

# POTENSI PENGEMBANGAN BIOMASSA SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN

Natalia Fitriani Tumba Danun<sup>(1)</sup>, Giston Priajidno Pasak<sup>(2)</sup>, Brigita Megi Simak<sup>(3)</sup>, Jumiarti Andi Lolo<sup>(4)</sup>

<sup>1</sup>Makale Universitas Kristen Indonesia Toraja

## Abstrak

Pemakaian energy minyak bumi di Indonesia sebagai bahan bakar terus menunjukkan peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Menggunakan bahan bakar fosil bukanlah solusi terbaik dalam waktu jangka panjang, dikarenakan proses pembakaran bahan bakar fosil nantinya akan melepaskan karbon ke atmosfer, dari permasalahan ini, para ilmuwan memunculkan serta menciptakan bahan bakar baru dimana hal ini fungsinya sama seperti energy fosil, namun memiliki sifat yang ramah lingkungan. Biomassa merupakan salah satu alternative energy terbarukan yang berasal dari limbah nabati, hemat dan dapat membantu membersihkan limbah di bumi khususnya di Indonesia. Energy alternatif biomassa memiliki potensi besar dalam mendukung pasokan energy yang berkelanjutan di masa depan. Tujuan dari jurnal ini adalah untuk mengetahui potensi pengembangan biomassa sebagai alternative energy tebarukan. Metode yang digunakan yaitu studi literature. Hasil yang diperoleh energy biomassa dari beberapa sumber, untuk tempurung kelapa 5,91 MJ, enegi biomassa untuk kelapa Sawit 2113,84 MJ, enegi biomassa untuk tongkol jagung 70.979.821 MJ.

**Kata Kunci:** Biomassa, energi terbarukan, gasifikasi.

## 1. PENDAHULUAN

Pemakaian energy minyak bumi di Indonesia sebagai bahan bakar terus menunjukkan peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Hal ini disebabkan populasi penduduk, perkantoran, jumlah pabrik yang sangat banyak dan industry yang sangat besar mengakibatkan cadangan energy fosil (minyak bumi dan batu baru menurun setiap tahunnya) [1].

Penggunaan bahan bakar fosil perlu dikurangi hal ini mengingat ketersediaannya semakin lama semakin menipis serta untuk proses pembentukan bahan bakar fosil membutuhkan waktu yang tidak cukup singkat, melainkan memerlukan waktu jutaan tahun untuk pembentukan bahan bakar fosil [2].

Disamping itu, menggunakan bahan bakar fosil bukanlah solusi terbaik dalam waktu jangka panjang, dikarenakan proses pembakaran bahan bakar fosil nantinya akan melepaskan karbon ke atmosfer, karbon merupakan salah satu emisi gas rumah kaca yang apa bila penggunaanya besar akan mengakibatkan lapisan atmosfer semakin menipis [3]. Dari permasalahan ini, para ilmuwan memunculkan serta menciptakan bahan bakar baru dimana hal ini fungsinya sama seperti energy fosil, namun memiliki sifat yang ramah lingkungan [3],[11].

---

\*E-mailkorespondensi

: xxxxxx@gmail.com; xxxxxx@ukitoraja.ac.id

Biomassa merupakan salah satu alternative energy terbarukan yang berasal dari limbah nabati, hemat dan dapat membantu membersihkan limbah di bumi khususnya di Indonesia [3]. Biomassa mengandung, hydrogen, *Bio-Oil*, biogas, alcohol serta biodiesel [3].

Biomassa diartikan sebagai limbah atau ampas yang dihasilkan dari suatu kegiatan produksi pertanian. Limbah yaitu bahan sisa/buangan dari proses pengolahan pertanian. Pemanfaatan biomassa sebagai energy alternative dipicu karena proses penghancuran/penguraian limbah pertanian secara alami sangatlah lambat, yang nantinya akan mengganggu kesehatan manusia, serta lingkungan sekitarnya (pencemaran lingkungan) [3].

Energy alternatif biomassa memiliki potensi besar dalam mendukung pasokan energy yang berkelanjutan di masa depan [4]. Meskipun demikian, untuk pengembangan energi alternative tersebut harus dirancang sedemikian rupa, sehingga pembangunan sosial ekonomi masyarakat Indonesia berefek positif dan tidak berdampak negative untuk lingkungan [4].

Pemanfaatan limbah nabati (Biomassa) sebagai alternative bahan bakar memberi 3 keuntungan langsung, yaitu:

Pada limbah terdapat kandungan energy yang cukup besar, sehingga efisiensi energinya meningkat dan tidak akan terbuang percuma, menghemat biaya, karena membuang limbah seringkali bisa lebih mahal dari pada memanfaatkannya, di daerah khususnya perkotaan akan mengurangi keperluan tempat penimbunan sampah hal ini dikarenakan penyediaan tempat penimbunan akan menjadi sulit dan mahal [5].

Adapun menurut Saputro D, (2009), energy biomassa memiliki pemanfaatan keuntungan, yaitu: dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang renewable resources, meningkatkan efisien pemanfaatan limbah pertanian dan tidak mengandung unsur sulfur yang menyebabkan polusi udara, yang ditemukan pada penggunaan bahan bakar fosil [6]. Agar biomassa dapat dimanfaatkan, adapun beberapa teknologi untuk mengkonversi biomassa menjadi sumber energi, dimana hal ini dapat dilihat dari perbedaan alat yang digunakan untuk mengkonversi biomassa dan bahan bakar yang dihasilkan.

Secara umum terdapat 3 teknologi konversi biomassa: Pembakaran langsung: biomassa terlebih dahulu dikeringkan dan diidentifikasi untuk kepraktisan dalam penggunaan. Konversi thermokimiawi: dalam menghasilkan bahan bakar diperlukan perlakuan thermal untuk memicu terjadinya reaksi kimia. Konversi biokimiawi: dalam menghasilkan bahan bakar perlu menggunakan bantuan mikroba [5].

Adapun beberapa pilihan teknologi konversi biomassa menjadi energi seperti biobriket, pirolisis, *Liquification*, biokimia, densifikasi, karbonisasi dan gasifikasi [4],[5]. Gasifikasi merupakan teknologi yang sering dipakai dalam mengkonversi biomassa menjadi energy alternative.

Gasifikasi merupakan salah satu teknologi konversi yang dapat digunakan sebagai pembangkitan energy dari biomassa. Gasifikasi merupakan serangkaian reaksi kimia yang berasal dari komponen/kandungan dari biomassa yang nantinya akan menghasilkan gas seperti CO, H<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> untuk menghasilkan bahan bakar [7],[8].

## 2. METODE

Metode yang digunakan adalah studi literature yaitu dengan mengumpulkan data-data hasil penelitian mengenai potensi pengembangan biomassa sebagai alternative energy terbarukan melalui kegiatan review jurnal.

Melalui data-data yang telah diperoleh maka selanjutnya dilakukan analisa antara data yang satu dengan yang lain untuk melihat apa saja potensi biomassa yang dapat digunakan sebagai alternative sumber terbarukan.

## 3. HASIL DAN BAHASAN

Pengembangan biomassa di Indonesia memiliki potensi dimana ketersediaan biomassa di Indonesia melimpah, hal ini dapat dilihat dari hasil pertanian yang melimpah seperti kelapa sawit, jagung, kelapa, dll. Dari hasil ini tentunya akan menghasilkan limbah yang banyak, yang nantinya hanya terbuang dan tidak dimanfaatkan.

Melalui pengembangan biomassa limbah tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi suatu bahan bakar baik berupa padat, cair, dan gas, yang nantinya penggunaannya akan lebih luas sebagai bahan bakar alternative pengganti bahan bakar fosil [12].

**Tabel.1** Hasil energy limbah dari beberapa sumber.

Limbah	Metode	Kandungan(%)											Hasi l Ener gi (MJ)	
		N	C	H	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>		
							4							

Tempurung kelapa	Gasifikasi	-	-	-	13,32	4,68	1,52	37,09	38,21	4,34	0,94	-	5,91
Tandan kosong kelapa sawit	Gasifikasi	1,2	43,52	5,72	-	-	-	-	48,9	-	-	-	2113,8
Tongkol jagung	Gasifikasi	-	-	-	10,87	13,1	1,48	56,16	9,67	8,61	-	0,015	70.979.821

Berdasarkan table diatas dapat diperoleh bahwa limbah biomassa yang dapat digunakan sebagai sumber alternatif energy terbarukan yaitu tempurung kelapa, tandan kosong kelapa sawit dan tongkol jagung. Dalam pengumpulan datanya metode yang digunakan yaitu metode gasifikasi.

Pada biomassa dengan menggunakan tempurung kelapa berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gunawan dkk (2015), penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode gasifikasi [9]. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan proses gasifikasi dapat menghasilkan gas mampu bakar (CO,CH<sub>4</sub>,H<sub>2</sub>) secara kontinyu selama 900 detik, dimana menghasilkan kandungan CO = 13,32%, CH<sub>4</sub> = 1,52%, H<sub>2</sub> = 4,68%, N<sub>2</sub> = 37,09% dan CO<sub>2</sub> =

38,21%, dan energy yang dihasilkan yaitu 5,91 MJ.

Pada penggunaan tandan kosong kelapa sawit berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sanjaya dkk (2018) , penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode gasifikasi [7]. berdasarkan penelitian yang dilakukan di PTPN VIII timbunan limbah padat tandan kosong kelapa sawit berkisar 124,2 ton atau 124,200 kg perharinya yang dihasilkan dari jumlah TBS (tandan buah segar) yang diolah 540 ton perhari yang menghasilkan 23% tandan kosong. Melalui jumlah tersebut untuk mendapatkan hasil energinya maka potensi biomassa tandan kosongnya dikalikan dengan jumlah nilai kalor tandan kosong kelapa sawit sehingga hasil yang diperoleh yaitu 2113,84 MJ.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Siradjuddin Haluti (2015), dengan menggunakan tongkol jagung sebagai biomassa dan menggunakan metode gasifikasi untuk memperoleh energi [10]. Melalui penelitian yang dilakukan diprovinsi gorontalo salah satunya di daerah Boalemo dengan menggunakan data hasil produksi jagung dari tahun 2008 – 2012 yaitu rata-rata produksinya 118.401 ton. Untuk limbah tongkol jagung yang diperoleh berdasarkan data limbah tongkol jagung actual dari tahun2008- 2012 yaitu 34.565 ton. Sehingga nilai kalori yang dihasilkan diperoleh yaitu sebesar 70.979.821 MJ.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang ada, dapat diperoleh kesimpulan bahwa biomassa memiliki potensi yang sangat baik untuk masa depan sebagai sumber energy alternatif pengganti energy fosil, Hal ini dapat dilihat dari hasil data yang banyak digunakan dalam pemanfaatan biomassa dengan menggunakan metode gasifikasi.

Hal ini dapat dilihat dari hasil energy limbah dari beberapa sumber, seperti tempurung kelapa = 5,91 MJ, tandan kosong kelapa sawit = 2113, 84 MJ, dan tongkol jagung = 70.979.821 MJ. Hasil energy biomassa (kalor) ini dapat dikonversi menjadi energi listrik, yang ramah lingkungan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Jurnal review ini dapat dilaksanakan atas berkat Tuhan Yang Maha Esa.

Kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prodi dan dosen Pendidikan Fisika yang membimbing dan menuntun kami dalam menyelesaikan jurnal review ini,
2. Teman – teman fisika 2018 yang juga membantu kami berupa saran yang membangun.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Jurnal, R. T. (2017). Potensi pemanfaatan biomassa sekam padi untuk pembangkit listrik melalui teknologi gasifikasi. *Energi & Kelistrikan*, 9(2), 126-135.
- [2] Pranolo, S. H., Ratmana, I. F., & Pratama, N. S. (2015). Kinerja Pembangkit Listrik Dual-Fuel Kapasitas 5 kW Berbasis Gasifikasi Sekam Padi Berunggun Tetap. *Ekuilibrum*, 14(2), 51-56.
- [3] Al-afifi, U. F., Syam, E., & Piter, E. (2020). Perhitungan Potensi Energi Listrik Pada Sekam Padi Melalui Metode Gasifikasi. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 4(2), 48-56.
- [4] Heriansyah, I. (2005). Potensi pengembangan energi dari biomassa hutan di Indonesia. *Jurnal Inovasi*, 5(17), 34-38.
- [5] Parinduri, L., & Parinduri, T. (2020). Konversi biomassa sebagai sumber energi terbarukan. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 5(2), 88-92.
- [6] Pratiwi, A. I., & Asri, M. (2018). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa Berbasis Tongkol Jagung. *DIELEKTRIKA*, 5(2), 108-115.
- [7] Sanjaya, D. (2018). Perencanaan Gasifikasi dari Limbah Kelapa Sawit sebagai Energi Alternatif Di PTPN VIII Cikasungka Kabupaten Bogor. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- [8] Khan, S., Paliwal, V., Pandey, V., & Kumar, V. (2015). Biomass as renewable energy. *Int. Adv. Res. J. Sci. Eng. Technol*, 2, 301-304.
- [9] Gunawan, I. G. H., Sucipta, M., & Winaya, I. N. S. (2015). Analisis Performansi Reaktor Gasifikasi Updraft dengan Bahan Bakar Tempurung Kelapa. *Jurnal METTEK*, 1(2), 28-34.
- [10] Haluti, S. (2015). Pemanfaatan Potensi Limbah Tongkol Jagung Sebagai Syngas Melalui Proses Gasifikasi di Wilayah Provinsi Gorontalo. *Jurnal Energi dan Manufaktur Vol*, 8(2), 111-230.
- [11] Laleman, R., Balduccio, L., & Albrecht, J. (2012). The role of biomass in the renewable energy system. In *25th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization and Simulation of Energy Conversion Systems and Processes (ECOS-2012)* (Vol. 5, pp. 381-408). Firenze University Press.
- [12] Fiorese, G., Catenacci, M., Bosetti, V., & Verdolini, E. (2014). The power of biomass: Experts disclose the potential for success of bioenergy technologies. *Energy Policy*, 65, 94-114.

