



# Teknologi Aplikatif

# BIOINDUSTRI

# SAPI – TANAMAN



BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TENGAH  
BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
2017



# **TEKNOLOGI APLIKATIF BIOINDUSTRI SAPI-SAYURAN DI LAHAN KERING DATARAN TINGGI**

## **Tim Bioindustri:**

Agus Hermawan  
Heri Kurnianto  
Aryana Citra K.  
Indrie Ambarsari  
Imam Firmansyah  
Gama Noor Oktaningrum  
Forita D. Arianti  
Dian M. Yuwono  
Jon Purmianto  
R. Suryanto  
Abadi  
Sudadiyono



**BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TENGAH  
BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
2017**

## KATA PENGANTAR

Berdasarkan Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP) tahun 2013-2045, pertanian Indonesia diarahkan kepada bioindustri pertanian berkelanjutan. Konsep pembangunan pertanian yang baru tersebut perlu dijabarkan di lapangan. Pada tahun 2015, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah telah menjabarkan konsep bioindustri pada agroekologi sawah irigasi dalam suatu Model Biosiklus Terpadu Padi-Sapi di Kebun Percobaan Bandongan, Kabupaten Magelang. Pada tahun 2016, model tersebut diterapkan pada agroekologi lahan kering dataran tinggi dengan basis komoditas sapi dan sayuran. Untuk itu beberapa teknologi telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan kondisi spesifik agroekologi lahan kering dataran tinggi.

Sangat menarik bahwa teknologi aplikatif yang dikembangkan dalam Model Bioindustri Sapi-sayuran di lahan kering dataran tinggi di Kabupaten Magelang, cukup kompatibel dengan budidaya sayuran organik yang diusahakan oleh Kelompok Tani Mutiara Organik yang menjadi mitra dalam pengkajian. Beberapa teknologi aplikatif tersebut ditampilkan dalam buku ringkas ini.

Buku ringkas disusun dalam kemasan yang sederhana agar mudah diikuti oleh para praktisi yang tertarik untuk mengembangkan tanaman organik dan sapi potong. Disadari bahwa masih banyak kekurangan dalam buku ini, sehingga masukan dan koreksi dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaannya.

Semarang, Oktober 2017

Tim Penyusun

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>SKEMA MODEL BIOINDUSTRI</b> .....	<b>3</b>
<b>TEKNOLOGI APLIKATIF BIOINDUSTRI</b> .....	<b>6</b>
Pembuatan MOL Rumen.....	6
Instalasi Drum Mikroorganisme Lokal (MOL).....	10
Manfaat MOL Rumen .....	12
1. Fermentor hijauan pakan ternak awetan.....	12
2. Pakan konsentrat .....	14
3. Pembuatan pakan lengkap .....	14
5. Decomposer limbah pertanian untuk Pupuk Organik Cair/POC .....	17
6. Decomposer limbah pertanian untuk Pupuk Organik Padat/POP .....	23
Pembuatan asap cair dari limbah pertanian .....	25
Pengembangan insektisida nabati .....	35

## PENDAHULUAN

Kementerian Pertanian telah menyusun Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP) sebagai pedoman kebijakan pembangunan pertanian tahun 2013-2045. SIPP tahun 2013-2045 tersebut mengarahkan pertanian Indonesia kepada paradigma pembangunan blue economy yaitu pembangunan ekonomi yang menerapkan ilmu pengetahuan berdasarkan kepada kearifan alam (Pauli, 2009). Inisiatif pengembangan pertanian bioindustri merupakan respon terhadap SIPP tahun 2013 – 2045 tersebut.

Sebagai sebuah konsep pembangunan pertanian yang baru, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah sebagai Unit Pelaksana Teknis Badan Litbang Pertanian di Provinsi Jawa Tengah berupaya menjabarkan konsep bioindustri di lapangan. Penjabaran konsep bioindustri di lapangan diharapkan akan menjadi pembelajaran bagi segenap para pemangku kepentingan untuk mengembangkan konsep termaksud.

Salah satu dari penjabaran konsep bioindustri diwujudkan dengan Model Biosiklus Terpadu Padi-Sapi di Kebun Percobaan Bandongan, Kabupaten Magelang yang dibangun pada tahun 2015. Model ini dibangun berdasarkan prinsip dasar: (1) menghasilkan sedikit limbah (zero waste), (2) menggunakan sesedikit mungkin input produksi dari luar (imported input), (3) menggunakan sesedikit mungkin input energi dari luar (imported energy), (4) pengolahan biomasa dan limbah menjadi bio-produk baru, (5) pertanian terpadu ramah lingkungan, dan (6) biorefinery berbasis iptek penghasil pangan/non pangan.

Pada tahun 2016, Model Biosiklus Terpadu Padi-Sapi sebagai penjabaran konsep bioindustri pada agroekologi sawah irigasi diterapkan pada agroekologi lahan kering dataran tinggi dengan basis komoditas sapi dan sayuran. Beberapa teknologi yang telah dikembangkan sebelumnya dimodifikasi dan disempurnakan sesuai kondisi spesifik lokasi wilayah.

Teknologi aplikatif yang dipandang dapat mendukung pengembangan bioindustri dengan basis komoditas sapi-tanaman, baik untuk tanaman padi maupun sayuran pada berbagai agroekosistem dipaparkan di bawah ini. Buku ringkas ini disusun dan ditujukan bagi para praktisi, khususnya yang tertarik untuk mengembangkan komoditas tanaman organik dan sapi potong.

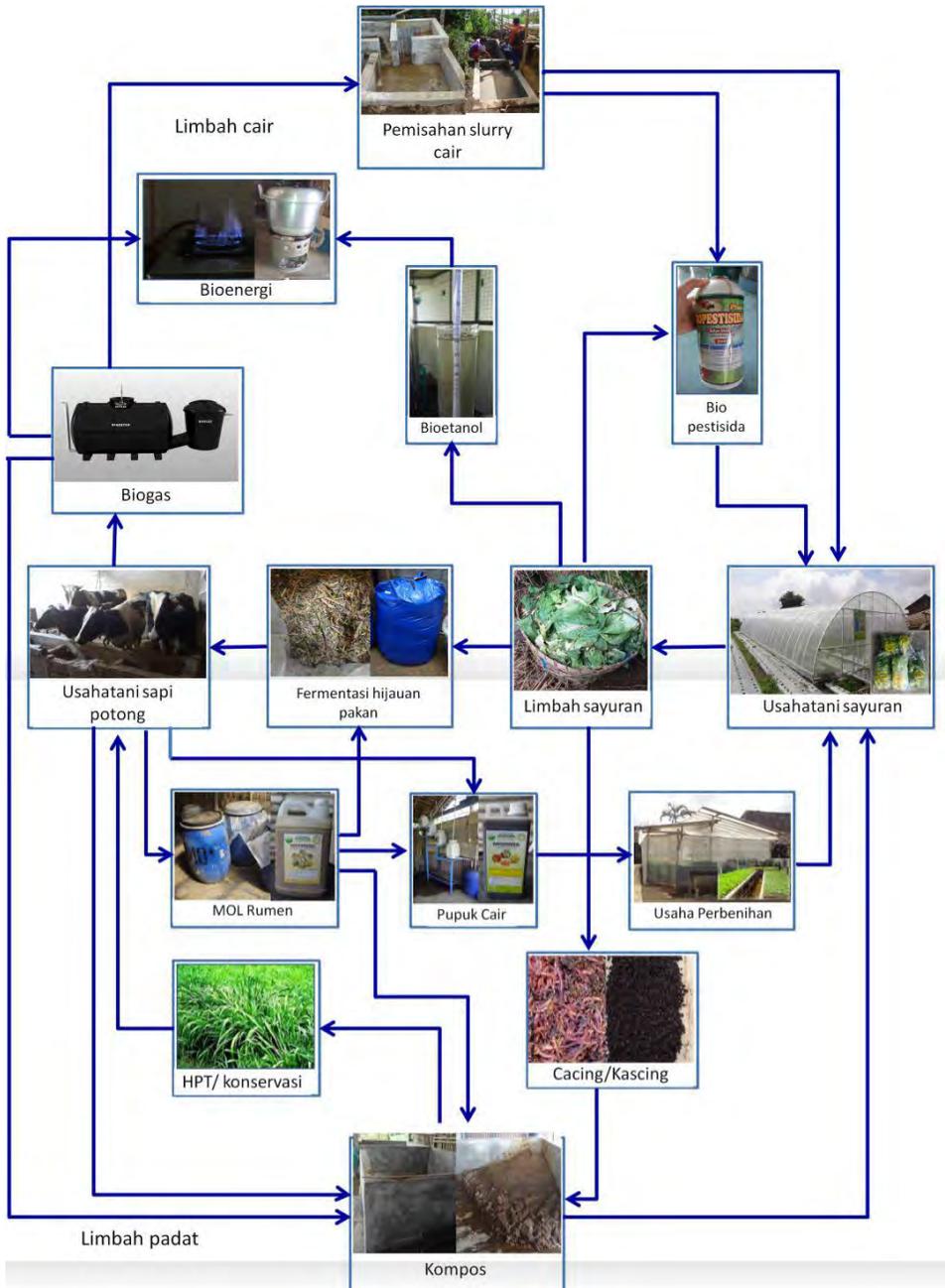
## II. SKEMA MODEL BIOINDUSTRI

Berdasarkan prinsip-prinsip bioindustri, dapat disusun skema yang menggambarkan keterkaitan antar komponen teknologi/cabang usaha yang dikembangkan dari komoditas utama. Skema model bioindustri sapi-padi untuk agroekosistem lahan sawah irigasi yang telah diuji coba dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan skema model bioindustri sapi-sayuran untuk agroekosistem lahan kering dapat dilihat pada Gambar 2.

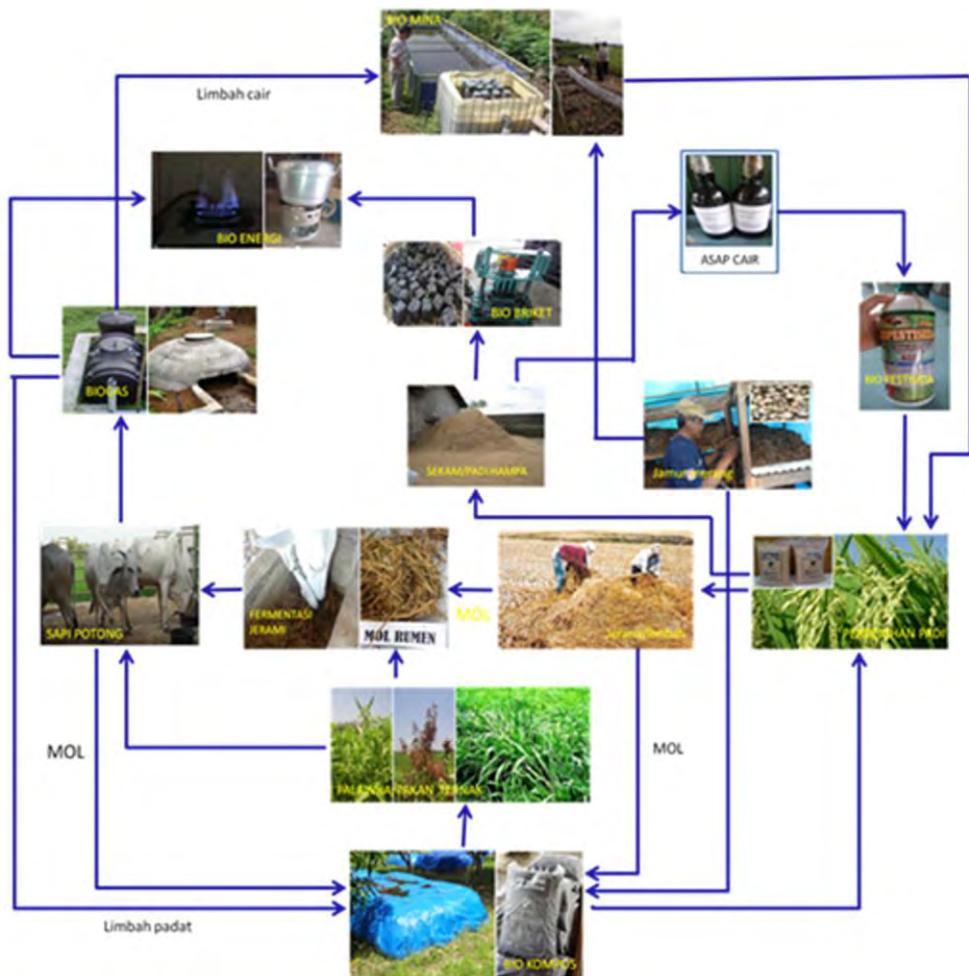
Sesuai dengan perkembangan pelaksanaan kegiatan Model Bioindustri, teknologi yang telah diuji coba dan prospektif untuk diterapkan pada berbagai agroekosistem meliputi:

1. Pengembangan mikroorganisme lokal (MOL) berbahan baku rumen untuk biodekomposer dan fermentor
2. Instalasi mikroorganisme lokal (MOL)
3. Pemanfaatan limbah kandang untuk biogas dan teknik pemisahan limbah biogas (*slurry*) cair dan padat, serta teknik pengumpulan urin
4. Proses pengolahan pupuk cair berbahan baku *slurry* cair dan urin sapi
5. Proses pembuatan asap cair dari limbah pertanian
6. Pengembangan pestisida nabati

## Skema Prototipe Model Bioindustri Sapi-sayuran di Lahan Kering Dataran Tinggi Kab. Magelang, Jawa Tengah



## Skema Prototipe Model Bioindustri Sapi-padi di Lahan Sawah Kebun Percobaan Bandongan, Magelang



### III. TEKNOLOGI APLIKATIF BIOINDUSTRI

Berdasarkan hasil pengkajian, telah diperoleh beberapa teknologi aplikatif yang dapat diterapkan oleh petani/praktisi yang akan mengembangkan sayuran organik dan sapi potong. Teknologi ini juga dapat diaplikasikan pada komoditas non-sayuran (tanaman pangan, perkebunan, dan kehutanan) dan ternak ruminansia lain (kambing, domba, dan kerbau) serta dikembangkan lebih lanjut sesuai kondisi agroekologi wilayah setempat.

#### Pembuatan MOL Rumen

Bioindustri tidak identic dengan integrasi antara usaha tanaman dan usaha ternak. Lebih dari itu bioindustri pertanian berkelanjutan juga melibatkan pemanfaatan jasad renik dan mikroorganismenya. Mikroorganismenya di dalam usaha pertanian yang selama ini dimanfaatkan petani dalam proses dekomposisi dan fermentasi.

Produk *decomposer/starter* (misal *EM 4, Stardec, Probion, Bioplus, Biorument, MA 11, dan Orgadec*) saat ini sudah banyak tersedia di pasaran. Dengan bahan dan sumberdaya yang tersedia di sekitar petani, dekomposer/*starter* sebenarnya dapat dibuat sendiri. Dekomposer/*starter* buatan petani tersebut dikenal dengan *Mikro Organisme Lokal (MOL)*. Salah satunya adalah MOL rumen. Disebut MOL rumen karena menggunakan bahan baku utama rumen yang biasanya menjadi limbah pada saat pemotongan ternak ruminansia.

Bahan utama dalam pembuatan MOL Rumen, yaitu rumen sapi/kerbau/kambing/domba (5 kilogram) ditambah dengan bekatul padi (1-2 kilogram), tetes tebu/molase (1-2 liter), daun singkong/kelor (1-2 kilogram), dan air (25 liter). Dari susunan bahan tersebut, akan diperoleh MOL sebanyak sekitar

20-22 liter. Bila diinginkan jumlah MOL lebih banyak, bahan yang digunakan dapat dilipatgandakan dengan tetap mengikuti proporsi tersebut.



Prosedur pembuatan MOL Rumen tidak terlalu sulit. Langkah pertama daun singkong/kelor dibersihkan, kemudian dirajang/dipotong-potong dan ditumbuk atau diblender.



Langkah selanjutnya adalah memasukkan daun singkong/kelor yang telah dihancurkan ke dalam drum plastik ukuran 60 liter (d disesuaikan jumlah bahan). Drum sebaiknya dipilih yang dilengkapi dengan klem sehingga dapat ditutup rapat. Setelah seluruh daun dimasukkan, rumen sapi juga dimasukkan ke dalam drum. Aduk campuran kedua bahan tersebut hingga rata tanpa dicampur air.



Langkah selanjutnya adalah memasukkan seluruh bahan lainnya, yaitu berturut-turut bekatul padi, tetes tebu, dan air (5 liter) ke dalam drum. Setelah seluruh bahan diaduk, langkah terakhir adalah menambahkan 20 liter air dan aduk kembali hingga rata.



Drum selanjutnya ditutup dan diklem. Bila perlu lapiasi tutup dengan plastik tebal hingga benar-benar tercipta kondisi anaerob.



MOL rumen akan siap digunakan dalam 14 hari. Pembuatan MOL rumen yang berhasil diindikasikan dengan hilangnya bau rumen.



MOL rumen selanjutnya dapat digunakan atau dikemas untuk disimpan dan digunakan untuk berbagai keperluan.

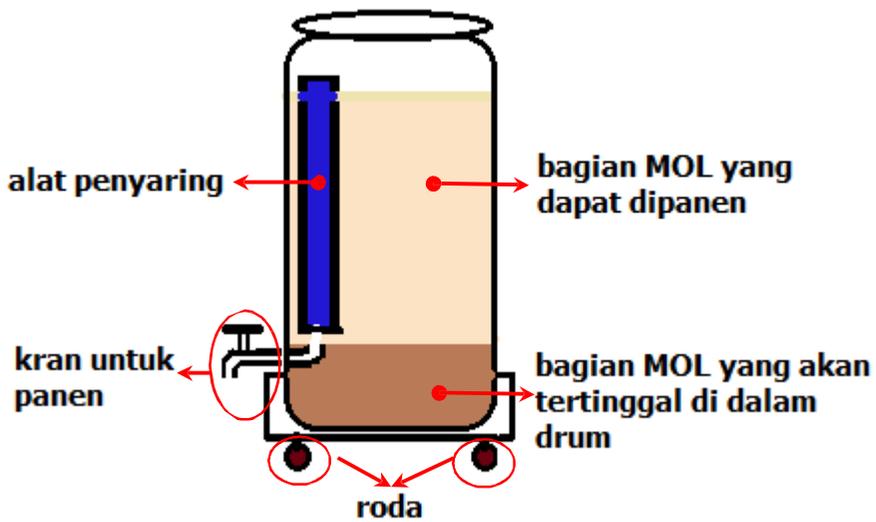


MOL dapat dipanen berulang kali. Caranya saring dan sisakan sekitar 2-3 liter cairan dalam drum. Masukkan kembali 1 kg bekatul padi dan 1 liter tetes tebu serta tambahkan 20 liter air. Aduk hingga rata dan drum ditutup kembali dengan rapat. Setelah 1 minggu cairan MOL dapat diambil lagi.



### **Instalasi Drum Mikroorganisme Lokal (MOL)**

Pemanenan MOL rumen akan dipermudah apabila fermentasi dilakukan dalam drum yang didesain secara khusus. Desain drum fermentasi dapat dilihat pada gambar. Drum ini sudah dilengkapi dengan penyaring dan keran sehingga panen MOL dapat dilakukan dengan membuka kran.



Tinggi kran diatur sedemikian rupa sehingga jumlah MOL yang dapat dipanen tertentu jumlahnya, sementara sejumlah cairan MOL lainnya akan tetap berada dalam drum. Agar MOL berikutnya dapat dipanen, maka bekatul, tetes tebu, dan air tetap perlu ditambahkan.



Instalasi drum pembuatan MOL juga dilengkapi dengan roda sehingga dapat dipindahkan dengan mudah dan ringan. Selain itu keunggulan dari instalasi drum MOL ini adalah adanya mekanisme penyaringan otomatis dan lebih praktis karena pemanenan MOL cukup dilakukan lewat kran.

## Manfaat MOL Rumen

MOL rumen dapat digunakan untuk beberapa keperluan, yaitu:

### 1. Fermentor hijauan pakan ternak awetan

MOL rumen dapat digunakan sebagai fermentor jerami/hijauan pakan ternak. Caranya adalah siapkan jerami/hijauan.



Bila memungkinkan, jerami/hijauan dapat dicacah untuk meningkatkan efektivitas pemberian pakan pada ternak (mengurangi jumlah hijauan pakan yang terbuang).



Untuk tiap 1 ton hijauan, larutkan 1 liter MOL dengan 1 liter molase/ cairan gula pasir/merah dalam air  $\pm$  15 liter. Siramkan larutan dan campur merata limbah organik dengan larutan MOL. Tutup rapat tumpukan hijauan dengan plastik/terpal agar tercapai kondisi anaerob. Hijauan pakan siap digunakan setelah 21 hari.



Jerami fermentasi (baik yang dicacah maupun tidak dicacah) dapat langsung diberikan pada ternak sapi. Fermentasi hijauan juga dapat disimpan untuk digunakan sewaktu-waktu.



Jerami/hijauan fermentasi dapat disimpan untuk diberikan pada saat terjadi paceklik/kelangkaan hijauan pakan ternak (musim kemarau/awal hujan). Untuk itu hijauan perlu ditempatkan di tempat teduh sehingga terlindung dari hujan dan sinar matahari langsung.



## 2. Pakan konsentrat

MOL dapat digunakan untuk meningkatkan nutrisi konsentrat. Takarannya adalah 1 liter MOL untuk tiap 1 ton bahan konsentrat. Caranya adalah dengan melarutkan 1 liter MOL dengan 1 liter molase/cairan gula pasir/merah dalam air  $\pm$  15 liter.

Campur merata bahan konsentrat dengan larutan MOL, tutup rapat tumpukan konsentrat dengan plastik/terpal untuk mencapai kondisi anaerob. Pakan konsentrat ini siap digunakan setelah 21 hari.

## 3. Pembuatan pakan lengkap

MOL rumen dapat digunakan sebagai fermentor dalam pembuatan pakan lengkap. Teknologi pakan lengkap (*complete feed*) adalah teknologi formulasi pakan yang dilakukan dengan mencampur bahan pakan yang terdiri dari hijauan (limbah pertanian) dan konsentrat menjadi satu tanpa/dengan sedikit tambahan hijauan segar. Pakan lengkap ini telah dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, baik untuk pertumbuhan, perawatan jaringan maupun produksi.

Contoh dari komposisi pakan lengkap terdiri:

1. Berbagai hijauan pakan ternak (rumput lapang, rumput unggul, limbah pertanian antara lain jerami padi, tebon jagung, pucuk tebu) (100 kilogram)
2. Bekatul/konsentrat (10 kilogram)
3. Molase/tetes tebu (0,5 liter)
4. Garam dapur (0.25 kilogram)
5. Mineral (premix sapi) (0.25 kilogram)
6. MOL rumen (0.5 liter)



Proses pembuatan pakan lengkap tidak sulit. Hijauan sebaiknya dicacah, baik secara manual maupun dengan alat chopper, dengan ukuran 0,5 – 2 cm. Pencacahan hijauan akan meningkatkan efektivitas penggunaan pakan karena sisa pakan yang terbuang/tidak dimakan ternak berkurang.



Hijauan yang telah dicacah kemudian dicampur dengan seluruh bahan lainnya (dedak/bekatul, bekatul/konsentrat, Molase/tetes tebu, garam dapur,

mineral, dan MOL rumen). Bila hijauan terlalu kering, dapat ditambahkan air secukupnya hingga hijauan menjadi lembab.

Campuran pakan lengkap kemudian difermentasi dengan cara memasukkannya ke dalam drum yang dilengkapi dengan klem atau kantong plastic terpal khusus. Campuran pakan difermentasi secara anaerob, sehingga perlu dilakukan pengecekan agar drum/kantong plastic benar-benar tertutup rapat dan udara tidak dapat bebas keluar/masuk.



Proses fermentasi berlangsung selama 10-15 hari. Selama proses fermentasi, diusahakan agar drum/kantong selalu dalam keadaan tertutup. Fermentasi pakan lengkap yang baik ditandai dengan warna hijauan berubah menjadi kuning-kecoklatan dan keluar bau harum seperti tapai.



Pakan lengkap ini dapat langsung diberikan kepada ternak setiap hari atau disimpan untuk digunakan sewaktu-waktu. Dengan membuat pakan lengkap dalam jumlah besar, peternak mempunyai cadangan pakan ternak yang

cukup, sehingga tidak perlu mencari hijauan dan menyiapkan pakan untuk ternaknya setiap hari. Efisiensi usaha ternak dengan demikian dapat ditingkatkan.



## 5. Decomposer limbah pertanian untuk Pupuk Organik Cair/POC

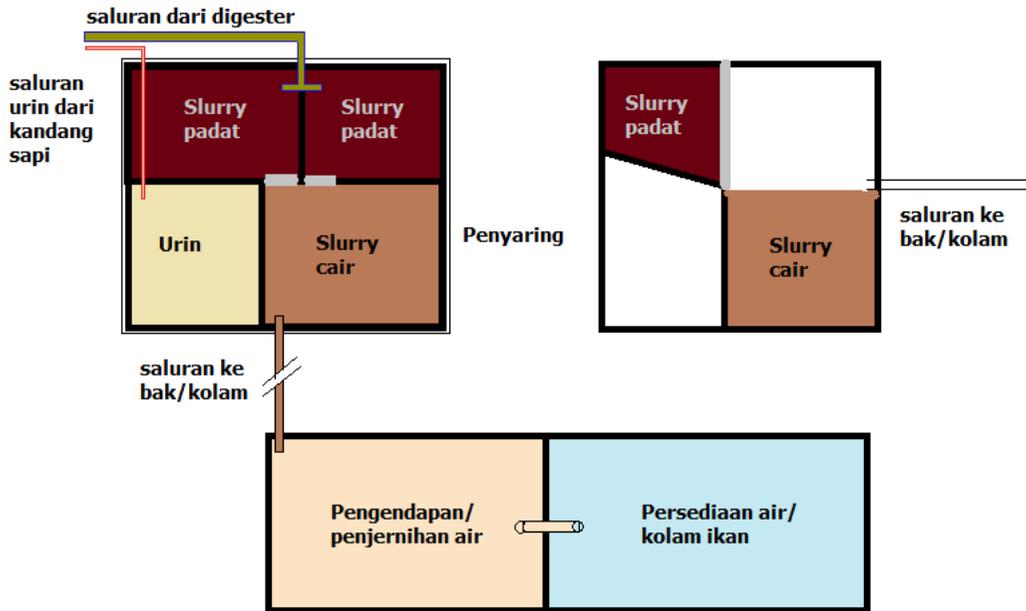
Kotoran ternak dan limbah organik lainnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Salah satu diantaranya adalah biogas yang dapat digunakan untuk memasak dan sumber listrik.

Biogas yang menggunakan kotoran ternak sapi diperoleh dengan mencampur kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1 : 1 ke dalam digester baik permanen maupun portable.



Slurry merupakan limbah dari digester biogas. Slurry biasanya dialirkan ke areal budidaya tanaman. Slurry ini secara umum belum dimanfaatkan secara optimal. Slurry sebenarnya terdiri dari cairan dan padatan. Slurry cair dan padat

dapat diolah menjadi pupuk organik cair dan pupuk organik padat. Pemisahan slurry padat dan cair dapat dilakukan secara sederhana dengan membangun instalasi sederhana.



Pada prinsipnya, cara kerja instalasi ini sangat sederhana. Slurry biogas ditampung dalam suatu bak pengendapan yang bagian lantai bagian bawahnya dibuat miring, sehingga cairan slurry akan mengalir ke dalam bak mengikuti gaya gravitasi. Bila slurry cair melimpah dan belum dimanfaatkan, limpahan slurry dapat dialirkan ke dalam kolam ikan/kolam sebagai cadangan air pertanian.

Slurry padat akan tertahan di dalam bak karena tertahan oleh saringan yang dipasang di pintu. Bak pengendapan sengaja dibuat dua buah. Slurry dari digester pertama kali dialirkan pada bak pertama. Setelah satu bak pertama penuh, slurry baru dari digester dapat dialirkan ke dalam bak kedua. Slurry pada bak pertama secara perlahan akan mengering yang selanjutnya dapat diolah menjadi kompos. Demikian seterusnya proses diulang.



Instalasi juga dapat dilengkapi dengan bak untuk mengumpulkan urin sapi. Urin sapi dari kandang dapat dikumpulkan dengan membuat lantai kandang miring ke belakang. Pengumpulan urin sapi dapat dilakukan dengan memasang pralon yang ditanam pada bagian belakang ternak, berlawanan dengan tempat pakan sapi. Urin dapat dialirkan keluar kandang dan ditampung pada bak/ember yang telah disediakan dengan menggunakan pralon.



Urin ternak sapi sebagai salah satu limbah kandang, dapat diolah dengan cara difermentasi menjadi pupuk organik cair (POC). Urin diperkaya dengan cara fermentasi dengan mencampurkan 5-10% MOL rumen dan 1-2% molases/tetes tebu.

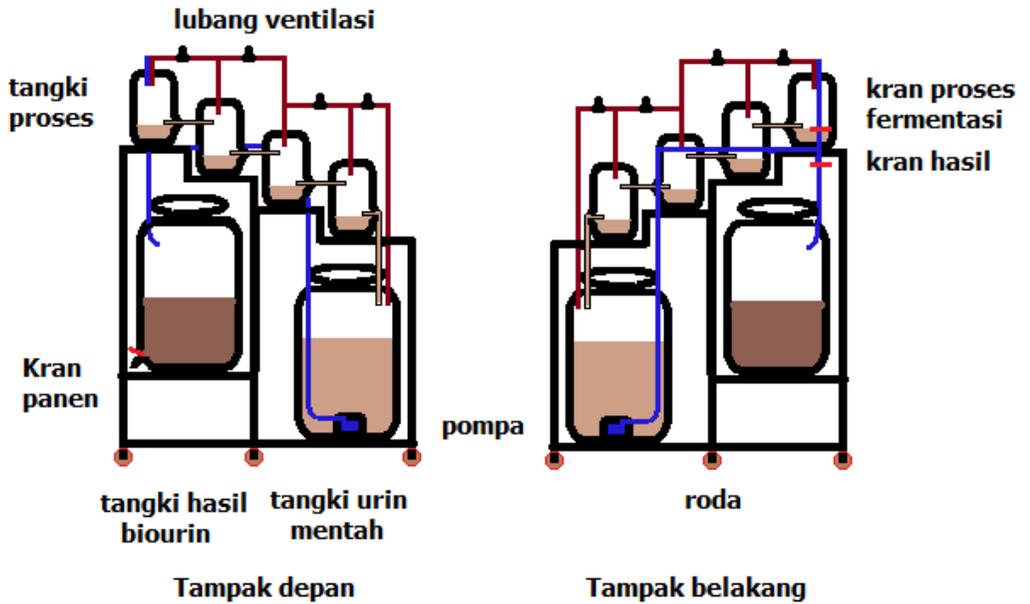


Secara teratur larutan urin perlu diaduk baik secara manual maupun otomatis dengan pompa. Untuk mengurangi polusi bau yang ditimbulkan, dapat dibuat instalasi yang terdiri dari dua buah tangki penampung urin (tangki urin mentah dan tangki hasil proses biourin) dan beberapa drum yang ditata secara bertingkat dan dihubungkan satu sama lain dengan pipa pralon. Pompa air dipasang pada tangki pertama.

Urin mentah yang telah dicampuri dengan MOL rumen dan tetes tebu di dalam tangki dialirkan ke drum bagian paling atas. Urin akan mengalir ke drum di bawahnya secara berurutan dan akan kembali ke tangki awal. Proses fermentasi dilakukan sekitar 14-20 hari.

Setelah masa fermentasi, pupuk organik cair dapat dipanen untuk dimanfaatkan atau dikemas untuk dipasarkan atau digunakan untuk memupuk tanaman. POC dari bahan urin yang sudah jadi/siap pakai ditandai dengan

hilangnya bau. Bau urin hilang dan menguap secara bertahap melalui lubang pralon yang dipasang pada tutup bagian atas drum dan tangki.



Pemanenan dilakukan dengan menutup kran kearah drum bagian atas dan membuka kran ke tangki hasil urin. Keunggulan dari penggunaan instalasi ini adalah hemat lahan, mudah diaplikasikan, dan selama proses pembuatan POC

relative tidak berbau yang akan mengganggu lingkungan, sehingga proses pembuatan POC dapat dilakukan di daerah padat penduduk.



POC dari bahan urin dapat langsung diaplikasikan kepada tanaman dengan cara melarutkan 30 ml POC kedalam sekitar 14 liter air (satu tangki). POC kemudian disemprotkan secara merata pada tanaman budidaya. Aplikasi diulang satu minggu sekali.

Varian pupuk organic cair/POC dari bahan urin di atas adalah dengan menambahkan air kelapa dan pisang batu. Komposisi POC ini adalah 63-74 % urin, 15% air kelapa, 10% pisang batu, 5-10% MOL rumen, dan 1-2% molases/tetes tebu.



Salah satu POC yang menggunakan komposisi ini adalah MOCOBASA yang diproduksi oleh Kelompok tani Mutiara Organik. Proses pembuatan dan aplikasi POC MOCOBASA sama dengan POC berbahan baku urin (Biourin/Morinsa). Takaran pemakaian adalah 30 ml POC untuk sekitar 14 liter air, aplikasinya dilakukan seminggu sekali.

Varian POC lainnya yang dapat dihasilkan dengan instalasi POC biourin adalah POC yang dibuat dari bahan slurry cair. POC ini telah diproduksi oleh Kelompok tani Mutiara Organik dengan nama produk MOBIOISA. Komposisinya adalah urin sapi 30 %, dan air kelapa 15 %, 5-10% MOL rumen, 2% tetes tebu, serta cairan slurry/bioslurry sebanyak 43-48 %. Proses pembuatan dan aplikasi POC ini sama dengan POC berbahan baku urin (Biourin/Morinsa), atau dilakukan fermentasi selama 14-20 hari. Takaran pemakaian 30 ml POC kedalam sekitar 14 liter air. Aplikasi diulang seminggu sekali.



## 6. Decomposer limbah pertanian untuk Pupuk Organik Padat/POP

Slurry padatan, feses ternak, dan atau dedaunan limbah usaha pertanian dapat diolah menjadi pupuk organik padat/POP yang sering disebut sebagai kompos. Proses pembuatannya sangat sederhana. Pertama adalah menyebar limbah kandang/limbah pertanian setebal  $\pm$  20 cm.

Langkah selanjutnya adalah membuat campuran yang terdiri dari MOL rumen, molase/cairan gula pasir/merah serta air. Takaran untuk tiap 1 ton limbah adalah 1 liter MOL, dan 1 liter molase/cairan gula pasir/ merah yang dilarutkan dalam  $\pm$ 15 liter air. Siramkan larutan MOL rumen tersebut secara merata dengan gembor.



Proses penebaran limbah dan penyiraman larutan MOL dilakukan hingga limbah mencapai ketinggian  $\pm$ 1 meter. Limbah organik yang telah dicampur dengan larutan MOL dimasukkan ke dalam plastik (untuk skala kecil) atau tutup rapat tumpukan limbah dengan plastik/terpal hingga tercapai kondisi anaerob (udara tidak dapat keluar/masuk).



Waktu pengomposan tergantung pada jenis limbah, tetapi kompos akan siap dalam waktu 21-28 hari. Keuntungan dari pengomposan dengan MOL rumen

ini adalah limbah tidak perlu dibolak-balik sehingga hemat dalam penggunaan tenaga kerja.



Kompos dapat langsung digunakan. Apabila kompos akan dipasarkan, maka dapat dilakukan pengemasan setelah dilakukan pengayakan.



## **Pembuatan asap cair dari limbah pertanian**

Berbagai limbah usahatani banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal, padahal limbah tersebut dapat diolah dan menghasilkan produk baru yang bermanfaat bagi petani. Limbah usahatani yang dimaksud antara lain adalah sekam padi, tongkol jagung, batok kelapa, dan batang tanaman berkayu lainnya.



Limbah-limbah pertanian ini dapat diolah menjadi arang, sementara asap dalam proses pembuatan arang dapat didinginkan menjadi asap cair. Instalasi pembuatan arang dan asap cair dapat dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang tersedia di sekitar petani.

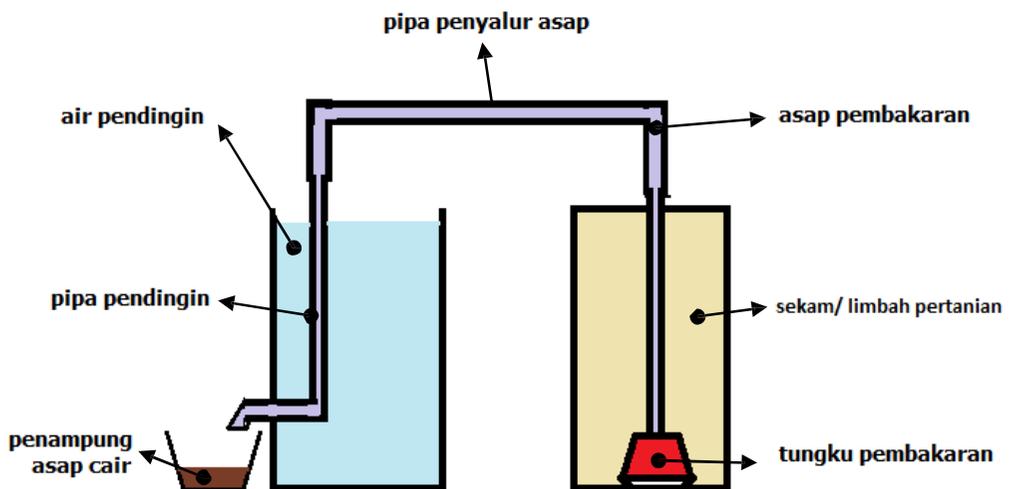
Instalasi pembuatan arang dan asap cair sederhana salah satunya dapat dibuat dari drum oli bekas. Pada bagian bawah drum dibuat lubang, sementara pada bagian atas drum dipotong. Potongan bagian atas drum dibuat lubang berdiameter 3 inci dan dilengkapi dengan klem sebagai tutup, sehingga drum dapat tertutup rapat.



Langkah selanjutnya adalah menyiapkan satu batang pipa besi berdiameter 3 inci untuk lubang udara dan cerobong asap. Pada bagian bawah pipa cerobong, dibuat ruang pembakaran berbentuk kerucut atau kotak segi empat. Ruang pembakaran dibuat dari plat berlubang.



Asap yang terbentuk selama proses pembuatan arang limbah organik dapat dibuat menjadi asap cair. Caranya adalah dengan mendinginkan asap dengan memasukkan pipa asap ke dalam drum kedua yang berisi air. Pipa pendingin dapat dibuat dengan sangat sederhana seperti gambar berikut.



Proses dimulai dengan membuat api dari potongan kayu/barang yang mudah terbakar. Kayu dapat diletakkan di atas tanah/lantai apabila ruang pembakaran berbentuk plat berlubang seperti corong. Setelah api menyala secara stabil, letakkan corong pipa di atas api. Pembakaran kayu juga dapat dilakukan dalam kotak besi pembakaran.



Setelah api menyala, letakkan pipa corong besi di atas api atau masukkan kotak besi ke dalam drum.



Masukkan sekam padi/limbah pertanian secara bertahap sampai drum penuh. Usahakan agar api tetap menyala yang ditandai dengan keluarnya asap putih.



Setelah drum penuh, drum ditutup rapat dengan penutup yang tersedia. Usahakan asap hanya keluar dari cerobong asap. Apabila ada kebocoran asap dari bagian bawah atau atas drum, tutup kebocoran dengan tanah/pasir/bahan lain hingga kebocoran teratasi.

Selanjutnya pasang pipa penyalur adap yang menghubungkan drum pembakaran dengan drum pendinginan. Pendinginan asap selama proses pembuatan arang akan menghasilkan asap cair.

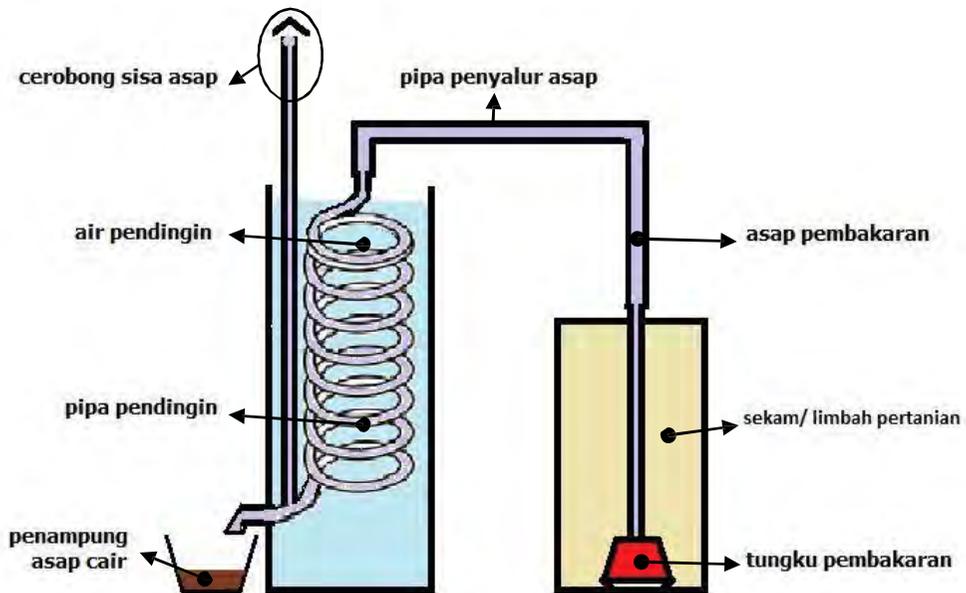


Tunggu hingga seluruh sekam/limbah pertanian terbakar. Segera setelah sekam terbakar, siram dengan air secukupnya. Hasilnya, akan diperoleh dua produk, yaitu arang dan asap cair.



Instalasi pembuatan arang dan asap cair dapat diperbaiki untuk meningkatkan jumlah asap cair yang dihasilkan dan mengurangi asap yang

keluar dari pipa pendingin dengan memasang cerobong. Pipa pendingin diperpanjang dengan membentuk pipa pendingin menjadi spiral dan menambah tinggi drum pendingin menjadi. Pipa pendingin dapat dibuat dari pipa besi atau selang spiral pompa air.



Berbeda pada instalasi sederhana sebelumnya, bagian bawah drum pembakaran tidak dilubangi. Drum hanya dipotong pada bagian atasnya dan dibuat sebagai penutup.



Beberapa perbaikan instalasi asap cair ini cukup baik. Asap yang keluar dari cerobong jauh berkurang dan hampir tidak ada asap yang keluar dari pipa pengeluaran asap cair.



Dibandingkan dengan instalasi sederhana sebelumnya, instalasi asap cair ini mempunyai beberapa keunggulan, yaitu (i) hemat tenaga karena tidak diperlukan pengontrolan. Proses pembuatan arang/asap cair akan berhenti dengan sendirinya setelah semua arang sekam/bahan organik di dalam drum terbakar seluruhnya. Akhir proses ditandai dengan tidak menetesnya lagi asap cair serta mendinginnya drum pembakaran, (ii) Produktivitas tinggi, menurut hasil pengamatan dari sekitar 28 kg arang sekam dihasilkan sekitar 7 liter asap cair, (iii) Kualitas produk tinggi, karena sekam/bahan organik seluruhnya menjadi arang dan tidak berlanjut menjadi abu, (iv) Ramah lingkungan, asap selama proses pembakaran jumlahnya sangat sedikit karena sebagian besar diubah menjadi asap cair.

Asap cair dapat dimanfaatkan sebagai pengawet kayu, biopestisida tanaman, dan apabila diproses lebih lanjut dan dipisahkan dari *tar*-nya dapat digunakan sebagai pengawet bahan pangan. Asap cair yang terkumpul selanjutnya dapat dikemas untuk berbagai keperluan.



Dalam aplikasinya sebagai biopestisida, asap cair sebaiknya dicampur dengan biourin. Takarannya untuk setiap tangki air (sekitar 14 liter) digunakan 300 ml asap cair dan 650 ml biourin. Aplikasi diulang setiap seminggu sekali.

Selain asap cair, dari proses tersebut juga diperoleh produk arang. Apabila digunakan sekam, akan diperoleh arang sekam yang dapat digunakan

sebagai media tanam. Arang sekam sebagaimana arang lainnya, dapat dibuat menjadi briket. Caranya arang sekam dihaluskan dengan cara ditumbuk atau digiling dengan alat penepung.



Tepung arang diberi perekat dari tepung kanji/tepung tapioka. Untuk setiap 1 kg tepung arang sekam, perekat yang digunakan dibuat dengan cara mencampurkan 2 gelas tepung tapioka dengan  $\frac{1}{2}$  liter air. Larutan tapioka ini kemudian dimasukkan ke dalam 1 liter air mendidih dan diaduk hingga larutan taioka mengental



Perekat dicampurkan kedalam tepung arang sekam hingga merata dan pencetakan briket dapat segera dilakukan. Bentuk dan ukuran briket yang dihasilkan sangat tergantung pada alat pencetaknya.



Alat pencetak dapat dibuat secara sederhana dari pipa besi, atau dibuat khusus dengan tenaga hridraulis.



Briket yang telah dicetak selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari atau dikeringkan dengan alat pengering. Setelah benar-benar kering, Setelah benar-benar kering, briket dapat dikemas dan disimpan di tempat kering.





Penggunaan briket arang sekam pada dasarnya sama dengan penggunaan arang kayu atau briket batubara. Pada masa mendatang dimana ketersediaan energy fosil mulai langka, briket arang sekam dapat menjadi salah satu alternative.



## Pengembangan insektisida nabati

Seperti budidaya tanaman pada umumnya, budidaya tanaman organic juga tidak terlepas dari berbagai gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Oleh karena penggunaan bahan kimia tidak diperkenankan, maka Kelompok Tani Mutiara Organik mengembangkan pengendali OPT organic, salah satu produknya adalah MOANLAT.



Moanlat dikembangkan untuk mengendalikan hama ulat. Bahan penyusunnya adalah biji bengkoang (1 kilogram), ragi tapai (5 butir), air tebu/nira tebu (1 liter), nanas (5 biji/2 kilogram), air kelapa (5 liter), dan akar tuba/jenu (1 kilogram) atau daun pahitan (3 kilogram).

Proses pembuatan dimulai dengan merendam biji bengkoang dalam air kelapa selama 2 hari. Biji bengkoang yang telah melunak kemudian dihaluskan/diblender. Biji bengkoang yang telah diblender, akar tuba/daun pahitan yang dihaluskan dengan cara ditumbuk, serta air nanas yang diperoleh dengan cara menyaring nanas yang diblender kemudian dicampur dengan ragi yang telah ditumbuk/dihaluskan. Seluruh bahan yang ditempatkan dalam suatu wadah kemudian dicampur dengan air tebu.

Setelah difermentasi selama 3 minggu, Moanlat siap diaplikasikan pada tanaman. Cara penggunaannya adalah dengan mencampurkan 2-3 tutup moanlat dengan 14 liter air. Moanlat disemprotkan pada pagi/sore hari. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, aplikasi Moanlat diulang setiap 3-4 hari. Ulat yang menjadi target pengendalian akan mati dalam beberapa hari.

