

# POTENSI CAMPURAN LUMPUR BATUBARA KALORI RENDAH DAN BIODISEL SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF UNTUK EKSTERNAL COMBUSTION ENGINE

Gusti Rusydi Furqon Syahrillah

Fakultas Teknik Universitas Islam Kaimantan MAB  
Jl. Adhyaksa No.2 Kayutangi Banjarmasin  
Email : rani\_rusdi@yahoo.com

## ABSTRAK

Penelitian ini adalah untuk menggali potensi batu bara kalori rendah yang hampir di pastikan tidak dapat di pergunakan lagi, karena harga murah dan kurang minati. Sementara itu biodiesel merupakan minyak nabati yang dapat di produksi secara renewable Jenis batu bara yang dapat dipergunakan adalah batu bara yang berkalori rendah (low rank coal), yang selama di biarkan karena kurang laku di pasaran. Melalui proses pengadukan, membentuk slurry antara minyak nabati batu bara ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai pengganti bahan bakar cair untuk keperluan eksternal combustion engine dan bahan bakar minyak biasa. Komposisi ideal terdapat pada Untuk delay periode yang terbaik terjadi pada pada komposisi 60 % batu bara dan 40 % bahan bakar biodiesel pada volume total campuran 100 gram.

**Kata kunci** : lumpur Batubara, Biodiesel, minyak nabari

## PENDAHULUAN

Pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) di Indonesia telah mendapat perhatian yang luas dari seluruh pelaku melalui Keppres No.5/2006. Saat ini pengembangan BBN yang sedang dilakukan di Indonesia difokuskan pada BBN berbahan baku minyak sawit dan minyak jarak untuk biodiesel dan bio-oil, serta tebu dan singkong untuk bioetanol. Sehingga sekarang banyak berdiri perusahaan dan wilayah perkebunan kelapa sawit.

Sementara itu Kalimantan merupakan lokasi sumberdaya batubara terbesar kedua setelah Sumatera. Sumberdaya batubara di Kalimantan terdiri atas sumberdaya tereka (34,63%), sumberdaya terukur (27,92%), sumberdaya hipotetik (27,68%) dan sumberdaya terunjuk (9,77%) (CDIEMR, 2009). Cadangan

batubara Kalimantan terkonsentrasi di provinsi Kalimantan Timur sebesar 70%, kemudian diikuti oleh Kalimantan Selatan 23,7%, Kalimantan Tengah 3,1% dan Kalimantan Barat 1%. Kalimantan Timur mempunyai kurang dari 30% batubara bermutu baik, 65% bermutu sedang dan sisanya bermutu rendah (Ditjen Migas, 2009).

Ekspolari batubara di Kalimantan Selatan dilakukan oleh perusahaan yang tergolong dalam kelompok PKP2B (Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara) dan IUP (Izin Usaha Pertambangan). Jumlah PKP2B yang beroperasi menambang pada tahun 2013 sebanyak 13 perusahaan, sedangkan jumlah IUP yang beroperasi menambang sebanyak 160 perusahaan.

Produksi batubara Kalimantan Selatan tahun 2013 sebesar 162.952.196 ton, yang terdiri dari produksi batubara

PKP2B sebesar 101.234.960 ton dan produksi batubara IUP sebesar 61.717.236 ton. Lokasi endapan batubara di Kalimantan Selatan berada di Kabupaten Tanah Laut, Tanah Bumbu, Kotabaru, Banjar, Tapin, Hulu Sungai Selatan, Balangan dan Tabalong. (BKPM Kalimantan Selatan)

Hasil tambang batu bara di Kalimantan Selatan terbagi 2. Kabupaten Tanah Laut mempunyai nilai kalori yang tinggi, sedangkan daerah Kabupaten Hulu Sungai relative mempunyai hasil tambang batu bara ber kalori rendah (5.100 kal/gr sampai 6.400 kal/gr). Jika kalori terlalu rendah maka bisa di pastikan akan tidak laku di jual. Ketika belum dilakukan proses apapun biasanya menumpuk di stock file penambang. Ini sangat mempunyai dampak terhadap lingkungan dan *resource* yang tersedia.

Dari jumlah produksi di atas sekitar 30 % merupakan batubara kalori rendah yang tidak bisa di gunakan kecuali dengan perlakuan khusus

Selain penghasil batubara Kalimantan Selatan juga merupakan salah satu penghasil biodiesel dari kelapa sawit yang cukup besar, namun hasil produksi CPO Kalimantan Selatan terbilang rendah dari provinsi lain di Pulau Kalimantan. Kedua hasil alam ini yaitu lumpur batubara kalori rendah dengan bio diesel bila digabungkan dengan perlakuan tertentu akan memberikan dampak signifikan terhadap suply bahan bakar keperluan eksternal combustion engine.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Batubara

Batubara adalah senyawa hidrokarbon seperti minyak bumi tetapi berbentuk padat karena mempunyai berat molekul lebih besar. Batubara mempunyai struktur kimia yang rumit dengan rasio hidrogen terhadap karbon (H/C) sekitar 0,8-0,9 lebih kecil

dibandingkan minyak bumi (H/C=1,5-2,0). (Tamura, M 1997)

Batubara merupakan suatu jenis mineral yang tersusun atas karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, dan senyawa – senyawa mineral (Speight.J.G.2005)

Batu bara juga dapat di ubah menjadi gas melalui proses gasifikasi batubara suatu proses yang mengubah batubara dari bahan bakar padat menjadi bahan bakar gas. Dengan mengubah batubara menjadi gas, maka material yang tidak diinginkan yang terkandung dalam batubara seperti senyawa sulfur dan abu, dapat dihilangkan dari gas dengan menggunakan metode tertentu sehingga dapat dihasilkan gas bersih dan dapat dialirkan sebagai sumber energi. (Jurnalisa Selasa, 01 November 2011).

Cara yang paling tepat menangani plant teknologi batubara bersih adalah mengontrol pendayagunaan input secara efisien, meminimumkan dampak terhadap ekosistem, dan mengontrol pembuangan polutan. Process yang didisain untuk mengkonversikan batubara menjadi bahan bakar minyak sintetis mempunyai tingkat efisiensi yang tinggi, sehingga secara tidak langsung dapat meminimalkan dampak pencemaran (Yusnitati, 2000)

Dari tinjauan beberapa senyawa dan unsur yang terbentuk pada saat proses coalification, maka secara umum batubara low rank kalori di sebut. Peat / gambu, (C<sub>60</sub>H<sub>6</sub>O<sub>34</sub>) dengan sifat :

- Warna coklat
- Material belum terkompaksi
- Mempunyai kandungan air yang sangat tinggi
- Mempunyai kandungan karbon padat sangat rendah
- Mempunyai kandungan karbon terbang sangat tinggi
- Sangat mudah teroksidasi

- Nilai panas yang dihasilkan amat rendah.

Pemanfaatan batubara sebagai energi utama nasional sudah digalakkan oleh pemerintah dengan mengeluarkan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 mengenai Bauran Energi Nasional tercatat bahwa pada tahun 2025 penggunaan batubara sebesar 33%, penggunaan ini diutamakan untuk listrik sedangkan untuk gas kota dan transportasi masih mengutamakan gas dan minyak bumi.



Gambar 1 Batubara  
Sumber : BKPMD Kal Selatan

Salah satu aspek yang penting dalam pengolahan batubara menjadi bahan bakar minyak sintetis adalah efisiensi proses yang mencakup keseimbangan energi dan masa, nilai investasi, kemudian apakah prosesnya ramah lingkungan sehubungan dengan emisi gas buang, karena ini akan mempengaruhi nilai insentif menyangkut tema tentang lingkungan. (Economic Review • No. 208 • Juni 2007)

Batubara sebagai sumber energi primer memiliki kelebihan dibandingkan dengan sumber energi lain seperti minyak bumi kelebihan ini terletak pada bentuk dari penggunaan batubara yang dapat digunakan dalam hal apa saja seperti listrik, bahan bakar motor, dan gas kota. Selain dari pada itu cadangan yang tersedia masih melimpah dan akan mampu bertahan sampai 100 tahun kedepan.

### **Biodiesel**

Biodiesel didefinisikan sebagai metil ester yang diproduksi dari minyak

tumbuhan atau hewan dan memenuhi kualitas untuk digunakan sebagai bahan bakar di dalam mesin diesel (Vicente dkk, 2006). Sedangkan minyak yang didapatkan langsung dari pemerahan atau pengempaan biji sumber minyak (*oilseed*), yang kemudian disaring dan dikeringkan (untuk mengurangi kadar air), disebut sebagai minyak lemak mentah (Soeradjaja, 2005). Minyak lemak mentah yang diproses lanjut guna menghilangkan kadar fosfor (*degumming*) dan asam-asam lemak bebas (dengan netralisasi dan *steam refining*) disebut dengan *refined fatty oil* atau *straight vegetable oil* (SVO) (Soeradjaja, 2005).

Sebuah proses dari transesterifikasi lipid digunakan untuk mengubah minyak dasar menjadi ester yang diinginkan dan membuang asam lemak bebas. Setelah melewati proses ini, tidak seperti minyak sayur langsung, biodiesel memiliki sifat pembakaran yang mirip dengan diesel (*solar*) dari minyak bumi, dan dapat menggantikannya dalam banyak kasus. Namun, dia lebih sering digunakan sebagai penambah untuk diesel petroleum, meningkatkan bahan bakar diesel petrol murni ultra rendah belerang yang rendah pelumas. (Wikipedia Indonesia)

Biodiesel merupakan kandidat yang paling baik untuk menggantikan bahan bakar fosil sebagai sumber energi transportasi utama dunia, karena biodiesel merupakan bahan bakar terbarui yang dapat menggantikan diesel petrol di mesin sekarang ini dan dapat diangkut dan dijual dengan menggunakan infrastruktur zaman sekarang. Biodiesel juga merupakan bahan bakar utama pada beberapa eksternal combustion engine.



Gambar 2 Buah kelapa sawit  
Sumber : Wikipedia

Bahan bakar dari minyak nabati (biodiesel) dikenal sebagai produk yang ramah lingkungan, tidak mencemari udara, mudah terbiodegradasi, dan berasal dari bahan baku yang dapat diperbaharui. Pada umumnya biodiesel disintesis dari ester asam lemak dengan rantai karbon antara C6-C22. Minyak sawit merupakan salah satu jenis minyak nabati yang mengandung asam lemak dengan rantai karbon C14-C20, sehingga mempunyai peluang untuk dikembangkan sebagai bahan baku biodiesel.

**METODOLOGI**

Batubara kalori rendah yang sudah di perkecil atau berbentuk lumpur (slurry) di aduk dengan biodiesel secara perlahan dengan variasi waktu tertentu untuk meningkatkan kalori dengan menggunakan katalisator, kemudian dilanjutkan dengan proses hidrogenasi di mana heteroatom (campuran sulfur-laden, campuran nitrogen-laden, dan lain lain) pada minyak nabati dan batubara cair untuk memperoleh bahan bakar bermutu tinggi.

**Peralatan Penelitian**

Peralatan ini terdiri dari :

1. Batu bara kalori rendah (4.500 kal/gr sampai 5.100 kal/gr) dengan volume akan di tentukan kemudian.
2. Bio Diesel SNI 04-7182-2006
3. Pengaduk / mixer.
4. Tabung-tabung reactor pirolisis yang di rangkai secara miniatur skala laboratorium untuk proses penyatuan carbon dan reaksi lainnya

5. Timbangan
6. Thermokopel
7. Thermometer

Tabel 1. Variasi pengadukan

No	Batu bara rendah kalori	Bio Diesel	Waktu pengadukan
1	60 %	40 %	30 Menit
2	70 %	30 %	30 Menit
3	80 %	20 %	30 Menit
4	90 %	10 %	30 Menit

**PEMBAHASAN**

Sebuah proses pengadukan secara lambat dari campuran batubara kalori rendah dengan biodiesel untuk mengubah minyak dasar menjadi ester yang diinginkan dan membuang asam lemak bebas. Setelah melewati proses ini, lumpur batubara dan biodiesel menjadi homogen dan memiliki sifat pembakaran yang mirip dengan diesel (*solar*) dari minyak bumi, dan dapat menggantikannya dalam banyak kasus. jika batubara bara kaloti rendah di cairkan terlebih dahulu..

Pada skala kecil dapat dilakukan dengan bahan minyak goreng 1 liter yang baru

Dengan variasi sesuai komposisi tabel 1 di atas maka di dapat hasil pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Hasil Percobaan

No percobaan	Komposisi	Homogenitas	Delay Periode
1	60/40	Baik	20 s
2	70/30	Cukup	34 s
3	80/20	Sempurna	36 s
4	90/10	Sempurna	45 s

Temperatur penyalaan terjadi antara di mulai antara 46 ° C sampai 76 ° C. Temperatur tercepat terjadi pada percobaan 2 yaitu pada komposisi 70 % batubara dan 30 % biodiesel. Sedangkan nilai kalor tidak di ukur dalam penelitian ini.

(ISBN : 979-587-395-4 Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.)

## KESIMPULAN

Bahan bakar campuran batubara kalori rendah dan biodiesel di formulasikan untuk keperluan mesin pembakaran luar (ketel uap dan lain lain).

Campuran ideal untuk kecepatan nyala api dapat pada komposisi 70 % batu bara dan 30 % bahan bakar biodiesel pada volume total campuran 100 gram.

Untuk delay periode yang terbaik terjadi pada pada komposisi 60 % batu bara dan 40 % bahan bakar biodiesel pada volume total campuran 100 gram.

## REFERENSI

- [1] Development of Coal Liquefaction Technology- Bridge for Commercialization”, Nippon Coal Oil Co., Ltd. 2001
- [2] Haruhiko Yoshida: “Coal Liquefaction Pilot Plant”, New energy and Industrial Technology Development Organization. Japan 2003.
- [3] Lailatul Badriyah, Sri Kadarwati dan Harjito, Pengaruh Temperatur Pada Reaksi Hidrodenitrogenasi Piridin dengan Katalis Ni – Mo / Zeolit Alam Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang 2012.
- [4] Muhamad Jauhary, Economic Review Juni No. 208, Jakarta Juni 2007.
- [5] Sodikin Mandala Putra, Prosiding Seminar Nasional AvoER ke-3 Palembang, 26-27 Oktober 2011