

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Krisis Energi



Gambar 2.1 Krisis Energi (Saodah S, 2021)

Krisis energi adalah salah satu tantangan terbesar yang dihadapi dunia saat ini. Dalam beberapa dekade terakhir, permintaan energi telah meningkat secara dramatis karena pertumbuhan populasi global, perkembangan industri, dan peningkatan standar hidup. Bahan bakar fosil yang merupakan sumber energi utama, menjadi komoditas unggulan dalam perdagangan global dimana setiap negara berlomba-lomba untuk meraup keuntungan didalamnya. Dalam perlombaan ini tentu saja aspek-aspek keberlanjutan sering kali terabaikan. Sumber daya energi yang terbatas dan penggunaan sumber daya alam yang tidak berkelanjutan telah membawa kita ke titik kritis. Krisis energi mencakup berbagai masalah, seperti ketergantungan yang berlebihan pada bahan bakar fosil yang tidak terbarukan, memburuknya perubahan iklim, dan akses energi yang tidak merata di seluruh dunia (Logayah dkk, 2023).

Indonesia dikenal dunia memiliki Sumber Daya Alam (SDA) yang melimpah terutama minyak bumi dan gas alam. Hal ini menjadikan Indonesia memanfaatkan sumber daya alam tersebut dalam jumlah yang besar untuk kesejahteraan masyarakatnya. Indonesia merupakan salah satu negara penyumbang minyak terbesar di dunia. Oleh karena itu, hal ini dikhawatirkan berdampak kepada SDA tersebut karena minyak bumi dan gas alam merupakan SDA yang tidak dapat diperbaharui dan cadangannya akan habis apabila digali secara terus-menerus. Hal ini dapat menyebabkan kelangkaan bahan bakar yang sekarang ini sudah terasa dampaknya dengan kelangkaan minyak tanah (Megawati dkk, 2019).

Konsumsi minyak solar di Indonesia terus meningkat dengan kenaikan rata-rata 7% per tahun. Konsumsi minyak solar pada tahun 2020 diperkirakan akan mencapai 34 juta kilo liter. Dari konsumsi tersebut, sekitar 40% adalah solar yang diimpor dari negara lain. Sejak tahun 2004, Indonesia telah menjadi net-importer minyak. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi yang pesat. Cadangan minyak bumi Indonesia hanya cukup untuk 23 tahun ke depan, sementara cadangan gas bumi masih mencukupi untuk 62 tahun ke depan, sedangkan cadangan batubara habis dalam jangka waktu 146 tahun lagi sehingga dapat diketahui bahwa cadangan energi pada tahun 2013 yaitu 21 tahun lagi untuk minyak bumi, 60 tahun lagi untuk gas alam, dan 144 tahun lagi untuk batubara. (Megawati dkk, 2019).

2.2. Dampak Krisis Energi



Gambar 2.2 Dampak Krisis Energi (Perkim.id, 2021)

Dampak krisis energi tentu beraneka ragam, diantaranya peningkatan harga energi, ketergantungan energi dan ketegangan geopolitik. Dari persoalan diatas, dapat dipastikan Indonesia akan mengalami krisis energi apabila tidak ditemukan sumber energi alternatif karena kebutuhan BBM dari tahun ke tahun semakin meningkat, sementara cadangan minyak semakin menipis. Dalam menanggapi krisis energi dan kontroversi yang tak henti-hentinya atas kebijakan kenaikan harga Bahan Bakar Minyak (BBM), pemerintah Indonesia berkomitmen pada pengembangan energi terbarukan. Kelangkaan bahan bakar fosil menyebabkan kebutuhan bahan bakar alternatif meningkat, sehingga dengan menurunnya cadangan minyak bumi dan diversifikasi energi maka dibutuhkan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui dengan waktu yang singkat (Megawati dkk, 2019). Biofuel adalah bahan bakar yang dapat diperbaharui (*renewable*) yang dapat diproduksi dari berbagai jenis tumbuhan (Lubad & Paramita W, 2022). Salah satunya yang dapat ditemui di sekitar area pantai yaitu buah mangrove.

2.3. Buah Mangrove Sebagai Pengganti Energi Terbarukan



Gambar 2.3 Buah Mangrove (Khairi, 2021)

Menurut USDA (*United States Department of Agriculture*) taksonomi *Rhizophora mucronata* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi *Rhizophora stylosa* (Salsabila, 2022)

<i>Kingdom</i>	<i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	<i>Magnoliophyta</i>
<i>Classis</i>	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	<i>Myrtales</i>
<i>Familia</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
<i>Genus</i>	<i>Rhizophora</i>
<i>Species</i>	<i>Rhizophora mucronata Lamk</i>

Bakau atau mangrove adalah tumbuhan kaya guna yang berasal dari famili *Rhizophoraceae*. Selain menjaga ekosistem pesisir pantai, flora ini juga sering awam dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan. Bakau pasir sendiri memiliki habitat yang paling unik. Mereka dapat tumbuh di wilayah tepi pantai sampai dataran kering, media tanamnya dapat berupa lumpur, pasir, hingga karang.. Potensi mangrove di Indonesia sangatlah besar mengingat Indonesia merupakan negara maritim dan memiliki laut yang sangat luas. Luas hutan mangrove di Indonesia

sekitar 2,5 hingga 4,25 juta ha dan merupakan kawasan hutan mangrove terluas di dunia (Dwi N, 2021).

Tanaman mangrove terdiri dari beberapa bagian seperti, akar, batang, daun dan buah. Buah mangrove memiliki peranan penting dalam menciptakan sumber energi terbarukan berupa biofuel. Biofuel adalah bahan bakar yang dapat diperbaharui (*renewable*) yang dapat diproduksi dari berbagai jenis tumbuhan seperti singkong, tebu, minyak sawit, jarak pagar, dan lain-lain (Lubad A & Widiastuti P, 2022).

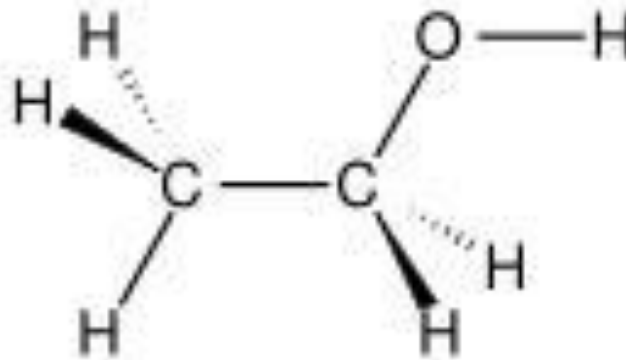
Biofuel merupakan produk bioenergi yang memiliki potensi pengembangan yang tinggi karena berbentuk cair sehingga memudahkan dalam penanganan dan pemanfaatannya. Biofuel tidak mengandung minyak bumi, tetapi dapat dicampur dengan berbagai jenis produk minyak bumi untuk menghasilkan campuran bahan bakar. Biofuel dapat digunakan pada berbagai jenis mesin tanpa melakukan perubahan besar. Kelebihan Biofuel selain dapat diperbaharui juga bersifat ramah lingkungan, dapat terurai, mampu mengeliminasi efek rumah kaca, dan kontinuitas bahan bakunya terjamin. Bioenergi dapat diperoleh dengan cara yang cukup sederhana yaitu melalui budidaya tanaman penghasil biofuel (Lubad A & Widiastuti P, 2022).

2.4. Komposisi Kimia Buah Mangrove

Analisis sifat fisiokimia dilakukan untuk mengetahui komposisi fisikokimia buah mangrove yang digunakan. Manfaat dari analisis sifat fisikokimia ini adalah untuk mendapatkan informasi dasar yang digunakan untuk melakukan

pendugaan potensi buah mangrove sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Dalam penelitiannya Selain itu juga berguna untuk penentuan metode dan bahan baku yang paling sesuai dalam pembuatan bioetanol dari buah mangrove. Karakteristik fisikokimia buah mangrove yang adalah proksimat, karbohidrat total 45,22/100g, kadar pat i40,70/100g, total gula 5,68/100g, amilosa1 1,60/100g, amilopektin 29,10/100g , serat pangan larut 11,13/100g dan serat pangan tidak larut 22,19/100g (Aman dkk, 2019).

2.4.1. Rumus Struktur & Kimia Bioetanol



Gambar 2.4 Rumus Struktur Bioetanol (Alfriani ariyanti, 2019)

Bioetanol atau juga disebut sebagai etil alkohol, struktur kimianya terdiri dari 2 atom karbon yang terikat dengan 6 atom hidrogen dan 1 atom oksigen. Rumus kimia dari bioetanol adalah C₂H₅OH. Etanol merupakan pelarut organik yang baik, dapat dimanfaatkan sebagai penghilang zat pewarna, mencegah kontaminasi bakteri, dan agen pengering (UPN Veteran Jatim, 2022).

2.5. Karakteristik Buah Mangrove

Terdapat beberapa karakteristik buah mangrove, diantaranya :

1. Kaypoa atau Bakau Hitam (*Rhizophora Mucronata* lamk)



Gambar 2.5 *Kaypoa* atau Bakau Hitam (*Rhizophora Mucronata*)
(Aman dkk, 2019)

Deskripsi buah berupa Hipokotil berbentuk silindris, kasar dan berbintil.

Panjang hipokotil 56-74 cm, diameter 2-3 cm.

1. Kaypoa/ Slindur, Bakau (*Rhizophora stylosa* Griff)



Gambar 2.6 *Kaypoa/Slindur*, Bakau (*Rhizophora stylosa* Griff)
(Aman dkk, 2019)

Deskripsi buah berupa hipokotil berbentuk silindris, agak halus dan berbintil.

Panjang hipokotil 22-41 cm, diameter 1,5-2,0 cm.

2. Aibon, Arow/ Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza Lamk*)



Gambar 2.7 Aibon, Arow/ Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza Lamk*)
(Aman dkk, 2019)

Deskripsi buah berupa hipokotil lurus, tumpul dan berwarna hijau keunguan.

Panjang hipokotil 15- 24 cm, diameter 1,5-2 cm.

2.6. Ketersediaan Bahan Baku Mangrove di Brebes



Gambar 2.8 Buah Mangrove di Brebes

Secara geografis, posisi Kabupaten Brebes memiliki batas sebelah utara adalah Laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Kota Tegal, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Tegal dan Purbalingga, dan sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Cirebon (Nurul & Kurniawan, 2021a). Luas mangrove di Desa Kaliwlingi Kecamatan Brebes pada tahun 2008 bertambah menjadi 24,48 ha pada tahun 2013. Tahun 2013-2018 juga bertambah sebesar 12,24 ha sehingga menjadi 36,72 ha di tahun 2018. Luas mangrove di Desa Kaliwlingi dan Sawojajar bertambah dalam kurun waktu sepuluh tahun. Pertambahan luas hutan mangrove di brebes yang semakin luas dan minimnya pemanfaatan dan pengolahan mangrove yang tergolong jarang dalam 1 pohon mangrove bisa menghasilkan kurang lebih 100 buah yang hanya akan tumbuh beberapa biji karena kalau tubuh semua akan menyebabkan kepadatan dan kerusakan ekosistem sedangkan buah yang lain akan hanyut terbawa arus dan dapat menyumbat aliran air ke tambak warga sehingga perlu diambil. Banyaknya buah mangrove yang hanyut memberikan kemudahan dalam mencari buah mangrove sebagai bahan baku pembuatan biofuel (Nurul & Kurniawan, 2021).