihat perbedaan produktivitas dan biaya produksi. Untuk biaya produksi terjadi penghematan sekitar 20 persen untuk penggunaan pupuk, karena selain menggunakan pupuk kimia petani kooperator juga menggunakan kotoran sapi dan biourine. Penyebab pendapatan petani kooperator kelapa sawit relatif lebih tinggi adalah karena produktivitas lebih tinggi daripada non kooperator, sehingga penerimaan petani kooperator lebih tinggi.

Uraian	Kooperator	Petani
Luas Areal (ha)	2	1,3
Produksi (kg/bulan/ha)	1117,5	850,0
Produksi (kg/bulan)	2.235	1.105
Penerimaan (Rp/bulan)	3.006.075	1.486.225
Penerimaan (Rp/ha/bulan)	1.503.038	1.143.250
Penerimaan (Rp/ha/tahun)	18.036.450	18.036.450
Biaya Produksi		
- Pupuk (Rp/ha/tahun)	1.441.250	1.805.000
- Pesticida (Rp/ha/tahun)	956.800	1.070.250
- Penyusutan Alat (Rp/ha/tahun)	947.677)	873.842
- Tenaga Kerja (Rp/ha/tahun)	1.276.227	1.227.351
- Lain-lain (Rp/ha/tahun)	231.097	263.822
Total Biaya Roduksi (Rp/ha/tahun)	4.853.051	5.240.265
Pendapatan (Rp/ha/tahun)	13.183.399	8.478.735

Tabel Analisa Parsial Kelapa Sawit Tahun 2019

Sumber : Data Primer 2019

Secara umum petani kelapa sawit rakyat memakai pupuk anorganik. Harga pupuk anorganik yang relatif mahal adalah salah satu penyebab pemupukan tidak sesuai dosis yang seharusnya. Biaya pemupukan dengan pupuk anorganik mencapai 25-30% dari total biaya produksi minyak sawit (Pahan Iyung 2010). Pola Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit merekomendasikan pemakaian pupuk organik dari hasil limbah ternak sapi sehingga biaya produksi bisa lebih efisien.

Menurut (Kurniadinata, 2016), penggunaan pupuk kandang sapi sebagai pupuk organik mampu membantu mempertahankan struktur tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air serta menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman kelapa sawit.

Hasil penelitian Edwina, S., dkk (2019), bahwa produktivitas kebun kelapa sawit pola Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit lebih tinggi dari pada produktivitas kebun kelapa sawit non SISKKA (signifikan pada 1 5%). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dari limbah ternak sapi berupa pupuk organik dari urine dan pupuk kompos dari kotoran padat ternak sapi berdampak positif terhadap produktivitas kebun kelapa sawit.

Hutabarat (2002) menyatakan bahwa adanya kotoran sapi dapat mengurangi biaya pengadaan pupuk yang sekaligus dapat mengurangi biaya produksi di samping menjaga kelestarian bahan organik tanah khususnya wilayah perkebunan berlereng. Ginting (1991) melaporkan bahwa ternak dapat berperan sebagai industri biologis sekaligus mampu meningkatkan produksi daging dan penyedia kompos.

Analisis parsial ternak sapi diperoleh hasil bahwa pada petani kooperator pendapatannya sebesar Rp 19.273.333 dari 4 ekor sapi, namun diiringi pula dengan peningkatan biaya produksi sebesar Rp 15.871.167 (59,59 persen) terutama yang disebabkan adanya peningkatan upah tenaga kerja (table 10). Namun penerimaan juga meningkat dengan hasil produk pupuk padat dan pupuk cair. Biaya untuk pakan juga mengalami penurunan perekornya. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan sangat signifikan tingkat pendapatan antara petani yang berintegrasi dan tanpa integrasi, karena petani yang menerapkan sistem integrasi akan memperoleh penerimaan yang berasal dari 2 (dua) usaha, yaitu usahatani kelapa sawit ditambah penerimaan yang berasal dari usaha ternak sapi.

Uraian	Volume			Nilai (Rp)	
	NK	K		NK	K
<b>Penerimaan (A)</b>					
Sapi	2	4	ekor	26.800.000	56.000.000
Pupuk padat	1000	2000	kg	1.000.000	4.000.000
Pupuk cair		500	liter		2.500.000
Jumlah penerimaan				27.800.000	62.500.000
<b>Biaya produksi (B)</b>					
Bibit sapi	2	4	ekor	14.000.000	28.000.000
Jumlah biaya bibit (1)				14.000.000	28.000.000
Pakan ternak sapi					
Rumput	840	940	kg	8.400.000	9.400.000
Bungkil dan pelepah		400	kg		520.000
Jumlah biaya pakan (2)				8.400.000	9.920.000
Penyusutan alat dan kandang				235.500	306.667
Tenaga kerja untuk ternak (4)					
Pemberian pakan	12	15	HOK	1.200.000	1.500.000
Pembersihan kandang	15	20	HOK	1.500.000	2.000.000
Pemeliharaan	15	15	HOK	1.500.000	1.500.000
Jumlah Biaya Tenaga Kerja	42	50	HOK	4.200.000	5.000.000
Jumlah 1 + 2 + 3 + 4				26.835.500	43.226.667
<b>Pendapatan</b>				964.500	19.273.333
<b>R/C</b>				1,04	1,45

Tabel Analisa Ternak Sapi Tahun 2019

Sumber : Data Primer 2019

Nilai R/C yang merupakan rasio dari penerimaan dan biaya merupakan hal yang sangat penting untuk pengembangan integrasi sawit-ternak sapi, nilainya tidak berbeda jauh dengan penilaian terhadap kelompok tani. Analisis pendapatan berfungsi untuk mengukur berhasil atau tidaknya suatu kegiatan usaha. Mendapatkan penghasilan yang tinggi adalah keinginan dari peternak, dengan adanya analisis pendapatan maka suatu usaha dapat dievaluasi apakah menguntungkan atau tidak. Nilai R/C yang lebih besar dari satu menunjukkan bahwa usaha tersebut memberikan keuntungan bagi petani peternak. Usaha ternak sapi telah memberikan kontribusi dalam peningkatan pendapatan keluarga

petani peternak sapi. Peningkatan pendapatan itu tidak dapat dilepaskan dari cara mereka menjalankan dan mengelola usaha ternaknya yang sangat dipengaruhi oleh faktor sosial dan faktor ekonomi. Pendapatan usaha ternak sapi sangat dipengaruhi oleh banyaknya ternak yang dijual oleh petani peternak itu sendiri sehingga semakin banyak jumlah ternak sapi maka akan semakin tinggi pula pendapatan bersih yang diperoleh.

Penerapan integrasi secara umum adalah memanfaatkan lahan perkebunan kelapa sawit pada tanaman menghasilkan, menjadikan kebun sebagai sumber pakan bagi ternak sapi, di sisi perkebunan menjadikan biaya pemeliharaan terhadap gulma menjadi berkurang. Pendapat yang selaras juga menyebutkan bahwa perkebunan kelapa sawit adalah lumbung pakan “tidur” yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung percepatan peningkatan populasi sapi di Indonesia.

Lahan perkebunan selalu memiliki potensi untuk usaha pengembangan ternak sapi melalui integrasi. Luas lahan perkebunan kelapa sawit merupakan lahan yang terbesar yang dapat menyediakan pakan bagi ternak sapi dibandingkan jenis pekebunan lainnya. Hal ini harus dapat menjadi perhatian pemerintah dan stakeholder lainnya sehingga lahan perkebunan baik milik rakyat maupun perusahaan swasta dapat melaksanakan model integrasi sawit-ternak sapi.

# KESIMPULAN

1. Model pengembangan bioindustri integrasi sapi - kelapa sawit meningkatkan populasi sapi potong sebesar 55% dari sejak tahun 2015 - 2017 dan kebuntingan sapi betina sekitar 25%, serta bobot ternak sapi meningkat sekitar 20%.
2. Potensi limbah sawit yang dimanfaatkan sebagai produk pakan ternak adalah bungkil inti sawit dan pelepah sawit sebagai silase, dan produk biofertilizer dari limbah ternak sapi sebagai pupuk organik padat adalah kompos dan cair adalah biourine, produk energi alternatif terbarukan biogas dari limbah ternak sapi.
3. Dengan dilakukannya model bioindustri integrasi sapi dan kelapa sawit diperoleh peningkatan pendapatan sekitar 30 %.

# DAFTAR PUSTAKA

- Diwyanto K., Sitompul D., Manti I., Mathius I-W, Soentoro. 2004. Pengkajian Pengembangan Usaha Sistem Integrasi Kelapa Sawit – Sapi. Hlm 11 – 22. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit – Sapi. Bengkulu, 9 – 10 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agriconal, Bogor.
- Edwina, S., Jum'atri Yusri, Yusmini, Evi Maharani. 2019. Kajian Perbandingan Produktivitas Dan Pendapatan Perkebunan Pola Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (Siska) Dengan Perkebunan Tanpa Pola Siska Di Kabupaten Siak. MIMBAR AGRIBISNIS Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis. Januari 2019. 5(1): 90-103.
- Elisabeth, J. dan S.P. Ginting, 2004. Pemanfaatan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit sebagai Bahan Pakan Ternak Sapi Potong. Prosiding Lokakarya Nasional Kelapa Sawit – Sapi. Badan Litbang Pertanian. Bogor. Pp. 110-119.
- Ginting, G.S. 1991. Keterpaduan Ternak Ruminansia dengan Perkebunan. 1. Produksi dan Nilai Nutrisi. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Haryanto. B. 2009. Inovasi Teknologi Pakan Ternak dalam Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Bebas Limbah Mendukung Upaya Peningkatan Produksi Daging. Pengembangan Inovasi Pertanian 2 (3), 2009: 163 – 176.
- Hutabarat, T.S.P.N. 2002. Pendekatan Kawasan dalam Pembangunan Peternakan. Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta. 1- 13.
- Ketaren, P.P. 1986. Bungkil inti sawit dan ampas minyak sawit sebagai pakan ternak. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 8(4-6): 10-11.
- Kurniadinata, Odit. 2016. Pemanfaatan Feses dan Urin Sapi Sebagai Pupuk Organik dalam Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). In Seminar Optimalisasi Hasil Samping Perkebunan Kelapa Sawit dan Industri Olahannya Sebagai Pakan Ternak, 65-72.

Mathius, I., Sitompul, D., Manurung, B.P. dan Azmi. 2003. Produk Sampingan Tanaman Dan Pengolahan Kelapa Sawit Sebagai Bahan Dasar Pakan Komplek Untuk Sapi ; Suatu Tinjauan. Balai Penelitian Ternak. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bengkulu.

Pahan Iyung. 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Jakarta: Penebar Swadaya.

Pasaribu, T., A.P. Sinurat, J. Rosida, T. Purwadaria, dan T. Haryati. 1998. Pengkayaan gizi bahan pakan inkonvensional melalui fermentasi untuk ternak unggas. 2. Peningkatan nilai gizi lumpur sawit melalui fermentasi. Edisi Khusus Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Peternakan Tahun Anggaran 1996/1997. Buku III: Penelitian Ternak Unggas. Balai Penelitian Ternak, Bogor.

Purba, A., Panjaitan, F.R., & Siahaan, D. (2013). Teknologi Integrasi Sawit-Sapi Energi (ISSE): Kemandirian Pakan, Pupuk Organik Berbasis Kelapa Sawit Serta Keekonomiannya (Case: Kebun Bukit Sentang). Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).

Rahutomo, S., Darmosarkoro, W., Panjaitan, F.R., Sutarta, E.S., Yusuf, M.A., Lelyana, V.D., Yudianto, B.G., Purba, A., Siahaan, D., Erwinsyah, & Lydiasari, H. (2012). Integrasi Sawit, Sapi dan Energi. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).

Ruswendi, W.A. Wulandari, dan Gunawan. 2006. Pengaruh Penggunaan Pakan Solid dan pelepah Kelapa Sawit terhadap Pertambahan Bobot Badan Sapi Potong. Prosiding Lokakarya Hasil Pengkajian Teknologi Pertanian. BBP2TP – Badan Litbang Pertanian. Bogor. Pp. 105-108.

Sharun, A.M., & Noor, N.M. (2003). Beef Cattle Farming as a New Technology for The Oil Palm Industry. Proceedings of the 8th Meeting of The Regional Working Group on Grazing and Feed Resources for Southeast Asia.

Siahaan, D., Frisda R. Panjaitan, dan A. Purba. 2009. Dukungan Penelitian terhadap Pengembangan Integrasi Kelapa Sawit dengan Ternak Sapi. Prosiding Workshop Nasional Dinamika dan Keragaan Sistem Integrasi Ternak – Tanaman: Padi, Sawit, Kakao. (In Press). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.

Simon, P dan Elizabeth, J. 2003. Teknologi Pakan Berbahan Dasar Hasil Sampingan Perkebunan Kelapa Sawit. 2003. Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih. Galang Sumatra Utara. Medan.

- Sirait, P, Z Lubis, and M Sinaga. 2015. Analisis Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit dalam Meningkatkan Pendapatan Petani di Kabupaten Labuhanbatu. *Jurnal Agrica* 8(2): 1-20. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/agric a/article/view/126>.
- Siregar, S.B. 1996. Penggemukkan Sapi potong. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudaryono, T., Ruswendi, dan U.P. Astuti. 2009. Keragaan Sistem Integrasi Sapi dengan Tanaman Sawit di Bengkulu. *Prosiding Workshop Nasional Dinamika dan Keragaan Sistem Integrasi Ternak – Tanaman: Padi, Sawit, Kakao. (In Press)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Utomo, B.N., E. Widjaja, S. Mokhtar, S.E. Prabowo, dan H. Winarno. 1999. Laporan Akhir Pengkajian Pengembangan Ternak Potong pada Sistem Usaha Tani Kelapa Sawit. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Palangkaraya, Palangkaraya.

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP)  
Jl. Tentara Pelajar 10 Bogor 16114  
website: <https://bbp2tp.litbang.pertanian.go.id>  
email: [bbp2tp@litbang.pertanian.go.id](mailto:bbp2tp@litbang.pertanian.go.id)  
Fax: 0251 - 8350928, 8322933  
Telp. +0251-8351277  
FB : BB Pengkajian  
IG : BB Pengkajian  
Twitter : BB Pengkajian  
Youtube : Balai Besar Pengkajian

ISBN 978-602-6954-80-0 (PDF)

