



Analisis proximate dan nilai kalor briket hybrid (brown coal – kulit durian) dengan perekat liquid volatile matter (LVM) yang di preparasi dengan metode pirolisis

Jumiati A *, Muh Jahiding, Erzam S. Hasan
Universitas Halu Oleo, Indonesia
*e-mail: jumiatiarsyad83@yahoo.co.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian kualitas briket hybrid (brown coal-kulit durian) menggunakan analisis proksimat, nilai kalor, dan uji nyala. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat analisis proksimat, menentukan nilai kalor dan uji nyala terhadap suhu pirolisis. Briket hybrid di buat dengan menggunakan Liquid Volatile Matters (LVM) sebagai perekat yang bervariasi dengan komposisi 5%, 10%, 15% dari sampel hasil massa. Ukuran butir brown coal dan kulit durian yang di gunakan adalah 60 mesh dan 100 mesh. Sampel menggunakan silinder cetakan dengan diameter 1,92 cm dengan pemadatan alat briket. Uji kualitas briket hybrid meliputi: kadar air, kadar abu, volatile matters , fixed carbon, nilai kalor dan uji nyala. Peningkatan suhu pirolisis dapat mengurangi kadar air, volatile matters dan meningkatkan fixed carbon, kadar abu dan nilai kalor. Briket hybrid memiliki nilai kalori berkisar antara 5144,79kal/g - 6922,07 kal / g. Meningkatnya suhu juga cenderung mempengaruhi waktu dan durasi uji nyala briket hybrid. Dimana semakin tinggi suhu pirolisis dan meningkatkan komposisi perekat Liquid Volatile Matters (LVM) maka singkatnya waktu pembakaran dan semakin lama briket uji nyala.

Kata kunci: batubara muda, kulit durian, Liquid Volatile Matters, pirolisis, briket hybrid, analisis proksimat, nilai kalor, uji nyala

Proximate analysis and calorific value of hybrid briquettes (brown coal – durian skin) with liquid volatile matter (LVM) adhesive prepared by the pyrolysis method

Abstract

Research on the quality of hybrid briquettes (brown coal-durian skin) has been carried out using proximate analysis, calorific value, and flame test. The purpose of this research is to make a proximate analysis, determine the calorific value and flame test on the pyrolysis temperature. Hybrid briquettes are made using Liquid Volatile Matters (LVM) as adhesives with various compositions of 5%, 10%, 15% of the mass yield sample. The grain size of brown coal and durian skin used is 60 mesh and 100 mesh. The sample used a cylindrical mold with a diameter of 1.92 cm with briquette compaction. The hybrid briquette quality test includes: water content, ash content, volatile matters, fixed carbon, calorific value and flame test. Increasing the pyrolysis temperature can reduce water content, volatile matters and increase fixed carbon, ash content and calorific value. Hybrid briquettes have a calorific value ranging from 5144.79cal/g - 6922.07 cal/g. The increasing temperature also tends to affect the time and duration of the hybrid briquette flame test. Where the higher the pyrolysis temperature and the increase in the composition of the Liquid Volatile Matters (LVM) adhesive, the shorter the combustion time and the longer the flame test briquettes.

Keywords: light coal, durian shell, Liquid Volatile Matters, pyrolysis, hybrid briquettes, proximate analysis, calorific value, flame test

PENDAHULUAN

Keberadaan bahan bakar yang semakin mahal dan langka, menjadi sebuah masalah. Sedangkan dalam industri di Indonesia mayoritas membutuhkan adanya bahan bakar. Tidak hanya di industri tetapi juga untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Hasil penelitian Hatta Violet (2009). Menunjukkan, sampah organik di Indonesia mencapai 60-70% dari total volume sampah yang dihasilkan, sehingga apabila diabaikan maka dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Solusi untuk mengatasi sampah adalah dengan cara mendaur

ulang/ memanfaatkan sampah yang sebenarnya masih memiliki nilai guna lain, untuk menjadi sesuatu yang masih dapat kita pakai. Salah satu jenis sampah yang potensial adalah sampah organik yang dihasilkan buah durian, berupa kulit. Meskipun kulit durian adalah sampah organik, yang dapat diurai secara alami oleh dekomposer, namun dibutuhkan waktu yang cukup lama.

Penelitian ini dengan menggunakan alat pirolisis tersebut. Untuk mengetahui kualitas briket terlebih dahulu yaitu menganalisis nilai-nilai proximate dan nilai kalor serta uji nyala briket tersebut. Proses pirolisis merupakan proses dekomposisi bahan yang mengandung karbon, baik yang berasal dari tumbuhan, hewan maupun barang tambang menghasilkan arang (karbon) dan asap yang dapat dikondensasi menjadi destilat. Karbon hasil pirolisis dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar padat (Widiya, 2005).

Pada alat proses pirolisis nantinya bahan sampel akan di karbonisasi dengan aktivasi suhu 400-700 °C menggunakan sampel kulit durian yang di preparasi dengan batubara mudah. Dimana proses karbonisasi bertujuan untuk meningkatkan nilai kalor. Kedua sampel tersebut telah melalui proses pengeringan. Tujuan pengeringan pada batu bara (coal drying) bertujuan untuk menghilangkan atau menurunkan kadar air yang terkandung pada batubara, sehingga dengan berkurangnya moisture content ini mampu meningkatkan nilai kalor dari batubara. Hasil karbonisasi melalui pirolisis inilah yang nantinya akan menghasilkan Liquid Volatile Matter (LVM) yang akan di gunakan sebagai perekat briket dengan komposisi 5%, 10% dan 15%.

Asap cair menurut Darmadji (2002) merupakan campuran larutan dari dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu. Asap cair mengandung berbagai senyawa yang terbentuk karena terjadinya pirolisis tiga komponen kayu yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Lebih dari 400 senyawa kimia dalam asap telah berhasil diidentifikasi.

Pendahuluan ditulis dengan Times New Roman 11 tegak, dengan spasi 1. Tiap paragraf diawali kata yang menjorok ke dalam sekitar 1 cm dari tepi kiri tiap kolom. Permasalahan dan tujuan, serta kegunaan penelitian ditulis secara naratif dalam paragraf-paragraf, tidak perlu diberi subjudul khusus. Demikian pula definisi operasional, apabila dirasa perlu, juga ditulis naratif.

Pendahuluan juga memuat State of The Art dengan tujuan untuk menjustifikasi/menguatkan pernyataan novelty atau kontribusi ilmiah dan orisinalitas dari artikel. Rujukan artikel dalam jurnal ini yaitu maksimal 10 tahun terakhir yang berasal dari sumber primer untuk memperkuat justifikasi orisinalitas atau kontribusi dari judul penelitian ini. Sebelum menuliskan tujuan kajian, harus ada Gap Analysis atau pernyataan kesenjangan (orisinalitas) atau pernyataan kontribusi kebaruan (novelty statement) secara jelas dan eksplisit, atau apa perbedaan/unik penelitian ini dibanding penelitian-penelitian sebelumnya, juga dari sisi penting tidaknya penelitian ini dilakukan setelah itu baru dituliskan tujuan penelitian dalam artikel ini secara lugas dan jelas.

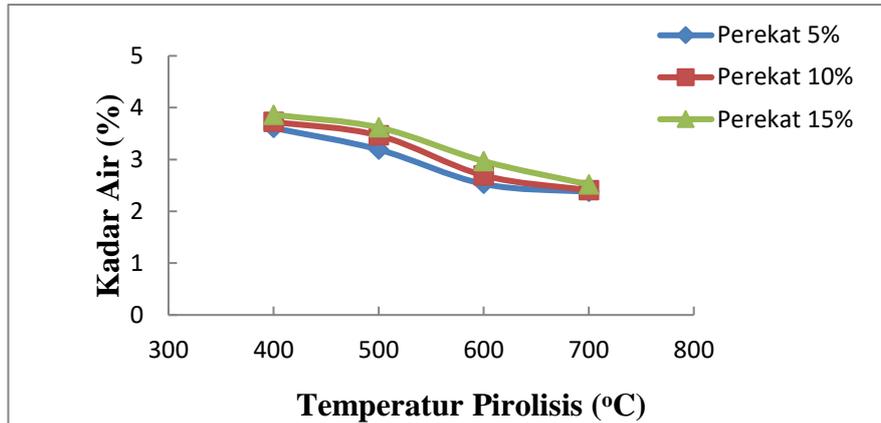
METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November - Desember 2015. Untuk proses preparasi dan pengolahan sampel dilakukan di Laboratorium Material Jurusan Fisika FMIPA, sedangkan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Unit Forensik Dan Biomolekuler FMIPA. Alat dan bahan yang digunakan mencakup alat pirolisis, timbangan analitik, tanur, desikator, parang, penggerus, cawan. Bahan yang digunakan adalah kulit durian dan batubara muda, liquid volatile matter, kertas klip dan air. Prosedur yang dilakukan adalah pertama mengambil sampel kulit durian dan batubara muda yang telah di keringkan selama 7 hari di bawah sinar matahari, lalu dibuat dengan menffgunakan metode pirolisis.

Proses pembuatan arang briket hybrid pertama-tama dilakukan dengan mengatur alat pirolisis, kemudian menimbang kulit durian sebanyak 0,3 kg lalu memasukkan kulit durian ke dalam reaktor pirolisis. Setelah itu mengatur temperatur pirolisis pada 400°C, setelah mencapai temperatur 400°C maka temperatur dipertahankan selama 5 menit. Kemudian menampung LVM hasil kondensasi dalam gelas ukur, dimana temperatur kondensor 29 oC. Kemudian menurunkan temperatur pirolisis dengan cara mengatur temperatur alat pirolisis pada 27°C yang berlangsung selama \pm 6 jam dan mengukur volume LVM serta menyaringnya. Setelah itu mengulangi langkah tersebut untuk temperatur 500°C, 600°C dan 700°C. Sedangkan membuat briket hybrid (brown coal-kulit durian) dilakukan dengan cara menggerus sampel arang briket hybrid (batubara muda dan kulit durian), mengayak sampel briket (batubara muda dan kulit durian) dengan menggunakan ukuran mesh 60 mesh dan 100 mesh, menimbang sampel briket hybrid (batubara muda dan kulit durian), mencampur briket hybrid (batubara muda dan kulit durian) dengan perekat liquid volatile matter dengan presentase 5%, 10% dan 15% dan yang terakhir adalah mencetak briket hybrid (batubara muda dan kulit durian) dengan cetakan silinder. Hasil yang diperoleh dilakukan analisis proximate, nilai kalor dan laju nyala.

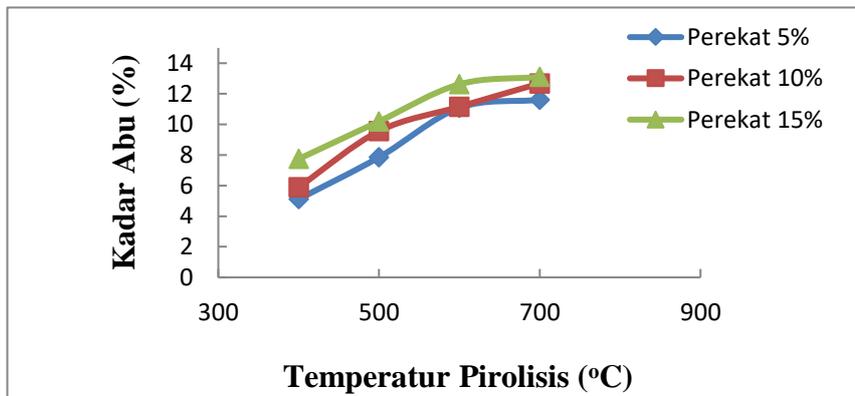
HASIL PENELITIAN

Preparasi bahan sampel (Brown Coal- Kulit Durian) untuk proses pembuatan biobriket dengan metode pirolisis. dari hasil metode pirolisis melalui proses temperatur yang berbeda yaitu temperatur 400 °C, 500°C, 600°C, dan 700°C dengan jenis perekat asap cair (Liquid Volatile Matter) dari kulit durian. Selanjutnya dilakukan analisis proximate. Hasil analisis kadar air terlihat pada Gambar 1 berikut.



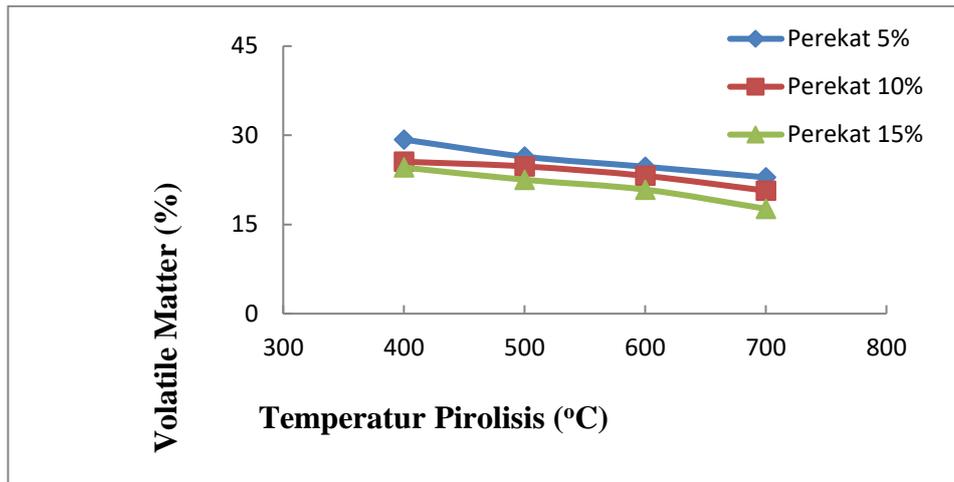
Gambar 1. Grafik hubungan antara temperatur pirolisis dengan kadar air

Hasil analisis kadar abu disajikan pada Gambar 2



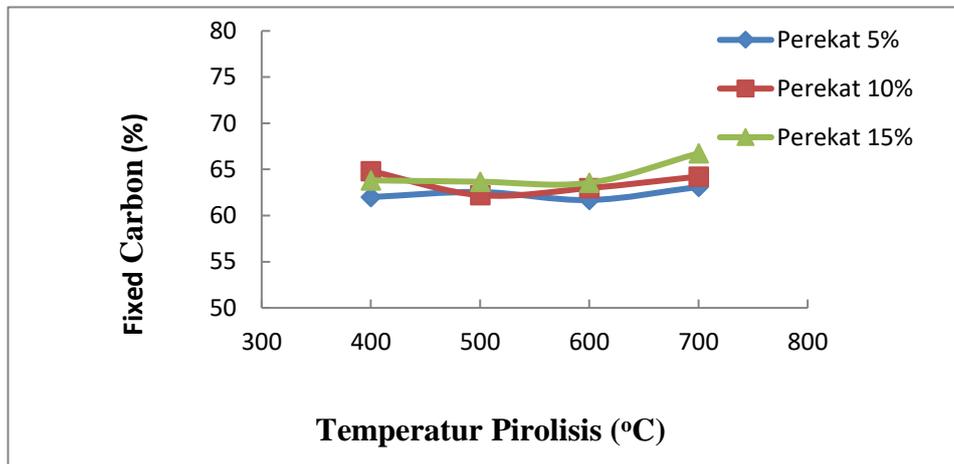
Gambar 2. Grafik hubungan antara temperatur pirolisis dengan kadar abu

Hasil analisis volatile matter (kandungan zat menguap) ditunjukkan pada gambar 3



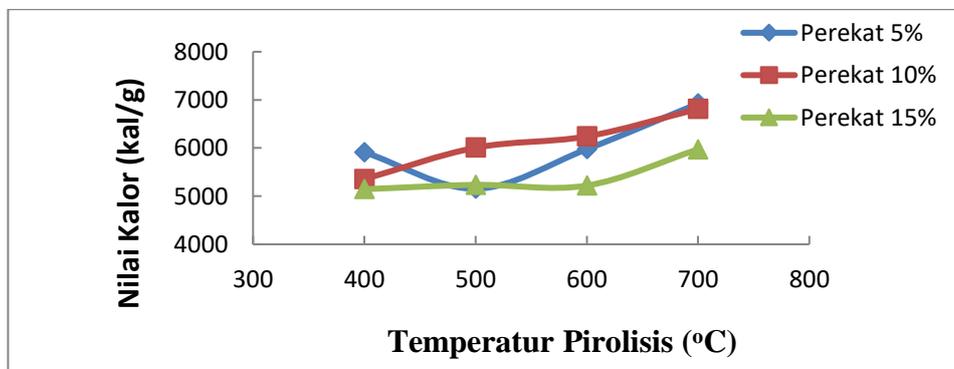
Gambar 3. Grafik hubungan antara temperatur pirolisis dengan volatile matter

Hasil analisis *fixed carbon* (kadar karbon terikat) dapat dilihat pada gambar 4



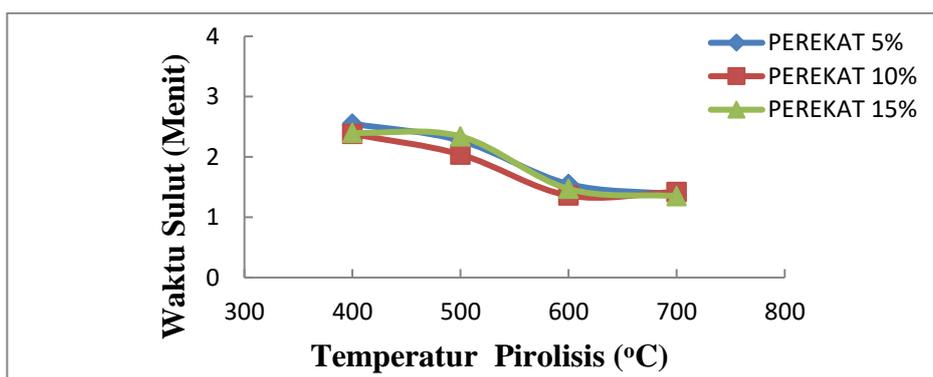
Gambar 4. Grafik hubungan antara temperatur pirolisis dengan fixed karbon

Hasil analisis nilai kalor dapat dilihat pada gambar 5



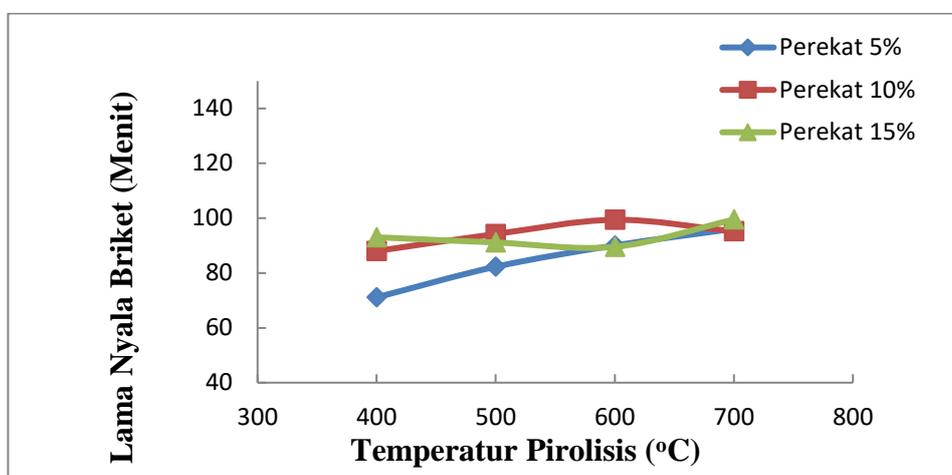
Gambar 5. Grafik hubungan antara temperatur pirolisis dengan nilai kalor

Hasil analisis uji nyala dalam bentuk waktu sulut dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 9. Grafik pembakaran briket hubungan antara temperatur dengan waktu sulut

Hasil analisis uji nyala dalam bentuk waktu nyala dapat dilihat pada gambar 7



Gambar 7. Grafik hubungan temperatur pirolisis dengan lama nyala briket

PEMBAHASAN

Pada gambar 1, menunjukkan hasil analisis kadar air. Yang di peroleh yaitu hasil dari proses perbandingan perekat dan temperatur dengan perbandingan 7:3. Kadar air tertinggi terdapat pada suhu 400° C dengan perekat 15% yaitu 3,86400 %. Briket dengan kadar air yang tinggi akan menyebabkan nilai kalor yang dihasilkan briket tersebut menurun. Hal ini disebabkan energi yang dihasilkan akan banyak terserap untuk menguapkan air. Untuk kadar air terendah pada gambar grafik 4 yaitu suhu 700 ° C dengan presentase perekat 5% adalah 2,37413%. Suhu yang semakin tinggi akan semakin meningkatkan dehidrasi, sehingga air yang terkandung di dalamarang akan semakin banyak menguap dan kadarnya semakin rendah (Sjostrom ,1995). Air berpengaruh pada proses pembakaran karbon dan nilai karbon itu sendiri. Kandungan air dalam sampel telah memenuhi standar SNI yaitu 7% (Sudrajat, dkk. 2002).

Dari gambar 2, menunjukkan nilai kadar abu tertinggi yaitu pada suhu 700°C dengan presentase perekat 15% adalah 13,10490 %. Kadar abu meningkat seiring dengan bertambahnya temperatur pirolisis dan bertambahnya presentase perekat. Menurut Sudrajat (1985) peningkatan kadar abu terjadi karena terbentuknya garam – garam mineral pada saat proses pengarangan yang bila proses tersebut berlanjut akan membentuk partikel – partikel halus dari garam – garam mineral tersebut. Kadar abu dipengaruhi oleh besarnya kadar silikat, semakin besar kadar silikat maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin besar. . Untuk hasil kadar abu terendah yaitu pada suhu 400 °C dengan presentase perekat 5% yaitu 5,1134.

Gambar 3 menunjukkan Hasil analisis volatile matter tertinggi yaitu pada suhu 400°C dan presentase perekat 5% yaitu 29,27683 % dan volatile matter terendah pada suhu 700 °C dengan perekat 15% adalah 17.63871 %. Semakin banyak kandungan volatile matter pada biobriket maka semakin mudah biobriket untuk

terbakar dan menyala, sehingga laju pembakaran semakin cepat. Pada proses karbonisasi paduan batubara muda dan kulit durian, fixed carbon akan meningkat sementara untuk volatile matter akan menurun.

Gambar 4 menunjukkan hasil penelitian yang diperoleh untuk kadar karbon terikat yang cenderung meningkat dengan meningkatnya suhu yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sjostrom (1995) yaitu suhu yang semakin tinggi akan meningkatkan kandungan karbon karena dedehidrasi lebih sempurna dan adanya penghilangan produk-produk yang mudah menguap. Besarnya kadar karbon padat sangat bergantung dari besarnya kadar air, kadar abu, dan kadar zat menguap. Dimana apabila briket memiliki kadar air, kadar abu, dan kadar menguap tinggi maka kadar karbon terikat akan semakin besar. Semakin tinggi kandungan zat karbon pada suatu zat terikat maka nilai kalornya akan semakin tinggi pula. Pada gambar 7 grafik di atas, hasil analisis fixed carbon tertinggi yaitu 66,73969 % pada suhu 700°C dan fixed karbon terendah 61,68249 %. dari hasil fixed carbon memenuhi standar jepang yaitu 60-80%.

Dari gambar 5 diperoleh nilai kalor briket paduan batubara muda dan kulit durian berkisar 5144 kal/gr-6922 kal/gr. Dari hasil nilai kalor memenuhi standar SNI(5000 kal/gr). Nilai kalor tertinggi terdapat pada temperatur 700 (°C) yaitu 6922,0732. Hal ini di sebabkan karena semakin tinggi fixed carbonnya maka nilai kalornya semakin tinggi. Menurut Paisal (2014) nilai kalor sangat di pengaruhi oleh semua komposisi pengujian.kadar air. kadar abu. fixe karbon, dan volatile metter. Selain itu juga faktor jenis bahan baku sangat mempengaruhi besarnya nilai kalor bakar briket arang yang dihasilkan. Tiap bahan baku memiliki kadar karbon terikat yang berbeda-beda sehingga mengakibatkan nilai kalor bakar yang berbeda-beda pula untuk tiap jenis bahan baku briket arang.

Gambar 6 menunjukkan waktu sulut pembakaran briket. dimana pada hasil waktu sulut terlama yaitu pada temperatur 400 °C. Lama waktu sulut pada briket 400 °C dengan perekat 5% yaitu 2,55 menit. Semakin lama waktu sulut maka hasil waktu ujinyala menjadi abu semakin cepat. Karna daya bakar pada briket semakin cepat membara dan cepat menjadi abu. Sementara hasil waktu sulut terendah yaitu pada temperatur 700 °C yaitu 1,35 menit dengan lama nyala 99,48 menit. Semakin cepat waktu sulut maka akan membutuhkan waktu nyala yang cukup lama.

Dari hasil gambar 7 dalam menentukan hasil lama nyala briket. dimana lama briket menjadi abu yaitu pada suhu 700 °C dengan waktu 99,48 menit dimana semakin tinggi temperatur pirolisis dengan perekat yang tinggi maka akan membutuhkan waktu yang lama dalam ujinyala hal tersebut dapat di lihat pada gambar 10, grafik hubungan antara temperatur pirolisis dengan waktu lama nyala briket. Penentuan temperatur pembakaran juga dilakukan dengan menembakkan thermometer infra-red pada briket selama proses pembakaran sedang berlangsung, lama nyala briket berpengaruh pada kandungan kadar air. maka sebelum di lakukan ujinyala pada briket, briket terlebih dahulu di keringkan dengan suhu 105 °C pada tanur untuk menghilangkan kandungan air. Hasil uji nyala dan waktu sulut pada briket cenderung berpengaruh semua akibat masih adanya senyawa yang terkandung di dalam briket atau senyawa-senyawa yang terkandung dalam briket pada perekat asap cair yang mudah terbakar dan tidak, sehingga mempengaruhi lama dan sulutnya hasil uji nyala.

KESIMPULAN DAN SARAN

Analisis proximate dan nilai kalor briket Hybrid (Brown Coal – Kulit Durian) dengan perekat Liquid volatile matter (LVM) yang dipreparasi dengan metode pirolisis telah berhasil dilakukan. Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa kadar air, kandungan zat menguap dan waktu sulut menurun dengan meningkatnya temperature pirolisis. Sedangkan kadar abu, fixed carbon, nilai kalor dan lama nyala meningkat dengan meningkatnya temperature pirolisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprian R, (2002) Pengelolah Sampah Plastik Menjadi Minyak Menggunakan Proses Pirolisis, Jurnal, Ilmiah Teknik Lingkungan., Vol.4,No.2.2002.
- Darmadji, P. (2002). Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metode Redistilasi. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 8(3);267-171.
- Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sulawesi Tenggara, (2007). Laporan Penyelidikan Batubara Kec. Ngapa Kab. Kolaka UtaraProvinsi Sulawesi Tenggara. Sulawesi Tenggara.

- Hj Violet H., (2007). Manfaat Kulit Durian Selezat Buahnya. Jurnal. UNLAM
- Ismun, (1998). Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Produk Briket di Wilayah Gunung Pati Kabupaten Semarang, Universitas Wahid Hasim Semarang. Jawa Tengah.
- M. Jahiding, L.O Ngkoimani, E.S. Erzam dan S. Maymanah, (2011). “Analisis Proksimasi dan Nilai Kalor Bioarang Sekam Padi Sebagai Bahan Baku Briket Hybrid”. Jurnal aplikasi Fisika vol 7 Nomor 2, 2011:77-83. Jurusan Fisika MIPA Universitas Haluoleo.
- Rodiansono, Trisunaryanti,W.,dan Triyono, (2007). Pembuatan, dan Uji Aktivitas Katalis NiMo/Z pada Reaksi Hidrorengkah Fraksi Sampah Plastic menjadi Fraksi Bensin, Berkala MIPA,17,2
- Subriyer,D. (2008) Pengaruh Kondensasi Pada Pembuatan Asap Cair Dari Ampas Tebu, Jurnal Teknik Kimia, No.4 Vol.4.15,2008.
- Sudrajat, R., (2002). Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Briket Arang. Laboratorium PPPHH No. 165:7-17. Bogor.
- Subroto, Himawanto D.A., Sartono., (2004). Pengaruh Variasi TekananPengepresan terhadap Karakteristik Mekanik dan Karakteristik Pembakaran Briket Kokas Lokal. Surakarta: UMS. Jurnal Teknik Gelagar, Volume 18 No. 01, Hal 73 – 79.
- Widiya, dkk. (2005). Pengaruh Suhu dan Waktu Distilasi Terhadap Komposisi Kimia Asap Cair Dari Kulit Durian. Universitas Indonesia UI-Press. Jakarta.