

PENGARUH KOMPOSISI LUMPUR IPAL MINYAK SAWIT DAN CANGKANG BIJI KARET SERTA TEKANAN PENGEPRESAN TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BRIKET

Muhammad Fajri Chaniago¹, Elvi Yenie², Aryo Sasmita²

¹Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan, ²Dosen Teknik Lingkungan
Laboratorium Teknik Reaksi Kimia dan Katalis

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293

E-mail : Muhammad.fc96@yahoo.com

ABSTRACT

WWTP mud (Waste Water Treatment Plant) production of palm oil is the result of sediment from liquid waste containing high organic matter and has not been utilized optimally. WWTP mud produced by palm oil by adding rubber seed shells that can be used as solid fuel in the form of briquettes through a carbonization process with the addition of crude glycerol as an adhesive and can increase the calorific value of the briquettes produced. The adhesive used is crude glycerol because it has high viscosity and density characteristics which can be used as adhesives. In this study the variables used were IPAL sludge ratios for palm oil and rubber seed shell production (90:10, 80:20, 70:30, and 60:40% bb) and pressing pressures (50, 75, and 100 bar) with percentages crude glycerol 40% of the total weight of briquettes. The best compressive strength of 0.1428 kg / cm² at ratio of 60: 40% with a pressure of 100 bar. The process conditions that have a very significant effect on the compressive strength that significantly influences is ratio of raw materials and pressing pressure which affects the yield.

Keywords: *Glycerol Crude, Carbonization, Briquette, IPAL Mud (Waste Water Treatment Plant) produced by palm oil, Rubber Seed Shell.*

1. PENDAHULUAN

Keterbatasan pengadaan bahan bakar minyak dan gas mendorong dikembangkan suatu bahan bakar yang dapat diperbaharui antara lain biomassa. Potensi sumber daya biomassa di Indonesia diperkirakan 50.000 MW yang berasal dari tanaman dan limbah, kapasitas terpasang terhadap sumber daya biomassa sebesar 302 MW, sedangkan pemanfaatan biomassa sampai saat ini berkisar 0,604 % dari total potensi sumber daya biomassa. Potensi besar biomassa yang ada untuk energi saat ini adalah limbah hasil

perkebunan seperti kelapa sawit, kelapa, karet dan tebu serta limbah hasil hutan, seperti limbah gergajian dan limbah produksi kayu [Ditjen Listrik dan Pemanfaatan Energi, 2001 dikutip dalam Fitriany dan Sukandar, 2009]. Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi andalan Indonesia yang perkembangannya demikian pesat. Tanaman kelapa sawit saat ini tersebar di hampir seluruh provinsi di Indonesia. Provinsi Riau pada tahun 2017 dengan luas 2,5 juta Ha merupakan provinsi yang merupakan perkebunan kelapa sawit terluas disusul berturut –turut Provinsi Sumatera Utara seluas 1,3 juta Ha, Kalimantan Barat seluas 925 ribu Ha dan Sumatera Selatan 797 ribu Ha

serta provinsi lainnya [Ditjen Perkebunan, 2017].

Produksi minyak sawit yang tinggi berbanding lurus dengan produksi limbahnya. Limbah cair kelapa sawit mengandung bahan organik yang cukup tinggi sehingga berpotensi mencemari air tanah dan badan air. Limbah padat pabrik kelapa sawit berasal dari proses pengolahan berupa tandan kosong kelapa sawit, cangkang atau tempurung, serabut atau serat dan *sludge* (lumpur) [Yenie dan Daud, 2017].

POME (*Palm Oil Mill Effluent*) disebut juga lumpur primer yang berasal dari proses klarifikasi merupakan salah satu limbah cair yang dihasilkan dalam proses pengolahan kelapa sawit, sedangkan lumpur yang telah mengalami proses sedimentasi disebut lumpur sekunder. Menurut Loebis dan Tobing (1989) dikutip dalam [Sitepu, 2012] limbah cair PKS (Pabrik Kelapa Sawit) berasal dari air kondensat rebusan (150-175 kg/ton TBS), air drab (lumpur) klarifikasi (350-450 kg/ton TBS), dan air hidrosiklon (100-150 kg/ton TBS). Limbah perkebunan tersebut dapat diolah menjadi suatu bahan bakar padat buatan yang lebih luas penggunaannya sebagai bahan bakar alternatif yang disebut biobriket.

Menurut Hermanto dan Salman [2014], persen komposisi pada berbagai serat alami dan cangkang biji karet berbeda-beda. Umumnya serat mengandung 60-80% selulosa, 5- 20% lignin dan sisanya adalah kadar air hingga 20%, sedangkan komposisi cangkang biji karet mengandung serat dan berbagai senyawa karbon 85,6%, kadar abu 0,1 % dan kadar air 14,3. Dimana penambahan cangkang biji karet ini berguna untuk menaikkan nilai kalor dalam pembriketan lumpur IPAL produksi minyak sawit.

Nilai kalor hasil pembriketan dapat ditingkatkan lagi dengan menambahkan *filler*. Salah satu *filler* yang dapat menaikkan nilai kalor dalam pembriketan

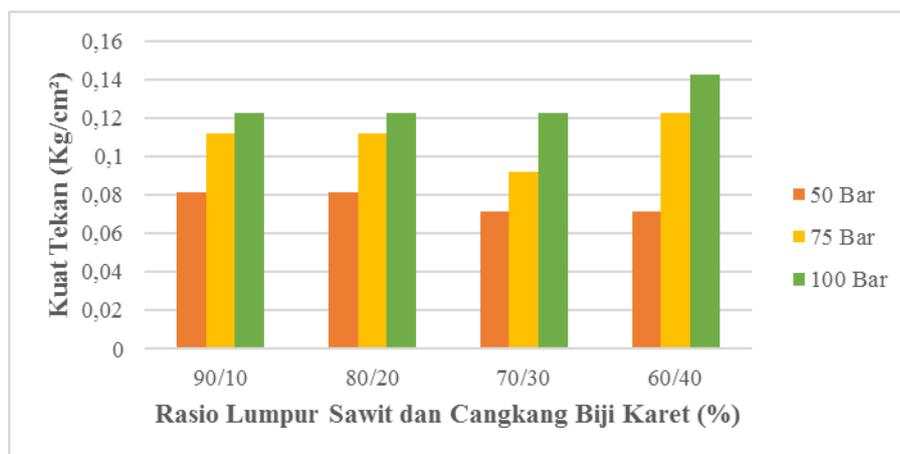
adalah *crude* gliserol. *Crude* gliserol merupakan hasil produk samping biodiesel yang bisa menjadi produk yang lebih berguna seperti produk kosmetik namun memerlukan pemurnian lebih lanjut dengan biaya yang tinggi [Asavatesanupap dan Santikunaporn, 2010]. Ide menggabungkan limbah *crude* gliserol dari hasil samping pembuatan biodiesel dengan biomassa masih relatif baru.

Dari uraian diatas, peneliti bermaksud melihat pengaruh *crude* gliserol sebagai *filler* pada pembuatan briket lumpur IPAL produksi minyak sawit dan cangkang biji karet. Dalam penelitian ini, lumpur IPAL produksi minyak sawit dengan penambahan cangkang biji karet yang akan dijadikan bahan bakar padat melalui proses karbonisasi. Penambahan cangkang biji karet bertujuan untuk menaikkan nilai karbon sedangkan *crude* gliserol sebagai perekat dari briket yang dihasilkan. Lumpur IPAL produksi minyak sawit sebagai bahan utama dalam pembuatan briket dikarenakan memiliki kandungan bahan organik yang dapat digunakan dalam pembuatan briket sebagai energi terbarukan, serta jumlah lumpur yang sangat banyak dan belum dimanfaatkan secara optimal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang diperlukan terdiri dari unit pembuatan briket dan unit pengujian briket. Unit pembuatan briket terdiri dari neraca analitik, cawan krusibel, ayakan, furnace, alat *hidraulik press*, dan *bom calorimeter* serta *universal testing machine*. Bahan yang digunakan ialah lumpur IPAL produksi minyak sawit yang didapatkan dari PT. Perkebunan Nusantara V (PTPN V) Sei Galuh Kecamatan Tapung, Kabupaten Kampar. Sedangkan cangkang biji karet didapatkan dari perkebunan rakyat di Sei Galuh, begitu juga *crude* gliserol diambil dari PT. Ciliandra Perkasa Indonesia, Kota Dumai.



2.2 Prosedur Penelitian

Cangkang biji karet dikarbonisasi di dalam *furnace* pada temperatur 500°C selama 1 jam, sedangkan lumpur IPAL produksi minyak sawit pada temperatur 300°C selama 1 jam. Lumpur IPAL produksi minyak sawit dan cangkang biji karet diayak dengan ukuran ayakan 100 mesh serta mencampurkan bahan baku lumpur IPAL produksi minyak sawit yang telah dikarbonisasi dan cangkang biji karet dengan komposisi lumpur IPAL produksi minyak sawit : cangkang biji karet yaitu 90%:10%, 80%:20%, 70%:30% dan 60%:40% dengan penambahan *crude* gliserol sebagai *filler* sebanyak 40% dari total bahan baku. Pengepresan bahan baku dilakukan menggunakan alat *press hydraulic* dengan variasi tekanan pengepresan sebesar 50, 75, dan 100 bar. Pengeringan briket dilakukan dibawah sinar matahari selama \pm 6 jam dalam waktu 2 hari. Selanjutnya akan diuji analisa proksimat menggunakan standar *American Society for Testing and Materials* (ASTM) D-2015-96. Kuat tekan menggunakan *testing machine* dan nilai kalor dengan alat *bom calorimeter*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data hasil uji analisa karakteristik terhadap briket yang dihasilkan maka diperoleh hubungan antara rasio limbah lumpur kelapa sawit dan cangkang biji karet terhadap nilai kuat tekan dengan perbedaan tekanan.

Gambar 1. Grafik Hubungan Persentase Rasio Bahan Baku dan Tekanan Pengepresan Terhadap Nilai Kuat Tekan

Hasil yang diperoleh dimana nilai kuat tekan terendah mencapai 0,0816 Kg/cm² terdapat pada briket dengan rasio limbah lumpur sawit terhadap cangkang biji karet 90:10% dan tekanan pengepresan 50 bar. Sedangkan nilai kuat tekan dengan presentase tertinggi mencapai 0,1428 Kg/cm² terdapat pada briket dengan rasio limbah lumpur sawit terhadap cangkang biji karet 60:40% dan tekanan pengepresan 100 bar. Pada gambar 1 menunjukkan nilai kuat tekan pada rasio komposisi bahan dan tekanan pengepresan mengalami perubahan hasil yang signifikan. Pada hasil 90:10% dan tekanan pengepresan 50 bar didapat kadar air sebesar 6,50% pada penelitian ini, dimana semakin banyak penambahan lumpur sawit dapat mempengaruhi nilai kuat tekan disebabkan karena adanya kadar air yang terlalu tinggi dapat berpengaruh terhadap kerapatan briket, sehingga sulit untuk mengikat komponen briket satu dengan lainnya, hal ini berkaitan dengan adanya tekanan pengepresan yang diberikan. Semakin tinggi tekanan pengepresan yang diberikan serta komposisi lumpur sawit yang semakin sedikit dapat meningkatkan nilai kuat tekan. Pada variasi rasio 70:30 kuat tekan yang dihasilkan pada penelitian ini sebesar 0,1223 Kg/cm² pada tekanan 100 bar dan mengalami peningkatan kuat tekan

pada rasio 60:40% sebesar 0,1428 Kg/cm² pada tekanan pengepresan 100 bar, hal ini dikarenakan semakin besar tekanan pengepresan yang diberikan maka kuat tekan yang dihasilkan akan semakin besar sehingga *crude* gliserol sebagai *filler* pada briket mampu mengikat komponen arang, yang menghasilkan briket tersebut akan padu satu sama lain serta kokoh dengan adanya kontak antara perekat terhadap partikel briket dengan bantuan tekanan pengepresan [Saktiawan. 2008].

Hal ini sesuai dengan penelitian Subroto [2008] yang mengatakan bahwa "beban penekanan yang besar mengakibatkan *bulk density* dari briket semakin bertambah besar yang mengakibatkan kekuatan mekanik semakin kuat, namun pada kondisi tertentu penambahan penekanan akan merusak struktur bahan dasar yang mengakibatkan nilai kekuatan mekanik turun" Hal ini disebabkan karena pada saat penekanan akan terjadi perubahan dari deformasi elastis ke deformasi plastis. Nilai kuat tekan briket limbah lumpur sawit dan cangkang biji karet dengan perbedaan tekanan pengepresan didapatkan hasil yang belum memenuhi standar kualitas briket menurut SNI 01-6235-2000 yaitu minimal 6 Kg/cm².

Pada perbandingan tekanan pengepresan dapat dilihat terjadi peningkatan nilai kuat tekan seiring dengan pemberian tekanan yang semakin tinggi, tekanan 100 bar yang diberikan pada briket menghasilkan briket yang lebih kokoh serta nilai kuat tekan yang lebih tinggi dari pada tekanan 50 dan 75 bar. Hal ini menunjukkan pemberian tekanan pengepresan dilakukan untuk menciptakan kontak antara permukaan bahan utama lumpur sawit dan cangkang biji karet dengan *crude* gliserol. Dari variasi besar tekanan yang digunakan, dan berdasarkan karakteristik yang dihasilkan maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan besar tekanan pengepresan dapat meningkatkan mutu briket.

Hal ini sesuai dengan penelitian [Umam, 2007] semakin tinggi tekanan yang diberikan cenderung menghasilkan briket dengan densitas yang semakin tinggi yang berdampak pada peningkatan nilai kuat tekan, serta menurunkan kadar air yang didapatkan dari briket tersebut.

Kuat tekan pada briket limbah lumpur sawit dan cangkang biji karet memiliki luas permukaan yang lebih kecil. Hal tersebut di lihat berdasarkan ukuran partikel arang yang lebih halus sehingga lebih rapat partikel briket yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini tidak menyebabkan homogenitas pada briket lumpur sawit dan cangkang biji karet karena komposisi *crude* gliserol sebesar 40% pada total rasio briket, yang tidak terlalu berpengaruh terhadap kuat tekan yang dihasilkan. Dikarenakan komposisi *crude* gliserol yang lebih sedikit serta memiliki daya rekat yang rendah sehingga briket yang dihasilkan mudah hancur, akan tetapi dengan adanya penambahan rasio *crude* gliserol dapat meningkatkan kerapatan yang cukup besar, serta menghasilkan briket kokoh dengan nilai kuat tekan yang tinggi. Berbeda dengan penelitian [Arifin, 2017] dengan menggunakan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan penambahan *crude* gliserol, nilai kalor terbaik didapatkan sebesar 6926,39 cal/gr pada ukuran 80 mesh, komposisi TKKS dan *crude* gliserol 60:40% dan tekanan pengepresan 110 bar.

Crude gliserol yang berada di dalam bahan tidak mengikat antara bahan satu dengan lainnya sehingga nilai kuat tekan cukup rendah sehingga briket yang dihasilkan mudah pecah. Hal ini sesuai dengan pernyataan [Arni, dkk. 2014] kekompakan suatu bahan dalam briket akan mempengaruhi kekuatan briket dan tidak mudah rapuh terhadap gesekan.

4. KESIMPULAN

Hasil nilai kuat tekan briket terbaik sebesar 0,1428 kg/cm² didapatkan pada rasio komposisi 60:40% limbah

lumpur sawit dengan cangkang biji karet dan tekanan pengepresan 100 bar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, L., Z. Helwani., dan W. Fatra. 2017. Proses Desinfeksi Produk Karbonisasi Tandan Kosong Sawit menjadi Briket menggunakan Crude Gliserol Produk Samping Biodisel sebagai *Filler* : Studi Menggunakan RSM. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau*.
- Arni, L., Hosiana, Md., dan Nismayanti, A. 2014. Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Biorang sebagai Sumber Energi Alternatif. *Journal of Natural Science*. 3(1): 89-98.
- Asavatesanupap, C., dan Santikunaporn, M. 2010. A Feasibility Study on Production of Solid Fuel from Glycerol and Agricultural Wastes. *International Transaction Journal of Engineering, Management & Applied Sciences & Technologies*, Vol. 01 (01) : 43-51
- Ditjen Perkebunan. 2017. Pertumbuhan Areal Sawit Meningkat. [Http://Ditjenbun.Pertanian.Go.Id/Berita-362-Pertumbuhan-Areal-Kelapa-Sawit-Meningkat.Html](http://Ditjenbun.Pertanian.Go.Id/Berita-362-Pertumbuhan-Areal-Kelapa-Sawit-Meningkat.Html). Diakses Pada 24 Maret 2018.
- Fitriany, A, I., dan Sukandar. 2009. Uji Pendahuluan Pemanfaatan Limbah *Sludge* CPO (*Crude Palm Oil*) sebagai Bahan Baku RDF (*Refused Derived Fuel*). *Jurnal Teknik Lingkungan Vol. 15, No. 2*
- Hermanto, M., dan Salman, F, P. 2014. Pembuatan Asap Cair Dari Cangkang Buah Karet sebagai Koagulan Lateks. *Jurnal Teknik Kimia Vol(12) 3. Universitas Sriwijaya: Indralaya*.
- Saktiawan. 2008. Identifikasi Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Sabut Kelapa. *Skripsi Institut Pertanian Bogor*.
- Sitepu. M.V. Riswanti, S dan Ainun, R. 2012. Uji Kehalusan Bahan dan Konsentrasi Perekat Pada Pembuatan Briket Limbah Kelapa Sawit. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Universitas Sumatra Utara*, Vol. 1, No 1.
- Subroto. 2008. Karakteristik Pembakaran Briket Campuran Arang Kayu dan Jerami. *Jurnal Online Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta* Vol. 4 (02): 11-18.
- Umam, M.C. 2007. Optimasi Penambahan Limbah Gliserol Hasil Samping Transesterifikasi Minyak Jarak Pagar dan Perekat Tapioka Pada Pembuatan Biomass Pellets Bungkil Jarak Pagar (*Jatropha Cucas L*). *Skripsi. Institut Pertanian Bogor*.
- Yenie, E., Daud, S. 2017. Pengomposan limbah lumpur dan serat buah kelapa sawit pada kondisi steril dan tidak steril menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal 6 : 2 (73 – 83)*.