



BIOMIRU

"Biogas Mini Rumahan"

Pemanfaatan Bahan Limbah Organik Berupa Buah Dan Sayur Yang Sudah Busuk, Untuk Mensubstitusi Dan Mengkonversi Penggunaan Gas Elpiji Demi Mewujudkan Indonesia Emas 2045.

Kadek Yunita Dwi Rahayu, Ni Wayan Anik Pratiwi, Ni Luh Made Sri Mahayoni

Agnes Heppy Kurniasari, S.Pd.

SMA Negeri 1 Kintamani

yunitadwirhyu@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian BIOMIRU (Biogas Mini Rumahan) dilatarbelakangi peduli lingkungan untuk menghemat energi tak terbarukan terutama pada masalah kelangkaan produk gas LPG. Kelangkaan gas LPG menunjukkan adanya penurunan ketersediaan energi tak terbarukan. Biogas adalah inovasi menarik sebagai energi alternatif untuk mengatasi masalah ketersediaan energi tak terbarukan. Biogas merupakan campuran gas yang dihasilkan dekomposisi materi organik, seperti kotoran hewan atau limbah pertanian.. Gas-gas tersebut terdiri dari gas metana dan karbondioksida, serta potongan kecil nitrogen dan hidrogen, yang dialih fungsikan menjadi biogas untuk mengurangi penggunaan produk gas LPG yang sudah semakin langka. Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk pemanasan, listrik, transportasi dan merupakan sumber energi terbarukan, berkelanjutan dan ramah lingkungan. Proses pembuatan biogas dikenal sebagai anaerobik dan dapat terjadi di dalam tanah atau di dalam tangki-tangki khusus yang disebut dengan tangki biogas. Biogas memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang berpengaruh besar pada pemanasan global dan mengurangi ketergantungan masyarakat pada bahan bakar fosil. Selain itu, biogas juga dapat mengurangi limbah pertanian dan menghasilkan pupuk alami sebagai produk sampingan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif yang mengacu pada metode eksperimen, melalui biogas mini. Dengan demikian dirumuskan, dalam penelitian ini kelangkaan gas LPG disebabkan semakin meningkatnya pemakaian yang tidak diimbangi ketersediaan gas fosil dan minyak bumi. Sehingga diinovasikan sebuah energi alternatif berupa biogas untuk menekan pemakaian gas LPG di masyarakat. Secara keseluruhan, biogas adalah teknologi yang menjanjikan dari segi ekonomis dan dapat dimanfaatkan terhadap bumi dan meningkatkan kualitas hidup.

Kata Kunci : *Inovasi, Biogas, Alternatif, Konservasi, Substitusi.*





PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sejak awal 1990-an, proses globalisasi yang cepat telah memengaruhi ekonomi dan kehidupan manusia dengan aspek ekonomi, politik, dan sosialnya. Bukti dalam Dreher (2006) menggambarkan bahwa globalisasi memainkan peran penting dalam meningkatkan kinerja ekonomi baik di negara berkembang maupun negara maju. Namun, proses globalisasi baru-baru ini dan transisi struktural yang signifikan tidak hanya penting bagi potensi hubungan antara kinerja ekonomi dan globalisasi, tetapi juga telah mengubah sifat hubungan antara konsumsi energi dan tingkat globalisasi (ekonomi) (Shahbaz et al., 2016). Oleh karena itu meneliti hubungan antara konsumsi energi (terbarukan) dan tingkat globalisasi (ekonomi) merupakan tugas penelitian yang penting dan terkini.

Ketergantungan terhadap energi fosil menghasilkan emisi karbon yang mengakibatkan pemanasan serta krisis iklim global dan mengancam kehidupan manusia dan makhluk hidup lain di muka bumi. Secara ilmiah disebutkan bahwa kegagalan untuk menahan kenaikan temperatur global sebesar 1.5°C serta kemampuan beradaptasi terhadap iklim yang berubah. Menahan kenaikan suhu rata-rata global di angka 1,5 celsius– di atas tingkat peningkatan suhu setelah pra-era industrialisasi atau sebelum manusia mulai menggunakan bahan bakar fosil secara masif – telah menjadi simbol upaya dunia internasional untuk menangani masalah perubahan iklim.

Energi tak terbarukan yaitu energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang waktu pembentukannya sampai jutaan tahun. Energi ini dikatakan tak terbarukan karena, apabila sumber daya tersebut sudah digunakan, akan memerlukan waktu yang sangat lama untuk menggantikannya. Hal ini karena, disamping memerlukan waktu yang sangat lama untuk terbentuk, proses pembentukan sumber daya ini pun sangat bergantung pada lingkungan sekitar serta keadaan geologi saat itu. Contoh dari Energi tak terbarukan yang sangat dikenal, yaitu bahan bakar fosil seperti batu bara, gas alam, dan minyak bumi.

Krisis energi mengguncang dunia untuk pertama kalinya. Terbatasnya pasokan gas alam dan dipangkasnya produksi minyak bumi di tengah permintaan energi yang meningkat menjadi penyebab utama terjadinya krisis energi global. Kondisi ini seakan semakin memperburuk keadaan mengingat banyak negara juga berada di ambang resesi.

Tercukupinya kebutuhan energi merupakan kunci utama untuk terhindar dari krisis energi. Sejak 2016, kebutuhan energi di Indonesia senantiasa meningkat dari tahun ke tahun, dengan pengecualian pada 2020 ketika pandemi COVID-19 sedang melanda. Data dari Neraca Arus Energi Indonesia yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa penggunaan energi domestik neto di Indonesia sebesar 9.163 PJ.





Tetapi, jika ditinjau lebih detail untuk setiap jenis produk energi, tidak semua kebutuhan produk energi domestik dapat dipenuhi dari hasil produksi dalam negeri. Produk bensin bermotor dan Liquefied Petroleum Gas (LPG) merupakan beberapa produk yang belum sepenuhnya dapat dipenuhi dari pasar domestik. Sebanyak 53 persen penyediaan produk bensin bermotor berasal dari impor, sedangkan proporsi penyediaan LPG yang berasal dari luar negeri justru lebih banyak lagi, yakni mencapai 77 persen. Padahal, bensin bermotor dan LPG, bersama-sama dengan listrik, merupakan tiga jenis produk energi yang paling banyak digunakan oleh rumah tangga di Indonesia.

Berawal dari pemikiran dan fakta tersebut, para saintis di seluruh belahan dunia termasuk Indonesia berusaha melahirkan inovasi baru sebagai solusi atas berbagai permasalahan tersebut. Maka, sampailah pada upaya memanfaatkan energi terbarukan

Sudah menjadi rahasia umum bahwa bumi pertiwi menyimpan kekayaan gas alam dan minyak bumi. Akan tetapi, kita tidak bisa terus menerus menggunakannya tanpa ada usaha untuk berinovasi dengan energi alternatif yang menjanjikan. Salah satu energi alternatif yang bisa menjamin kebutuhan energi masyarakat Indonesia adalah energi biogas.

Energi biogas adalah energi yang dihasilkan dari limbah organik seperti kotoran ternak, atau limbah dapur seperti sayuran yang sudah digunakan. Limbah-limbah tersebut akan melalui proses urai yang dinamakan anaerobik digester di ruang kedap udara. Komponen utama dari energi biogas ini adalah gas metana (CH_4) dan karbondioksida (CO_2). Kedua gas tersebut dapat dibakar atau dioksidasi dan melepas energi, dan energi tersebutlah yang dapat dimanfaatkan manusia untuk kebutuhan sehari-hari. Akan tetapi, besarnya komponen gas tersebut tergantung pada proses anaerobik dan komposisi dari bahan dasar pembuatan energi biogas. Semakin besar kandungan metana dari energi biogas, maka akan semakin besar juga energi yang bisa dihasilkan dari biogas tersebut.

Biogas sendiri dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai energi alternatif pengganti LPG untuk memasak dan bahan bakar generator untuk menghasilkan listrik. Selain itu, biogas dinilai lebih aman untuk bumi karena pembakaran biogas mampu mengurangi emisi gas kaca.

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) pengembangan biogas di Indonesia merupakan tantangan sekaligus peluang bagi Indonesia. Ada beberapa aspek yang masih perlu ditinjau ulang seperti, akses pendanaan, pemanfaatan langsung, teknologi, koordinasi, pengembangan berkelanjutan, tata kelola, investasi dan kebijakan. Kementerian ESDM mencatat biogas rumah tangga yang sudah terpasang mencapai 47.505 unit di seluruh wilayah Indonesia dengan menghasilkan biogas sebanyak 75.044,2 m³/hari atau sekitar 26,72 juta m³/tahun.

Rumusan Masalah





Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penulisan karya ini adalah:

- Bagaimana cara mengurangi penggunaan gas LPG?
- Bagaimana Prosedur pembuatan biomiru?
- Bagaimana upaya untuk beralih ke energi terbarukan?
- Bagaimana cara mengembangkan instalasi Biogas ramah lingkungan yang berkelanjutan?

Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka diperoleh tujuan dan manfaat penulisan sebagai berikut:

- Untuk menumbuhkembangkan kreativitas generasi muda dalam menghadapi krisis energi tak terbarukan
- Memberikan pemahaman dan edukasi kepada pembaca tentang potensi energi terbarukan di Indonesia.
- Memberikan pemahaman tentang pengembangan dan prosedur pembuatan biomiru.
- Memberikan inovasi energi terbarukan berupa instalasi biogas ramah lingkungan.

Manfaat Penulisan

Berdasarkan tujuan penulisan diatas, maka manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

- Manfaat Teoritis
 - a). Menambah wawasan dalam pemanfaatan potensi sumber daya Indonesia bagi generasi muda.
 - b). Memberikan informasi & wawasan bagi para pembaca tentang kajian Biogas yang bisa diterapkan di rumah sebagai potensi pengganti gas LPG.
- Manfaat Praktis
 - a). Dengan adanya penelitian ini, diharapkan nantinya biomiru dapat diterapkan dalam upaya beralih menuju energi terbarukan yang berkelanjutan.





Tinjauan Pustaka

Energi tak terbarukan

Energi tak terbarukan adalah energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang waktu pembentukannya sampai jutaan tahun. Energi ini dikatakan tak terbarukan karena, apabila sumber daya tersebut sudah digunakan, akan memerlukan waktu yang sangat lama untuk menggantikannya. Hal ini karena, disamping memerlukan waktu yang sangat lama untuk terbentuk, proses pembentukan sumber daya ini pun sangat bergantung pada lingkungan sekitar serta keadaan geologi saat itu.



Gambar 1: ilustrasi energi tak terbarukan

Contoh dari Energi tak terbarukan yang sangat dikenal, yaitu bahan bakar fosil seperti batu bara, gas alam, dan minyak bumi.

Krisis energi mengguncang dunia untuk pertama kalinya. Terbatasnya pasokan gas alam dan dipangkasnya produksi minyak bumi di tengah permintaan energi yang meningkat menjadi penyebab utama terjadinya krisis energi global.

Sementara itu, dari sisi penyediaan, Indonesia dapat mengekstraksi energi hingga 21.207 PJ dari input alam pada 2020, baik yang berasal dari energi fosil maupun dari energi terbarukan. Dengan demikian, total energi yang dapat disediakan oleh alam jauh melebihi total energi yang dibutuhkan untuk keperluan domestik. Indonesia patut bersyukur karena Indonesia memiliki kekayaan alam yang berlimpah sebagai sumber energi

Ancaman krisis energi tidak hanya akan mengintai negara-negara yang belum mampu secara mandiri memenuhi kebutuhan energi domestiknya. Keberlanjutan penyediaan energi juga merupakan faktor penting yang perlu terus dipantau dan dijaga. Berbeda dengan energi terbarukan, sumber daya energi fosil, seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara, memiliki stok yang terbatas.





Mengacu pada publikasi Sistem Terintegrasi Neraca Lingkungan dan Ekonomi (Sisnerling) yang baru saja dirilis oleh BPS, stok sumber daya energi, khususnya minyak bumi dan gas alam, telah mendekati akhir umur asetnya. Dengan memperhitungkan rasio antara cadangan dan produksi energi, sumber daya minyak bumi dan gas alam Indonesia masing-masing diperkirakan hanya akan dapat dimanfaatkan hingga 20 tahun dan 35 tahun lagi. Sementara itu, sumber daya batu bara diperkirakan masih dapat dieksploitasi hingga 62 tahun mendatang.

Pengaruh Globalisasi terhadap penggunaan tak terbarukan

Globalisasi memiliki dampak yang kompleks dan saling terkait terhadap penggunaan energi tak terbarukan. Globalisasi memiliki dampak yang signifikan terhadap penggunaan energi tak terbarukan, baik positif maupun negatif. Peningkatan permintaan dan perubahan pola konsumsi mendorong penggunaan energi tak terbarukan, yang berdampak buruk pada lingkungan. Namun, globalisasi juga membuka peluang untuk kolaborasi internasional dalam mencari solusi energi yang lebih berkelanjutan. Berikut beberapa dampak utama:



Gambar 2: ilustrasi dampak penggunaan energi tak terbarukan pada lingkungan

Meningkatnya Permintaan:

- **Pertumbuhan Ekonomi:** Globalisasi mendorong pertumbuhan ekonomi global, yang pada gilirannya meningkatkan permintaan energi untuk industri, transportasi, dan konsumsi rumah tangga.
- **Industrialisasi:** Pergeseran produksi ke negara berkembang dengan biaya tenaga kerja yang lebih rendah mendorong industrialisasi dan permintaan energi yang lebih tinggi.
- **Konsumsi:** Globalisasi meningkatkan perdagangan dan konsumsi barang dan jasa, yang membutuhkan energi untuk produksi, transportasi, dan penggunaan.

Perubahan Pola Konsumsi:

- **Mobilitas:** Globalisasi meningkatkan mobilitas manusia dan barang, yang meningkatkan permintaan energi untuk transportasi udara, laut, dan darat.
- **Permintaan Energi Intensif:** Globalisasi mendorong konsumsi barang dan jasa yang membutuhkan energi intensif, seperti elektronik, kendaraan pribadi, dan peralatan rumah tangga.





Dampak Lingkungan:

- Emisi Gas Rumah Kaca: Meningkatnya permintaan energi tak terbarukan berkontribusi pada emisi gas rumah kaca yang lebih tinggi, memperburuk perubahan iklim.
- Pencemaran: Ekstraksi dan pembakaran energi tak terbarukan menyebabkan pencemaran udara, air, dan tanah, yang berdampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan.

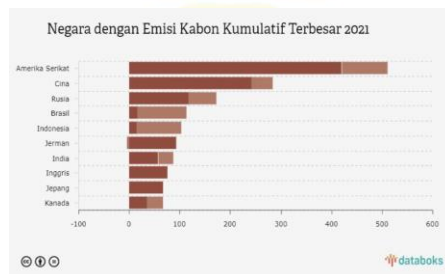
Tantangan dan Peluang:

- Ketergantungan: Globalisasi dapat meningkatkan ketergantungan negara-negara pada energi tak terbarukan, yang dapat menyebabkan ketidakstabilan politik dan ekonomi.
- Kolaborasi: Globalisasi juga membuka peluang untuk kolaborasi internasional dalam pengembangan teknologi energi terbarukan dan pengurangan emisi gas rumah kaca.

Dampak Penggunaan Energi Tak Terbarukan Terhadap Pemanasan Global

Ketergantungan dunia terhadap energi fosil menghasilkan emisi karbon yang mengakibatkan pemanasan serta krisis iklim global dan mengancam kehidupan manusia dan makhluk hidup lain di muka bumi. Meski semua menyadarinya, tetapi bauran energi tahun 2019 (dan hingga kini), masih didominasi energi fosil.

Tingkat emisi rumah kaca karbon dioksida (CO₂) dari pembakaran bahan bakar fosil secara global diprediksi akan mencapai puncaknya pada 2025 yakni sebesar 39 gigaton per tahun (Gtpa). Setelah itu tingkat emisi tahunan akan terus menurun seiring dengan industri yang mulai membersihkan jejak karbon mereka.



Gambar 3: Data negara dengan emisi karbon kumulatif terbesar 2021

Ketergantungan terhadap energi fosil menghasilkan emisi karbon yang mengakibatkan pemanasan serta krisis iklim global dan mengancam kehidupan manusia dan makhluk hidup lain di muka bumi. Secara ilmiah disebutkan bahwa kegagalan untuk merohan





kenaikan temperatur global sebesar 1.5°C serta kemampuan beradaptasi terhadap iklim yang berubah. Menahan kenaikan suhu rata-rata global di angka 1,5 celsius– di atas tingkat peningkatan suhu setelah pra-era industrialisasi atau sebelum manusia mulai menggunakan bahan bakar fosil secara masif – telah menjadi simbol upaya dunia internasional untuk menangani masalah perubahan iklim. Laporan penting PBB pada tahun 2018 menyatakan bahwa risiko perubahan iklim – seperti gelombang panas ekstrem, permukaan laut yang terus naik, dan kepunahan satwa liar – jauh lebih tinggi pada pemanasan global di level 2 celsius dibandingkan 1,5 celsius.

Bahan bakar perubahan iklim 🌍🔥

Bahan bakar fosil menyumbang 80% dari permintaan global saat ini untuk energi primer, dan sistem energi merupakan sumber dari sekitar dua pertiga emisi CO₂ di seluruh dunia.

Baik CO₂ maupun gas rumah kaca lainnya dapat terakumulasi dan memancarkan panas. Dan, sebagaimana telah ditunjukkan oleh para ahli, peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer menyebabkan peningkatan suhu Bumi secara signifikan. Saat ini, suhu Bumi telah meningkat lebih dari 1°C sejak era praindustri.

Tumpahan dan noda minyak ⚠️🛢️

Lebih jauh lagi, dalam daftar bencana lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia, tumpahan minyak termasuk yang paling serius dan juga paling umum. Salah satu daerah yang paling terdampak di planet ini adalah Amazon.

Karena terkena dampak tumpahan minyak yang sering terjadi sejak tahun 2014, hampir 400 komunitas di Amazon Peru memiliki timbal, kadmium, merkuri, dan logam berat lainnya dalam sistem mereka.

Provinsi Sucumbíos, bagian dari Amazon Ekuador, merupakan salah satu wilayah yang paling terdampak oleh polusi minyak. Makanan, air, dan udara terdampak oleh tumpahan minyak.

Limbah radioaktif ☢️🗑️

Terkait dengan energi nuklir, limbah radioaktif harus ditangani dengan benar. Ini adalah limbah yang tidak dapat didaur ulang dan harus disimpan dengan sangat aman karena dapat menghasilkan radioaktivitas selama berabad-abad bahkan ribuan tahun. Limbah nuklir harus dikelola dengan memastikan keselamatan maksimum, karena radioaktivitas berbahaya bagi kesehatan manusia dan planet ini. Radioaktivitas yang dilepaskan dalam jumlah besar bersifat mematikan dan juga dapat menyebabkan kelainan bentuk dan penyakit pada orang yang tinggal di daerah tersebut selama beberapa generasi.

Hujan asam ☁️💧





Hujan asam merupakan salah satu akibat dari polusi udara. Hal ini terjadi ketika emisi polutan dari pabrik, mobil, atau boiler pemanas sentral bersentuhan dengan kelembaban atmosfer. Emisi ini disebabkan oleh pembakaran bahan bakar fosil, dan menyebabkan pengasaman tanah, danau, dan laut yang mengakibatkan kerusakan pada flora dan fauna darat dan laut.

Dampak pada kesehatan manusia 😞 😞

Faktanya adalah bahwa semua konsekuensi dari penggunaan energi tak terbarukan yang disebutkan di atas berdampak pada kesehatan manusia dalam satu atau lain cara. Namun, jika melihat data yang lebih spesifik, polusi udara akibat pembakaran bahan bakar fosil menyebabkan 4,5 juta kematian di seluruh dunia setiap tahun, menurut sebuah studi oleh Greenpeace dan Pusat Penelitian Energi dan Udara Bersih (CREA). Belum lagi, menurut perkiraan WHO, sekitar 4,2 juta kematian dini terjadi setiap tahun akibat paparan partikel logam yang terkait dengan pembakaran bahan bakar fosil.

Limbah Organik

Dalam kehidupan sehari-hari, kita seringkali dihadapkan pada berbagai jenis limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Salah satu jenis limbah yang memiliki peran penting dalam lingkungan adalah limbah organik. Limbah organik merupakan sisa-sisa dari makhluk hidup dan bahan-bahan organik yang dapat terurai secara alami melalui proses biologis.



Gambar 4: ilustrasi limbah organik

limbah organik adalah sisa bahan atau sampah yang dapat didaur ulang dan berasal dari makhluk hidup, seperti limbah makanan, limbah kotoran makhluk hidup, ataupun limbah tanaman. Limbah organik mudah terurai melalui beberapa proses alami. Limbah organik berbeda dengan limbah anorganik. Limbah organik dapat diuraikan kembali oleh bakteri dan dapat didaur ulang menjadi berbagai macam hal yang bermanfaat, seperti pupuk atau sebagai sumber gas. Meskipun limbah organik bisa membusuk secara alami, kita tidak boleh membuang limbah organik secara sembarangan.





Jenis Limbah Organik



Gambar 5: Ilustrasi Limbah organik basah dan kering

1. Limbah organik basah adalah limbah yang di dalamnya terpendam kandungan air dengan kadar yang tinggi dan banyak, seperti sisa makanan atau kotoran makhluk hidup. Limbah organik basah lebih mudah membusuk dan menghasilkan gas metana. Limbah organik basah cocok untuk diolah menjadi pupuk kompos atau biogas.
2. Limbah organik kering adalah limbah yang di dalamnya terpendam kandungan air dengan kadar yang rendah dan sedikit, seperti batang kayu atau kulit telur. Limbah organik kering lebih sulit membusuk dan menghasilkan karbon dioksida. Limbah organik kering cocok untuk diolah menjadi kerajinan tangan atau bahan bakar.

Dampak Limbah Organik Pada Emisi Gas Rumah Kaca



Gambar 6: Dampak limbah organik pada emisi gas rumah kaca

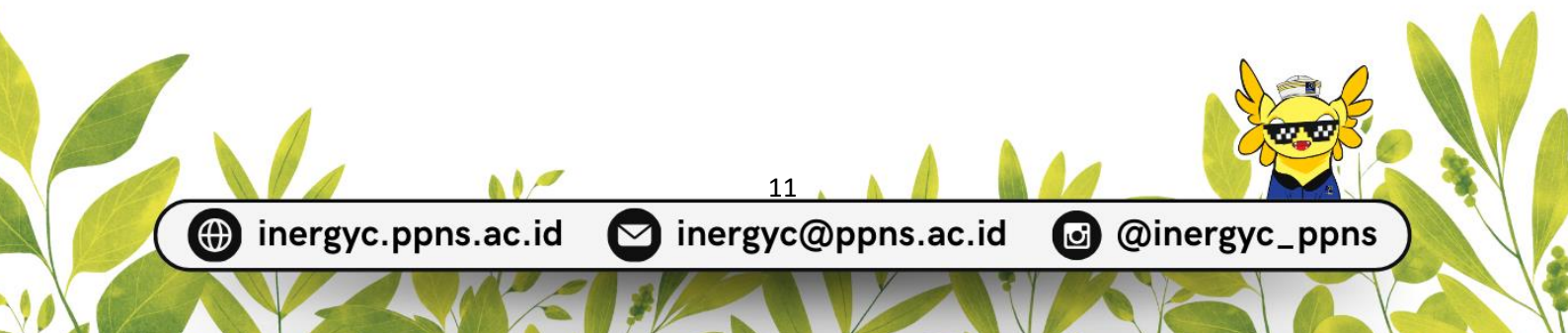
Sampah organik dapat mengalami perubahan melalui dekomposisi anaerobik, sehingga menimbulkan bau busuk dan pelepasan gas metana (CH_4) ke atmosfer. Gas CH_4 pada lapisan stratosfer berperan sebagai gas rumah kaca (GRK) dan berefek pada munculnya pemanasan global.





Sampah mempunyai kontribusi besar untuk emisi gas rumah kaca yaitu gas metan (CH₄) diperkirakan 1 ton sampah padat menghasilkan 50 kg gas metana. Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat, diperkirakan pada tahun 2020 sampah yang dihasilkan per hari sekitar 500 juta kg/ hari atau 190 ribu ton/tahun.

Sampah juga menghasilkan cairan beracun berupa Air lindi atau leachate adalah jenis limbah cair yang berasal dari air hujan yang menggenang pada timbunan sampah padat. Air rembesan ini merupakan hasil dari dekomposisi sampah yang terakumulasi dengan sejumlah zat kimia beracun, bakteri patogen, senyawa organik, dan senyawa anorganik





PEMBAHASAN

Subbagian Pembahasan 1

Energi Terbarukan

Energi terbarukan, atau dikenal juga sebagai energi hijau atau energi bersih, merujuk pada sumber energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui secara alami. Sumber daya alam ini termasuk sinar matahari, angin, dan air. Yang membedakan energi terbarukan dari sumber energi konvensional seperti minyak bumi dan batu bara adalah bahwa sumber daya alam yang digunakan tidak habis atau dapat diperbaharui dalam waktu yang relatif singkat.



Gambar 7: Energi terbarukan

Di sisi lain, bahan bakar fosil (seperti batubara, minyak dan gas) adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui begitu saja, dan membutuhkan waktu hingga ratusan juta tahun untuk dapat terbentuk lagi. Menghasilkan energi terbarukan merupakan kunci untuk mengatasi krisis iklim. Energi terbarukan sekarang akan lebih murah di banyak negara, dan menciptakan lapangan kerja lebih banyak tiga kali daripada dari bahan bakar fosil. Terdapat beberapa contoh dari energi terbarukan yang telah ditemukan, di antaranya yaitu energi Surya, energi air, energi angin, energi panas bumi, bio energi, dan energi dari laut

Berikut adalah alasan mengapa diperlukan adanya transisi ke energi terbarukan sebagai sarana usaha menuju bumi yang sehat dan layak huni mulai dari saat ini, dan untuk generasi yang akan datang, diantaranya adalah seperti:

- Menggunakan energi terbarukan tentunya lebih ramah lingkungan karena dapat mengurangi pencemaran udara dan kerusakan lingkungan akibat eksplorasi.
- Cost yang dikeluarkan untuk menghasilkan energi cenderung lebih murah karena sumber energinya tersedia secara gratis. Selain itu, biaya pemeliharaan atau perawatan yang dibutuhkan juga lebih murah karena peralatan yang digunakan bisa dikatakan cukup sederhana.





- Sumber energi terbarukan ada di sekitar kita: Energi terbarukan menawarkan jalan keluar dari ketergantungan impor, memungkinkan negara untuk mendiversifikasi ekonomi mereka dan melindungi mereka dari perubahan harga bahan bakar fosil yang tidak dapat diprediksi, sambil mendorong pertumbuhan ekonomi inklusif, pekerjaan baru, dan pengentasan kemiskinan.
- Mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan mendorong masyarakat yang mandiri energi, sebab tidak perlu lagi tergantung pada persediaan atau stok pasokan energi tak terbarukan yang dominan masih impor.
- Mendorong pertumbuhan ekonomi secara signifikan karena dengan terciptanya masyarakat yang mandiri energi tentu saja berdampak juga pada peningkatan belanja masyarakat di sektor lain.
- Energi terbarukan menciptakan lapangan kerja: Selain itu, industri terkait energi akan membutuhkan tambahan 16 juta pekerja, misalnya untuk mengambil peran baru dalam pembuatan kendaraan listrik dan peralatan yang sangat efisien atau dalam teknologi inovatif seperti hidrogen. Ini berarti bahwa total lebih dari 30 juta pekerjaan dapat diciptakan dalam energi bersih, efisiensi, dan teknologi rendah emisi pada tahun 2030.

Di Indonesia, perkembangan energi terbarukan semakin pesat. Banyak proyek dan investasi dilakukan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya, tenaga angin, tenaga air, dan energi panas bumi. Dalam menjaga masa depan planet ini, energi terbarukan adalah tonggak penting dalam mengatasi perubahan iklim dan mengamankan pasokan energi yang berkelanjutan. Dengan terus mengembangkan teknologi dan meningkatkan investasi, kita dapat menciptakan dunia yang lebih bersih, lebih hijau, dan lebih berkelanjutan melalui pemanfaatan energi terbarukan.

Potensi Energi Terbarukan di Indonesia

Potensi energi terbarukan menjadi topik yang gencar disampaikan. Sejak tahun 1950, permintaan energi secara global telah meningkat tiga kali lipat, mencapai sekitar 10.000 juta ton per tahun. Mayoritas energi yang digunakan saat ini berasal dari sumber-sumber yang tidak terbarukan, seperti batubara, gas, minyak bumi, dan energi nuklir. Penggunaan terus-menerus sumber energi tidak terbarukan ini dapat mengakibatkan kehabisan, sehingga penting untuk mencari alternatif energi terbarukan.





Indonesia memiliki Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) yang cukup besar diantaranya, mini/micro hydro sebesar 450 MW, Biomass 50 GW, energi surya 4,80 kWh/m²/hari, energi angin 3-6 m/det dan energi nuklir 3 GW.



Gambar 8: Potensi energi terbarukan Indonesia

Potensi energi terbarukan di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Energi matahari: Adalah sumber energi yang paling melimpah dan bahkan dapat dimanfaatkan saat cuaca berawan. Laju di mana energi surya ditangkap oleh Bumi sekitar 10.000 kali lebih besar daripada laju konsumsi energi manusia. Teknologi surya dapat menghasilkan panas, pendinginan, penerangan alami, listrik, dan bahan bakar untuk berbagai aplikasi. Teknologi surya mengubah sinar matahari menjadi energi listrik baik melalui panel fotovoltaik maupun melalui cermin yang mengkonsentrasikan radiasi surya.
2. Energi angin: Memanfaatkan energi kinetik dari udara yang bergerak menggunakan turbin dari angin besar yang terletak di daratan (onshore), serta bisa juga di laut atau air tawar (offshore). Di mana energi angin sudah digunakan dalam waktu yang sangat lama, namun teknologi energi angin di daratan dan lepas pantai telah berkembang seiring dengan waktu, dan memaksimalkan produksi listrik, dengan turbin lebih tinggi dan diameter rotor lebih besar. Meskipun kecepatan angin rata-rata bervariasi tergantung lokasi, potensi teknis dunia untuk energi angin melebihi produksi listrik global, dan potensi yang cukup ada di sebagian besar wilayah dunia untuk memungkinkan pemanfaatan energi angin yang signifikan. Banyak bagian dunia memiliki kecepatan angin yang tinggi, tetapi lokasi terbaik untuk menghasilkan energi angin kadang-kadang berada di daerah terpencil. Energi angin lepas pantai menawarkan potensi yang sangat besar.
3. Energi panas bumi: Memanfaatkan energi termal yang dapat didapatkan dari bagian dalam Bumi. Panas diekstraksi dari reservoir panas bumi menggunakan sumur atau cara lainnya. Reservoir yang secara alami cukup panas dan permeabel disebut reservoir hidrotermal, sedangkan reservoir yang cukup panas tetapi ditingkatkan dengan stimulasi hidrolik disebut sistem geotermal yang ditingkatkan. Setelah mencapai permukaan, cairan dengan suhu yang berbeda dapat digunakan untuk menghasilkan listrik. Teknologi untuk pembangkitan listrik dari reservoir hidrotermal sudah matang dan dapat diandalkan, dan telah beroperasi selama lebih dari 100 tahun.





4. Energi air: Saat ini, tenaga air merupakan sumber energi terbarukan terbesar di sektor listrik. Tenaga air mengandalkan pola curah hujan yang umumnya stabil, dan dapat terpengaruh secara negatif oleh kekeringan yang disebabkan oleh perubahan iklim atau perubahan dalam ekosistem yang memengaruhi pola curah hujan. Namun, infrastruktur yang diperlukan pada energi tenaga air juga memiliki dampak pada ekosistem. Karena itu, banyak yang menganggap tenaga hidro atau air skala kecil sebagai pilihan yang lebih ramah lingkungan, terutama cocok untuk masyarakat di lokasi terpencil.

5. Energi dari laut: Berasal dari teknologi yang menggunakan energi kinetik dan termal air laut, yaitu contohnya seperti gelombang atau arus, untuk dapat menghasilkan listrik atau panas. Sistem energi laut masih berada dalam tahap awal pengembangan, dengan sejumlah prototipe perangkat gelombang dan arus pasang sedang dijelajahi. Potensi teoretis energi laut jauh melebihi kebutuhan energi manusia saat ini.

6. Bioenergi: Dihasilkan dari berbagai bahan organik yang disebut biomassa, seperti kayu, arang, kotoran dan pupuk lainnya untuk produksi panas dan energi listrik, serta tanaman pertanian untuk biofuel cair. Sebagian besar biomassa digunakan di daerah pedesaan untuk memasak, penerangan, dan pemanas ruangan, umumnya oleh penduduk miskin di negara-negara berkembang. Sistem biomassa modern meliputi tanaman atau pohon khusus, sisa-sisa pertanian dan kehutanan, serta berbagai aliran limbah organik.

Subbagian Pembahasan 2

Instalasi Biogas Ramah Lingkungan

Biogas

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi tanpa oksigen (anaerob). Komponen dalam biogas terdiri dari metana, karbon dioksida, dan N_2 , O_2 , H_2 , dan H_2S . Biogas dapat dibakar seperti elpiji, dalam skala besar biogas dapat dijadikan sumber energi listrik alternatif ramah lingkungan dan terbarukan. Sumber energi biogas yang utama adalah kotoran ternak sapi, kerbau, babi, dan kuda. Manfaat dari energi biogas itu sendiri adalah sebagai pengganti bahan khususnya minyak tanah dan dipergunakan untuk memasak. Dalam skala besar, biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. Di samping itu, dari proses produksi energi biogas akan dihasilkan sisa kotoran ternak yang dapat langsung dipergunakan sebagai pupuk organik pada tanaman atau pertanian.

Komposisi Biogas

Komposisi biogas yang dihasilkan tergantung pada jenis bahan baku yang akan digunakan. 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 antara lain senyawa sulfur organik, senyawa hidrokarbon terhalogenasi, gas hidrogen (H₂), gas nitrogen (N₂), gas karbon monoksida (CO) dan gas oksigen (O₂).

Tabel 1. Komposisi Biogas

Komponen	%
Metana (CH ₄)	55-75
Karbon dioksida (CO ₂)	25-45
Nitrogen (N ₂)	0-0,3
Hidrogen (H ₂)	1-5
Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	0-3
Oksigen (O ₂)	0,1-0,5

(Sumber: Hermawan, dkk, 2007)

Bahan Baku Pembuatan Biogas

- **Kotoran sapi**

Kotoran sapi adalah limbah hasil pencernaan sapi. Sapi memiliki sistem pencernaan khusus yang menggunakan mikroorganisme dalam sistem pencernaan yang berfungsi untuk mencerna selulosa dan lignin dari rumput berserat tinggi. Oleh karena itu kotoran sapi memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Kotoran sapi sangat cocok sebagai sumber penghasil biogas maupun sebagai biostarter dalam proses fermentasi, karena kotoran sapi tersebut telah mengandung bakteri penghasil gas metan yang terdapat dalam perut hewan ruminansia. (Sufyandi, 2001). Berdasarkan hasil riset yang pernah ada diketahui bahwa setiap 1 kg kotoran ternak berpotensi menghasilkan 36 liter biogas.

Tabel 2. Komposisi unsur dari kotoran sapi:

Jenis gas	Kotoran sapi
Metana (CH ₄)	65,7
Karbon Dioksida (CO ₂)	27,0
Nitrogen (N ₂)	2.3
Karbon Monoksida (CO)	0
Oksigen (O ₂)	0,1
Propena (C ₃ H ₈)	0,7





Hydrogen Sulfida (H ₂ S)	-
Nilai Kalori (kkal/m ²)	6513

(Sumber : Sutedjo. 2002)

Selain kandungan selulosa yang tinggi pada kotoran sapi, hal yang harus diperhatikan untuk bahan baku pembuatan biogas adalah kandungan rasio C/N nya . Berikut kandungan rasio C/N kotoran hewan :

Tabel 3. Rasio C/N dalam beberapa jenis kotoran hewan

Jenis Kotoran	Rasio C/N
Sapi	18
Kerbau	18
Kuda	25
Babi	25
Kambing/Domba	30
Ayam	15

• **Limbah organik**

Limbah organik merupakan limbah yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses biologi baik aerob maupun anaerob. Limbah organik yang dapat diurai melalui proses biologi mudah membusuk, seperti sisa makanan, sayuran, potongan kayu, daun-daun kering, dan sebagainya.

• **Effective Microorganisms (EM-4)**

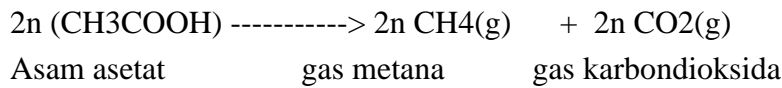
Teknologi EM-4 merupakan salah satu teknologi pemanfaatan jasad hidup dalam memperbaiki kesuburan tanah, melalui cara kerja dalam tanah dengan menyeimbangkan populasi mikro-organisme yang menguntungkan dan menekan populasi mikroorganisme yang merugikan. (Subadiyasa, 1997:7). Effective Microorganisme merupakan kultur campuran dari mikroorganisme fermentasi (peragian) dan sintetik (penggabungan) yang bekerja secara sinergis (saling menunjang) untuk memfermentasi bahan organik. Bahan organik tersebut berupa sampah, kotoran ternak, serasah, rumput dan daun-daunan. Melalui proses fermentasi bahan organik diubah kedalam bentuk gula, alkohol dan asam amino. EM4 pertama kali ditemukan oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Jepang tahun 1905. Keuntungan dari penambahan EM-4 pada proses pembuatan biogas adalah mempercepat proses fermentasi. Proses fermentasi lebih cepat karena EM-4 terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp), *Streptomyces* sp, Ragi (yeast), *Actinomycetes*.





proses ini akan dihasilkan 70% CH₄, 30% CO₂, sedikit H₂ dan H₂S.

Reaksi:

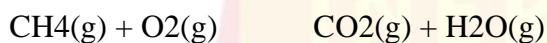


Gas Metana

Metana ditemukan dan diisolasi oleh Alessandro Volta antara 1776 dan 1778 ketika mempelajari gas rawa dari Lake Maggiore. Kelimpahan metana di alam dan proses pembakarannya yang sempurna, membuat CH₄ menjadi bahan bakar yang sangat baik dan harganya mahal. Akan tetapi, karena wujudnya yang berupa gas pada temperatur dan tekanan normal, CH₄ sangat sulit untuk dipindahkan dari tempat asalnya. Dalam bentuk gas alam, CH₄ biasanya dialirkan dengan menggunakan pipa atau kendaraan pembawa LNG.

Metana adalah hidrokarbon paling sederhana yang berbentuk gas dengan rumus kimia CH₄. Metana murni tidak berbau, tapi jika digunakan untuk keperluan komersial, biasanya ditambahkan sedikit bau belerang untuk mendeteksi kebocoran yang mungkin terjadi. Sebagai komponen utama gas alam, metana adalah sumber bahan bakar utama. Pada suhu ruangan dan tekanan standar, metana adalah gas yang tidak berwarna dan tidak berbau. Metana tidak beracun, tapi sangat mudah terbakar dan dapat menimbulkan ledakan apabila bercampur dengan udara.

Gas metana merupakan gugus alkana sehingga mudah mengalami reaksi pembakaran sempurna dengan oksigen menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) dan uap air (H₂O) dengan reaksi:



Pembentukan gas metana melibatkan mikroba yang sangat kompleks, dan secara bertahap akan merombak bahan organik di dalam limbah cair atau limbah padat hingga dihasilkan gas metana. Perombakan ini terjadi dalam kondisi tanpa oksigen (O₂)



yang disebut kondisi anaerob. Mikroorganismenya ini secara alami terdapat pada kotoran ternak terutama pada kotoran sapi



Gambar 9: langkah-langkah pembuatan biogas

Vidio lengkap nya sebagai berikut :

<https://photos.app.goo.gl/jHj34XDPoWWMxPa18>

Langkah - langkah pembuatan biogas

1. Buat komposisi limbah yang akan diolah

Daerah panas: kotoran hewan + air (1:2)

Daerah dingin: kotoran hewan + air (1:1)

Anda bisa langsung mencampurnya di dalam bak atau ember

2. Masukkan bahan biogas ke dalam digester

Untuk takaran bahan biogas disesuaikan dengan kapasitas digester.

3. Tutup digester

Setelah terisi penuh oleh bahan biogas, tutup digester dan pastikan tidak bocor.

4. Tunggu hingga biogas bisa digunakan





Umumnya limbah yang diolah dalam digester akan menghasilkan biogas setelah masa fermentasi 7 hari.

Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Biogas

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses pembuatan biogas, antara lain faktor pengenceran, jenis bakteri, derajat kesamaan (pH), suhu, keberadaan bahan-bahan yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri serta perbandingan antara karbon (C) dan nitrogen (N) bahan.

1. Pengenceran bahan baku pembuatan biogas

Karakteristik utama dari bahan baku yang dapat diolah menjadi biogas adalah adanya kandungan rasio C-N. Rasio C-N tersebutlah yang mempengaruhi kualitas dari biogas.

Bahan baku pembuatan perlu diencerkan. Umumnya pengenceran bahan baku dilakukan dengan perbandingan 1:1 sampai 2 antara bahan baku : air.

2. Jenis bakteri

Ada dua kelompok yang berpengaruh pada pembuatan biogas yaitu bakteri-bakteri pembentuk asam dan bakteri pembentuk gas metana. Bakteri ini memecah bahan organik menjadi asam-asam lemak. Asam lemak hasil penguraian oleh bakteri asam kemudian diuraikan lebih lanjut menjadi biogas oleh bakteri metana. Jenis-jenis bakteri ini sudah terdapat dalam kotoran-kotoran hewan yang digunakan.

3. Derajat kesamaan (pH)

Derajat kesamaan juga mempengaruhi kerja dari mikroba yang ada dalam digester. pH yang terlalu asam atau terlalu basa sangat mempengaruhi kerja mikroba ini. pH antara 6.8 sampai 8 merupakan pH optimum dalam proses pembentukan biogas.

4. Suhu

Suhu lingkungan juga sangat menentukan aktif tidaknya bakteri yang berperan dalam pembuatan biogas. Perkembangbiakan bakteri sangat dipengaruhi oleh suhu. Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat menyebabkan kurang atau tidak aktifnya mikroba penghasil biogas, sehingga kurang baik untuk proses pembentukan biogas. Suhu yang baik adalah kisaran 32-37°C merupakan suhu yang baik untuk pembentukan biogas.

5. Perbandingan C dan N bahan

Perbandingan karbon (C) dan nitrogen (N) yang terkandung dalam bahan organik yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan biogas sangat menentukan kehidupan dan aktivitas mikroorganisme.

Kondisi Optimum

Kondisi operasi harus dikontrol dengan cermat supaya proses pencernaan anaerobik dapat berlangsung secara optimal. Sebagai contoh pada derajat kesamaan (pH),





pH harus dijaga pada kondisi optimum yaitu antara 7 – 7,2. Hal ini disebabkan apabila pH turun akan menyebabkan perubahan substrat menjadi biogas terhambat sehingga mengakibatkan penurunan kuantitas biogas. Nilai pH yang terlalu tinggi pun harus dihindari, karena akan menyebabkan produk akhir yang dihasilkan adalah CO₂ sebagai produk utama. Begitu pula dengan nutrisi, apabila rasio C/N tidak dikontrol dengan cermat, maka terdapat kemungkinan adanya nitrogen berlebih (terutama dalam bentuk amonia) yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri.

Tabel 4. Kondisi Optimum Produksi Biogas

Parameter	Kondisi Optimum
Suhu	35°C
Derajat Keasaman	7-7,2
Nisbah Karbon dan Nitrogen	20/1 sampai 30/1
Sulfida	<200mg/L
Logam-logam Berat Terlarut	<1 mg/L
Sodium	<5000 mg/L
Kalsium	<2000 mg/ L
Magnesium	<1200 mg/L
Ammonia	<1700 mg/L

(Sumber: Sutedjo, 2002)

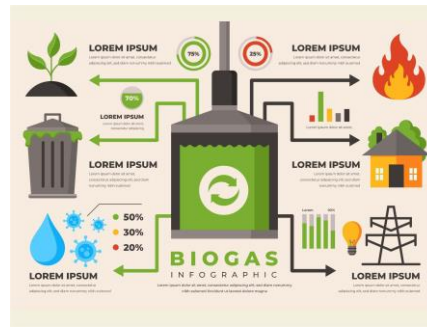
Produk Sampingan Biogas

Proses produksi biogas juga menghasilkan produk sampingan lain, digestate , yang kaya akan nitrogen amoniak, yang dapat digunakan sebagai pupuk terbaru.

Digestate adalah zat kaya nutrisi yang diproduksi melalui pencernaan anaerobik yang dapat digunakan sebagai pupuk. Zat ini terdiri dari sisa bahan yang tidak dapat dicerna dan mikroorganisme yang mati - volume digestate akan menjadi sekitar 90-95% dari apa yang dimasukkan ke dalam digester.



Manfaat Biogas



Gambar 10: Manfaat biogas

Biogas sendiri dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai energi alternatif pengganti LPG untuk memasak dan bahan bakar generator untuk menghasilkan listrik. Selain itu, biogas dinilai lebih aman untuk bumi karena pembakaran biogas mampu mengurangi emisi gas kaca.

Solusi Dan Upaya Beralih Menuju Energi Terbarukan



Gambar 11: solusi dan upaya beralih menuju energi terbarukan

Adapun solusi dan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan yaitu sebagai berikut:

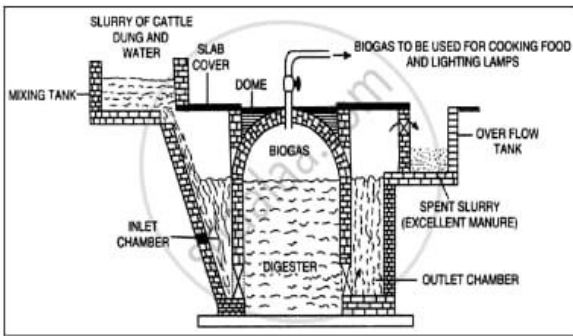
1. Pembangunan Infrastruktur Energi Terbarukan
2. Pemanfaatan potensi energi terbarukan di Indonesia
3. Edukasi dan kesadaran masyarakat.



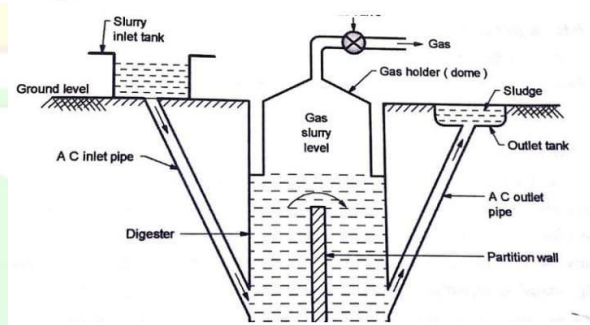


Model Implementasi BIOMIRU (Biogas Mini Rumah) sebagai upaya energi alternatif yang berkelanjutan

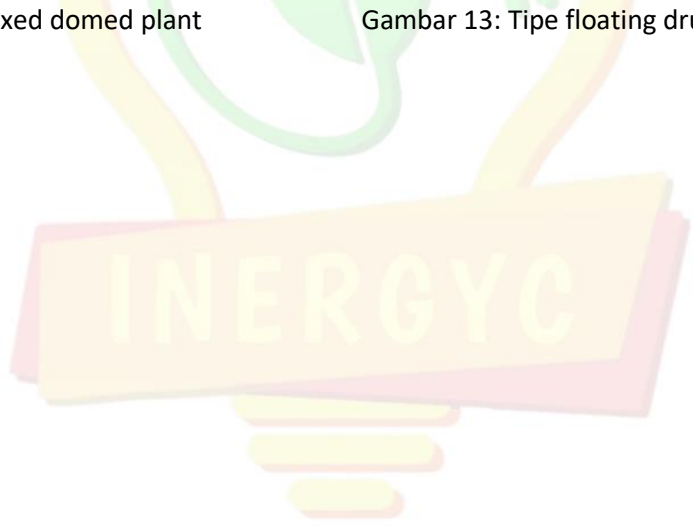
Model yang dibentuk untuk mendukung dan memudahkan dalam upaya memanfaatkan potensi energi terbarukan di Indonesia berupa BIOMIRU yang bisa dikembangkan dengan skala besar. Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan model dari pengembangan dari BIOMIRU yakni Tipe fixed domed plant dan floating dome type biogas digester.



Gambar12: Tipe fixed domed plant



Gambar 13: Tipe floating drum plant





Metode Penelitian Dan Metode Penulisan

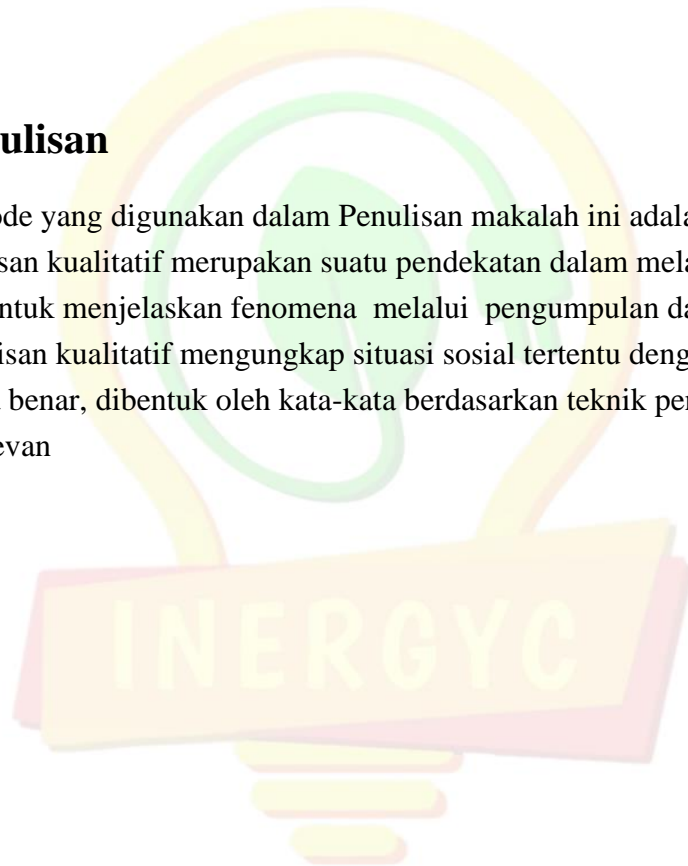
Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Pada Penelitian ini lebih ditekankan pada perhitungan angka serta data-data yang akurat. Penelitian ini juga menggunakan metode eksperimental, Penelitian ini diawali dengan eksperimen.

Tahap studi pustaka terhadap pengertian BIOMIRU, tujuan BIOMIRU dan manfaat BIOMIRU serta proses pembuatan BIOMIRU dari bahan limbah organik berupa buah dan sayur yang sudah busuk.

Metode Penulisan

Metode yang digunakan dalam Penulisan makalah ini adalah metode deskriptif kualitatif. Penulisan kualitatif merupakan suatu pendekatan dalam melakukan penulisan yang bertujuan untuk menjelaskan fenomena melalui pengumpulan data sedalam-dalamnya. Penulisan kualitatif mengungkap situasi sosial tertentu dengan mendeskripsikan kenyataan secara benar, dibentuk oleh kata-kata berdasarkan teknik pengumpulan dan analisis yang relevan





KESIMPULAN

Sejak awal Tahun 1990 proses globalisasi yang cepat telah memengaruhi ekonomi dan kehidupan manusia dengan aspek ekonomi, politik, dan sosialnya. Namun, proses globalisasi baru-baru ini dan transisi struktural yang signifikan tidak hanya penting bagi potensi hubungan antara kinerja ekonomi dan globalisasi, tetapi juga telah mengubah sifat hubungan antara konsumsi energi dan tingkat globalisasi (ekonomi) (Shahbaz et al., 2016).

Ketergantungan terhadap energi fosil menghasilkan emisi karbon yang mengakibatkan pemanasan serta krisis iklim global dan mengancam kehidupan manusia dan makhluk hidup lain di muka bumi. Energi tak terbarukan yaitu energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang waktu pembentukannya sampai jutaan tahun. Energi ini dikatakan tak terbarukan karena, apabila sumber daya tersebut sudah digunakan, akan memerlukan waktu yang sangat lama untuk menggantikannya. Contoh dari Energi tak terbarukan yang sangat dikenal, yaitu bahan bakar fosil seperti batu bara, gas alam, dan minyak bumi.

Istilah energi terbarukan lahir sebagai solusi atas potensi keterbatasan sumber energi tak terbarukan yang banyak terpakai saat ini. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwasanya pemanfaatan energi tak terbarukan atau dikenal juga dengan sebutan energi fosil secara berkepanjangan memiliki dampak negatif. Sudah menjadi rahasia umum bahwa bumi pertiwi menyimpan kekayaan gas alam dan minyak bumi. Akan tetapi, kita tidak bisa terus menerus menggunakannya tanpa ada usaha untuk berinovasi dengan energi alternatif yang menjanjikan. Salah satu energi alternatif yang bisa menjamin kebutuhan energi masyarakat Indonesia adalah energi biogas.

Energi biogas adalah energi yang dihasilkan dari limbah organik seperti kotoran ternak, atau limbah dapur seperti sayuran yang sudah digunakan. Limbah-limbah tersebut akan melalui proses urai yang dinamakan anaerobik digester di ruang kedap udara. Komponen utama dari energi biogas ini adalah gas metana (CH_4) dan karbondioksida (CO_2). Kedua gas tersebut dapat dibakar atau dioksidasi dan melepas energi, dan energi tersebutlah yang dapat dimanfaatkan manusia untuk kebutuhan sehari-hari. Semakin besar kandungan metana dari energi biogas, maka akan semakin besar juga energi yang bisa dihasilkan dari biogas tersebut. Biogas sendiri dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai energi alternatif pengganti LPG untuk memasak dan bahan bakar generator untuk menghasilkan listrik. Selain itu, biogas dinilai lebih aman untuk bumi karena pembakaran biogas mampu mengurangi emisi gas kaca. Biogas juga dapat mengurangi bau, serangga, dan patogen yang berasal dari timbunan kotoran tradisional.





DAFTAR PUSTAKA

<https://www.bener.desa.id/mengungkap-rahasia-eco-enzim-solusi-ramah-lingkungan-untuk-pengolahan-limbah-organik/>

<https://www.merdeka.com/jabar/pengertian-limbah-organik-jenis-dan-cara-mengolahnya-yang-tepat-7170-mvk.html?page=4>

<https://www.sampoernaacademy.sch.id/id/energi-tak-terbarukan-arti-jenis-manfaat-dan-contoh/>

<https://g.co/kgs/36XF86V>

<https://www.cerah.or.id/id/publications/article/detail/energi-terbarukan-adalah-solusi-untuk-energi-masa-depan>

<https://hijauku.com/2022/05/18/5-cara-cepat-beralih-ke-energi-terbarukan/>

<https://bobo.grid.id/read/083964044/5-dampak-buruk-dari-penggunaan-sumber-daya-alam-tak-terbarukan-materi-ips?page=all#:~:text=Pemanasan%20Global,energi%20ini%20menghasilkan%20polusi%20udara>

<https://pojokiklim.menlhk.go.id/read/mendorong-transisi-menuju-energi-terbarukan-demi-masa-depan-yang-berkelanjutan>

<https://horizonteknologi.com/pentingnya-instalasi-biogas-ramah-lingkungan-di-sekitar-kita/>

<https://id.wikipedia.org/wiki/Biogas>

<https://www.pertagas.pertamina.com/Portal/Content/Read/48>

<https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/6144/3/BAB%20II.pdf>

<https://www.kompasiana.com/aszaputri/64abb07b4addee492f1e7012/inovasi-teknologi-baru-membantu-dalam-pengembangan-energi-terbarukan>

