ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

PEMANFAATAN CANGKANG BIJI KARET DAN (*Havea brasiliensis*) DAN CANGKANG KEMIRI (*Aleurites moluccana*) SEBAGAI BAHAN BAKU BIOBRIKET

Utilization Of Rubber Seed Shell And (Havea brasiliensis) And Kemiri Shell (Aleurites moluccana) As Biobriket Raw Material

I Ketut Suka Astawan[1)], Lya Agustina[2)], Susi[3)]
Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Lambung Mangkurat
E-mail: ketutastawan@yahoo.com[1)], nayna.siti.adiya@gmail.com[2)], suzco_5586@yahoo.com[3)]

ABSTRACT

Biobriquette a solid fuel that can be used as an alternative energy source that has a certain shape, Manufacture biobriket from agricultural waste shell rubber seeds and shell hazelnut can be done by adding adhesive, where the raw materials charred beforehand then crushed, mixed adhesives, printed by the system hydraulic or manual, and then dried. This research was conducted with two factor randomized block design (RBD) first factor comparison Biobriquette making material (rubber seed shells and shells Pecan) and the second factor is the adhesive tapioca konsentration (8%, 10% and 12%) 15 combination trials with replications per 2 times to obtain 30 units experimental unit. The best treatment results in this study produced a 30:70 ratio between the shell and the shell pecan rubber seed with adhesive concentration of 10% which resulted in calorific value of 6609.32 Cal / g, 3.90% moisture content and ash content of 6.10%.

Keywords: *Rubber Seed Shells, Shells Pecan and Biobriquette*

PENDAHULUAN

Kalimantan selatan merupakan salah satu penghasil komoditas karet, pengembangan komoditas karet di Kalimantan relatif cukup pesat. Pada tahun 2011 perkebunan karet telah mencapai areal tanam seluas 226.706 Ha. Potensi cangkang biji karet yang dihasilkan yaitu sebesar 500 kg/Ha/tahun. Apabila luas areal perkebunan karet Kalimantan Selatan mencapai 226.706/Ha, berarti limbah cangkang biji karet yang dihasilkan sebesar 113.353 ton/tahun. Saat ini cangkang biji karet tidak dimanfaatkan oleh para petani karet hanya dibakar atau dibiarkan begitu saja. Secara fisik cangkang biji karet memiliki ciri konstruksi cangkang yang keras mengindikasi bahwa cangkang biji karet ini mengandung senyawa berupa selulosa hemiselulosa dan lignin (Disbun Kalsel, 2011).

Demikian pula dengan meluasnya perkebunan kemiri, banyak pula kegiatan produksi dari pengolahan tanaman kemiri untuk dijadikan beberapa produk atau dijual langsung di pasaran. Hal ini tidak terjadi pada cangkang kemiri yang dibiarkan saja menumpuk menjadi limbah. Untuk mengatasi peningkatan limbah dari cangkang kemiri maka perlu upaya pemanfaatan cangkang kemiri menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Biobriket atau briket biomassa atau disebut pula briket bioarang adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

bentuk tertentu. Pembuatan biobriket dari limbah pertanian dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun manual dan selanjutnya dikeringka

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri yang tepat untuk menghasilkan biobriket dengan nilai kalor yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Lingkungan, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian. Proses pembuatan briket dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Mineral , Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah cangkang biji karet yang di peroleh dari kebun karet yang berlokasi di Sebamban 1 blok D, Kec. Sei Loban, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan dan cangkang kemiri dari Desa Pingiran, Kec. Astambul, Martapura, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan dan sebagai bahan perekat tepung tapioka (kanji) dan air.

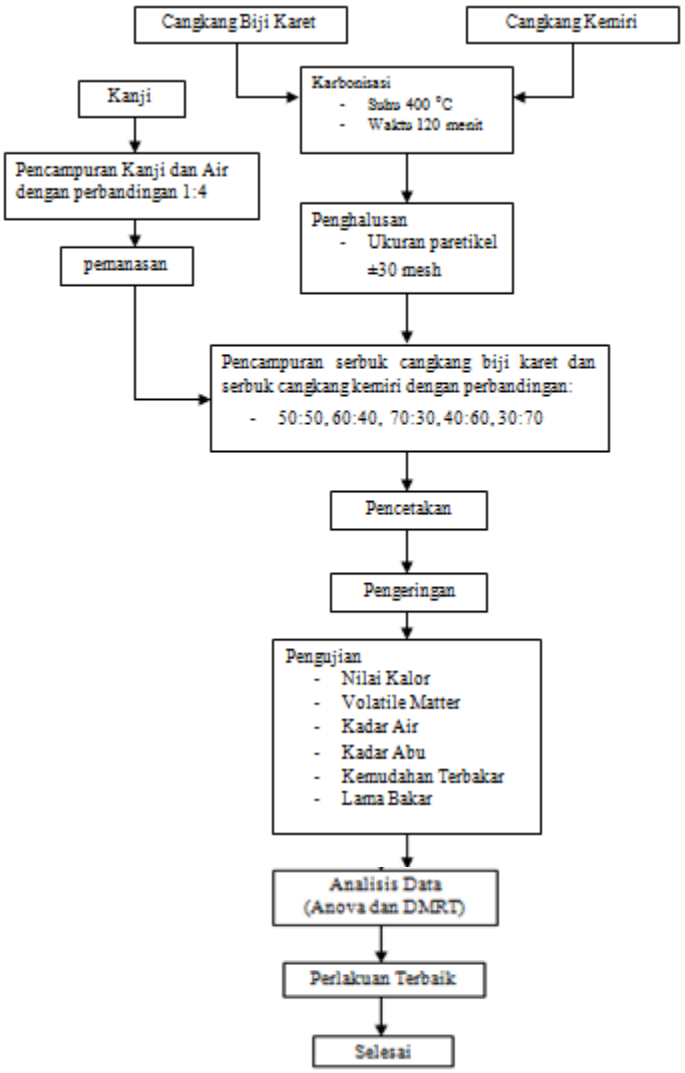
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, gelas ukur, pirolisis, gelas piala, *thermometer* air raksa, mistar/meteran, wajan, kompor, cetakan briket, pengaduk, baskom, timbangan analitik, panci, oven, cetakan briket, bomb kalori meter, dan ayakan.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menyediakan bahan utama limbah cangkang biji karet dan cangkang kemiri yang akan dibuat biobriket dengan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial 2 faktor dimana faktor pertama perbandingan bahan pembuat biobriket (cangkang biji karet dan cangkang Kemiri) dan faktor kedua yaitu konsentrasi perekat tapioka (8%, 10% dan 12%). Dari kedua faktor tersebut diperoleh 15 kombinasi yang masih-masing mengalami ulangan sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 30 unit satuan percobaan.

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Analisis Data

Pada penelitian ini analisa data menggunakan uji statistik ANOVA (*Analysis Of Variance*) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Biobriket

Penelitian ini diawali dengan persiapan bahan baku sebelum proses pembuatan biobriket yaitu karbonisasi biomassa atau yang lebih dikenal dengan pengarangan. Karbonisasi adalah suatu proses untuk menaikkan nilai kalor biomassa agar dapat menghasilkan pembakaran yang bersih dengan sedikit asap. Hasil karbonisasi adalah berupa arang yang tersusun atas karbon dan berwarna hitam. Produk dari karbonisasi berbentuk cair, gas, dan padat. Produk padat dari proses karbonisasi berupa arang (char).

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

Karbonisasi dilakukan pada cangkang biji karet dan cangkang kemiri secara terpisah, cangkang biji karet di karbonisasi sebanyak 3000 gr selama 120 menit dengan suhu 400 ^{0}C, arang cangkang biji karet yang dihasilkan sebanyak 1500 gr, dan pada cangkang kemiri dilakukan proses karbonisasi sebanyak 4000 gr selama 120 menit, dengan suhu 400 ^{0}C arang cangkang kemiri yang dihasilkan sebanyak 2000 gr, cangkang biji karet memiliki berat jenis lebih besar dari pada cangkang kemiri sehingga mempengaruhi volume pada saat proses karbonisasi.Pada proses karbonisasi terjadi penguraian bahan-bahan organik yang terkandung di cangkang biji karet dan kemiri. Pada suhu 100-120°C terjadi penguapan air, pada suhu 270-310°C terjadi penguraian selulosa menjadi larutan piroglinat, gas kayu dan sedikit tar, pada suhu 310-340°C terjadi penguraian lignin dihasilkan lebih banyak tar sedangkan larutan piroglinat dan gas CO_2 menurun sedangkan gas CH_4, CO dan H_2 meningkat dan pada suhu 350-400 °C merupakan tahap pemurnian arang atau peningkatan kadar karbon, hal tersebut yang membuat cangkang biji karet dan kemiri mangalami kehilangan berat bahan.

Proses selanjutnya dalam pembuatan biobriket adalah proses penghalusan arang. Penghalusan partikel arang dilakukan dengan cara menumbuk arang dengan menggunakan tumbukan, kemudian disaring dengan menggunakan saringan dengan ukuran partikel 30 mesh, tujuan dari penghalusan partikel adalah untuk menyeragamkan ukuran partikel arang sehingga mempermudah dalam pencampuran arang dengan bahan perekat dan mempermudah dalam proses pencetakan. Proses dalam pembuatan biobriket adalah yaitu pencampuran arang dengan bahan perekat tapioka dengan konsentrasi perekat 8%, 10% dan 12%, tujuan dari pencampuran bahan perekat sendiri dikarenakan sifat ilmiah bubuk arang cenderung saling memisah sehingga mempersulit arang pada saat proses pencampuran dan pencetakan, sehingga dibutuhkan bahan perekat untuk proses penyatuan arang untuk pembuatan biobriket.

Pada proses pencetakan alat yang digunakan berkapasitas 200 gram untuk sekali cetak dengan memiliki 8 lubang, untuk setiap lubang memiliki kapasitas 25 gr (Lampiran 3). Tujuan dari pencetakan sendiri adalah untuk memperoleh bentuk yang seragam dan memudahkan dalam pengemasan serta penggunaannya, dengan kata lain pencetak biobriket akan memperbaiki penampilan dan mengangkat nilai jual produk. Setelah dilakukan proses pencetakan kemudian dilakukan proses pengeringan, pada penelitian ini pengeringan biobriket dilakukan dengan cara memasukan sampel ke dalam oven selama 24 jam pada suhu 60^{0}C, hal ini bertujuan agar biobriket yang dihasilkan memiliki tingkat kekerasan yang baik, serta mengurangi kadar air biobriket agar tidak mudah diserang jamur. Biobriket yang dihasilkan selanjutnya diamati kadar air, kadar abu, kadar zat terbang (volatile matter), nilai kalor, kemudahan terbakar dan lama bakar.

Kadar Air

Menurut Kardianto (2009) kadar air biobriket adalah berat air yang terkandung dalam biobriket. Penetapan kadar air biobriket bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis biobriket. Kadar air yang dihasilkan dari penelitian ini berkisar antara 3,39%-4,81%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan interaksi perbandingan bahan dan konsentrasi perekat sangat berpengaruh nyata terhadap kadar air biobriket. Hasil uji lanjut Duncan (α 5%) terhadap pengaruh perbandingan bahan dan konsentrasi perekat menunjukkan bahwa perbandingan bahan 70:30 antara cangkang biji karet dan kemiri dengan konsentrasi perekat 10% menghasilkan kadar air terendah yaitu 3,39% perlakuan ini berbeda nyata terhadap perlakuan perbandingan bahan 50:50 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

dengan konsentrasi perekat 8% yang memiliki kadar air tertinggi yaitu sebesar 4,81%. Tabel hasil analisis ragam dan uji lanjut Duncan (α 5%) pada penelitian ini pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Air Biobriket (%)

Perbandingan Bahan	Konsentrasi Perekat		
	P1 (8%)	P2 (10%)	P3 (12%)
F1 (50:50)	4,81^{d}	4,35^{bcd}	4,37^{bcd}
F2 (60:40)	4,56^{cd}	4,05^{bc}	4,52^{bcd}
F3 (70:30)	3,98^{abc}	3,39^{a}	3,98^{abc}
F4 (40:60)	4,11^{bc}	4,44^{bcd}	4,50^{bcd}
F5 (30:70)	4,10^{bc}	3,90^{ab}	4,52^{bcd}

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom menunjukan adanya perbedaan yang nyata menurut uji DMRT taraf 5% ($p<0,05$).

Kadar air sangat mempengaruhi kualitas biobriket yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin rendah. Kadar air biobriket dipengaruhi oleh jenis bahan baku, jenis perekat dan metode pengujian yang digunakan. Pada umumnya kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran karena panas yang diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat di dalam briket. Briket yang mengandung kadar air yang tinggi akan mudah hancur serta mudah ditumbuhi jamur.

Kadar air yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 3,39-4,81%. Keseluruhan biobriket yang dihasilkan telah sesuai dengan standar SNI dimana kadar air biobriket arang menurut SNI yaitu maksimal 8%.

Kadar Abu

Menurut Fengel dan Wegener (1995) abu adalah jumlah sisa setelah bahan organik dibakar, yang komponen utamanya berupa zat mineral, kalsium, kalium, magnesium dan silika. Penetapan kadar abu bertujuan untuk mengetahui bagian yang tidak terbakar dan tidak memiliki unsur karbon lagi setelah biobriket dibakar. Kadar abu yang dihasilkan dari penelitian ini berkisar antara 3,44%-6,42%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perbandingan bahan dan konsentrasi perekat maupun faktor tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu biobriket. Data kadar abu biobriket pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Abu Biobriket (%)

Perbandingan Bahan	Konsentrasi Perekat (%)		
	P1 (8%)	P2 (10%)	P3 (12%)
F1 (50:50)	3,64	5,15	3,44
F2 (60:40)	5,11	6,12	4,97
F3 (70:30)	5,37	6,42	5,46
F4 (40:60)	6,24	5,80	4,80
F5 (30:70)	6,05	6,10	5,78

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

Unsur utama abu adalah mineral silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan, sehingga semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan maka kualitas briket akan semakin rendah. Kadar abu sebanding dengan kandungan bahan anorganik yang terdapat di dalam biobriket. Abu akan menurunkan mutu bahan bakar padat karena dapat menurunkan nilai kalor.

Kadar abu biobriket yang dihasilkan dipengaruhi oleh kadar abu dari bahan baku cangkang biji karet dan cangkang kemiri dan perekat tapioka. Menurut Vinsiah (2007) menyatakan bahwa nilai kadar abu bahan baku arang cangkang biji karet berkisar 1,25% sedangkan menurut Lempang (2009) menyatakan bahwa nilai kadar abu bahan baku arang cangkang kemiri berkisar 2,07 %.

Kadar abu berhubungan dengan proses karbonisasi yang dilakukan pada saat penentuan suhu karbonisasi, seiring tingginya suhu karbonsisasi maka kecendrungan kadar abu biobriket akan semakin meningkat. hal ini terjadi karena semakin tinggi suhu karbonisasi akan mengakibatkan banyaknya cangkang biji karet dan cangkang kemiri yang terbakar menjadi abu sehingga semakin tinggi suhu karbonisasi menyebabkan cangkang yang sudah menjadi arang perlahan berubah menjadi abu. Hasil kadar abu biobriket yang diperoleh setiap perlakuan sesuai dengan SNI yaitu kadar abu briket maksimal 8%.

Kadar zat Terbang (*Volatile matter*)

Komponen kadar zat terbang pada biobriket terdiri dari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen, karbon monoksida (CO), dan metana (CH_4), tetapi kadang-kadang terdapat juga gas-gas yang tidak terbakar seperti CO_2 dan H_2O. Komponen senyawa volatil dalam arang adalah gas yang tidak terkondensasi, antara lain gas CO, CO_2, CH_4 dan H_2. Penetapan kadar zat mudah menguap bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa yang dapat menguap pada suhu 950°C. Nilai hasil kadar zat terbang yang dihasilkan dari biobriket berkisar antara 78,73%-85,75%. Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa interaksi perbandingan bahan dan konsentrasi perekat serta faktor tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap kadar zat terbang. Kadar zat terbang setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Zat Terbang (*volatile mater*) Biobriket (%)

Perbandingan Bahan	Konsentrasi Perekat		
	P1 (8%)	P2 (10%)	P3 (12%)
F1 (50:50)	79,32	78,73	80,61
F2 (60:40)	81,27	84,58	82,11
F3 (70:30)	81,58	81,58	83,66
F4 (40:60)	81,74	84,56	85,75
F5 (30:70)	79,98	80,28	84,92

Pada penelitian ini didapatkan nilai volatile mater berkisar antara 78,73%-85,75 %. Nilai ini belum memenuhi standar SNI dari volatile matter yang berkisar 15% hal ini disebabkan karena ketidaksempurnaan pada proses karbonisasi dan kandungan dari bahan itu sendiri, sehingga nilai kadar zat terbang yang dihasilkan cenderung besar terutama untuk biomasa nilai kadar zat terbang yang dihasilakan rata-rata berkisar antara 30-90%.

Saktiawan (2000) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar zat menguap

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

pada suhu 950 ^{0}C dapat dipengaruhi salah satunya oleh suhu dan lamanya proses pengarangan. Kadar zat menguap yang tinggi disebabkan oleh tidak sempurnanya proses karbonisasi. Semakin besar suhu dan lama waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbuang sehingga pada saat pengujian kadar zat menguap akan diperoleh kadar zat terbang yang tinggi. Volatile matter ini akan mempengaruhi banyaknya asap yang dihasilkan dan kemudahan briket untuk dinyalakan, semakin besar kadar volatile matter maka semakin mudah briket menyala dan sebagai efek sampingnya asap yang dihasilkan juga bertambah banyak.

Densitas

Densitas pada biobriket merupakan perbandingan antara berat dan volume biobriket. Penetapan densitas bertujuan untuk mengetahui besar kecilnya densitas mempengaruhi dalam proses lama bakar dari biobriket. Densitas biobriket pada penelitian ini berkisar antara 0,6267 g/cm^3 – 0,6399 g/cm^3. Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa interaksi perbandingan bahan dan konsentrasi perekat serta faktor tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap densitas sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjutan. Densitas setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Densitas Biobriket (g/cm^3)

Perbandingan Bahan	Konsentrasi Perekat		
	P1 (8%)	P2 (10%)	P3 (12%)
F1 (50:50)	0,6350	0,6384	0,6347
F2 (60:40)	0,6367	0,6339	0,6360
F3 (70:30)	0,6277	0,6318	0,6318
F4 (40:60)	0,6348	0,6390	0,6267
F5 (30:70)	0,6385	0,6399	0,6359

Menurut Hendra dan Winarni (2003) besar atau kecilnya kerapatan tersebut dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan bahan penyusun biobriket itu sendiri. Kerapatan juga dapat mempengaruhi keteguhan tekan, lama pembakaran, dan mudah tidaknya pada saat biobriket akan dinyalakan. Kerapatan yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan biobriket sulit terbakar, sedangkan biobriket yang memiliki kerapatan yang tidak terlalu tinggi maka akan memudahkan pembakaran karena semakin besar rongga udara atau celah yang dapat dilalui oleh oksigen dalam proses pembakaran. Bioriket dengan kerapatan yang terlalu rendah dapat mengakibatkan biobriket cepat habis dalam pembakaran karena bobot briketnya lebih rendah.

Hasil densitas biobriket yang diperoleh setiap perlakuan berkisar antara 0,6267 g/cm^3 – 0,6399 g/cm^3. Keseluruhan biobriket yang dihasilkan telah sesuai dengan standar SNI dimana densitas biobriket arang menurut SNI yaitu 0,447 – 0,849 g/cm^3.

Kemudahan Terbakar

Kemudahan terbakar pada biobriket merupakan proses dimana durasi biobriket mulai terbakar sehingga menghasilkan energi. Penetapan kemudahan terbakar bertujuan untuk mengetahui lama durasi biobriket mulai terbakar dalam hitungan menit. Kemudahan terbakar biobriket yang dihasilkan dari penelitian ini berkisar antara 20,11 g/menit – 23,81 g/menit. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan interaksi perbandingan bahan dan konsentrasi perekat sangat berpengaruh

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

nyata terhadap kemudahan terbakar biobriket. Hasil uji lanjut Duncan (α 5%) menunjukan bahwa perlakuan perbandingan bahan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% menghasilkan kemudahan terbakar biobriket paling rendah yaitu 20,11 g/menit perlakuan ini berbeda nyata terhadap perlakuan perbandingan bahan 40:60 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 12% yang mempunyai nilai tertinggi yaitu 23,81 g/menit. Tabel hasil analisis ragam dan uji lanjut Duncan (α 5%) parameter kemudahan terbakar disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kemudahan Terbakar Biobriket (g/menit)

Perbandingan Bahan	Konsentrasi Perekat		
	P1 (8%)	P2 (10%)	P3 (12%)
F1 (50:50)	22,9^{de}	20,94^{b}	23,03^{e}
F2 (60:40)	21,90^{c}	22,79^{de}	23,64^{f}
F3 (70:30)	23,64^{f}	20,59^{b}	23,70^{f}
F4 (40:60)	22,58^{de}	23,54^{f}	23,81^{h}
F5 (30:70)	21,74^{c}	20,11^{a}	22,52^{f}

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom menunjukan adanya perbedaan yang nyata menurut uji DMRT taraf 5% ($p<0,05$).

Semakin cepat kemudahan terbakat biobriket dan memerlukan massa yang kecil untuk mudah terbakar dalam hitungan menit, maka akan semakin baik mutu dari biobriket tersebut karena akan mempengaruhi kualitas nilai kalor dari biobriket. Hal ini ditunjukan dengan adanya persamaan perlakuan terbaik yang dihasilkan kemudahan terbakar dengan perlakuan terbaik yang dimiliki nilai kalor dimana perlakuan tersebut merupakan perbandingan bahan 30:70 antara cangkang biji karet dan kemiri dengan konsentrasi perekat 10%. Faktor yang mempengaruhi kemudahan terbakar pada biobriket adalah komposisi bahan yang terkandung dan konsentrasi perekat pada biobriket serta proses karbonisasi bahan menjadi arang.

Menurut (Kurniawan dan Marsono, 2008) perendaman briket pada minyak tanah dalam selama 40 menit kemudian didiamkan selama 6 jam pada suhu ruang. Hal itu akan memudahkan proses pembakaran pertama pada biobriket karena unsur dari biobriket yang mampu menyerap dari minyak tanah. Dalam pengujian ini nilai kemudahan terbakar yang dihasilkan berkisar antara 20,11 g/menit – 23,81 g/menit akan tetapi belum adanya standar SNI yang ditetapkan sebagai acuan sehingga tidak diketahui apakah kemudahan terbakar biobriket cangkang biji karet dan cangkang kemiri dikatakan memenuhi standar.

Lama Bakar

Lama bakar merupakan perbandingan antara durasi waktu bakar biobriket terhadap berat biobriket yang habis. Bahan yang kerapatannya rendah memiliki rongga udara yang lebih besar sehingga jumlah bahan yang terbakar lebih banyak. Penetapan lama bakar pada biobriket bertujuan untuk mengetahui berapa lama biobriket dapat terbakar dalam mengeluarkan energi. Lama bakar biobriket yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 0,65 g/menit – 0,76 g/menit. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan individu perbandingan bahan sangat berpengaruh nyata terhadap lama bakar biobriket. Hasil uji lanjut Duncan (α 5%) terhadap perbandingan bahan menunjukan bahwa perbadingan bahan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

dengan konsentrasi perekat 10% memiliki nilai terendah 0,65 g/menit, perlakuan ini berbeda nyata terhadap perlakuan perbandingan bahan 50:50 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 12% yang memiliki nilai tertinggi yaitu 0,76 g/menit. Tabel hasil analisis ragam dan uji lanjut Duncan (α 5%) lama bakar biobriket disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Lama Bakar Biobriket (g/menit)

Perbandingan bahan			Rata Rata	
F1 (50:50)	0.75	0.72	0.76	0.74
F2 (60:40)	0.72	0.69	0.76	0.72
F3 (70:30)	0.70	0.69	0.75	0.72
F4 (40:60)	0.74	0.65	0.74	0.71
F5 (30:70)	0.71	0.65	0.76	0.70

Lama bakar adalah proses dimana biobriket memasuki tahap akhir yaitu dalam hal ini biobriket dibakar agar dapat mengeluarkan energi, sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan. Semakin lama biobriket tersebut terbakar maka akan semakin baik kualitas biobriket dan energi yang di keluarkan dalam proses pembakaranya akan semakin baik. Hal ini ditunjukan dengan adanya persamaan perlakuan terbaik lama bakar dengan perlakuan terbaik nilai kalor dan densitas, dimana perlakuan tersebut merupakan perbandingan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10%.

Lama bakar biobriket dipengaruhi oleh densitas pada biobriket, dimana biobriket yang memiliki densitas yang rendah memiliki rongga udara yang lebih besar, sehingga jumlah bahan yang terbakar lebih banyak di banding dengan biobriket yang memiliki kerapatan yang tinggi. Perbandingan bahan juga memberi pengaruh terhadap lama bakar biobriket yang dihasilkan. Pada penelitian ini perbandingan bahan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri nilai terbaik terhadap lama bakar biobriket, dikarenakan cangkang kemiri mempunyai nilai kalor bahan baku yang lebih besar yaitu berkisar 7810,39 Cal/g dibandingkan cangkang biji karet yang hanya mempunyai nilai kalor berkisar 5650,661 Cal/g.

Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan salah satu parameter utama dalam menentukan kualitas biobriket. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan biobriket maka semakin baik mutu dari biobriket tersebut. Karena, semakin tinggi nilai kalor, maka panas yang dihasilkan oleh bahan semakin tinggi pula. Pengujian nilai kalor diambil dari 5 perlakuan terbaik berdasarkan kadar air, kadar abu dan kadar zat terbang (F3P2, F5P2, F3P1, F1P3 dan F1P2). Nilai kalor biobriket dapat dilihat pada Tabel 7.

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

Tabel 7. Nilai Kalor Biobriket

Perbandingan Bahan	Nilai Kalor (Cal/g)
F3P2	5973,6
F5P2	6609,32
F3P1	5391,51
F1P3	5963,96
F1P2	6499,88

Keterangan :
F3P2 : Perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri 70:30 dengan konsentrasi perekat 10%
F5P2 : Perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri 30:70 dengan konsentrasi perekat 10%
F3P1 : Perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri 70:30 dengan konsentrasi perekat 8%
F1P3 : Perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri 50:50 dengan konsentrasi perekat 12%
F1P2 : Perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri 50:50 dengan konsentrasi perekat 10%

Perbedaan jumlah nilai kalor masing-masing perlakuan disebabkan oleh perbedaan akumulasi jumlah nilai kalor yang terkandung pada setiap biobriket, yang dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan penyusun biobriket dan konsentrasi perekat. Pada perlakuan perbandingan bahan biobriket 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 6609,32 Cal/g, sedangkan nilai kalor terendah terdapat pada perlakuan perbandingan bahan 70:30 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 8% yaitu dengan nilai 5391,51 Cal/g. Hal ini sesuai dengan Hatoyo (1993), yang menyatakan bahwa kualitas nilai kalor biobriket yang dihasilkan dipengaruhi oleh nilai kalor atau energi yang dimiliki bahan penyusunya.

Hasil penelitian nilai kalor biobriket perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri tidak berbeda jauh dengan nilai kalor biobriket cangkang biji karet Susila (2015) menyatakan bahwa nilai kalor yang dihasilkan biobriket cangkang biji karet dengan konsentrasi perekat 10% berkisar 5650,661 Cal/g dan Tambunan (2007), menyatakan bahwa nilai kalor yang dihasilkan oleh biobriket cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% berkisar 7810,39 Cal/g.

Nilai kalor yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 5391,51 Cal/g - 6609,32 Cal/g. Keseluruhan biobriket yang dihasilkan telah sesuai dengan standar SNI dimana nilai kalor biobriket arang menurut SNI yaitu maksimal >5000 Cal/g.

Perlakuan Terbaik

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri yang tepat untuk menghasilkan biobriket dengan nilai kalor yang tinggi. Pada penentuan perlakuan terbaik dapat dilihat dari uji parameter seperti kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, nilai kalor, kemudahan terbakar dan lama bakar. Pada uji kadar air menunjukan perlakuan perbandingan bahan 70:30 antara cangkang biji karet dengan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% mempunyai kadar air paling baik (terendah) yaitu 3,39%. Semakin rendah kadar air maka semakin baik mutu biobriket yang dihasilkan. Karena kadar air yang tinggi akan mengurangi nilai kalor yang dihasilkan.

Uji kadar abu menunjukan perlakuan perbandingan bahan 50:50 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 12% mempunyai kadar abu paling baik

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

(terendah) yaitu 3,44%. Semakin rendah kadar abu maka semakin baik mutu biobriket tersebut. Karena, keberadaan abu yang berlebihan dapat menyebabkan ketidak sempurnaan pembakaran yang terjadi pada biobriket.

Uji kadar zat terbang menunjukan perlakuan perbandingan bahan 50:50 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% mempunyai nilai kadar zat terbang paling baik (terendah) yaitu 78,73%. Semakin rendah kadar zat terbang maka semakin baik mutu biobriket tersebut. Karena, kadar zat mudah menguap yang tinggi akan menghasilkan kadar karbon terikat yang rendah sehingga mempengaruhi kualitas biobriket

Uji densitas menunjukan perlakuan perbandingan bahan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% mempunyai nilai yang paling baik (tertinggi) yaitu 0,6399 g/cm^3. Densitas yang baik pada biobriket mempunyai tingkat kerapatan yang tinggi.

Uji kemudahan terbakar menunjukan perlakuan perbandingan bahan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10 % mempunyai nilai kemudahan terbakar paling baik (terendah) yaitu 20,36 g/menit. Semakin cepat biobriket terbakar pada proses pembakaran pertama maka semakin baik mutu dari biobriket tersebut. Karena, biobriket yang mudah terbakar efesien pada penggunaanya

Uji lama bakar menunjukan perlakuan perbandingan bahan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% mempunyai nilai lama bakar paling baik (terendah) yaitu 0,63 g/menit. Semakin sedikit biobriket terbakar maka akan semakin baik mutu dari biobriket. Karena, biobriket yang lama terbakar akan lebih efisien pada saat penggunaanya.

Uji nilai kalor menunjukan perlakuan perbandingan bahan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% mempunyai nilai kalor paling baik yaitu (tertinggi) yaitu 6609,32 Cal/g. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasikan maka semakin baik mutu biobriket. Karena, nilai kalor merupakan energi yang dihasikan biobriket pada saat proses pembakaran.

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat diketahui bahwa perlakuan terbaik didominasi diperoleh pada formulasi cangkang biji karet dan cangkang kemiri perbandingan 30:70 dan konsentrasi perekat 10%, yang ditunjukkan pada parameter densitas, kemudahan terbakar, lama bakar dan nilai kalor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Interaksi perbandingan campuran antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat pada pembuatan biobriket memberi pengaruh nyata terhadap parameter uji kadar air dan kemudahan terbakar, sedangkan perlakuan tunggal formulasi perbandingan cangkang biji karet dan cangkang kemiri hanya beerpengaruh nyata terhadap lama bakar akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter kadar abu, kadar zat terbang (volatile matter) dan densitas.
2. Perlakuan terbaik dihasilkan 30:70 perbandingan antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10% yang menghasilkan nilai kalor 6609,32 Cal/g, kadar air 3,90% dan kadar abu 6,10%.

Kandungan kadar air, kadar abu, densitas dan nilai kalor yang terdapat dalam masing-masing biobriket yang dihasilkan sesuai dengan standart mutu biobriket komersial SNI

Saran

Pada proses karbonisasi perlu menggunakan alat yang mempunyai standart SNI, baik dari segi bahan maupun rancang bangun alat tersebut, sehingga pada saat proses

ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 2, Juni 2018 Halaman 111-122 ISSN ELEKTRONIK 2355-3545

karbonisasi tidak terjadi kebocoran dan potensi kehilangan bobot (*loss*) bisa diperkecil.

DAFTAR PUSTAKA

Disbun Kalsel, 2011. *Statistik Perkebunan Kalimantan Selatan Tahun 2011*. Dinas Perkebunan Propinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru.

Fengel, D dan Wegener, G., 1995, *Kayu Kimia Ultrasruktur Reaksi Kimia,* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Kardianto, P., 2009. *Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat terhadap Karakteristik Arang Briket Batang Jagung. Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Lempang. M., Syafii. W., Pari. G. 2009. Sifat Dan Mutu Arang Aktif Tempurung Kemiri. Balai Penelitian Kehutanan Makssar.

Kurniawan, O. dan Marsono, 2008. *Superkarbon Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas*. Cetakan1. Penebar Swadaya. Jakarta.

Susila, I. W., 2015. *Pemanfaatan Bungkil Dan Kulit Biji Karet Sebagai Bahan Bakar Alternatif Biobriket Dengan Perekat Tetes Tebu.* Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

Tambunan, B. H., 2007. *Karaktersitik pembakaran briket cangkang kemiri: Pengaruh persentase arang.* Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan

Vinsiah. R., Suharman. A, dan Desi, 2007. *Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Kulit Buah Karet (Hevea Brasilliensis).* Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya