WUJUDKAN KETAHANAN ENERGI NASIONAL MELALUI PENGOLAHAN RUMPUT LAUT SEBAGAI SUMBER ENERGI TERBARUKAN

Erna

Program Studi Agribisnis, Universitas Halu Oleo
Kampus Bumi Tridarma Anduonoho Kendari 93232
Phone +62822-9120-8786 | ernasp95@gmail.com

Pendahuluan

Kebutuhan energi nasional setiap tahun diperkirakan akan mengalami peningkatan sebesar 7 persen per tahun. PT Pertamina menyatakan bahwa tahun 2025 diprediksikan total kebutuhan energi akan naik menjadi 2,41 miliar SBM (Setara Barel Minyak) atau meningkat 84% dari total kebutuhan energi nasional tahun 2013 yang mencapai 1,31 miliar SBM (Okezone.com, 2015). Sehingga pemerintah gencar mengembangkan penggunaan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) dalam rangka menekan penggunaan energi konvensional yang semakin hari semakin menipis ketersediaannya di alam.

Penggunaan EBT pada tahun 2025 telah ditetapkan pemerintah sebesar 26 persen dari total kebutuhan energi nasional. Namun, produksi EBT hingga saat ini masih belum maksimal. Untuk dapat menggantikan energi konvensional terutama yang berasal dari bahan bakar fosil (BBM, gas alam, dan batubara) dibutuhkan sumber energi baru dan terbarukan yang lebih mudah diolah dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Selama ini penggunaan bahan bakar fosil telah menimbulkan berbagai masalah, di antaranya; a) polusi udara akibat meningkatnya kadar karbon dioksida (CO₂) dan sulfur dioksida (SO₂) yang dapat menyebabkan efek rumah kaca, menipisnya lapisan ozon, dan hujan asam, b) harga bahan bakar yang tidak stabil karena sangat dipengaruhi oleh kebijakan OPEC, dan c) pertambangan batu bara dapat merusak wilayah dan keseimbangan ekologi serta sangat berbahaya bagi pekerja tambang.

Solusi yang sangat tepat dan bijaksana dalam mengatasi krisis energi nasional dan mengurangi pencemaran lingkungan, yaitu mengembangkan dan meningkatkan produksi bioethanol. Beberapa tanaman yang memiliki kandungan selulosa tinggi dapat dijadikan sebagai sumber bioethanol seperti sawit, jarak,

singkong, sorgum, padi, nira dari aren, kelapa dan jagung. Akan tetapi, tanaman tersebut membutuhkan lahan yang cukup luas dan pemanfaatannya lebih diprioritaskan sebagai tanaman pangan. Apabila melihat potensi negara Indonesia sebagai negara kepulauan yang memiliki luas lautan sekitar 2/3 dari keseluruhan luas wilayahnya maka alternatif tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk bioethanol adalah rumput laut.

Indonesia memiliki sekitar 555 jenis dari 8.642 spesies rumput laut yang terdapat di dunia dengan luas habitat rumput laut sekitar 1,2 juta hektar (Nofriya, 2015). Berikut tabel data produksi rumput laut nasional berdasarkan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Tabel 1. Data produksi rumput laut nasional tahun 2008-2012

No	Tahun	Produksi (Juta Ton)
1	2008	2,14
2	2009	2,96
3	2010	3,92
4	2011	5,17
5	2012	6,51

Sumber: Data Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan

Data Tabel 1. menunjukkan *trend* kenaikan produksi rumput laut yang meningkat. Dengan demikian, rumput laut memiliki prospek pengembangan yang baik sebagai sumber bioethanol. Dengan kata lain, ketahanan energi nasional dapat terealisasi melalui pengolahan rumput laut sebagai sumber energi terbarukan.

Ketahanan Energi

International Energy Agency (IEA) mendefinisikan ketahanan energi sebagai ketersediaan sumber energi yang tidak terputus dengan harga yang terjangkau. Ketahanan energi terdiri atas dimensi, 1) ketahanan energi jangka panjang terutama berkaitan dengan investasi yang tepat waktu untuk memasok energi sejalan dengan perkembangan ekonomi dan kebutuhan lingkungan yang berkelanjutan, dan 2) ketahanan energi jangka pendek berfokus pada kemampuan

sistem energi untuk bereaksi secara cepat terhadap perubahan mendadak dalam keseimbangan *supply-demand*.

Ketahanan energi nasional menjadi bagian yang sangat vital dalam pembangunan nasional. Sehingga untuk menjamin keamanan pasokan energi dalam negeri pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Sasaran kebijakan dari Perpres tercantum pada Pasal 2 Ayat 2, yaitu tahun 2025 mampu mewujudkan elastisitas energi lebih kecil dari 1 dan pengurangan porsi BBM dalam komposisi energi primer hingga 20%, optimalisasi gas bumi dan batubara lebih dari 30% dan 33%, dan biofuel menjadi lebih dari 5% serta optimalisasi energi baru dan terbarukan lainnya.

Sumber Energi Terbarukan

Sumber energi adalah bagian dari sumber daya alam yang berupa minyak dan gas bumi, batubara, air, panas bumi, gambut, biomasa dan sebagainya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat dimanfaatkan sebagai energi. Selama ini, lebih dari 90% kebutuhan energi dunia dipasok dari bahan bakar fosil. Sehingga ketersediaan energi yang berasal dari bahan bakar fosil semakin hari ketersediaanya semakin menipis dan suatu saat nanti akan habis. Selain itu, penggunaan bahan bakar fosil dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan seperti hujan asam, efek rumah kaca dan pemanasan global.

Batu bara dapat menghasilkan gas polutan SO₂ dan CO₂ yang paling tinggi. Membakar 1 ton batu bara menghasilkan sekitar 2,5 ton CO₂. Untuk mendapatkan jumlah energi yang sama, jumlah CO₂ yang dilepas oleh minyak akan mencapai 2 ton, sedangkan dari gas bumi hanya 1,5 ton. Berdasarkan dampak negatif tersebut diperlukan energi terbarukan yang dapat menekan penggunaan bahan bakar fosil dalam jumlah besar dan menghasilkan energi yang ramah lingkungan.

Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional Pasal 1 Ayat 4, energi terbarukan didefinisikan sebagai sumber energi yang dihasilkan dari sumberdaya energi yang secara alamiah tidak akan habis dan dapat berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, biofuel, aliran

air sungai, panas surya, angin, biomassa, biogas, ombak laut, dan suhu kedalaman laut. Salah satu jenis bahan bakar nabati atau biofuel yang dapat dikembangkan untuk menggantikan bahan bakar fosil adalah bioethanol. Bioethanol dibuat dari bagian tanaman yang mengandung kandungan gula, pati atau selulosa yang tinggi melalui proses biologi (enzimatik dan fermentasi) sehingga dapat diperoleh etanol murni untuk digunakan sebagai bahan bakar. Penggunaan etanol sebagai bahan bakar dapat mengurangi emisi karbon monoksida, partikel, oksida nitrogen dan polutan ozon lainnya yang dihasilkan dari bahan bakar fosil.

Negara Brazil telah berhasil menggunakan etanol sebagai bahan bakar kendaraan bermotor dengan total penggunaan 40% secara nasional dan USA yang telah berhasil memasarkan bahan bakar E85 dengan kandungan etanol 85% (Susanto, *dkk.*, 2015). Berdasarkan pengalaman dari negara lain, sudah saatnya Indonesia mengembangkan dan meningkatkan produksi bioethanol. Jenis tanaman dengan potensi yang sangat besar untuk dikembangkan sebagai bioethanol adalah rumput laut. Sekitar 2/3 dari keseluruhan luas wilayah Indonesia merupakan wilayah perairan dengan panjang pantai sekitar 81.000 km memberikan prospek yang cerah untuk meningkatkan budidaya rumput laut sebagai sumber energi terbarukan.

Berglihn (2012) dalam Nofriya (2015) mengemukakan beberapa keuntungan rumput laut sebagai bahan baku bioethanol, yakni kadar kandungan selulosa tinggi, tidak mengandung lignin, tidak membutuhkan air bersih, dan tidak membutuhkan tanah untuk berkembang. Keuntungan lainnya, rumput laut tahan terhadap panas dan tidak mudah terbiodegradasi.

Rumput Laut

Rumput laut adalah salah satu tumbuhan laut yang termasuk dalam golongan makroalga benthic yang umumnya hidup melekat di dasar perairan. Rumput laut merupakan ganggang yang hidup di laut dan tergolong dalam divisi *thallophyta*. Berdasarkan kandungan pigmennya, rumput laut diklasifikasikan menjadi empat, yaitu rumput laut hijau (*Chlorophyta*), rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut coklat (*Phaeophyta*) dan rumput laut pirang (*Chrysophyta*).

Menurut Harvey (2009), secara kimia rumput laut terdiri dari air (27,8%), protein (5,4%), karbohidrat (33,3%), lemak (8,60%), serat kasar (3,0%), dan abu (22,25%). Menurut Suriawiria (2003) dalam Nofriya (2015), uji proksimat yang dilakukan pada limbah rumput laut kering diperoleh presentasi kadar air (11,28%), abu (36,05%), lemak (0,42%), protein (1,86%), serat kasar (8,96%) dan karbohidrat (41,43%). Berdasarkan data tersebut terbukti bahwa rumput laut memiliki kandungan selulosa yang tinggi sehingga sangat sesuai digunakan sebagai bioethanol.

Potensi pengembangan bioethanol rumput laut lebih besar dibandingkan dengan pengembangan bioethanol berbahan baku tebu. Data survei menunjukkan ketersediaan lahan di luar Jawa yang sesuai untuk budidaya tebu sekitar 750 ribu ha. Luasan ini lebih kecil dibandingkan potensi lahan budidaya rumput laut yang mencapai 2,1 juta ha (Dyah, 2014). Masa budidaya rumput laut sampai dapat dipanen hanya berkisar 2 bulan dengan produktivitas rata-rata 25 ton/ha/panen tentu lebih prospektif dibandingkan masa budidaya tebu yang berkisar lebih dari 1 tahun dengan produktivitas rata-rata 80 ton/ha/panen. Penggunaan rumput laut sebagai bahan baku pembuatan bioethanol memiliki keuntungan waktu budidaya yang lebih singkat dan produktivitas tinggi dibandingkan menggunakan tebu, singkong, ubi jalar dan jagung sebagai bahan baku bioethanol.

Proses Pengolahan Rumput Laut

Dyah (2014) mengemukakan secara umum proses pengolahan rumput laut sebagai berikut :

1. Persiapan bahan baku, yang berupa proses hidrolisis pati menjadi glukosa. Hidrolisis pati merupakan proses pemecahan molekul amilum menjadi bagian-bagian penyusunnya yang lebih sederhana seperti dekstrin, isomaltosa, maltose dan glukosa (Rindit, *dkk.*, 1998). Proses hidrolisis dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu enzim, ukuran partikel, temperatur, pH, waktu hidrolisis, perbandingan cairan terhadap bahan baku (volume substrat), dan pengadukan. Gula reduksi terutama dalam bentuk glukosa diperoleh dari hidrolisis pati oleh enzim amilase. Hidrolisis amilosa oleh α -amilase terjadi melalui dua tahap. Tahap pertama degradasi menjadi maltosa dan maltotriosa

yang terjadi secara acak. Tahap kedua relatif lebih lambat dengan pembentukan glukosa dan maltosa sebagai hasil akhir.

2. Proses fermentasi, mengubah glukosa menjadi etanol dan CO₂. Secara umum proses fermentasi karbohidrat terdiri dari :
 - a. Pemecahan karbohidrat (pati) menjadi gula pereduksi. Pemecahan karbohidrat menjadi gula pereduksi karena difermentasi oleh enzim *diastase* dan *zymase* yang terkandung dalam ragi.
 - b. Perubahan gula pereduksi menjadi etanol. Perubahan gula pereduksi menjadi etanol dilakukan oleh enzim *invertase*, yaitu enzim kompleks yang terkandung dalam ragi.
 - c. Fermentasi asam asetat merupakan kelanjutan dari proses fermentasi alkohol. Proses dimulai dari pemecahan gula menjadi alkohol, kemudian alkohol menjadi asam asetat.
3. Pemurnian hasil dengan cara distilasi.

Kesimpulan

Kebutuhan energi nasional setiap tahun mengalami peningkatan yang signifikan sehingga pengembangan sumber energi terbarukan menjadi suatu keharusan. Rumput laut memiliki prospek yang cerah sebagai sumber bioethanol dikarenakan 2/3 dari luas wilayah Indonesia merupakan lautan dan *trend* produksi rumput laut nasional menunjukkan kenaikan yang tinggi. Selain itu, budidaya rumput laut tidak akan mengurangi luas lahan untuk budidaya tanaman pangan. Pengolahan rumput laut cukup sederhana dan dapat dilakukan dalam skala besar yang terdiri dari proses hidrolisis pati menjadi glukosa, proses fermentasi, dan pemurnian dengan distilasi.

Daftar Referensi

- Dyah, B. 2014. *Rumput Laut : Sumber Energi Alternatif*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, diakses tanggal 19 September 2016, <www.esdm.go.id>.
- Harvey, F. 2009. *Produksi Etanol dari Limbah Karaginan*. Skripsi Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

- International Energy Agency. *n.d. What is Energy Security?*, diakses tanggal 11 September 2016,
<<https://www.iea.org/topics/energysecurity/whatisenergysecurity/>>
- Nofriya. 2015. *Pendayagunaan Sumberdaya Genetik Rumput Laut Sebagai Sumber Energi Alternatif di Masa Depan*. Jurnal Teknik Lingkungan UNAND, Vol. 12, No. 1, hh. 38-47.
- Okezone.com. 2015. *Waspadai Krisis, Kebutuhan Energi Nasional 2025 Capai 2,41 Bbod*. Diakses tanggal 11 September 2016,
<<http://m.okezone.com/read/2015/11/25/320/1255817/waspadai-krisis-kebutuhan-energi-nasional-2025-capai-2-41-bbod>>.
- Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional.
- Rindit, Pambaylun, dkk 1998. Laporan Penelitian : *Mempelajari Hidrolisis Pati Gadung (Dioscoreahispida Dernts) dengan Enzim α -amilase dan Glukoamilase untuk Pembuatan Sirup Glukosa*. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Susanto, F, Candra, K dan Widjaja, A. 2015. *Pra Desain Pabrik Bioetanol dari Nira Batang Sorgum*. Jurnal Teknik ITS, Vol. 4, No. 2, hh. 86-88.