

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Biogas

1. Pengertian Biogas

Biogas merupakan salah satu sumber energi terbaru yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerobik. Untuk menghasilkan biogas dibutuhkan reaktor biogas (digester) yang merupakan suatu instalasi kedap udara sehingga proses dekomposisi dari bahan organik dapat berjalan secara optimum. Biogas dihasilkan dari bakteri metanigenik yang terjadi pada material-material yang dapat terurai secara alami dalam kondisi anaerobik.¹

Biogas adalah gas mudah terbakar (*flammable*) yang dihasilkan dari proses *fermentasi* bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri *anaerob* (bakteri yang hidup dalam kondisi kedap udara) Pada umumnya semua jenis bahan organik bisa diproses untuk menghasilkan biogas, namun demikian hanya bahan organik (padat, cair) homogen seperti kotoran dan urin (air kencing) hewan ternak yang cocok untuk sistem biogas yang sederhana.

Ada beberapa alasan mengapa energi biogas sangat potensial untuk dikembangkan, yaitu : pertama banyaknya bahan baku berupa kotoran sapi

¹Asri Wuryantari Nurcahyaningtiyas, “*Kajian Ekonomi Biogas Sebagai Sumber Alternatif*”, 2 (2014), 15.

di Indonesia, sehingga *supply* akan terjamin ketersediaannya, kedua regulasi di bidang energi mendorong pengembangan sumber energi alternatif yang murah, ketiga beralihnya petani untuk menggunakan pupuk organik yang disebabkan oleh harga pupuk non organik yang mahal.

Disamping itu juga sangat mungkin menyatukan saluran pembuangan di kamar mandi atau WC ke dalam sistem Biogas. Di daerah yang banyak industri pemrosesan makanan antara lain tahu, tempe, ikan pindang atau brem bisa menyatukan saluran limbahnya ke dalam sistem Biogas, sehingga limbah industri tersebut tidak mencemari lingkungan di sekitarnya. Hal ini memungkinkan karena limbah industri tersebut diatas berasal dari bahan organik yang homogen. Jenis bahan organik yang diproses sangat mempengaruhi produktifitas sistem biogas disamping parameter-parameter lain seperti temperatur digester, pH, tekanan dan kelembapan udara. Bahan organik dimasukkan ke dalam ruangan tertutup kedap udara (disebut Digester) sehingga bakteri anaerob akan membusukkan bahan organik tersebut yang kemudian menghasilkan gas (disebut Biogas). Biogas yang telah terkumpul di dalam digester selanjutnya dialirkan melalui pipa penyalur gas menuju tabung penyimpanan gas atau langsung ke lokasi penggunaannya.²

Manfaat energi biogas adalah sebagai pengganti bahan bakar khususnya minyak tanah dan dipergunakan untuk memasak. Dalam skala

²Mulyati Melinda, Disain Alat Biogas dari Kotoran Sapi Skala Rumah Tangga, 2, (2016) 3.

besar, biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. 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. Bahkan, unsur-unsur tertentu seperti protein, selulose, lignin, dan lain-lain tidak bias digantikan oleh pupuk kimia. Pupuk organik dari biogas telah dicobakan pada tanaman jagung, bawang merah, dan padi. Komposisi gas yang terdapat di dalam biogas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1

Komposisi gas yang terdapat dalam biogas

Jenis Gas	Volume (%)
Metana	40-70
Karbondioksida	30-60
Hidrogen	0-1
Hidrogen sulfida	0-3

Sedangkan untuk biogas untuk skala rumah tangga biasanya memiliki komposisi sebagai berikut:

Tabel 2.2

Komposisi gas yang terdapat dalam biogas untuk skala rumah tangga

Jenis gas	Volume
Metana	$\pm 60 \%$
Karbondioksida	$\pm 38 \%$
O ₂ , H ₂ , & H ₂ S	$\pm 2 \%$

Nilai kalori dari 1 meter kubik Biogas sekitar 6.000 watt jam yang setara dengan setengah liter minyak diesel. Oleh karena itu Biogas sangat cocok digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan pengganti minyak tanah, LPG, batubara, maupun bahan-bahan lain yang berasal dari fosil. Kesetaraan biogas dapat dilihat dari tabel berikut:

Keterangan	Bahan Bakara Lain
1 m ³ Biogas	Elpiji 0,46 kg
	Minyak tanah 0,62 liter
	Minyak solar 0,52 liter
	Bensin 0,80 liter
	Gas kota 1,50 m ³
	Kayu bakar 3,50 kg

Biogas dapat dipergunakan dengan cara yang sama seperti gas-gas mudah terbakar yang lain. Pembakaran biogas dilakukan dengan mencampurnya dengan sebagian oksigen (O₂). Namun demikian, untuk mendapatkan hasil pembakaran yang optimal, perlu dilakukan pra kondisi sebelum Biogas dibakar yaitu melalui proses pemurnian/penyaringan karena Biogas mengandung beberapa gas lain yang tidak menguntungkan. Sebagai salah satu contoh, kandungan gas Hidrogen Sulfida yang tinggi yang terdapat dalam Biogas jika dicampur dengan Oksigen dengan perbandingan 1:20, maka akan menghasilkan gas yang sangat mudah meledak.

Kotoran ternak menjadi sangat berharga, oleh karena itu para petani akan rajin merawat ternaknya sehingga kondisi kandang menjadi bersih dan kesehatan ternak menjadi lebih baik, pada akhirnya membawa keuntungan dengan penjualan ternak yang lebih cepat dan berharga lebih tinggi. Keluarga petani yang biasanya menggunakan pupuk kimia untuk menanam, kini bisa menghemat biaya produksi pertaniannya karena sudah tersedia pupuk organik dalam jumlah yang memadai dan kualitas pupuk yang lebih baik. Aspek Sosio-Kultural penerapan teknologi biogas. Menerapkan teknologi baru kepada masyarakat desa merupakan suatu tantangan tersendiri akibat rendahnya latar belakang pendidikan, pengetahuan dan wawasan yang mereka miliki. Terlebih lagi pada penerapan teknologi biogas. Tidak pernah terbayangkan bahwa kotoran

lembu bisa menghasilkan api. Selain itu juga mereka merasa jijik terhadap makanan yang dimasak menggunakan Biogas.

2. Pemanfaatan Kotoran Hewan untuk Biogas

a. Prinsip Kerja Reaktor

Teknologi biogas pada dasarnya memanfaatkan proses pencernaan yang dilakukan oleh bakteri methanogen yang produknya berupa gas methana (CH₄). Gas methana hasil pencernaan bakteri tersebut bisa mencapai 60% dari keseluruhan gas hasil reaktor biogas, sedangkan sisanya didominasi CO₂. Bakteri ini bekerja dalam lingkungan yang tidak ada udara (anaerob), sehingga proses ini juga disebut sebagai pencernaan anaerob (*anaerob digestion*).³

Bakteri methanogen akan secara natural berada dalam limbah yang mengandung bahan organik, seperti kotoran binatang, manusia, dan sampah organik rumah tangga. Keberhasilan proses pencernaan bergantung pada kelangsungan hidup bakteri methanogen di dalam reaktor, sehingga beberapa kondisi yang mendukung berkembangbiaknya bakteri ini di dalam reaktor perlu diperhatikan, misalnya temperatur, keasaman, dan jumlah material organik yang hendak dicerna.

Beberapa kendala antara lain yaitu kekurangan technical expertise, reaktor biogas tidak berfungsi akibat bocor atau kesalahan konstruksi, disain tidak biasa, penanganan masih secara manual dan biaya konstruksi

³Ibid 7

yang mahal. Kegiatan ini bertujuan untuk mengembangkan reaktor biogas skala kelompok tani ternak. Reaktor didesain dengan kapasitas 18 m³ untuk menampung kotoran sapi sebanyak 10&12 ekor. Berdasarkan perhitungan disain, reaktor mampu menghasilkan biogas sebanyak 6 m³/hari. Produksi gas metana dipengaruhi oleh C/N rasio input (kotoran ternak), *residence time*, pH, suhu dan toxicity. Suhu digester berkisar 25-27oC dan pH 7-7,8 menghasilkan biogas dengan kandungan gas metana (CH₄) sekitar 77%.

1) Spesifikasi Teknis Reaktor Biogas Skala Rumah Tangga. Untuk membuat reaktor biogas skala rumah tangga diperlukan beberapa hal berikut :

- a) Volume reaktor (plastik) : 4.000 liter
- b) Volume penampung gas (plastik) : 2.500 liter
- c) Drum pengaduk bahan : 1 buah
- d) Pengaman gas : 1 buah
- e) Selang saluran gas : + 10 m
- f) Kebutuhan bahan baku : kotoran ternak dari 2-3 ekor sapi
- g) Biogas yang dihasilkan : 4 m³ per hari (setara dengan 2,5 liter minyak tanah).

2) Cara Pengoperasian Reaktor Biogas Skala Rumah Tangga:⁴

- a) Buat campuran kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1 : 1 (bahan biogas) .

⁴ Tim Biru, *Penggunaan Biogas dan pengaliksaan sehari-hari*(Jakarta : Hivos, 2002), 8

- b) Masukkan bahan biogas ke dalam reaktor melalui tempat pengisian sebanyak 2000 liter, selanjutnya akan berlangsung proses produksi biogas di dalam reaktor.
 - c) Setelah kurang lebih 10 hari reaktor biogas dan penampung biogas akan terlihat mengembung dan mengeras karena adanya biogas yang dihasilkan. Biogas sudah dapat digunakan sebagai bahan bakar, kompor biogas dapat dioperasikan.
 - d) Sekali-sekali reaktor biogas digoyangkan supaya terjadi penguraian yang sempurna dan gas yang terbentuk di bagian bawah naik ke atas, lakukan juga pada setiap pengisian reaktor.
 - e) Pengisian bahan biogas selanjutnya dapat dilakukan setiap hari, yaitu sebanyak + 40 liter setiap pagi dan sore hari. Sisa pengolahan bahan biogas berupa *sludge* (lumpur) secara otomatis akan keluar dari reaktor setiap kali dilakukan pengisian bahan biogas. Sisa hasil pengolahan bahan biogas tersebut dapat digunakan langsung sebagai pupuk organik, baik dalam keadaan basah maupun kering.
- b. Pengisian disgetor biogas (perdana atau harian)

Rektor harus segera diisi kotoran hewan (slurry) segera setelah selesai dikonstruksi. Karenanya, jika sudah memutuskan

untuk membangun rekrot, peternak harus segera mulai mengumpulkan dan menyimpan slurry.

Tabel 6

Jumlah pengisian perdana dan sehari-hari:

Ukuran rektor	Pengisian Slurry perdana(kg)	Pengisian slurry harian (kg)	Air untuk dicampur dengan slurry	Jumlah ternak yang dibutuhkan (di dalam kandang)
4	1600	32	32	3-4
6	2400	48	48	5-6
8	3400	64	64	7-8
10	4000	80	80	9-10
12	4800	96	96	11/12/10

Persimpanan dan pembuangan memakan waktu beberapa hari.

Selama masa itu, peternak harus mengumpulkan slurry yang dibutuhkan.

Untuk pengumpulan slurry, peternak bisa mengumpulkan tetangga sekitar.slurry untuk pengisian perdana haruslah sesuai dengan jumlah bakteri yang banyak. Slurry yang paling segar adalah yang baik. Bila tersedia, pada pengisian perdana ini sebaiknya campurkan juga bio-slurry yang dihasilkan dari rektor lain sebagaimana bahan penyemai.

Setelah selesai dibangun, rektor harus diisi dengan campuran slurry dan air. Sebelum pengisian harus dipastikan bahwa semua katup sudah terbuka. Campurlah slurry dan air dengan perbandingan setara (1:1). Hal ini bertujuan supaya campuran memiliki jumlah kepadatan (total solid) sebesar 6-10% (slurry sudah bercampur rata dengan air). Setelah itu, barulah slurry diisikan kedalam reaktor sampai lantai dasar outlet. Selesai langkah itu, hentikan pengisian sampai gas (metan) dihasilkan. Segera setelah gas dihasilkan, peternak harus mulai memasukan slurry kedalam rektor secara rutin setiap hari, sesuai dengan takaran yang sudah ditetapkan. Banyak kotoran yang dimasukan ditentukan oleh ukuran reaktor dan waktu retensi hidrololhi, yaitu waktu yang dibutuhkan dalam proses pencernaan slurry untuk menghasilkan gas (kurang lebih (50-55 hari).

1) Hal –hal yang perlu diperhatikan saat pengisi rektor:

- a) Kumpulan kotoran yang murni dan tidak mengandung jerami atau bahan berbahaya lain.
- b) Pisahkan bahan yang tidak diinginkan seperti sisa-sisa pakan, tanah, batu, dan material
- c) Masukan jerami, sisa-sisa pakan ternak disekitar inlet tanpa pengawasan.
- d) Jangan pengisi rektor dengan slurry saat gas sedang digunakan.

- e) Jangan mencuci saluran masuk dengan sabun atau deterjen. Gunakan air secukupnya saja.
- f) Untuk pengisian slurry pastikan bahwa perbandingan volume anatar kotoran dan air adalah 1:1. Hindari menggunakan slurry yang sudah kering atau lama untuk dimasukan ke dalam reaktor.
- g) Bila tersedia, pada pengisian perdana dianjurkan untuk menggunakan bio-slurry yang telah diproses (sebanyak 50-60kg)

c. Penggunaan katub gas utama (KGU)

KGU merupakan komponen yang paling penting dari rektor yang dipasang di dekat antara pipa gas utama dan saluran pipa gas .KGU digunakan untuk mencegah risiko hilangnya gas karena kebocoran saluran pipa dan peralatan. KGU juga memudahkan perbaikan saluran pipa. Fungsi KGU ini sangat penting, karena kebocoran pada KGU akan membahayakan fungsi reaktor. Untuk menghindari kobocoran gas, KGU harus dibuka lebar ketika memasak dan ditutup rapat setelah selesai memasak.

- 1) Masalah yang akan timbul bila KGU dibiarkan terbuka:
 - a) Gas menjadi berkurang bahkan habis, sehingga tidak bisa lagi memasak di keesokan harinya.
 - b) Bio-slurry dapat tercecer di dalam saluran pipa.

c) Jika KGU dibuka setengah, gas akan mengendap dan juga mengakibatkan kerusakan, seperti mesin pencuci nilon yang menjadi harus dan robek. Jika dibiarkan berlarut-larut, hal ini dapat meningkatkan resiko kebocoran gas.

d. Memeriksa kebocoran gas

Resiko gas melalui sambungan antara saluran pipa dan peralatan selalu ada. Untuk menghindari kebocoran yang berlebihan, pemeriksaan kebocoran secara rutin penting. Pemeriksaan kebocoran gas harus dimulai dari pipa gas kubah.

1) Kebocoran biasanya terjadi ditempat-tempat sebagai berikut:

- a) Sambungan antara kubah pipa gas dan drat besi sebuah kutub gas utama
- b) Sambungan antara kutub gas utama dan saluran pipa. Setiap sambungan di saluran pipa.
- c) Sambungan antara keran gas dan saluran pipa
- d) Sambungan antara pipa dan lampu gas
- e) Selain itu, kebocoran bisa juga bersumber dari peralatan.

2) Memeriksa tempat kebocoran lakukan langkah-langkah berikut:

- a) Siabkan sabun dan air. Campurkan sabun dan air, lalu kocok hingga berbusa.
- b) Masukkan busa ke titik sambungan.
- c) Jika ada kebocoran, busa-busa akan pecah dan bergerak.
- d) Cara lain untuk memeriksa kebocoran gas adalah dengan metode asab berawan.
- e) Saluran asap berawan pipa selang karet ke seluruh pipa untuk memeriksa kebocoran.
- f) Jika asap berwarna keluar dari sambungan. Berarti ada kebocoran. Selain itu, jika pipa di dekat sambungan berubah menjadi hitam, itu berarti ada kebocoran juga.

e. Penguapan air

Gas yang mengalir dari kubuh menjadi jenuh dengan uap air. Uap air ini mengembun ketika menyentuh dinding pipa. Jika air ini tidak dikeringkan secara teratur, akan menyumbat saluran pipa dan menghambat aliran gas. Jika hal ini terjadi, pijar api mulai menyala kunin pada awalnya, dalam waktu yang lama. Jika air ini terus bertambah, tungku tidak akan terbakar sama sekali. Karena itu, lubang jalan keluar air dipasang pada titik terendah pipa. Tujuan utama dari adanya penguras air adalah untuk menampung

dan mengumpulkan uap air menjadi gas mengalir dari pipa secara berkala. Setelah beberapa waktu, penguras air ini akan menjadi penuh dengan air yang kemudian perlu dikeluarkan secara berkala juga.

1) Prosedur umum pengguna lubang penguras air adalah sebagai berikut:

- a) Angkat penutup dari lubang saluran.
- b) Buka karena sampai air mengalir keluar.
- c) Tutup sampai air habis.
- d) Tutup kembali karena ketika gas mulai keluar
- e) Pastikan keran tertutup hingga rapat

f. Pembersihan overflow

Pengguna harus menjaga agar tingkat lubang selalu bersih dari bio-slurry kering sepanjang waktu. Ingatlah untuk memeriksa saluran secara rutin. Bio-slurry yang telah mengalir diproses mengalir keluar dari outlen melalui overflo yang terletak diujung tersebut. Saluran ini bisa termasuk akibat adanya kumpulan bio-slurry yang mengering. Bio-slurry kering yang terkumpul harus sewaktu-waktu dikeluarkan agar aliran bio-slurry selalu lancar, karena rektor dapat mengalami masalah serius jika beberapa saluran terhambat.

g. Penggunaan karean gas

Keran gas dipasang pada saluran pipa untuk mengatur aliran gas ke kompor. Hal ini membantu penggunaan gas secara optimal. Biogas yang disalurkan sampai titik pada saat bio-slurry di overflot meluap (gas sepenuhnya disamping dalam penampung gas). Tekanan akan berkurang secara bertahap seiring dengan digunakan gas yang ada. Laju aliran gas bervariasi secara tekanan.

Efisiensi kompor tergantung dari tingkat tekanan dan aliran gas. Untuk mempertahankan efisiensi kompor, tingkat tekanan dan aliran gas harus disesuaikan dengan kebutuhan. Gas dapat bocor melalui kran gas ketika karet menjadi aus dan robek selama masa penggunaan. Segel karet pada selang harus selalu dijaga agar tidak kering. Caranya adalah dengan melumasi karet secara berkala, sekaligus memeriksa apakah karet masih berfungsi atau tidak. Pelumas dapat menggunakan oli ataupun jenis minyak pelumas yang lain. Pastikan selalu bahwa karena tidak tertutup terlalu kencang.

3. Pengaplikasian Kotoran Hewan Untuk Biogas

a. Penggunaan Kompor Biogas

Gas yang dihasilkan dalam rektor digunakan untuk pembakaran di kompor biogas. Karena gas mengatur aliran biogas. Aliran tergantung pada tekanan didalam rektor. Sesuaikan pengaturan gas yang ada dalam di kompor hingga

api kompor berwarna biru, mekar dan mengeluarkan suara berdesis ketika dipakai. Jika api berbentuk kuncup dan panjang, itu berti efesinsi kompor akan sangat rendah. Kompor biogas dengan satu tungku umumnya mengkonsumsi sekitar 350-400 liter per jam.

- 1) Langkah- langkah menggunakan kompor dengan efesin:
 - a) Pastikan barang-barang untuk dimasukan sudah siap didekat kompor.
 - b) Setelah regulator udara pada kompor.
 - c) Bakarlah korek api atau nyalakan pemantik api sebelum membuka katub gas
 - d) Bukalah karena gas secara perlahan dengan tanganyang lain dan sudutkan api ke tungku.
 - e) Letakan panci di atas kompor.
 - f) Sesuaikan regulator udara di tungku sampai api berwarna kebiruan, pendek dan suara terdengar mendesis.
 - g) Pastikan nyala api terpusat di dasar panci, tanpa nyala keluar. Kompor siap digunakan.
 - h) Kecilkan api segera setelah masakan mendidih.
 - i) Kompor harus digunakan dalam ruangan tertutup. Jika digunakan di ruangan terbuka, panasnya akan berkurang atau hilang.

j) Pastikan bahwa lubang pembakaran tidak tertutup dan rongga kompor tidak dengan cairan yang keluar saat memasak.

Yang paling penting , jangan pernah menutup asupan udara utama karena takut akan terjadinya kebocoran gas.

b. Penggunaan Lampu Gas

Biogas yang diproduksi oleh reaktor rumah tangga bisa juga digunakan sebagai listrik untuk menyalakan lampu.berbagai jenis lampu biogas bisa didapatkan dipasar. Lampu biogas sangat mudah dioperasikan. Disarankan agar pemasangan lampu dilakukan diluar jangkauan anak-anak.

Saat ini lampu biogas yang digunakan masih diimpor dari cina. Lampu biogas dari cina mengkonsumsi sekitar 150-175 liter gas per jam. Pemeriksaan rutin dipergunakan untuk memeriksa penyumbatan jarum peracik. Lapisan harus diganti ketika bocor atau rusak. Saat menggunakan lampu, harap dipastikan jarak jaraknya jauh dari bahan-bahan yang mudah terbakar.

c. Penggunaan Alat pengukur Tekanan

Alat pengukur tekanan dipasang sebelum katup gas di dapur memantau tekanan gas yang mengalir. Ketika air didalam pipa transparan pada posisi angka yang besar menunjukkan tekanan yang tinggi, stel katup gas untuk

membantu berkurangnya gas mengalir ke tungku atau lampu dan sebaliknya.

Jika indikator menunjukkan tekanan penuh, gas harus digunakan. Bila tidak, ada kemungkinan terjadi kebocoran gas ke udara dan hal ini tidak diperkenalkan dari sudut pandang pelestarian alam. Sebaliknya, jika tekanan gas sangatlah rendah, penggunaan gas harus dihentikan untuk menghindari masuknya bio-slurry ke saluran pipa. Jika tekanan kurang dari 15 cm kolom air, dianjurkan untuk tidak menggunakan gas lagi

Meskipun terbilang baru apabila dibandingkan dengan jenis bahan bakar fosil pada umumnya, namun biogas memiliki manfaat yang sangat banyak, terutama dari segi pemenuhan kebutuhan energy dunia, baik itu rumah tangga hingga kebutuhan dalam industry yang berskala besar seperti pabrik. Berikut ini adalah beberapa manfaat biogas:⁵

Bahan bakar kendaraan, Saat ini memang menggunakan energi fosil dan bahan bakar minyak untuk kendaraan sudah mulai diperhatikan, yaitu dengan cara konversi bahan bakar menjadi bahan bakar yang berbasis gas, seperti CNG ataupun bahan bakar listrik. Namun demikian selain kedua bahan bakar tersebut, biogas juga

⁵Manfaat ,” *Manfaat Biogas dalam Kehidupan Sehari-hari manusia*”, <http://id.m.Manfaat.co.id>, diakses tanggal 25 juni 2017.

merupakan salah satu energi yang sangat baik untuk menjadi bahan bakar dari kendaraan.

Berikut ini adalah beberapa alasan, mengapa biogas baik untuk bahan bakar kendaraan :

Pembakaran yang ramah lingkungan dan tidak akan menambah jumlah karbon di udara, sehingga aman untuk atmosfer, Lebih murah untuk biaya operasional, tidak mempengaruhi kinerja dan performa dari kendaraan itu sendiri

a) Pengganti kayu bakar

Bukankah repot ketika anda ingin memasak, anda harus menyiapkan kayu bakar terlebih dahulu, lalu membuat api, dan kemudian mengatur kayu – kayu agar api yang dihasilkan tetap baik dan tidak terlalu besar. Dengan menggunakan biogas, maka hal ini tidak akan terjadi, anda dapat memasak dengan mudah dan tanpa perlu repot menggunakan dan mencari kayu bakar.

b) Pengganti gas LPG

Merasakan kondisi harga LPG yang terus merangkak naik dan semakin sulit terjangkau. Salah satu energi baik yang dapat menggantikan peran LPG adalah biogas. Biogas yang diolah dengan baik dan pengotornya, karena pada dasarnya biogas memang berasal dari limbah, akan sangat dapat diandalkan sebagai pengganti gas LPG yang semakin hari semakin memberatkan daya

beli masyarakat. Tentu saja biogas memiliki biaya yang jauh lebih murah dari pada penggunaan LPG. Hal ini akan berdampak pada tertekannya harga produksi dari industri rumah tangga, seperti, usaha catering dan rumah makan, pengeluaran biaya energy memasak yang lebih irit, pengalihan dana LPG untuk keperluan rumah tangga lainnya.

c) Menghasilkan pupuk organik

Dari segi lingkungan, pembuatan biogas yang berasal dari limbah dan sampah yang dapat terurai akan menghasilkan pupuk organik yang merupakan hasil dari pengolahan biogas itu sendiri. Pupuk organik memiliki banyak sekali kelebihan, karena tidak mengandung bahan kimia berbahaya yang kemungkinan akan menempel pada hasil produksi pertanian nantinya. Selain itu, hasil pertanian yang menggunakan pupuk organik biasanya :Memiliki rasa dan penampilan yang lebih baik dan segar, memiliki kandungan gizi yang lebih baik, tidak meninggalkan residu kimiawi yang dapat membahayakan tubuh.

d) Memanfaatkan sampah lingkungan

Anda pasti sudah mengetahui berapa banyak sampah yang dihasilkan setiap harinya. Jangankan dari sampah dan limbah pabrik, bahkan sampah rumah tangga saja sudah sangat menumpuk. Proses recycle pun sepertinya tidak cukup membantu,

karena tidak semua sampah dapat didaur ulang dengan mudah. Disinilah manfaat lain dari pengolahan energi biogas. Biogas dapat menggunakan jenis limbah apapun, asalkan itu merupakan jenis limbah yang dapat terurai. Hal ini akan membuat timbunan sampah rumah tangga dan sampah industri menjadi berkurang drastis. Efeknya berupa lingkungan menjadi lebih bersih, bebas dari sampah, menjauhkan diri dari jenis penyakit, mengurangi lingkungan kumuh yang ada di sekitar penampungan sampah, rasa nyaman dan aman karena limbah dan sampah yang dapat dikurangi, menghilangkan bau tidak sedap yang dihasilkan penumpukan sampah meningkatkan kualitas udara

e) Pembangkit listrik

Saat ini pemasok listrik tunggal, yaitu PLN masih menggunakan bahan bakar jenis solar untuk memasok sebagian besar pelanggannya di seluruh Indonesia. Padahal, biogas dapat menjadi salah satu bahan bakar alternative yang dapat menghasilkan listrik. Kira-kira 1 meter kubik biogas dapat menghasilkan 6000 watt listrik per jam nya.⁶

f) Menyeimbangkan kandungan alam di dalam bumi kita

Bahan bakar yang sekarang masih digunakan merupakan bahan bakar fosil dan juga bahan bakar yang berasal dari cadangan

⁶Ibid 6.

energi di dalam perut bumi. Cadangan, itu artinya energi ini akan habis pada suatu waktu. Maka dari itu, untuk mencegah kehabisan cadangan energi, biogas merupakan salah satu solusi terbaik, karena biogas merupakan jenis bahan bakar yang dapat diperbaharui, tanpa sedikitpun menggunakan bahan bakar yang ada di dalam perut bumi.

Dengan Amdal ini akan dapat diketahui dampaknya terhadap lingkungan sehingga secara dini dapat dimonitor dan dicegah kemungkinan rusaknya. Dapat dihindarkan akibat mungkin muncul berarti pula perlindungan terhadap lingkungan dengan berbagai kehidupan yang ada. Keuntungan dalam penggunaan biogas:

1. Tidak menghasilkan asap
2. Lingkungan peternakan menjadi bersih dan higienis
3. Dapat mencegah kerusakan hutan akibat pengambilan kayu bakar oleh penduduk sekitar hutan.
4. Realatif lebih aman dari ancaman kebakaran
5. Mengurangi penggunaan bahan bakar lain (minyak tanah, kayu dan lain sebagainya) oleh rumah tangga atau komunitas.⁷

⁷Dewi Yuli Puspita sari, "Biogas", blogspot, <http://www.blogshop.co.id>, 16 April 2014, diakses tanggal 17april 2017.

B. Produksi

1. Definisi Produksi

Dalam kehidupan sehari-hari, apabila kita mendengar kata-kata produksi maka akan terbayang di pikiran kita produksi adalah suatu kegiatan besar yang memerlukan peralatan serba canggih, serta membutuhkan ribuan tenaga kerja untuk mengerjakannya. Sebenarnya dugaan tersebut tidak benar. Produksi artinya, kegiatan menambahkan nilai guna suatu barang atau jasa untuk keperluan orang banyak. Dari pengertian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak semua kegiatan yang menambah nilai guna suatu barang dapat dikatakan proses produksi.⁸

Produksi adalah kegiatan yang dilakukan manusia dalam menghasilkan suatu produk baik barang maupun jasa yang kemudian dimanfaatkan oleh konsumen.⁹ Pada saat kebutuhan manusia masih sedikit dan sederhana, kegiatan produksi dan konsumsi sering dilakukan sendiri, yaitu seseorang memproduksi untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Namun seiring dengan semakin beragamnya kebutuhan dan keterbatasan sumber daya maka seseorang tidak dapat lagi memproduksi barang sendiri dan jasa yang dibutuhkan sehingga ia membutuhkan pihak lain untuk memproduksi apa yang menjadi kebutuhan tersebut. Dari sudut pandangan fungsional produksi atau proses produksi (manufakturing) merupakan

⁸M. Nur Rianto Al-Arif, *Dasar-dasar Ekonomi Islam*, (Solo: Era Adicitra Intermedia, 2011), 160

⁹Sadono Sukirno, *Pengantar Teori Mikro Ekonomi*, (Jakarta: Raja Grafinda Persada, 2002), 185

aktifitas fungsional yang dilakukan setiap perusahaan untuk menciptakan suatu barang atau jasa sehingga mencapai nilai tambah (valur added).

2. Tujuan Produksi

Dalam konsep ekonomi konvensional (kapitalis), produksi dimaksudkan untuk memperoleh laba sebesar-besarnya, berbeda dengan tujuan produksi dalam Islam yang bertujuan untuk memberikan masalah yang maksimum bagi konsumen. Walaupun dalam ekonomi Islam tujuan utamanya adalah memaksimalkan masalah, memperoleh laba tidaklah dilarang selama berada dalam bingkai tujuan dan hukum Islam. Secara spesifik, tujuan kegiatan produksi adalah meningkatkan kemaslahatan yang bisa diwujudkan dalam berbagai bentuk di antaranya:

- a. Pemenuhan kebutuhan manusia pada tingkat moderen
- b. Menemukan kebutuhan manusia masyarakat dan pemerintah
- c. Menyiapkan persediaan barang atau jasa dimasa datang
- d. Pemenuhan kebutuhan bagi kegiatan sosial dan ibadah kepada Allah SWT.

Tujuan produksi yang pertama sangat jelas, yaitu pemenuhan kebutuhan manusia pada takaran moderat. Hal ini akan menimbulkan setidaknya dua implikasi. Pertama, produsen hanya menghasilkan barang atau jasa yang menjadi kebutuhan meskipun belum tentu merupakan kegiatan konsumen. Kedua, kuantitas produksi tidak atau berlebih, tetapi hanya sebatas kebutuhan yang wajar.

Meskipun produksi hanya menyediakan secara kebutuhan manusia tidak berarti bahwa produsen sekedar bersikap kreatif terhadap kebutuhan konsumen. Produsen harus produktif, kreatif, dan inovatif memenuhi berbagai barang dan jasa yang bermanfaat bagi kehidupan masa mendatang dan juga menyadari bahwa sumber daya ekonomi tidak hanya diperuntukan bagi manusia yang hidup sekarang, tetapi juga untuk generasi mendatang.

Orientasi kedepan ini akan mendorong produsen untuk terus menerus melakukan riset dan pengembangan guna berbagai jenis kebutuhan serta berbagai standart lain dengan tuntutan masa depan. Tujuan yang terakhir, yaitu pemenuhan sarana bagi kegiatan sosial dan ibadah kepada Allah. Sebenarnya ini merupakan tujuan produksi yang paling orisinal dari ajaran Islam. Dengan kata lain, tujuan produksi adalah mendapatkan berkah, yaitu secara fisik belum tentu dirasakan oleh pengusaha itu sendiri.¹⁰

3. Produksi dalam Pandangan Islam

Prinsip etika dalam produksi yang wajib dilaksanakan oleh setiap muslim, baik individu maupun kelompok, adalah berpegangan kepada semua yang dihalalkan Allah dan tidak melewati batas. Benar bahwa daerah halal itu luas, tetapi mayoritas jiwa manusia yang ambisius merasa kurang puas dengan hal yang halal. Maka akan banyak kita temukan jiwa

¹⁰Pusat Pengkajian dan Pengembangan Ekonomi Islam (P3EI), *Ekonomi Islam* (Jakarta: Rajawali Pers, 2009), 233

manusia yang tergiur kepada sesuatu haram dengan melanggar hukum-hukum Allah.

Dengan keyakinan akan peran dan kepentingan absolut dari Allah *Rabb* semesta alam, maka konsep produksi di dalam ekonomi Islam tidak semata-mata bermotif memaksimalkan keuntungan dunia, tetapi lebih penting umat untuk mencapai maksimalisasi keuntungan akhirat.

Islam pun sesungguhnya menerima motif-motif berproduksi serta pola pikir ekonomi konvensional tadi. Hanya berbedanya, lebih jauh Islam juga menjelaskan nilai-nilai itu, Islam menjelaskan mengapa produksi harus dilakukan. Menurut ajaran Islam, manusia adalah khalifatullah atau wakil Allah di muka bumi dan berkewajiban untuk memakmurkan bumi dengan jalan beribadah kepada-Nya. Al-Quran dan Hadis Rasulullah Saw memberikan arahan mengenai prinsip-prinsip produksi, yaitu sebagai berikut:¹¹

a. Berdasarkan keimanan

Aktivitas produksi yang dijalankan seseorang pengusaha muslim terkait dengan motivasi keimanan atau keyakinan positif, yaitu semata-mata untuk mendapatkan ridho Allah SWT dan balasan di akhirat. Sehingga dengan keyakinan positif maka prinsip kejujuran, amanah dan kebersamaan akan dijunjung tinggi. Prinsip-prinsip tersebut menolak prinsip individualisme, curang dan

¹¹Lukman Hakim, *Prinsip-prinsip Ekonomi Islam*, (Jakarta: Erlangga, 2012), 66

khianat yang sering dipakai oleh pengusaha yang tidak memiliki motivasi atau keyakinan positif.

b. Produksi berdasarkan azaz manfaat dan masalahah.

Seseorang muslim dalam menjalankan azaz produksinya tidak semata-mata mencari keuntungan maksimum untuk menumpuk aset kekayaan. Berproduksikan bukan semata-mata karena profit ekonomi yang diperolehnya, tetapi juga beberapa penting mendapat keuntungan tersebut untuk kemaslahatan masyarakat.

c. Mengoptimalkan kemampuan akalinya.

Seseorang muslim harus menggunakan kemampuan akalinya atau kecerdasan, serta profesionalitas dalam mengelola sumberdaya. Karena faktor produksi niatnya tidak terbatas, manusia perlu berusaha mengoptimalkan kemampuan yang telah Allah berikan.

d. adanya sikap *tawazun* (keseimbangan).

Produksi dalam islam juga mensyaratkan adanya sikap *tawazun*(keberimbangan) antara dua kepentingan, yaitu kepentingan umum dan kepentingan khusus. Keduanya harus sebagai satu kesatuan. Produksi akan menjadi haram apabila barang yang dihasilkan ternyata akan membahayakan masyarakat mengingat adanya pihak-pihak yang dirugikan dari kehadiran produk, baik berupa barang maupun jasa.

e. Harus optimis

Seseorang produksi muslim yakin bahwa apapun yang diusahakan sesuai dengan ajaran Islam, tidak membuat hidupnya kesulitan. Allah SWT telah menjamin rizkinya dan telah menyediakan hidup seluruh makhluk tersebut manusia.

f. Menghindari praktek produksi yang haram

Seseorang produsen muslim harus menghindari praktek produksi yang mengandung unsur haram, riba, dan pasar gelap. Tugas manusia dimuka bumi sebagai khalifah Allah adalah memakmurkan bumi dengan ilmu dan amalanya. Allah menciptakan bumi dan langit beserta segala apa yang ada di antara keduanya karena sifat Rahman dan Rahum-Nya kepada manusia. Karena sifat juga harus melandasi aktifitas manusia dalam pemanfaatan bumi dan segala isinya.¹²

Fungsi lain produksi adalah merealisasikan kemandirian ekonomi umat. Maksudnya, hendaknya umat memiliki berbagai kemampuan, keahlian dan prasarana yang memungkinkan terpenuhinya kebutuhan material dan spiritual.¹³

¹²Mustafa Efendi Nasution, *Pengenalaan Eksklusif Ekonomi Islam*, (Jakarta: Kaencana, 2007), 108

¹³Muhamad, *Etika Bisnis Islam*, (Yogyakarta: Akademi Manajemen Perusahaan YKPN, 2002), 123

C. Ekonomi Islam

1. Pengertian Ekonomi Islam

Islam memposisikan kegiatan ekonomi menjadi salah satu aspek penting untuk mendapatkan kemulyaan (falah), dan karenanya kegiatan ekonomi sebaiknya kegiatan lainnya perlu dituntun dan dikontrol agar berjalan seirama dengan ajaran islam secara keseluruhan. Ekonomi Syariah merupakan implentasi sistem etika islam dalam masyarakat. Dalam hal ini, Ekonomi Syariah bukanlah sekedar memberikan justifikasi hukum terhadap fenomena yang ada, namun lebih menekankan pada pentingnya spirit islam dalam setiap aktivitas ekonomi. Sedangkan pengertian dari ekonomi syariah itu sendiri yakni:

- a. Muhammad Abdul Mannan dalam “ islamic Economics: Theory and Practice” : Ekonomi Syariah adalah pengetahuan sosial yang mempelajari masalah-masalah ekonomi masyarakat yang diilhami oleh nila-nilai islam.
- b. Muhsmsd Nejatullah Al-siddiqi dalam “Muslim Economic Thinking”: Ilmu Ekonomi Syariah adalah respon pemikiran Muslim terhadap tantangan ekonomi pada masa tertentu. Dalam usaha keras ini dibantu oleh Al-Quran dan sunah b. Akad (ijtihag), dan pengalaman.¹⁴

¹⁴Ika Yunia Fauziah dan Abdul Khadir Riyadi, Prinsip Dasar Ekonomi Islam (Jakarta: Kencana, 2014), 6-7.

- c. M. Umer Chapra dalam “The Future of Economic : An Islamic Perspectif” : Dkonomi Syariah adalah suatau pengetahuan yang membantu upaya realitas kebahagiaan manusia melalui lokasi dan distribusi sumber daya yang terbatas yang berada dalam koridor yang mengacu pada pengajaran Islam, tanpa mengekang kebebasan individu untuk menciptakan keseimbangan makro ekonomi yang berkeseimbangan dan ekonomis yang berkesinambungan.

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa Ekonomi Syariah adalah ilmu yang mempelajari usaha manusia untuk mengalokasikan dan mengelola sumber daya untuk mencapai falah berdasarkan prinsip-prinsip dan nilai –nilai dalam Al-Quran dan Sunnah.

2. Tujuan Ekonomi Islam

Tujuan ekonomi Islam adalah masalah (kemaslahatan) bagi ummat manusia. Yaitu dengan mengusahakan segala aktivitas demi terciptanya hal-hal yang berakibat pada adanya kemaslahatan bagi manusia, atau dengan mengusahakan aktifitas yang secara langsung dapat merealisasikan kemaslahatan itu sendiri. Aktivitas lainnya demi menggapai kemaslahatan adalah dengan menghindari diri dari segala sesuatu yang membawa mafsadah (kerusakan) bagi manusia. Menjaga kemaslahatan bisa dengan cara min haytsu al-wujud yaitu dengan cara mengusahakan segala sesuatu aktivitas

dalam ekonomi yang bisa membawa kemaslahatan, atau dengan cara *min haytsu al-adam* yaitu dengan cara memerangi segala hal yang menghambat jalan kemaslahatan itu sendiri.¹⁵

3. Sumber Hukum Ekonomi Islam

Masalah umat manusia beragam tetapi setiap manusia pasti menghadapi masalah ekonomi. Sumber hukum yang dapat dijadikan pedoman dalam menyelesaikan masalah-masalah tersebut adalah empat dasar sumber hukum Islam yaitu:¹⁶

a. Al-Qu'ran

Menurut bahasa Al-Qu'ran merupakan mashad yang makna sinonim dengan kata *qira'ah* (bacaan). Al-Qu'ran diturunkan untuk memperbaiki sikap hidup manusia. Karena itu Al-Qu'ran berisikan perintah dan larangan.

b. Hadits atau Sunna

Hadits atau Sunna yang secara harfiah adalah kumpulan perkataan, perbuatan atau ketetapan yang keluar dari beliau Rasulullah SAW. Rasulullah SAW selalu menjelaskan apa yang dikehendaki Al-Qu'an, kadang-kadang dengan perkataan saja, kadang-kadang dengan perbuatan, kadang-kadang dengan keduanya bersama-sama.

¹⁵Ibid, 12-13.

¹⁶M. Abdul Manna, *Teori dan Praktek Ekonomi Islam*, (Yogyakarta : PT Dana Bhakti Prima Yasa, 1997), 29

c. Ijma

Ijma sebagai sumber hukum ketiga, merupakan konsensus, baik dari masyarakat maupun dari cendekiawan agama. Adapun ijma adalah prinsip hukum baru yang timbul sebagai akibat dalam melakukan penalaran dan logikanya menghadapi suatu masyarakat Islam dini, memang bermula pada para sahabat dan diperluas oleh generasi-generasi berikutnya.

d. Ijtihad dan Qiyas

Secara teknis, ijtihad berarti meneruskan setiap usaha untuk menentukan sedikit banyaknya kemungkinan persoalan syariah. Pada abad awal Islam, *ra'y* (Pandangan Pribadi) merupakan alat pokok ijtihad, tetapi ketika asas-asas hukum ditetapkan secara sistematis, hal ini digantikan oleh qiyas. Peran qiyas adalah memperluas hukum ayat pada permasalahan yang tidak termasuk dalam bidang syarat-syaratnya, dengan alasan sebab “efektif” yang bisa bagi kedua hal tersebut dan tidak dapat dipahami dari pernyataan (mengenal hal asli). Qiyas menurut ulama ushul adalah menerapkan sesuatu yang tidak ada nashnya dalam Al-Quran dan hadits dengan cara membandingkan dengan sesuatu yang ditetapkan hukumnya berdasarkan nash.

4. Dasar Ekonomi Islam

Dalam pandangan tauhid, manusia sebagai pelaku ekonomi hanyalah sekedar *trustee* (pemegang amanah). Oleh sebab itu manusia harus mengikuti ketentuan Allah dalam segala aktifitas ekonomi. Ada tiga aspek yang sangat mendasar dalam ajaran Islam, yaitu aspek akidah(tawhid), hukum(syariah), dan akhlak.

a. Aspek akidah (tawhid)

Ekonomi Islam dalam dimensi akidahnya mencakup atas dua hal. Pertama, pemahaman tentang ekonomi Islam yang bersifat ekonomi *ilahiyah*. Dimensi ini berpijak pada ajaran tawhid uluhiyyah. Ketika seseorang menegaskan dan menyembah Allah sebagai dzat yang wajib disembah dan juga tidak menyekutukannya. Kedua, pemahaman tentang ekonomi Islam yang bersifat *Robaniyah*. Dimensi ini berpijak pada ajaran tawhid rububiyah. Tauhid Rububiyah adalah menegaskan Allah melalui segala hal yang telah diciptakan-Nya, dengan selalu meyakini Allah merupakan pencipta alama semesta.

b. Hukum (syari'ah)

Ketika menjalankan ekonomi bersifat uluhiyyah dan rabbaniyyah. Seseorang haruslah berjalan sesuai dengan rambu-rambu yang telah ditetapkan syar'i (Allah).

c. Moral (Akal)

Segala macam ajaran yang terkandung dalam Al-Quran dan Hadits, yang berkenaan dengan perekonomian Islam adalah menjunjung tinggi moral. Secara tidak langsung adalah aktivitas ekonomi individu membuat kontrak pada dirinya agar senang tiasa menjunjung tinggi moral yang merupakan tonggak perekonomian. Dan perlu diingat bahwa profesionalitas tanpa adanya integritas yang baik akan melahirkan sistem dan praktek yang cacat dalam perekonomian. Sehingga moral ataupun akhlak merupakan poin terpenting dalam Ekonomi Islam.

Kotoran hewan memang identik dengan najis. Kotoran hewan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan, tidak hanya bau yang sedap, pemandangan yang tidak asri akibat tumpukan dari kotoran tetapi kotoran hewan juga dapat mengakibatkan pencemaran yang mengganggu kesehatan.

Apabila kotoran hewan dianggap sampah dan kotor masih dapat digunakan, mengapa masih saja kotoran hewan dibuang begitu saja sehingga dapat menyebabkan suatu permasalahan lingkungan, bahkan Allah pun tidak menyukai yang berperilaku boros bahkan sampai difirmankan dalam al-quran bahwa para pemboros adalah saudara setan seperti dalam surat al Israa ayat 27:¹⁷

إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا

¹⁷Al-Quran dan Terjemahanya (Jakarta: PT, Ihsan Media Putsaka), 408

Artinya:

“sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara setan dan setan sang ingkar kepada Tuhanya.”

Selain dari ayat-ayat dan hadis diatas yang mendukung dengan adanya pemanfaatan kotoran hewan untuk biogas, Abdul Matio juga memiliki pendapat 6 prinsi-prinsip Islam yang digunakan dalam melestarikan alam . 6 prinsip tersebut yaitu ¹⁸:

- a. Memahami kesatuan Tuhan dan ciptaan -Nya (Tauhid).
- b. Melihat tanda-tanda (ayat) Tuhan dimana saja.
- c. Menjadi penjaga (Khalifah) di bumi.
- d. Menjaga kepercayaan Tuhan (amanah).
- e. Berjuang menegakan keadilan.
- f. Menjalani kehidupan yang seimbang dengan alam (mizan)

Abdul Martin bahwa dalam enam prinsip-prinsip Islam yang digunakan dalam melestarikan alam menjelaskan bahwa sesuatu yang bermanfaat dalam menjaga dan melestarikan lingkungan sangat di anjurkan dalam Islam

¹⁸Martin, *greenden inspirasi islam dan menjaga mengelola alam*, (Yogyakarta:zaman, 2012), 25.