

## Studi Kualitas Briket dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Perekat Limbah Nasi

Hijrah Purnama Putra<sup>1)</sup>; Luqman Hakim; Yebi Yuriandala; dan Dianty Anggraini K

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Email <sup>1)</sup>: hijrah\_purnama@yahoo.com

### Abstrak

*Perkebunan sawit telah menjadi perkebunan terbesar di Indonesia, salah satunya terdapat di Kabupaten Kuantan Singingi Propinsi Riau. Berdasarkan data, lahan perkebunan kelapa sawit yang terdapat di kabupaten ini seluas 116.527 Ha dengan hasil produksi 429.453 ton/tahun, dan akan dihasilkan limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebesar 85.890,6 ton/tahun. Salah satu pemanfaatan TKKS adalah sebagai bahan baku briket dapat menjadi alternatif untuk mengatasi ketergantungan terhadap energi fosil.*

*Hasil penelitian menunjukkan kualitas briket TKKS dengan kadar perekat 60% memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 5914,81 kal/g, kadar abu 12,36%, kadar volatile matter 12,15%, kadar karbon terikat 63,99%, kadar air terendah 11,50% dan laju pembakaran 0,0476 g/dt. Setelah dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 semua briket berbagai variasi perekat memenuhi standar nilai kalor tetapi belum ada satupun briket yang memenuhi standar kadar abu, sedangkan pada parameter volatile matter hanya pada briket dengan 60% dan 65% perekat yang telah sesuai dengan standar.*

**Kata Kunci :** Briket, Energi Alternatif, Perekat Nasi dan TKKS

### PENDAHULUAN

Minyak bumi merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, ketersediaannya di muka bumi ini semakin lama akan semakin sedikit, hal ini akan menimbulkan masalah karena kebutuhan masyarakat terhadap minyak bumi semakin meningkat. Oleh karena itu diperlukan suatu solusi untuk mengatasi masalah ini. Salah satu solusi yang saat ini digalakkan oleh pemerintah adalah penggunaan energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil. Salah satu energi alternatif tersebut adalah pemanfaatan biomassa sebagai briket dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

Salah satu lahan perkebunan kelapa sawit terletak di Kabupaten Kuantan Singingi, Propinsi Riau dengan luasan 60.546 Ha dengan hasil produksi mencapai 429.453 ton. Jumlah produksi yang besar akan diikuti oleh kuantitas limbah yang besar pula, salah satu limbah yang dihasilkan adalah TKKS yang mencapai angka 85.890,6 ton. Limbah TKKS tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga diperlukan penelitian untuk memanfaatkan limbah tersebut sehingga menghasilkan briket dengan kualitas yang baik.

## TINJAUAN PUSTAKA

### a. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)



**Gambar 1.** TKKS

TKKS merupakan tandan yang telah dipisahkan dari buah segar kelapa sawit. Secara kuantitas TKKS mencapai 24,04 % dari Tandan Buah Segar (TBS) yang akan diolah (Putri dkk, 2009). Pemanfaatan Tandan Kosong Sawit sebagai sumber energi berupa briket arang disamping memberikan keuntungan secara finansial, juga akan membantu didalam pelestarian lingkungan. Sebagai biomassa lignoselulosik, TKKS dapat dibuat arang dengan proses yang relatif sederhana. Bagi tujuan pemanfaatan sebagai arang TKKS perlu diproses lebih lanjut menjadi briket arang untuk menaikkan densitasnya serta memberikan bentuk yang beraturan (Guritno, 1997 dalam Mulia 2007). Selain itu kadar abu yang dihasilkan TKKS juga sangat sedikit, sehingga diharapkan apabila dijadikan briket, maka abu yang dihasilkan semakin sedikit dan tidak mencemari lingkungan.

### b. Briket Biorang

Briket biorang adalah gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan arang yang terbuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa. Menurut Kristianti (2009) briket adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengkonversi sumber energi biomassa ke bentuk biomassa lain dengan cara dimampatkan sehingga bentuknya menjadi lebih teratur.

Standar kualitas briket bioarang dari TKKS pada saat ini masih belum ada, akan tetapi briket bioarang yang memenuhi syarat sebagai bahan bakar dapat dilihat dari nilai kalor, kadar karbon terikat dan kerapatannya yang tinggi (Rahman, 2009). Saat ini digunakan SNI 01-6235-2000 mengenai standar kualitas briket arang dengan bahan baku utamanya kayu, yaitu dimana syarat briket yang baik memiliki :

1. Kadar air : maksimal 8%
2. Bahan yang hilang pada pemanasan 950°C : maksimal 15 %
3. Kadar abu : maksimal 8%
4. Kalori (atas dasar berat kering) : minimal 5000 kal/gr

Meskipun briket bioarang memiliki banyak kelebihan, namun juga ada kekurangannya, diantaranya :

1. Briket biorang sulit dibakar langsung dengan korek api. Oleh karena itu untuk menyalakannya perlu ditetesi minyak tanah atau spiritus pada bagian pinggirnya agar dapat menyala dan akhirnya membara.
2. Biaya pembuatannya lebih mahal dibandingkan dengan pembuatan arang biasa. Akan tetapi biaya tersebut akan kembali apabila diproduksi secara besar-besaran kemudian dipasarkan.

### c. Pirolisis

Pirolisis merupakan suatu proses termal dengan kondisi sedikit atau tanpa adanya oksigen. Sedangkan menurut Prakash dan Karunanithi (2008) pirolisis merupakan salah satu proses konversi biomassa secara termokimia, dimana terjadi destruksi bahan organik dengan panas yang terjadi tanpa oksigen. Menurut Bridgwater (2004) proses pirolisis dapat dibagi menjadi beberapa macam, yaitu :

1. *Fast Pyrolysis*, yaitu pirolisis yang dilakukan pada suhu tinggi ( $\pm 500^{\circ}\text{C}$ ), laju transfer panas cepat, mempunyai vapor residence time yang pendek ( $< 2$  detik), menghasilkan 75% cairan (25% air), arang 12%, dan gas 13%.
2. *Medium Pyrolysis*, yaitu pirolisis yang dilakukan pada suhu moderat ( $< 500^{\circ}\text{C}$ ), laju transfer panas sedang, mempunyai vapor residence time yang moderat ( $\pm 2$  detik), menghasilkan 50% cairan, (50% air), arang 25%, dan gas 25%.
3. *Slow Pyrolysis*, yaitu pirolisis yang dilakukan pada suhu rendah ( $50-100^{\circ}\text{C}$ ), laju transfer panas lambat, mempunyai *vapor residence time* yang panjang ( $> 2$  detik), menghasilkan 30% cair (70% air), arang 35%, dan gas 35%.

### d. Bahan Perekat

Perekat yang biasa digunakan untuk membuat briket dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu perekat organik dan perekat anorganik.

1. Perekat organik, merupakan perekat yang efektif, tidak terlalu mahal dan menghasilkan abu yang relatif sedikit. Contoh perekat organik adalah kanji, dan tar.
2. Perekat anorganik, merupakan perekat yang dapat menjaga ketahanan briket dalam proses pembakaran, sehingga briket menjadi tahan lama. Selain itu perekat ini juga memiliki daya lekat yang kuat dibandingkan perekat organik, akan tetapi biaya yang dikeluarkan lebih tinggi dan menghasilkan abu yang lebih banyak dibandingkan perekat organik. Perekat pabrik seperti lem merupakan salah satu perekat anorganik.

## METODE PENELITIAN

### a. Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah TKKS yang diperoleh dari industri kelapa sawit di Kabupaten Kuantan Sengingi, Riau. Perekat yang digunakan berasal dari nasi sisa restoran yang dicampur air dengan perbandingan 1:3 kemudian dipanaskan dan dihancurkan.

### b. Metode Penelitian



**Gambar 2.** Diagram Alir Pembuatan Briket

## HASIL PENELITIAN

Briket merupakan salah satu biomassa yang terbuat dari bahan-bahan organik dan dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Dalam pembuatan briket, proses pirolisis dan perekat yang digunakan dalam pencetakan briket merupakan faktor yang paling penting, karena hal ini akan mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Dimana kualitas briket yang biasa di uji adalah kadar air, kadar abu, kadar karbon terikat (*fixed carbon*), kadar zat menguap (*volatile matter*), nilai kalor, densitas, dan *sutter index*.

**Tabel 1.** Parameter Kualitas Briket TKKS

Parameter	Campuran Perekat (%)					SNI
	60	65	70	75	80	
Nilai Kalor (kal/gr)	5914,81	5727,64	5676,99	5585,24	5414,31	5000
Kadar Air (%)	11,49	13,43	18,41	20,4	23,86	8
Kadar Abu (%)	12,36	11,48	10,83	10,31	9,45	8
Volatile Matter (%)	12,15	14,64	15,74	16,97	17,99	15
Fixed Carbon	63,9935	60,4590	55,01	52,37	48,69	

**a. Kadar Air**

Kadar air terendah terdapat pada Briket TKKS dengan campuran perekat 60% yaitu 11,4953%. Sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada Briket TKKS dengan perekat 80% yaitu 23,8620%. Bila dibandingkan dengan standar yang terdapat pada SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, kadar air yang dihasilkan maksimal 8%, maka pada penelitian ini tidak ada briket yang memenuhi standar SNI tersebut. Tingginya kadar air disebabkan oleh banyaknya perekat yang digunakan dan waktu pengeringan yang dilakukan selama  $\pm 18$  jam, sehingga kandungan air yang terdapat pada briket belum menguap dengan sempurna.

**b. Kadar Karbon Terikat**

Kadar karbon terikat tertinggi dihasilkan pada campuran perekat 60% yaitu 63,9935% dan kadar terendah pada campuran perekat 80% yaitu 48,6955%. Terlihat bahwa kecenderungan kadar karbon terikat semakin menurun seiring dengan penambahan perekat yang dicampurkan pada arang TKKS. Hal ini terjadi karena dengan penambahan perekat maka kadar air semakin bertambah, dengan kadar air yang meningkat akan menyebabkan rendahnya kadar karbon terikat.

**c. Nilai Kalor**

Nilai kalor tertinggi briket terdapat pada briket dengan campuran perekat 60% yaitu 5914,81 kal/gr, sedangkan nilai kalor terendah pada campuran perekat 80% yaitu 5414,31kal/gr. Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, nilai kalor yang disyaratkan minimal 5000 kal/gr. Maka, seluruh briket dengan campuran perekat 60-80% telah memenuhi standar yang telah ditetapkan di Indonesia. Dari penelitian yang dilakukan, dapat di simpulkan bahwa penambahan perekat akan mempengaruhi nilai kalor yang dimiliki oleh briket TKKS. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kadar air yang terdapat pada bahan perekat cukup tinggi, sehingga semakin banyak perekat yang ditambahkan maka semakin banyak kadar air yang terdapat pada briket dan menurunkan nilai kalor.

Nilai kalor yang dihasilkan pada penelitian ini lebih besar bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Mulia (2007) tentang pemanfaatan TKKS dan cangkang kelapa sawit sebagai briket arang dengan perbandingan TKKS dengan cangkang 1:10 menggunakan perekat tanah liat 20% dan di keringkan pada suhu 100°C selama satu jam, menghasilkan nilai kalor sebesar 5303,07 kalori/gram.

**d. Kadar Abu**

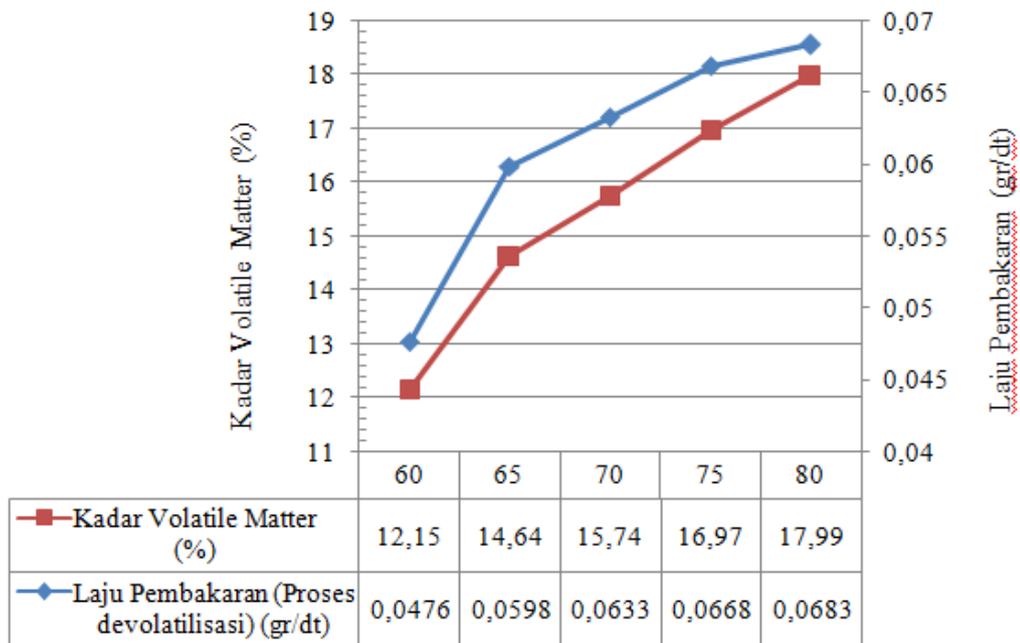
Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa semakin besar komposisi campuran perekat maka semakin rendah nilai kadar abu briket. Kadar abu tertinggi yaitu 12,3064% diperoleh pada briket dengan komposisi campuran perekat 60%, sedangkan kadar abu terendah yaitu 9,4542% diperoleh pada briket dengan komposisi campuran perekat 80%. Tetapi belum ada briket TKKS yang memenuhi standar SNI 01-6235-2000 karena kadar abu yang dihasilkan masih melebihi 8%.

**e. Kadar *Volatile Matter***

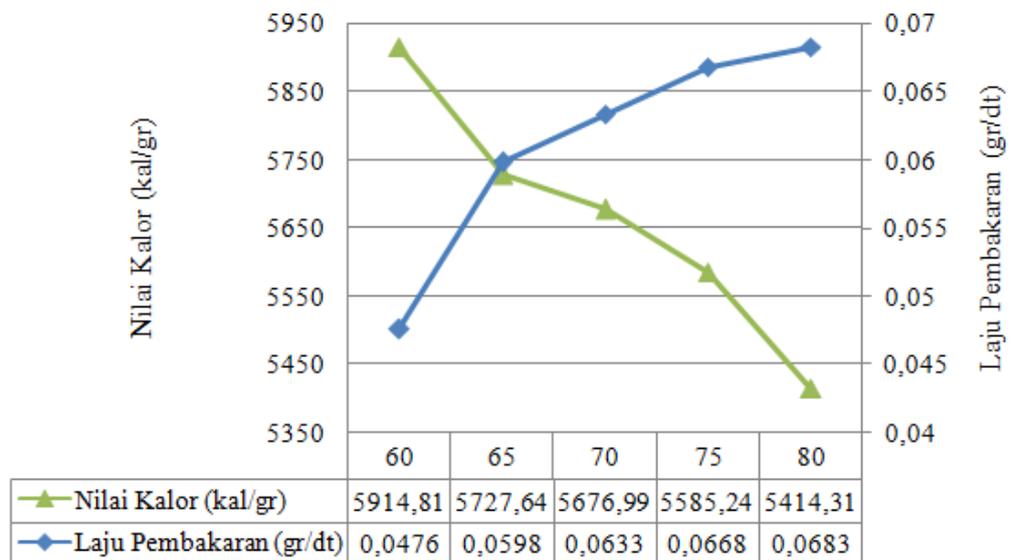
Kadar *volatile matter* tertinggi yaitu 17,9883% diperoleh pada briket TKKS dengan komposisi campuran perekat 80%, sedangkan kadar *volatile matter* terendah yaitu 12,1509% diperoleh pada briket dengan komposisi campuran perekat 60%. Penelitian ini menggunakan suhu maksimal yang dapat dicapai pada saat pirolisis adalah 504°C, sehingga dimungkinkan masih banyak *volatile matter* yang belum meninggalkan bahan baku/briket yang dibuat. Nilai kadar *volatile matter* standar untuk briket menurut SNI 01-6235-2000 adalah <15 %. Berdasarkan kriteria tersebut, briket yang memenuhi standar adalah briket TKKS dengan komposisi campuran perekat sebesar 60% dan 65%.

**f. Laju Pembakaran Briket TKKS**

Menurut Subroto (2007) semakin banyak kandungan *volatile matter* suatu briket maka semakin mudah biobriket tersebut terbakar, sehingga pembakaran semakin cepat. Dalam penelitian ini, dapat dilihat pada Gambar 3 jika laju pembakaran tercepat diperoleh pada briket dengan 80% perekat karena briket tersebut memiliki kadar *volatile matter* terbesar, sedangkan briket dengan 60% perekat mengalami hal sebaliknya. Karena kadar *volatile matter* briket dengan 60% perekat memiliki kadar *volatile matter* terendah maka pembakaran terjadi lebih lambat dibandingkan briket dengan 80% perekat.



**Gambar 3.** Hubungan Kadar Volatile Matter dengan Laju Pembakaran



**Gambar 4.** Hubungan Nilai Kalor dengan Laju Pembakaran

Dari gambar 4 dapat dilihat jika seiring dengan bertambahnya komposisi perekat pada briket maka nilai kalor akan semakin menurun akan tetapi laju pembakaran menjadi semakin cepat. Nilai kalor mempengaruhi laju pembakaran briket. Semakin besar nilai kalor maka laju pembakaran yang terjadi akan menjadi lebih lambat. Hal ini disebabkan oleh kandungan

air pada briket. Briket dengan campuran perekat yang lebih banyak laju pembakarannya akan lebih cepat karena pada saat terjadi pembakaran kalor briket kalor digunakan untuk menghabiskan air yang terdapat pada briket. Pada penelitian ini laju pembakaran terlambat ditemukan pada briket dengan 60% perekat yaitu 0,0476 g/dt padahal memiliki nilai kalor tertinggi 5914,81 kal/g sedangkan laju pembakaran tercepat diperoleh pada briket dengan 80% perekat yang memiliki nilai kalor sebesar 5414,31 kal/g.

#### **g. Analisis Ekonomi**

Analisa ekonomi bertujuan untuk melihat kelayakan secara ekonomi suatu usaha untuk dijalankan. Briket TKKS layak untuk diproduksi, karena memiliki ROI 13,03% dan PBP 0,64 tahun dalam penjualan sebanyak 813 kg/bulan, dengan biaya tetap Rp.50.250.000,-, biaya produksi Rp.2.032.500,- dan briket dijual dengan harga Rp.2.500,-/kg, maka didapatkan keuntungan Rp. 6.547.500,-/bulan.

### **KESIMPULAN**

1. Setiap penambahan komposisi perekat dalam pembuatan briket akan menurunkan nilai kalor, kadar karbon terikat dan kadar abu briket, sebaliknya penambahan komposisi perekat akan meningkatkan kadar volatile matter dan kadar air dalam briket dan memperlambat laju pembakaran briket. Hal ini berlaku terhadap perekat nasi sisa restoran.
2. Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang kayu, kadar abu dan kadar air yang terdapat pada briket TKKS belum ada yang memenuhi standar yaitu maksimum 8%, sedangkan untuk parameter volatile matter briket yang memenuhi standar yaitu maksimum 15% adalah briket dengan 60% dan 65% komposisi perekat. Nilai kalor dari setiap variasi briket telah memenuhi standar, yaitu di atas 5.000 kalori/gram
3. Secara ekonomi, briket TKKS layak untuk diproduksi dengan ROI 13,03% dan PBP 0,64 tahun dalam penjualan sebanyak 813 kg/bulan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Kristianti, E, 2009. *Pengaruh penambahan clay dan limestone dalam pemanfaatan tar sebagai bahan perekat terhadap kualitas biobriket limbah kulit buah jengkol*. Tesis S2 Universitas Gajah Mada.
- Mulia, 2007. *Pemanfaatan Tandan Kosong dan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Briket Arang*. Tesis S2 Universitas Sumatera Utara.
- Prakash N dan Karunanithi. 2008. *Kinetic modeling in biomass pyrolysis Review. Journal of applied science research*.
- Putri, dkk. 2009. *Teknologi Penanganan Dan Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa Sawit*. Karya ilmiah IPB Bogor.
- Subroto.2007. Karakteristik Pembakaran Briket Campuran Arang Kayu dan Jerami. *Jurnal Media Mesin*. Vol. 8 No. 1 (10-16)
- Suryanta dan Widarto, L, 1995. *Membuat Bioarang Dari Kotoran Lembu*. Yogyakarta : Penerbit kanisius.