

Zerro Waste Management PT Great Giant Pineapple (GGP) Lampung Indonesia

Agus Sutanto¹, Darmawan Lubis²

1. Pendidikan Biologi PPs. Universitas Muhammadiyah Metro Lampung Indonesia.
2. Magister Manajemen PPs. Universitas Muhammadiyah Metro Lampung Indonesia.

e-mail:sutanto11@gmail.com

Abstrak. PT *Great Giant Pineapple* (PT GGP) merupakan industri nanas terbesar ketiga di dunia yang berada di Lampung Indonesia. Rata-rata setiap hari 2500 ton buah nanas diolah menjadi nanas kaleng dan jus untuk pasaran ekspor ke lebih 63 negara dari 5 benua. Proses produksi ini menghasilkan limbah cair sekitar 5.000 meter kubik setiap hari disamping limbah padat. Limbah ini dengan menggunakan teknologi ramah lingkungan dimanfaatkan sebagai bahan produksi lanjutan yang bernilai ekonomi. Limbah cair dengan teknologi fermentasi menghasilkan biogas yang digunakan untuk pengganti bahan bakar fosil, dan saat ini mampu menggantikan 30% bahan bakar batu bara. Isolasi bakteri indigen limbah cair diperoleh isolat yang mampu mendegradasi bahan organik limbah cair nanas dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang kaya akan nutrisi untuk berbagai tanaman. Limbah padat kulit dan bonggol buah hasil pengolahan jus dengan teknologi fermentasi menghasilkan pakan sapi untuk penggemukan dan sapi perah sekitar 30.000 ekor serta produk bromelin suatu enzim yang banyak digunakan pada industri kosmetik dan kesehatan. Fermentasi batang dan daun nanas serta kotoran sapi, menghasilkan kompos dan dikembalikan ke lahan perkebunan nanas untuk mempertahankan kualitas tanah. Isolasi bakteri indigen pada tanaman nanas diperoleh bakteri potensial memproduksi pupuk cair Liquid Organic Fertilizer (LOB) yang memiliki berbagai keunggulan dan biokontrol. Saat ini PT GGP menempatkan pola 30%:40%:50%, penurunan penggunaan bahan bakar fosil 30% dan menggantinya dengan energi terbarukan; mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 40%, dan meningkatkan produk dan kualitas 50%. Secara keseluruhan PT GGP telah menempatkan limbah bukan masalah, tetapi sumberdaya yang memiliki nilai ekonomi dan produk ramah lingkungan.

Kata kunci: *nanas, zero waster management.*

I. PENDAHULUAN

PT *Great Giant Pineapple* (PT GGP) adalah suatu perusahaan yang berlokasi di Provinsi Lampung, tepatnya di Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah. Sebagai perusahaan yang berbasiskan pertanian, kegiatan utamanya berupa perkebunan nanas dan pabrik

pengalengan nanas. Penanaman secara komersial telah dimulai sejak tahun 1979, dimulai dengan penanaman tanaman singkong pada awalnya sebagai bahan baku produksi tepung tapioka di pabrik tapioka, kemudian pada tahun 1980 mulai ditanam tanaman nanas sebagai tanaman utama. Total luas kebun pada saat ini mencapai ± 32.000 ha (bruto). Dari kebun dihasilkan buah nanas (> 500.000 ton/tahun) yang selanjutnya diolah menjadi buah olahan di pabrik nanas menjadi nanas kaleng. Ekspor perdana nanas kaleng telah dilakukan pada tahun 1984, dan pada saat ini PT GGP mengekspor produknya ke 63 negara dan 5 benua, sebagian besar ke benua Amerika (40,8%) dan Eropa (44,0%) [1]

Pada perkembangannya, PT GGP bukan hanya memproduksi dan mengekspor buah nanas dalam kaleng, namun juga memproduksi *concentrate* yang sebenarnya merupakan bagian dari pengelolaan limbah padat menjadi produk samping. *Concentrate* berasal dari ekstraksi inti/core buah yang tidak dikalengkan (diolah menjadi produk *Pineapple Juice Concentrate/PJC*) dan dari kulit buah (diolah menjadi *Clarified Pineapple Concentrate/CPC*). Baik PJC maupun CPC merupakan produk samping yang masih mempunyai nilai tambah dan diekspor, sehingga menghasilkan keuntungan tambahan bagi perusahaan [10].

Pada saat ini, di PT GGP terdapat beberapa unit operasi di mana antara satu dan lainnya saling sinergis sehingga menjadi suatu kesatuan operasi yang terpadu/terintegrasi dengan kegiatan utama perkebunan nanas dan pabrik pengalengan nanas. Keterpaduan unit operasi ini menjadi nilai tambah bagi perusahaan terutama dalam mewujudkan tekad/*concern* perusahaan terhadap *business* yang berkelanjutan/*sustainable business*, sehingga harapannya PT GGP menjadi suatu perusahaan yang *sustainable*, yaitu perusahaan yang tidak hanya berorientasi terhadap keuntungan/profit, namun demikian sebagian dari keuntungan dialokasikan untuk pengelolaan lingkungan sehingga menjadi perusahaan yang ramah lingkungan serta juga dialokasikan untuk kepedulian terhadap masyarakat dan sosial [2].

5. Program sosial, antara lain:
 - a. Program edukasi
 - b. *Capacity building* untuk masyarakat umum (training menjahit, budi daya ikan dan ternak, biogas sederhana)
 - c. Implementasi *Social Accountability SA 8000* di perusahaan.
 - d. Program kemitraan (jahitan untuk seragam karyawan, pepaya, guava, palet, dsb.). Dalam waktu dekat yang akan dilakukan adalah penyusunan *sustainability roadmap*, *sustainability report*, dan *water management* [3].

B. Program Energi PT GGP

Kebutuhan energi (listrik dan steam) perusahaan dipasok oleh pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar batubara. Beberapa tantangan berkaitan dengan kebutuhan energi bagi perusahaan adalah: (a) kenaikan biaya energi oleh karena konsumsi; (b) kenaikan bahan bakar fosil; (c) dampak lingkungan dari penggunaan bahan bakar fosil (emisi GHG, *fly ash*); dan (d) adanya potensi penghematan energi dengan mengurangi energy losses.

Untuk itu, perusahaan telah melaksanakan kebijakan pengelolaan energi untuk mengelola penggunaan energi agar lebih efisien dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Beberapa program energi yang telah dan sedang dilaksanakan adalah (1) penggunaan batubara dengan kalori yang tepat serta mengontrol penggunaannya; (2) penggunaan *renewable energy* biogas yang dihasilkan dari pengolahan limbah cair pabrik tapioka dan pabrik nanas untuk menggantikan 100% bahan bakar fosil berupa residu/HFO di pabrik tapioka dan 7–8% batubara di *Cogen Plant*; (3) implementasi *Energy Management System ISO 50001*; dan (4) melakukan *audit energy* [4].

C. Biogas

I. Pengertian Biogas

Biogas adalah suatu gas yang dihasilkan dari proses anaerobik (fermentasi) bahan organik seperti kotoran manusia, limbah rumah tangga dan juga kotoran hewan. Bahan yang sangat dibutuhkan dalam membuat biogas yaitu metana dan karbon dioksida yang terkandung di dalam bahan organik. Biogas merupakan bahan bakar gas (biofuel) dan bahan bakar yang dapat diperbaharui ([renewable fuel](#)) yang dihasilkan secara anaerobic digestion atau fermentasi anaerob dari bahan organik dengan bantuan bakteri metana seperti *Methanobacterium sp.* Bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biogas yaitu bahan biodegradable seperti biomassa (bahan organik bukan fosil), kotoran, sampah padat hasil aktivitas perkotaan dan lain-lain. Akan tetapi, biogas biasanya dibuat dari kotoran ternak seperti kerbau, sapi, kambing, kuda dan lain – lain. Kandungan utama biogas adalah gas metana (CH_4) dengan konsentrasi sebesar 50 – 80 % vol. Gas dalam biogas yang dapat berperan sebagai bahan bakar yaitu gas metana (CH_4), gas hidrogen (H_2) dan gas karbon monoksida (CO) [10].

Dari produksi pakan ternak itu, PT GGP akhirnya mendirikan perusahaan baru bernama PT *Great Giant Livestock*, yang bergerak di bidang penggemukan sapi. Dengan kapasitas 30.000 ekor, kini sudah terisi 6.100 ekor. Limbah cair nanas selanjutnya diolah menjadi biogas. Dari produksi biogas, mereka bisa mengurangi penggunaan batubara sekitar 30 persen.

2. Program Energi PT GGP

Kebutuhan energi (listrik dan steam) perusahaan dipasok oleh pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar batubara. Beberapa tantangan berkaitan dengan kebutuhan energi bagi perusahaan adalah: (a) kenaikan biaya energi oleh karena konsumsi; (b) kenaikan bahan bakar fosil; (c) dampak lingkungan dari penggunaan bahan bakar fosil (emisi GHG, *fly ash*); dan (d) adanya potensi penghematan energi dengan mengurangi energy losses. Untuk itu, perusahaan telah melaksanakan kebijakan pengelolaan energi untuk mengelola penggunaan energi agar lebih efisien dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan [1].

Beberapa program energi yang telah dan sedang dilaksanakan adalah (1) penggunaan batubara dengan kalori yang tepat serta mengontrol penggunaannya; (2) penggunaan *renewable energy* biogas yang dihasilkan dari pengolahan limbah cair pabrik tapioka dan pabrik nanas untuk menggantikan 100% bahan bakar fosil berupa residu/HFO di pabrik tapioka dan 7–8% batubara di *Cogen Plant*; (3) implementasi *Energy Management System ISO 50001*; dan (4) melakukan audit energi.

3. Proses Pembuatan Biogas

Proses pembuatan biogas dilakukan secara fermentasi yaitu proses terbentuknya gas metana dalam kondisi anaerob dengan bantuan bakteri anaerob di dalam suatu digester sehingga akan dihasilkan gas metana (CH_4) dan gas karbon dioksida (CO_2) yang volumenya lebih besar dari gas hidrogen (H_2), gas nitrogen (N_2) dan gas hydrogen sulfida (H_2S). Proses fermentasi memerlukan waktu 7 sampai 10 hari untuk menghasilkan biogas dengan suhu optimum $35^\circ C$ dan pH optimum pada range 6,4 – 7,9. Bakteri pembentuk biogas yang digunakan yaitu bakteri anaerob seperti *Methanobacterium*, *Methanobacillus*, *Methanococcus* dan *Methanosarcina* [5].

Biogas yang dibuat dari kotoran ternak sapi mengandung gas CH_4 sebesar 55– 65%, gas CO_2 sebesar 30–35% dan sedikit gas hidrogen (H_2), gas nitrogen (N_2) dan gas-gas lain. Panas yang dihasilkan sebesar 600 BTU/cuft. Sedangkan, biogas yang dibuat dari gas alam mengandung gas CH_4 sebesar 80% dengan panas sebesar 1000 BTU/cuft. Kandungan gas CH_4 dari biogas dapat ditingkatkan dengan memisahkan gas CO_2 dan gas H_2S yang bersifat korosif.

Reaksi pembentukan metana dari bahan-bahan organik yang dapat terdegradasi dengan bantuan enzim maupun bakteri dapat dilihat sebagai berikut: Sebagai contoh, pada pembuatan biogas dari bahan baku kotoran sapi atau kerbau yang banyak mengandung selulosa. Bahan baku dalam bentuk selulosa akan lebih mudah dicerna

oleh bakteri anaerob. Reaksi pembentukan CH_4 adalah: Kondisi operasi pada pembuatan biogas antara lain :

- Temperatur = 20–40°C (paling optimum pada $T = 35^\circ\text{C}$)
- Tekanan gas = 20-25 cmH_2O atau 0,02–0,024 atm
- Rasio C/N = 30
- pH = 6,8 – 8,0
- Rasio bahan baku/air = 2 : 3

Reaksi kimia pembuatan biogas (gas metana) ada 3 tahap, yaitu [10]:

a. Reaksi Hidrolisa/Tahap pelarutan

Pada tahap ini bahan yang tidak larut seperti selulosa, polisakarida dan lemak diubah menjadi bahan yang larut dalam air seperti karbohidrat dan asam lemak. Tahap pelarutan berlangsung pada suhu 25°C di digester.

b. Reaksi Asidogenik/Tahap pengasaman

Pada tahap ini, bakteri asam menghasilkan asam asetat dalam suasana anaerob. Tahap ini berlangsung pada suhu 25°C di digester.

c. Reaksi Metanogenik/Tahap gasifikasi

Pada tahap ini, bakteri metana membentuk gas metana secara perlahan secara anaerob. Proses ini berlangsung selama 14 hari dengan suhu 25°C di dalam digester. Pada proses ini akan dihasilkan 70% CH_4 , 30% CO_2 , sedikit H_2 dan H_2S .

4. Komposisi Biogas

Komposisi biogas yang dihasilkan sangat tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan. Namun demikian, komposisi biogas yang utama adalah gas metana (CH_4) dan gas karbon dioksida (CO_2) dengan sedikit hidrogen sulfida (H_2S). Komponen lainnya yang ditemukan dalam kisaran konsentrasi kecil (*trace element*) antara lain senyawa sulfur organik, senyawa hidrokarbon terhalogenasi (*Halogenated hydrocarbons*), gas hidrogen (H_2), gas nitrogen (N_2), gas karbon monoksida (CO) dan gas oksigen (O_2). Berikut ini tabel mengenai komposisi utama yang terdapat dalam biogas [6].

5. Nilai Kalor Pembakaran Biogas

Panas pembakaran dari suatu bahan bakar adalah panas yang dihasilkan dari pembakaran sempurna bahan bakar pada volume konstan dalam kalorimeter dan dinyatakan dalam kcal/kg atau Btu/lb . Panas pembakaran dari bahan bakar bisa dinyatakan dalam *High Heating Value* (HHV) dan *Lower Heating Value* (LHV). High Heating Value merupakan panas pembakaran dari bahan bakar yang di dalamnya masih termasuk *latent heat* dari uap air hasil pembakaran. *Low Heating Value* merupakan panas pembakaran dari bahan bakar setelah dikurangi *latent heat* dari uap air hasil pembakaran.

6. Problem Biogas

Problem yang muncul ketika biogas baru diproduksi adalah komposisi biogas itu sendiri karena biogas mengandung beberapa gas lain yang tidak menguntungkan. Beberapa gas yang tidak menguntungkan antara lain :

a. **Gas Karbon dioksida (CO_2)**

Gas CO_2 dalam biogas perlu dihilangkan karena gas tersebut dapat mengurangi nilai kalor pembakaran biogas. Nilai kalor pembakaran gas metana murni pada tekanan 1 atm dan temperatur $15,5^\circ\text{C}$ yaitu 9100 Kkal/m^3 (12.740 Kkal/kg). Sedangkan nilai kalor pembakaran biogas sekitar $4.800 - 6.900 \text{ Kkal/m}^3$ ($6.720 - 9660 \text{ Kkal/kg}$). Tingginya kandungan CO_2 dalam biogas menyebabkan nilai kalor pembakaran turun menjadi sebesar $4.301,63 - 6.213,47 \text{ Kkal/m}^3$ ($6.022,28 - 8.698,85 \text{ Kkal/kg}$) dari nilai pembakaran CH_4 murni sebesar $9.559,18 \text{ Kkal/m}^3$ ($13.382,85 \text{ Kkal/kg}$) [7].

b. **Gas Hidrogen Sulfida (H_2S)**

Konsentrasi gas ini dalam biogas relatif kecil $\pm 0,1 - 2\%$. Gas ini bersifat korosif sehingga konsentrasi yang besar dalam biogas dapat menyebabkan korosi pada ruang pembakaran. Selain itu, gas ini mempunyai bau yang tidak sedap, bersifat racun dan hasil pembakarannya menghasilkan gas sulfur dioksida (SO_2), bila biogas mengandung H_2S pada konsentrasi lebih kecil dari 1 % maka proses desulfurisasi tidak perlu dilakukan [7].

7. Manfaat Biogas

a. Manfaat biogas yang pertama yaitu dapat mengurangi penggunaan dari gas LPG, hal ini dapat saja dilakukan karena gas metana yang terkandung di dalam biogas dapat digunakan sebagai pembakaran seperti halnya yang terdapat di dalam gas LPG.

b. Manfaat Biogas yang kedua ialah lingkungan menjadi lebih bersih dan indah, hal ini terjadi karena memanfaatkan limbah dan kotoran untuk dijadikan bahan pembuat biogas.

c. Manfaat Biogas yang ketiga adalah dapat menghemat biaya operasional rumah tangga, dengan mengganti bahan bakar minyak dan gas yang relatif lebih mahal dengan penggunaan biogas.

d. Manfaat biogas selanjutnya yaitu limbah digester dari biogas dapat kita manfaatkan sebagai pupuk organik, baik yang berupa cair maupun padat bagi pertanian.

e. Manfaat biogas berikutnya adalah biogas dapat berkontribusi untuk menurunkan emisi gas rumah kaca, pengurangan emisi ini terjadi karena kurangnya pemakaian bahan bakar minyak dan kayu.

f. Manfaat biogas selanjutnya ialah biogas dapat menjadi bahan bakar alternatif yang dapat menghasilkan listrik untuk menggantikan penggunaan solar. Bahan bakar biogas ini dapat menghasilkan sekitar 6000 watt per jamnya dengan menggunakan sekitar 1 meter kubik biogas.

g. Biogas juga bermanfaat untuk mengurangi asap dan kadar karbon dioksida di udara [10].

D. LOB (*Liquid Organic Biofertilized*)

Nanas adalah komoditas hortikultura yang sangat potensial dan penting di dunia. Produksinya mencapai 20% produksi buah tropika dunia. Nenas mendominasi perdagangan buah tropika dunia. Berdasarkan hasil statistik tahun 2000, perdagangan nanas mencapai 51% dari total 2.1 juta ton seluruh perdagangan buah dan Indonesia menempati posisi yang ketiga dari negara-

negara penghasil nenas olahan dan segar setelah negara Thailand dan Philippina Produksi nenas di Indonesia pada tahun 2006 mencapai 1427.781 ton dan meningkat hampir dua kali lipat pada tahun 2007 dengan produksi mencapai 2237.858 ton.

PT *Great Giant Pineapple* didirikan pada tanggal 14 Mei 1979. Awal berdirinya perseroan yang bergerak di bidang perkebunan dan pengalengan nenas ini dipelopori PT Umas Jaya Farm. Pada awal berdirinya, budidaya nenas sempat ditunda karena pabrik nenas yang rencananya didirikan di Way Halim sedangkan kebunnya sendiri di lokasikan di Terbanggi Besar. Kini PT *Great Giant Pineapple* berada bersama perusahaan agroindustri lainnya seperti PT Nusantara Trofical Fruit, PT *Great Giant Livestock*, dibawah naungan PT Sewu Segar Group. Sebelum fokus di bidang budidaya nenas, perusahaan ini pernah mencoba menanam komoditas lain seperti papermin, singkong, semangka dan jagung, tetapi dengan masih banyaknya permasalahan yang tidak dapat diatasi secara maksimal serta kondisi pasar yang kurang mendukung, akhirnya komoditas dialihkan kepada buah nenas.

Awal tahun 1979 penanaman nenas dimulai dengan menggunakan varietas *Smooth cayenne*. Pada tahun 1983-1984 PT *Great Giant Pineapple* memulai pembangunan pabrik pengolahan nenas. Operasional Perkebunan terintegrasi penuh dengan pabrik pengalengan yang berada di tengah lokasi perkebunan. PT *Great Giant Pineapple* mendorong untuk pengembangan dan peningkatan mutu varietas nenas secara berkelanjutan melalui budidaya nenas yang intensif. Selama lebih dari 20 tahun, PT *Great Giant Pineapple* telah mengembangkan industri nenas untuk mencapai kualitas produk yang sempurna. PT *Great Giant Pineapple* telah menjadi pemimpin produsen nenas di Indonesia.

PT *Great Giant Pineapple* mendirikan pabrik pengalengan nenas (canned pineapple) yang pada akhir tahun 1984 dan mampu mengekspor produk nenas kaleng sebanyak 4 kontainer. Pada tahun 1989, perusahaan mengembangkan usaha dengan membangun pabrik untuk produksi konsentrat sari buah nenas (*pineapple juice concentrate*) yang memulai ekspor produk tersebut dalam kemasan aseptik pada tahun 1990 sebanyak 117 kontainer. Produksi nenas kaleng saat ini telah mencapai 10 000 kontainer per tahun. PT *Great Giant Pineapple* telah berkembang pesat sejak memulai produksinya secara komersial. Saat ini PT *Great Giant Pineapple* merupakan perusahaan pengalengan nenas ketiga terbesar di dunia setelah Dole dan Del Monte, serta telah membangun suatu reputasi pasar yang cukup kuat.

1. Pengertian LOB

Kegiatan pemupukan pada tanaman nenas dilakukan dengan cara aplikasi manual (aplikasi ditugal/pada pangkal bawah tanaman) yang menggunakan pupuk komposit (urea, TSP dan Kiserit) dan pemupukan dengan menggunakan *foliar spray* (pupuk daun dengan menggunakan unit *Boom Spraying Cameco*. Adapun pupuk foliar yang digunakan yaitu pupuk yang dapat larut di air seperti urea, K_2SO_4 , $MgSO_4$, $FeSO_4$, $ZnSO_4$, serta Borax. Pemupukan dilakukan setelah tanaman berumur 2-3

bulan dengan pupuk buatan pemupukan susulan berikutnya diulang tiap 3-4 bulan sekali sampai tanaman berbunga dan berbuah.

LOB plant merupakan pupuk organik hayati cair yang dapat dijadikan solusi alternatif untuk perbaikan lahan pertanian dengan memulihkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah agar lebih produktif kembali. Mengandung berbagai jenis mikroba indigenus seperti *Bacillus Pumilus*, *Bacillus Subtilis*, *Bacillus Turingensis* (Biokontrol), *Pseudomonas sp* serta fitohormon yang mampu menstimulasi unsur hara makro dan mikro tanah sehingga hasil panen meningkat. Pembuatan LOB dibuat dengan proses yang cukup panjang melalui proses bioreaktor [8].

2. Komponen Bioreaktor

Komponen utama bioreaktor terdiri atas tangki, sparger, impeller, saringan halus atau *baffle* dan sensor untuk mengontrol parameter. Tanki berfungsi untuk menampung campuran substrat, sel mikroorganisme, serta produk. Volume tanki skala laboratorium berkisar antara 1 – 30 L, sedangkan untuk skala industri dapat mencapai lebih dari 1 000 L. *Sparger* terletak di bagian bawah bioreaktor dan berperan untuk memompa udara, dan mencegah pembentukan gelembung oksigen. *Impeller* berperan dalam agitasi dengan mengaduk campuran substrat dan sel. *Impeller* digerakkan oleh rotor. *Baffle* juga berperan untuk mencegah terjadinya efek pusaran air akibat agitasi yang dapat mengganggu agitasi yang seharusnya. Sensor berperan untuk mengontrol lingkungan dalam bioreaktor. Kontrol fisika meliputi sensor suhu, tekanan, agitasi, foam, dan kecepatan aliran. Sedangkan, kontrol kimia meliputi sensor pH, kadar oksigen, dan perubahan komposisi medium.

Fungsi utama bioreaktor adalah dapat memberi kondisi lingkungan optimal dan terkendali dengan baik bagi biokatalis. Dengan demikian ada beberapa hal yang dipertimbangkan dalam perancangan bioreaktor, yaitu:

- Bentuk bioreaktor mudah untuk dioperasikan dan mudah pula dalam pemeliharaan.
- Aerasi dan agitasi harus dapat diatur sesuai dengan kebutuhan biokatalis untuk melakukan metabolisme secara optimal.
- Konsumsi energi untuk pengoperasian dibuat seminimal mungkin.
- Pengendalian suhu, pH, dan faktor fisikokimia lain merupakan bagian perlengkapan bioreaktor.
- Fasilitas pengambilan contoh sangat diperlukan untuk pengukuran parameter yang berguna dalam pemantauan kinerja bioreaktor.
- Proses evaporasi diupayakan tidak berlebihan.
- Bentuk geometri serupa pada penggandaan skala, karena umumnya bioreaktor diuji terlebih dahulu dalam skala kecil.

3. Keunggulan LOB

Adapun beberapa keunggulan dari LOB, diantaranya adalah:

- mempertahankan dan meningkatkan kesuburan lahan pertanian yang berkerlanjutan
- Meningkatkan produksi pertanian dan hasil panen
- Mudah dalam aplikasi dan ramah lingkungan
- Efisiensi pemakaian pestisida kimia dan pupuk organik

E. Kompos

Provinsi Lampung merupakan daerah penanaman nanas utama di Indonesia dengan luas areal kurang lebih 26,421 Ha. Potensi limbah ini cukup besar, apabila dapat dimanfaatkan menjadi produk yang dapat memberikan nilai tambah. Tetapi apabila hasil limbah tersebut tidak didayagunakan, akan menyebabkan pencemaran lingkungan serta dapat menimbulkan pemborosan sumberdaya.

Salah satu contoh agar dapat meningkatkan kualitas lahan yaitu dengan pemberian mulsa (pencacahan tanaman nanas/*chopper*) pada tanah serta pemberian bahan organik tanah. Aspek biologi, fisika dan kimia sangat penting bagi perbaikan kondisi lahan. Untuk itu diperlukan sistem pengelolaan kesuburan tanah yang baik dan dapat menjaga produktivitas tanah secara berkelanjutan, sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal dan dapat meningkatkan produktivitas tanaman itu sendiri. Salah satunya adalah melakukan pengelolaan kesuburan tanah yang baik dengan menggunakan pupuk-pupuk organik yaitu kompos.

1. Pengertian Kompos

Kompos atau Pupuk Kompos adalah salah satu pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa bahan organik (tanaman maupun hewan). Proses pengomposan dapat berlangsung secara aerobik dan anaerobik yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu. Proses ini disebut juga dekomposisi atau penguraian.

2. Bahan Pembuatan Kompos

Bahan dari pupuk kompos antara lain kotoran sapi, bromelin, bambu yang dicacah, ampas singkong dan kulit singkong. Limbah sapi, di dalamnya ada padatan dan cairan. Dalam proses pembuatan effluent sapi, di dalamnya terdapat kotoran sapi cair dan padat serta air. Selanjutnya melalui separator, kotoran sapi dipisahkan menjadi dua yaitu cairan (*effluent*) dan padatan (*solid manure*). *Effluent* sapi merupakan pupuk organik cair yang dapat dijadikan sebagai pupuk yang dapat diaplikasikan dalam meningkatkan kesuburan tanah.

Mulai tahun 2013, PT *Great Giant Pineapple* (PT GGP) membuat kebijakan baru yaitu dengan mengaplikasikan effluent sapi pada lahan eks *chopper* sebelum tanam untuk meningkatkan unsur hara pada tanah dan aktivitas mikrobiologi tanah serta memperbaiki struktur tanah, karena diperkirakan stabilitas agregat akan meningkat. *Eks chopper* adalah proses pencacahan menggunakan *chopper* bertujuan untuk mempercepat proses penguraian sisa tanaman nanas serta dapat berfungsi sebagai penutup permukaan tanah sehingga dapat mengurangi proses evaporasi dan *splash erosion* akibat curah hujan yang tinggi. Stabilitas agregat tanah adalah ketahanan agregat tanah terhadap daya penghancuran yang diakibatkan oleh air dan manipulasi mekanik, misalnya pengolahan tanah [9].

3. Tahapan Pembuatan Kompos, diantaranya adalah:

- a. Material (kotoran sapi murni) dari GGLC dialirkan melalui jalan khusus yg sudah di buat menuju *dumping*.
- b. Kemudian ketika material (*fresh manure*) sudah berada di *dumping*, akan di alirkan ke sumtank 10 dan sumtank 7 (PLANT 1). Dari sumtank 10 akan mengalirkan material ke sumtank 8 (PLANT 2) melalui pipa penyalur.
- c. Kemudian setelah sampai di masing-masing sumtank material fresh menur akan masuk kedalam sumur yg tersedia di masing-masing sumtank. Di sumtank 10 diameter sumur 10m dan pada sumtank 7 diameter sumur 7m. Di dalam sumur terdapat pengaduk, yang nantinya akan mengaduk bahan (kotoran sapi & air) agar homogen.
- d. Kemudian setelah homogen material akan di sedot oleh mesin separator untuk memisahkan antara padatan (*solid manure*) dan cairan (*liquid manure*).
- e. Kemudian dari mesin separator *solid manure* di gunakan untuk bahan kompos sedangkan *liquid* digunakan untuk merendam *predecompost*. *Predecompost* adalah campuran dari bromelin & ampas bambu. Yg akan di campur dengan *solid manure* pada pembuatan kompos. Komposisi pembuatan kompos 3 : 1. Solid manure 3 predecompost 1.
- f. Kemudian material siap di input kedalam *batch* dengan bantuan mesin *bobcat*.
- g. Setelah material sudah masuk bath, material akan di aduk oleh *tunner*.
- h. Material akan mengalami pengadukan dengan mesin *tunner* selama kurang lebih satu bulan hingga kompos matang. Setiap 5 hari sekali sample kompos diambil untuk pengecekan kadar air.
- i. Pengukuran suhu setiap 2hari sekali dengan alat termometer
- j. Penimbangan sampel untuk mengetahui kadar air
- k. Kemudian sample yg sudah di timbang dan di ketahui kadar air, sample di oven selama 24 jam. Kemudian di timbang kembali untuk di uji pH, C-organik dan N (nitrogen).

BAB III KESIMPULAN

PT GGP merupakan perusahaan yang berbasis pertanian, di mana utamanya adalah berupa perkebunan nanas dan pabrik pengalengan nanas. Saat ini pada PT GGP terdapat beberapa unit operasi di mana antara satu dan lainnya saling sinergis sehingga menjadi satu kesatuan yang terintegrasi. Untuk menuju perusahaan yang *sustainable* perusahaan telah mencanangkan target bersama yang dikenal 30-40-50. Hal ini bermakna mengurangi bahan bakar fosil 30%, pengurangan bahan kimia 40%, dan peningkatan hasil produksi 50%.

Biogas merupakan bahan bakar gas (biofuel) dan bahan bakar yang dapat diperbaharui ([renewable fuel](#)) yang dihasilkan secara anaerobic digestion atau fermentasi anaerob dari bahan organik dengan bantuan bakteri metana seperti *Methanobacterium sp.* Bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biogas yaitu bahan biodegradable seperti biomassa (bahan

organik bukan fosil), kotoran, sampah padat hasil aktivitas perkotaan dan lain-lain.

LOB plant merupakan pupuk organik hayati cair yang dapat dijadikan solusi alternatif untuk perbaikan lahan pertanian dengan memulihkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah agar lebih produktif kembali. Mengandung berbagai jenis mikroba indigenus seperti *Bacillus Pumilus*, *Bacillus Subtilis*, *Bacillus Turingensis* (Biokontrol), *Pseudomonas* sp serta fitohormon yang mampu menstimulasi unsur hara makro dan mikro tanag sehingga hasil panen meningkat. Pembuatan LOB dibuat dengan proses yang cukup panjang melalui proses bioreaktor.

Kompos atau Pupuk Kompos adalah salah satu pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa bahan organik (tanaman maupun hewan). Proses pengomposan dapat berlangsung secara aerobik dan anaerobik yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu. Proses ini disebut juga dekomposisi atau penguraian. Bahan dari pupuk kompos antara lain kotoran sapi, bromelin, bambu yang dicacah, ampas singkong dan kulit singkong. Limbah sapi, di dalamnya ada padatan dan cairan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Krusno, Ruslan. 2014. Penerapan Sistem Pertanian-Biorefinery Terpadu Berbasis Tanaman Nanas PT Great Gian Pineapple. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia ke-34: Pertanian-Bioindustri Pangan Lokal Potensial. <http://lampost.co/berita/pt-great-giant-pineapple-beri-pelatihan-biogas>.
- [2] <http://digilib.unila.ac.id/11814/2/BAB%201.pdf>
- [3] Julius S. 2009. (Julius@ggpc.co.id). 21 Pebruari 2009. Kualitas Fisik Kimia IPAL PT Great Green Pineapple Lampung. E-mail kepada Agus Sutanto (sutanto11@gmail.com).
- [4] Sutanto, Agus. 2008. Manajemen Mutu dan Penanganan Limbah Agroindustri. Jurnal Manajemen Derivatif. Volume 2 (1) 86-106 Nopember 2008.
- [5] <http://www.sciencedirect.com>
- [6] Mangunwidjaja, Djumali. 2006. Rekayasa Bioproses. Bandung: IPB Press.
- [7] Fitriana, Dyah Rahayu. 2011. Dasar Bioproses I. (Online). <http://dyahflames.blogdetik.com/2011/10/13/dasar-bioproses-I>. diakses pada pada 11 Desember 2016 pukul 13.00 Wib.
- [8] Sutanto Agus. 2011. Potensi Penetralan pH Limbah Cair Nanas dengan Bioremediasi oleh bakteri Indigen. Jurnal Penelitian Hayati. Edisi Khusus No. 6C Tahun 2011.
- [9] Sutanto Agus. 2010. Potensi Bioremediasi Senyawa Asam dan Organik. Jurnal Mentari. Volume 13 (2) 7-12 Nopember 2009.
- [10] Sutanto Agus. 2012. Bioremediasi Limbah Cair Nanas. UM Press Malag.