

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini bertujuan sebagai kerangka acuan untuk mengkaji baik secara teoritis maupun empiris, dengan kata lain tinjauan pustaka ini dimaksudkan untuk menghubungkan penelitian dengan literatur-literatur yang ada.

A. Landasan Teori

1. Pengertian Energi

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007, energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja yang dapat berupa panas, cahaya, mekanika, kimia, dan elektromagnetika. Energi merupakan salah satu kebutuhan manusia yang mendasar, salah satu energi tersebut adalah energi minyak bumi, dimana energi minyak bumi adalah energi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat, seperti penggunaan bahan bakar minyak, kebutuhan memasak sehari-hari, dan lain-lain (Hardianto dkk, 2015).

Jenis energi ada dua macam, yaitu energi yang akan habis penggunaannya (*non-renewable*) dan energi yang tidak akan habis penggunaannya (*renewable*). *Non-renewable energy* adalah energi yang apabila digunakan secara terus menerus dalam jangka panjang tanpa dibatasi penggunaannya akan habis dan tidak dapat diperbaharui kembali. Sedangkan, *renewable energy* adalah energi yang penggunaannya tidak akan pernah habis yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan dampak

merusak lingkungan, seperti polusi udara, efek rumah kaca, dan lain-lain. Apabila telah diproduksi menjadi bahan baku kebutuhan rumah tangga dari energi terbarukan tersebut dapat berupa biogas, biofuel, dan briket arang.

2. Pengertian Energi Baru Terbarukan

Energi baru terbarukan adalah suatu energi yang dapat diperbaharui kembali penggunaannya seperti sumber energi panas bumi, sinar matahari, angin, air, tumbuhan, dan lain sebagainya yang mana sumber energi tersebut bersifat *renewable*, ramah lingkungan dan tidak berkontribusi dalam perubahan iklim dan pemanasan global (*global warming*).

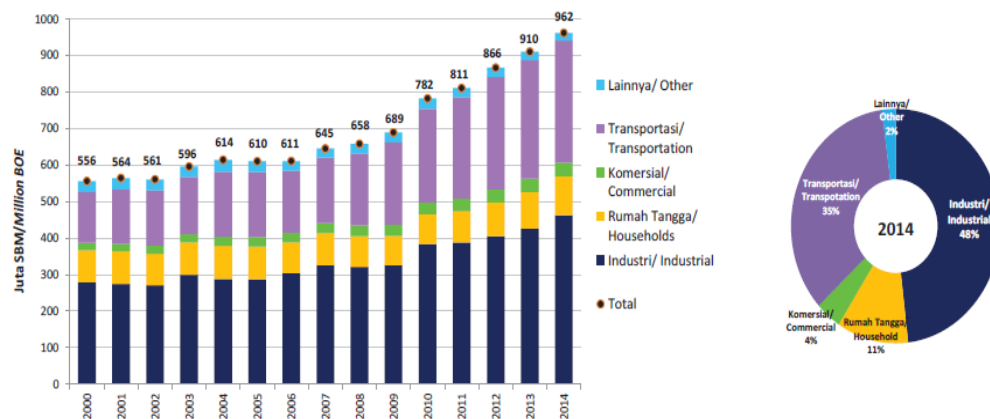
Banyak terdapat sumber energi terbarukan di dunia, tetapi tidak semua energi terbarukan tersebut dapat digunakan di daerah terpencil dan pedesaan. Misalnya, hanya energi tenaga surya, angin, air, dan biomassa saja yang dapat digunakan dan paling sesuai dengan daerah-daerah pedesaan termasuk di daerah terpencil sekalipun. Untuk energi terbarukan lainnya seperti panas bumi dan pasang surut air laut adalah energi yang tidak dapat dilakukan di semua tempat, hanya tempat-tempat tertentu saja yang dapat mengembangkan energi tersebut (Febriyanita, 2015).

3. Kebutuhan Energi di Indonesia

Pertumbuhan yang terjadi di Negara Indonesia sangatlah pesat, diketahui pada tahun 2013 jumlah pertumbuhan penduduk di Negara Indonesia mengalami peningkatan dengan pertumbuhan rata-rata 1,24%

per tahun. Peningkatan pertumbuhan tersebut juga berpengaruh terhadap aspek kehidupan manusia yang mana mengakibatkan meningkatnya jumlah penggunaan energi untuk memenuhi kebutuhan hidup yang meliputi sektor industri, transportasi, rumah tangga, dan lain sebagainya. Semakin banyak tingkat pertumbuhan penduduk di suatu Negara, akan berpengaruh juga pada tingkat penggunaan energi di Negara tersebut (Febriyanita, 2015).

Pernyataan tersebut dapat kita lihat dalam bentuk grafik yang menunjukkan tingkat kebutuhan energi dalam beberapa sektor pada gambar 2.1 tentang Konsumsi Energi Per Sektor..



Sumber: BPPT-Outlook Energi Indonesia 2016:13-14

GAMBAR 2.1.
Konsumsi Energi Final Per Sektor

Dari gambar 2.1. menunjukkan bahwa kebutuhan konsumsi akan energi final per sektor di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan pada periode tahun 2000-2014, kecuali pada tahun 2005 dan 2006. Perhitungan konsumsi energi final mencakup sektor industri,

rumah tangga, komersial, transportasi, dan lainnya. Sektor lainnya meliputi pertanian, konstruksi, dan pertambangan, sedangkan sektor komersial meliputi hotel, restoran, rumah sakit, super market, gedung perkantoran, dan lain-lain.

Selama tahun 2000-2014 kebutuhan konsumsi energi final mengalami penurunan terutama pada periode tahun 2005 dan 2006. Hal ini terjadi akibat kenaikan harga BBM yang menyebabkan produktivitas industri mengalami penurunan yang mana berdampak pada konsumsi energi final sektor transportasi pada periode tahun 2006. Menurut data yang diperoleh dari Bank Indonesia (BI) kenaikan harga jual BBM mengakibatkan timbulnya inflasi akan BBM pada bulan Januari tahun 2015 yang mana mencapai angka rata-rata 7,32% dan mengalami kenaikan yang cukup tinggi pada bulan Desember pada tahun yang sama menjadi 17,1%.

Konsumsi energi final tertinggi pada terjadi pada sektor industri, diikuti sektor rumah tangga dan transportasi, serta yang paling rendah adalah sektor komersil dan lainnya. Akan tetapi rata-rata kenaikan pertumbuhan tahunan paling tinggi adalah berada di sektor transportasi sebesar 6,46%. Hal ini terjadi sebab permintaan akan kendaraan di Indonesia mengalami peningkatan yang sangat pesat dari 19 juta kendaraan di tahun 2000 menjadi 114 juta kendaraan ditahun 2014 dengan rata-rata kenaikan pertahunnya sebesar 13,7% berdasarkan data Statistik Transportasi Data.

4. Pengertian Energi Biomassa

Energi biomassa adalah salah satu jenis bahan bakar yang dapat diperoleh melalui hasil konversi berupa bahan organik seperti tanaman. Selain tanaman, bahan organik juga bisa berasal dari hewan dan mikroorganisme lainnya. Energi biomassa dapat diproduksi untuk kebutuhan primer seperti, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, dan sebagainya, selain untuk kebutuhan primer energi biomassa ini juga berguna sebagai sumber energi bahan bakar yang saat ini masyarakat banyak menggunakannya. Energi ini sangat cocok digunakan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat, selain bernilai sangat ekonomis, energi ini juga tidak menimbulkan dampak negatif untuk para penggunanya (Wahyuni, 2011).

5. Kelebihan dan Kekurang Energi Biomassa

a. Kelebihan biomassa

- 1) Biomassa merupakan sumber energi terbarukan (*renewable*).
- 2) Biomassa digunakan untuk mengurangi ketergantungan penggunaan kebutuhan pada bahan bakar fosil.
- 3) Penggunaan biomassa dari berbagai macam bahan limbah dapat mengurangi polusi udara, karena gas metana yang dihasilkan menjadi lebih sedikit.
- 4) Biomassa dibuat untuk mengurangi impor bahan bakar fosil dari luar negeri, hal ini bertujuan agar pengeluaran APBN tidak

semakin membengkak untuk mengimpor bahan bakar fosil tersebut.

- 5) Sumber energi biomassa dapat ditemukan diseluruh belahan dunia, karena setiap Negara memiliki sumber daya alam yang melimpah dan beragam yang dapat dimanfaatkan sebagai energi terbarukan.

b. Kekurangan biomassa

- 1) Limbah tanaman jika dibakar secara langsung akan menyebabkan polusi yang sama seperti bahan bakar fosil.
- 2) Dibutuhkannya sumber daya untuk mengubah bahan baku biomassa menjadi sumber energi yang bisa digunakan memerlukan biaya produksi yang sangat tinggi dibandingkan dengan biaya produksi bahan bakar fosil.
- 3) Teknologi seperti pengolahan biomassa yang digunakan untuk mengkonversi biomassa menjadi bentuk energi baru masih tidak efisien dan membutuhkan biaya yang tinggi/mahal.
- 4) Masih tergantungnya masyarakat dalam penggunaan kayu, yang mana apabila kayu tersebut dibakar akan menimbulkan efek yang lebih buruk dari pada memanfaatkan konversi energi biomassa.

6. Pengertian Limbah Kotoran Ternak

Limbah kotoran ternak adalah limbah sisa buangan yang dihasilkan dari kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, pengolahan produk ternak, dan lain-lain. Limbah kotoran

tersebut dapat berupa limbah padat maupun limbah cair (Semin dkk, 2014:212).

Limbah kotoran ternak ini sangat mengganggu kegiatan masyarakat yang bertempat tinggal berada dekat dengan usaha peternakan, karena jika limbah tersebut menumpuk dan dibiarkan saja tidak dimanfaatkan secara optimal maka dampak yang ditimbulkan adalah terjadinya kerusakan lingkungan dan bau yang tidak sedap atau menyengat dari limbah sisa kotoran ternak tersebut, dan dalam jangka panjang dapat mengganggu kesehatan masyarakat.

Kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti LPG dalam bentuk sistem biogas, dimana apabila limbah kotoran tersebut diolah dalam sistem biogas akan menghasilkan gas metana yang mana sifat gas tersebut dapat terbakar. Selain itu, hasil dari endapan (*slurry*/lumpur) kotoran ternak yang sudah terkonversi tersebut dapat digunakan sebagai pupuk organik padat dan cair. Berikut adalah kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang menurut jenis ternak, sebagai berikut.

TABEL 2.2.
Kandungan Unsur Hara yang Terdapat pada Pupuk Kandang
(Hewan Ternak)

Jenis Ternak	Unsur Hara							
	Padat				Cair			
	N	P	K	Air	N	P	K	Air
Kuda	0,55	0,30	0,40	75	1,40	0,02	1,60	90
Sapi	0,40	0,20	0,10	85	1,00	0,50	1,50	92
Kerbau	0,60	0,30	0,34	85	1,00	0,15	1,50	92
Kambing	0,60	0,30	0,34	60	1,50	0,13	1,80	85
Domba	0,75	0,50	0,45	60	1,35	0,05	2,10	65
Ayam	1,00	0,80	0,40	55	1,00	0,80	0,40	55

Sumber: Febriyanita, 2015

Dari tabel 2.2. menunjukkan bahwa kandungan unsur hara yang terdapat pada kotoran ternak dalam bentuk padat maupun cair bermanfaat bagi kesuburan tanah, sehingga banyak petani sayur yang menggunakan pupuk dari kotoran/limbah ternak atau bisa disebut juga sebagai pupuk organik karena dengan menggunakan pupuk organik tersebut tanaman yang petani tanam akan tumbuh subur.

7. Pengertian Biogas

Biogas merupakan suatu gas yang dihasilkan dari proses penguraian (fermentasi) bahan-bahan organik antara lain berasal dari limbah hewan dan mikroorganisme lainnya yang dapat menghasilkan gas metana dan karbondioksida. Biogas adalah jenis bahan bakar hasil konversi dari limbah kotoran ternak yang diolah untuk menghasilkan gas metana yang mana gas tersebut dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah atau gas LPG guna memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat (Semin dkk, 2014:213).

Bahan-bahan sumber biogas bisa berasal dari berbagai limbah sisa pembuangan seperti kotoran ternak/hewan, kotoran manusia, limbah pertanian, dan sampah limbah organik, serta limbah rumah tangga. Menurut Himawanriyandika (2016) komponen terbesar yang terdapat pada biogas adalah metana (CH_4 , sebesar $\pm 54\text{-}80\%$ -vol), dan karbondioksida (CO_2 , sebesar $\pm 20\text{-}45\%$ -vol), serta bagian-bagian terkecil dari H_2 , N_2 , dan H_2S (sebesar $\pm 2\%$ -vol). Selain itu, keuntungan lain yang di dapat dari penggunaa biogas adalah hasil dari sisa/endapan penguraian biogas dapat dijadikan sebagai pupuk organik sehingga selain menyediakan sumber energi yang murah, hasil dari konversi ini juga membantu kegiatan pertanian dan dapat menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat yang tinggal di lingkungan sekitar kegiatan usaha ternak.

Pada umumnya semua jenis bahan organik dapat diproses menjadi energi biogas, akan tetapi yang dapat diproses menjadi biogas adalah bahan organik (padat, cair) homogen saja seperti kotoran dan *urine* (air kencing) hewan ternak yang sangat cocok untuk sistem biogas sederhana. Selain itu, sangat memungkinkan sekali apabila menyalurkan saluran pembuangan dari kamar mandi atau WC ke dalam sistem biogas. Di daerah pedesaan banyak sekali industri rumah tangga yang bergerak pada sektor makanan antara lain tempe, tahu, dan ikan pindang. Pengelola industri tersebut dapat menyalurkan limbah hasil pengolahan makanan ke dalam sistem biogas, sehingga dapat membantu menjaga lingkungan sekitar dengan memanfaatkan limbah sisa hasil pengolahan menjadi energi

biogas yang sangat sederhana. Ini mungkin terjadi karena sisa limbah industri rumah tangga termasuk ke dalam bahan organik yang homogen (Febriyanita, 2015).

Instalasi utama biogas adalah digester (*reactor*) yang mana berfungsi sebagai tempat penampungan limbah kotoran ternak yang nantinya akan menghasilkan gas metana hasil konversi dari bahan-bahan organik oleh bakteri. Untuk membuat digester diperlukan bahan-bahan bangun sebagai berikut pasir, semen, batu kali, batu koral, batu merah, besi konstruksi, cat dan pipa paralon untuk menyambungkan gas yang tertampung di dalam instalasi digester ke kompor biogas. Untuk digester sendiri lokasi pembangunan sebaiknya berdekatan dengan kandang ternak sehingga memudahkan kotoran ternak dapat langsung disalurkan kedalam digester. Selain membangun digester juga harus dibangun penampungan *slurry* (lumpur) yang mana *slurry* tersebut akan mengendap dan dipisahkan, nantinya endapan tersebut yang akan dijadikan pupuk organik padat/cair (Febriyanita, 2015).

Tabel dibawah ini adalah banyaknya kotoran ternak yang dihasilkan dalam waktu 1 hari.

TABEL 2.3.
Kotoran yang Dihasilkan Ternak Perhari

Jenis Ternak	Kotoran Padat (kg)	Kotoran Cair (liter)
Sapi/kerbau	25,00	9,07
Kuda	16,10	3,63
Babi	2,72	1,59
Domba	1,13	0,68
Ayam	0,05	-

Sumber: Wahyuni, 2009

Dalam tabel 2.3. tersebut diketahui bahwa kotoran 1 ekor sapi/kerbau akan diperoleh sebanyak 25 kg kotoran/hari. Jika kotoran tersebut dikonversikan menjadi energi biogas maka dapat menghasilkan energi biogas sebanyak $\pm 2 \text{ m}^3/\text{hari}$, 1 m^3 biogas sama dengan 0,62 liter minyak tanah. Sedangkan hasil konversi hewan ternak lainnya dapat dilihat pada table di bawah ini.

TABEL 2.4.
Produksi Gas dari Kotoran Makhluk Hidup

Jenis Kotoran	Produksi Gas Per Kg Kotoran
Sapi/kerbau	1,023 – 0,04 m ³
Babi	0,04 – 0,0059 m ³
Ayam	0,065 – 0,0116 m ³
Manusia	0,02 – 0,028 m ³

Sumber: Wahyuni, 2011

Dari tabel 2.4. menunjukan bahwa banyaknya produksi gas yang dihasilkan setiap jenis hewan ternak memiliki produksi gas yang tidak sama, terlihat bahwa potensi produksi gas yang memungkinkan untuk di gunakan sebagai pengganti minyak tanah adalah kotoran dari ternak sapi/kerbau. Dalam hal biaya yang dikeluarkan dari bahan bakar energi fosil dan biogas dapat dilihat dalam table berikut:

TABEL 2.5.
Perbandingan Biaya yang Dikeluarkan
untuk Berbagai Jenis Bahan Bakar

Jenis Bahan Bakar	Jumlah	Satuan	Biaya Persatuan (Rp.)	Biaya yang Dikeluarkan (Rp.)
Biogas	1,00	m ³	1.620	1.620
Minyak Tanah	0,62	Liter	8.000	4.960
LPG	0,46	12 kg	75.000	2.872
Bensin	0,80	Liter	4.500	3.600
Kayu Bakar	3,50	Kg	3.000	10.500

Sumber: Wahyuni, 2011

Jika dilihat dari tabel 2.5. biogas menjadi salah satu energi yang biayanya sangat ekonomis apabila digunakan untuk kebutuhan rumah tangga seperti memasak. Hal ini sangat berpengaruh terhadap pengeluaran rumah tangga yang mana masyarakat dapat menghemat biaya pengeluaran rumah tangga karena energi biogas yang relatif murah.

Selain itu, dari proses produksi biogas akan menghasilkan limbah/sisa kotoran ternak yang dapat langsung digunakan sebagai pupuk organik pada tanaman. Limbah biogas adalah kotoran ternak yang telah hilang kandungan gasnya (*slurry*) yang hasilnya menjadi pupuk organik, dalam pupuk organik mengandung banyak unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Komposisi gas yang terkandung dalam biogas dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 2.6.
Komposisi Jenis Gas dan Jumlahnya pada Digester Biogas

Komponen	Volume (%)
Metana (CH ₄)	54-70
Karbendioksida (CO ₂)	27-35
Nitrogen (N ₂)	0,5-2,0
Hidrogen (H ₂)	0
Karbon Monoksida (CO)	0,1
Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	Kecil

Sumber: Ana, 2011

Gas metana yang terkandung dalam kotoran ternak adalah komponen utama sebagai bahan bakar yang berguna, maka dari itu biogas tidak hanya dapat digunakan untuk keperluan memasak saja, tetapi untuk penerangan, penggerak mesin, dan lain sebagainya.

8. Faktor yang Mempengaruhi Produksi Biogas

Untuk dapat menghasilkan uap gas yang baik dan maksimal, perlu melihat kembali apa saja faktor-faktor yang berperan penting dalam produksi atau pembuatan biogas. Menurut Nugraha (2014) faktor-faktor tersebut antara lain:

a. Jenis Material Organik

Bahan utama dari isian biogas ini adalah bahan organik seperti kotoran ternak, limbah rumah tangga, limbah pertanian, dan sampah organik. Bahan isian biogas ini harus terhindar dari bahan-bahan anorganik seperti, plastik, pasir, beling, dan batu.

Bahan baku isian biogas dalam bentuk selulosa akan lebih mudah dicerna oleh bakteri anaerobik, bahan baku isian harus mengandung bahan kering rata-rata 7-9% hal ini dapat dilakukan

dengan mencampurkan bahan baku tersebut dengan air yang perbandingannya 1:1.

b. Rasio Karbon dan Nitrogen (C/N)

Pada ternak ruminansia seperti sapi, kambing, dan domba rata-rata dapat menghasilkan biogas lebih lama dari pada ternak non-ruminansia. Lamanya produksi gas tersebut dipengaruhi oleh mutu pakan yang lebih rendah, sehingga rasio C/Nnya tinggi, mengakibatkan perkembangan mikroba yang ada dalam bahan organik penghasil gas tersebut lebih lama berkembang dibandingkan yang bermutu tinggi.

Perbandingan antara C dan N akan menentukan lama tidaknya proses pembentukan biogas dalam digester tersebut. Mikroorganisme membutuhkan C dan N untuk proses asimilasi yang mana C (karbon) digunakan sebagai energi sedangkan N (nitrogen) digunakan untuk membangun struktur sel dalam pembentukan biogas.

c. Temperatur

Temperatur/suhu dalam digester sangat mempengaruhi produksi biogas dengan cepat. Temperatur/suhu yang baik untuk proses produksi biogas adalah rata-rata 30⁰-40⁰ C. Temperatur tersebut merupakan temperatur yang baik dan sangat optimal bagi bakteri dalam proses perombakan untuk menghasilkan biogas.

d. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman ini sangat berpengaruh terhadap struktur mikroorganisme selama masa proses perombakan untuk menghasilkan biogas. Derajat keasamaan yang optimum untuk menghasilkan metana kurang lebih 7-7,2. Untuk mencegah penurunan derajat keasaman pada awal pencernaan dan menjaga derajat keasaman pada kisaran yang diinginkan, maka sangat dibutuhkan *buffer* (penambahan larutan kapur).

e. Waktu Pembentukan Biogas

Waktu pembentukan biogas ini berlangsung selama kurang lebih 15-30 hari, tergantung bahan organik apa yang digunakan dan semakin lama proses fermentasi yang dilakukan, maka akan semakin banyak juga biogas yang dihasilkan. Waktu pembentukan ini juga berpengaruh pada suhu digester, pengenceran, dan laju pemasukan bahan. Waktu pembentukan ini akan menjadi singkat apabila suhu dalam digester kurang lebih 35⁰ C.

f. Pengadukan Bahan Organik

Pengadukan bahan organik ini bertujuan untuk tetap menjaga material yang ada di dalam digester tetap tercampur secara merata dan kemungkinan kecil proses fermentasi anaerob tersebut tidak mengendap di dasar penampungan.

9. Manfaat Biogas

Manfaat biogas bisa digunakan untuk menghemat biaya pengeluaran rumah tangga sehingga kebutuhan rumah tangga dapat terpenuhi dengan biaya yang relatif murah. Adanya biogas ini juga dapat membantu Negara dalam mengurangi APBN untuk impor bahan bakar minyak dari Luar Negeri. Pemanfaatan limbah kotoran ternak sebagai bahan baku energi biogas dapat meminimalisir masalah yang dihasilkan dari sisa limbah kotoran tersebut, jika dibandingkan dengan hanya dibiarkan menumpuk tanpa adanya penanganan khusus/pengolahan. Limbah kotoran ternak yang menumpuk akan menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan, diantaranya adalah polusi udara yang mana dihasilkan dari tumpukan limbah kotoran ternak yang dibiarkan tanpa diolah yang menimbulkan bau tidak sedap disekitar lingkungan ternak, limbah kotoran tersebut dapat membuat kesehatan manusia terganggu yang mana menyebabkan penyakit pernapasan (ISPA), dan dapat menimbulkan efek rumah kaca, hal itu terjadi karena gas metana yang keluar dari limbah kotoran ternak tersebut tidak bisa terurai.

Dengan adanya pemanfaatan limbah kotoran ternak dapat membantu perkembangan di bidang pertanian dengan menggunakan sisa kotoran yang telah diolah menjadi pupuk organik bagi petani. Bukan hanya untuk kebutuhan memasak saja, biogas sebagai energi alternatif yang dapat menghasilkan listrik. Pengolahan/pemanfaatan limbah kotoran ternak sebagai energi alternatif juga memberikan keuntungan yang sangat

besar, karena mampu memanfaatkan sumber yang berasal dari alam tanpa merusak habitatnya, sehingga siklus ekologi tetap terjaga kelestariannya (Febriyanita, 2015).

10. Perkembangan Biogas di Indonesia

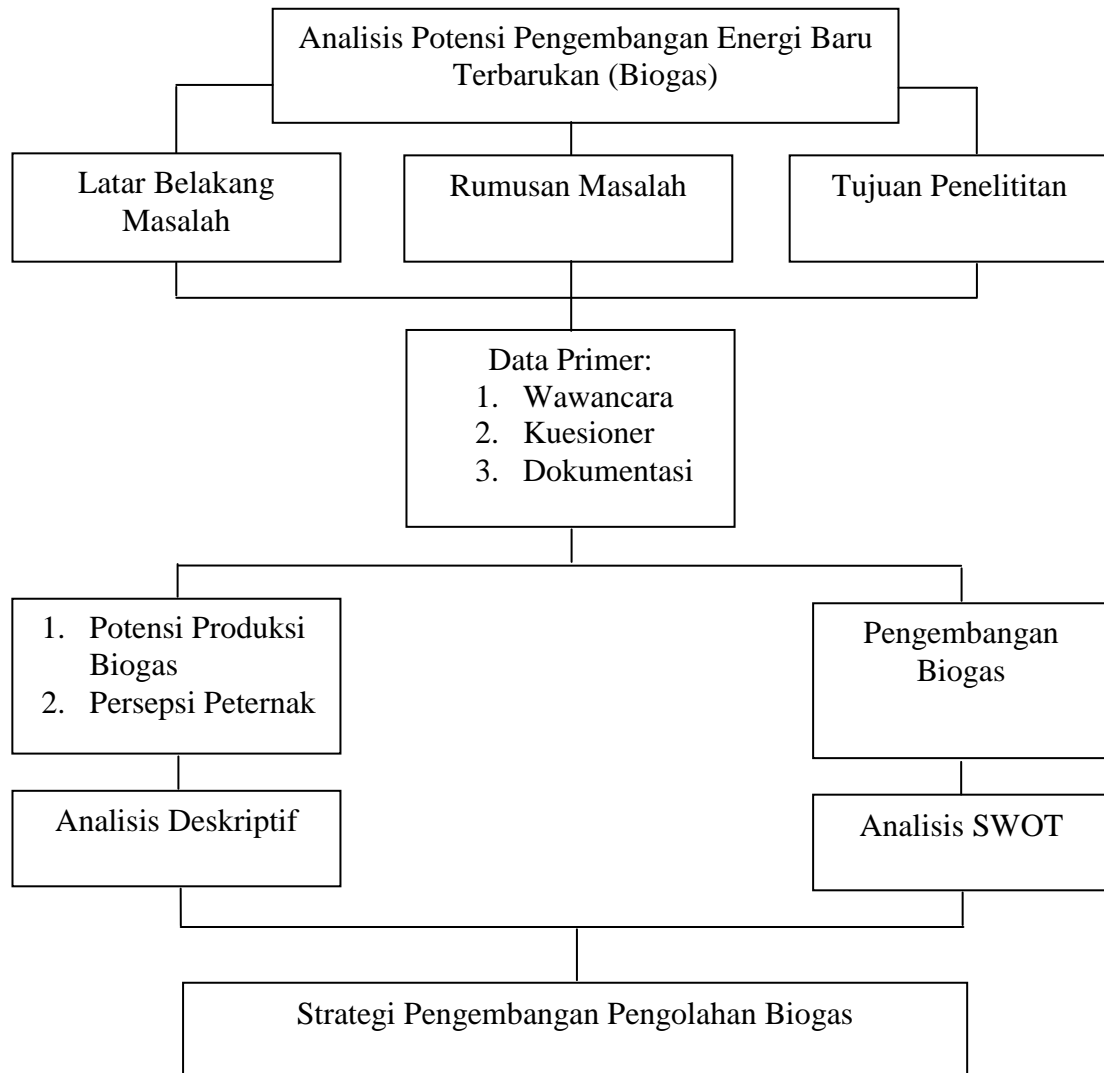
Perkembangan biogas di Indonesia mulai diterapkan pada awal tahun 1970. Pengembangan tersebut bertujuan untuk memanfaatkan limbah dan biomassa lainnya dalam rangka mencari sumber energi alternatif di luar kayu bakar dan minyak tanah. Namun program tersebut belum berkembang luas di masyarakat. Mengapa demikian, karena masyarakat masih mampu membeli minyak tanah dan gas LPG yang dijual di pasaran yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Disamping itu kendala utama adalah biaya pembuatan satu instalasi biogas relatif tinggi (Fathurrohman dkk, 2015).

Sekarang ini pengembangan biogas menjadi sangat penting dan layak mendapat perhatian dari pemerintah maupun masyarakat luas setelah dikeluarkannya kebijakan pemerintah yang mengurangi subsidi Bahan Bakar Minyak (BBM). Hal ini menyebabkan beban pengeluaran pada masyarakat yang kurang mampu menjadi lebih banyak. Dengan kata lain dampak yang timbul akibat kenaikan BBM ini adalah masyarakat memanfaatkan kayu bakar sebagai sumber energi alternatif akan meningkat yang dapat mengancam kelestarian tanaman, mengakibatkan banjir dan tanah longsor serta menipisnya cadang air.

Oleh karena itu, akan sangat berpengaruh sekali apabila pengembangan biogas di lakukan di sekitar daerah pedalaman atau desa-desa terpencil yang padat ternak atau banyak tersedia limbah organik adalah suatu kebijakan yang sangat tepat untuk dilaksanakan dalam jangka waktu panjang.

B. Kerangka Penelitian

Untuk memudahkan penelitian yang akan dilakukan serta memperjelas akar pemikiran penelitian, berikut adalah gambar kerangka pikir:



GAMBAR 2.2.
Kerangka Penelitian

C. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu memuat berbagai macam penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain baik dalam bentuk penelitian maupun dalam bentuk riset, skripsi, tesis, dan jurnal. Penelitian yang ada telah mendasari pemikiran dari penulis dalam penyusunan skripsi, adapun penelitian terdahulu sebagai berikut.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	Wahyu Febriyanita, 2015.	SKRIPSI: Pengembangan Biogas Dalam Rangka Pemanfaatan Energi Terbarukan Di Desa Jetak Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang.	Analisis deskriptif kuantitatif dan deskriptif persentase.	Potensi energi biogas di Desa Jetak sangat baik karena adanya beberapa faktor yang mendukung, untuk pemanfaatnya sendiri dalam pemakaian energi biogas masyarakat hanya mengeluarkan Rp. 60.000/bulan, sehingga lebih hemat penggunaannya dibandingkan dengan menggunakan LPG.	Judul Penelitian, tempat penelitian, perbedaan variable, metode analisis deskriptif persentase dan penambahan analisis potensi, persepsi dan SWOT.
2.	Ilyas, 2015.	SKRIPSI: Potensi Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Energi Alternatif Di Desa Ciporeat Kecamatan Cilengkrang Kabupaten Bandung.	Analisis deskriptif.	Daerah penelitian memiliki kondisi fisik dan sosial yang mendukung. Selain itu di Desa Ciporeat memiliki potensi yang cukup besar dalam pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas.	Judul Penelitian, tempat penelitian, perbedaan variable, dan penambahan analisis potensi, persepsi dan SWOT.
3.	Alla Asmara, M. Paruliab	JURNAL: Analisis Potensi	Analisis deskriptif, analisis	<ul style="list-style-type: none"> Potensi <i>supply</i> biogas di daerah studi cukup besar. Dalam populasi 	Judul Penelitian ada

	Hutagaol, dan Salundik, 2013.	Produksi Dan Persepsi Masyarakat Dalam Pengembangan m Biogas Pada Sentra Usaha Ternak Sapi Perah Di Kabupaten Bogor.	potensi dan analisis persepsi .	<p>ternak sapi yang ada diperkirakan bahwa volume biogas yang dapat diproduksi adalah sebesar 258,4 m³/hari produksi ini setara dengan minyak tanah sebanyak 160,208 liter yang mana volume tersebut dapat memenuhi kebutuhan memasak harian sebanyak 129 rumah tangga setempat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persepsi dan dukungan masyarakat setempat untuk mengembangkan produksi biogas berbasis kotoran ternak juga sangat kondusif sehingga masyarakat dapat meminimalisir dampak negatif dari kotoran sapi tersebut. 	penambahan pengembangan, tempat penelitian, penambahan variable pengembangan dan penambahan analisis SWOT.
4.	Sri Wahyuni, 2008	SKRIPSI: Analisis Kelayakan Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Bebasisi Individu Dan Kelompok Peternak.	Analisis kelayakan investasi dan analisis SWOT.	<ul style="list-style-type: none"> • perhitungan analisis <i>switching value</i> diketahui sangat sensitif terhadap perubahan biaya variable serta perubahan harga jual dalam penerimaan. • Alternatif kebijakan untuk pengembangan usaha: meningkatkan produktivitas, memperluas jaringan pemasaran, Memanfaatkan jasa pebankan untuk mengembangkan usaha, Meningkatkan pengetahuan 	Judul Penelitian, Judul Penelitian, Metode analisis kelayakan investasi, penambahan variable potensi dan persepsi, dan penambahan analisis potensi dan persepsi.

				manajemen usaha, Mempertahankan dan menjaga mutu produk yang dihasilkan, Penguatan anggota peternak dengan kelompok, Memasyarakatkan biogas sebagai energi alternatif, Meningkatkan teknologi produksi dan mutu produk.	
5.	Hanny Ayu Dianiffa, 2015.	SKRIPSI: Strategi Pengembangan Industri Mocaf Di Kabupaten Gunungkidul.	Analisis deskriptif kualitatif, SWOT dan IFAS (<i>Internal Strategic Factors Analysis Summary</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Industri Mocaf di Kabupaten Gunungkidul terdapat sekitar 11 kelompok paguyuban pengrajin Mocaf Gunungkidul. • Analisis strategi bersaing menunjukkan bahwa tidak ada pesaing pada Industri Mocaf. • Analisis SWOT menunjukkan bahwa dalam Industri Mocaf di Kabupaten Gunungkidul berada diposisi Strategi Pertumbuhan. 	Judul Penelitian, tempat penelitian, variable penelitian, penambahan analisis potensi dan persepsi.

Penelitian oleh Wahyu Febriyana (2015) dalam skripsi yang berjudul Pengembangan Biogas Dalam Rangka Pemanfaatan Energi Terbarukan Di Desa Jetak Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang dengan tujuan untuk mengetahui potensi, mengkaji proses pembuatan, dan menganalisis pemanfaatan terhadap energi biogas tersebut. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil analisis deskriptif kuantitatif dan deskriptif persentase.

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa potensi energi biogas di Desa Jetak sangat baik karena adanya beberapa faktor yang mendukung, untuk pemanfaatnya sendiri dalam pemakaian energi biogas masyarakat hanya mengeluarkan Rp. 60.000 per bulan, sehingga lebih hemat penggunaannya dibandingkan dengan menggunakan LPG.

Penelitian oleh Ilyas (2015) dalam skripsi yang berjudul Potensi Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Energi Alternatif Di Desa Ciporeat Kecamatan Cilengkrang Kabupaten Bandung dengan tujuan untuk mengetahui kondisi fisik dan sosial dalam mendukung pemanfaatan, mengukur besaran potensi pemanfaatan dan mengetahui upaya pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas sebagai energi alternatif. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil analisis deskriptif.

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki kondisi fisik dan sosial yang mendukung. Selain itu di Desa Ciporeat memiliki potensi yang cukup besar dalam pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas.

Penelitian oleh Alla Asmara, M. Paruliab Hutagaol, dan Salundik dalam jurnal yang berjudul Analisis Potensi Produksi Dan Persepsi Masyarakat Dalam Pengembangan Biogas Pada Sentra Usaha Ternak Sapi Perah Di Kabupaten Bogor dengan tujuan mengidentifikasi potensi sumber daya dan persepsi masyarakat, dan serta mengidentifikasi potensi energi biogas yang akan diperoleh dari kotoran sapi. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil analisis deskriptif.

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa potensi *supply* biogas di daerah studi cukup besar. Dalam populasi ternak sapi yang ada diperkirakan bahwa volume biogas yang dapat diproduksi adalah sebesar 258,4 m³ per hari, produksi ini setara dengan minyak tanah sebanyak 160,208 liter yang mana volume tersebut dapat memenuhi kebutuhan memasak harian sebanyak 129 rumah tangga setempat. Persepsi dan dukungan masyarakat setempat untuk mengembangkan produksi biogas berbasis kotoran ternak juga sangat kondusif sehingga masyarakat dapat meminimalisir dampak negatif dari kotoran sapi tersebut.

Penelitian oleh Sri Wahyuni dalam judul Analisis Kelayakan Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Bebas Individu Dan Kelompok Peternak dengan tujuan mengkaji keragaman pengelolaan limbah dengan instalasi biogas, menganalisis tingkat kelayakan pengembangan biogas, menganalisis kepekaan kelayakan pengembangan biogas, mengidentifikasi faktor eksternal dan internal, menentukan alternatif strategi. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil analisis kelayakan investasi dan analisis SWOT.

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa perhitungan analisis *switching value* diketahui sangat sensitif terhadap perubahan biaya variabel serta perubahan harga jual dalam penerimaan. Alternatif kebijakan untuk pengembangan usaha ada 6 cara:

1. Meningkatkan produktivitas
2. Memperluas jaringan pemasaran

3. Memanfaatkan jasa perbankan untuk mengembangkan usaha
4. Meningkatkan pengetahuan manajemen usaha
5. Mempertahankan dan menjaga mutu produk yang dihasilkan
6. Penguatan anggota peternak dengan kelompok
7. Memasyarakatkan biogas sebagai energi alternatif
8. Meningkatkan teknologi produksi dan mutu produk.

Penelitian oleh Hanny Ayu Dianiffa, 2015 dalam judul Strategi Pengembangan Industri Mocaf DI Kabupaten Gunungkidul dengan tujuan menganalisis pengembangan Industri Mocaf. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif, SWOT, dan IFAS (*Internal Strategic Factors Analysis Summary*).

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa Industri Mocaf di Kabupaten Gunungkidul terdapat sekitar 11 kelompok paguyuban pengrajin Mocaf Gunungkidul. Analisis strategi bersaing menunjukkan bahwa tidak ada pesaing pada Industri Mocaf. Analisis SWOT menunjukkan bahwa dalam Industri Mocaf di Kabupaten Gunungkidul berada diposisi Strategi Pertumbuhan.