

**BRIKET ARANG AROMATERAPI AKAR WANGI DARI LIMBAH
TEMPURUNG KELAPA, SEKAM PADI DAN PLASTIK LDPE
BERDASARKAN RASIO UKURAN PARTIKEL DAN GETAH DAMAR**
*Fragrant Roots Aromatherapy Charcoal Briquettes from Coconut Shell Waste,
Rice Husks and LDPE Plastic Based on the Ratio of Particle Size and Resin*

**Muhammad Faisal Mahdie, Adi Rahmadi, Noor Mirad Sari, Khairun Nisa,
Mirna, Muhammad Rizki**

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *Fragrant root (Vetiveria zizanoides) containing resin can be used as one of the ingredients for making aromatherapy briquettes because it contains a soothing and stress-relieving aroma. The objectives of this study are 1) to analyze the characteristics of aromatherapy briquettes of fragrant root and 2) to know the best treatment of aromatherapy charcoal briquettes. This study used a Complete Randomized Design (RAL) with two treatments, material composition, and particle size of 20 mesh, 45 mesh, and 60 mesh each of three repeats. The best treatment for moisture content of 20 mesh size is 1.91%, 45 mesh size 1.36%, and 1.16% size 60 mesh. The ash content of the 20 mesh size is the best with a value of 5.57%, 45 mesh is 5.97%, and 60 mesh is the best at 6.8%. The best flying substance content of 20 mesh size is 70.02%, 45 mesh 72.53%, and 60 mesh 72.34%. The best-bonded carbon content of 20 mesh size is 21.64%, 45 mesh is 22.55%, and 60 mesh is 22.57%. The best calorific value of 20 mesh is 7453.09 cal/gr, 45 mesh is 7608.69 cal/gr, and 60 mesh is 7632.32 cal/gr. The best density for 20 meshes is 1.06 gr/cm³, 45 meshes are 1.10 gr/cm³, and 60 meshes are 1.17 gr/cm³. All treatments for moisture content, ash content, calorific value, and density meet American standards, but for flying substances and bound carbon content do not meet American standards.*

Keyword: *Aromatherapy briquettes, Fragrant root, Coconut shell, Rice husk, LDPE waste*

ABSTRAK. Akar wangi (*Vetiveria zizanoides*) yang mengandung resin dapat digunakan sebagai salah satu bahan pembuatan briket aromaterapi karena mengandung aroma yang menenangkan dan menghilangkan stres. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Menganalisis karakteristik briket aromaterapi akar wangi, 2) Mengetahui perlakuan terbaik briket arang aromaterapi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan yaitu komposisi bahan dan ukuran partikel 20 mesh, 45 mesh, dan 60 mesh masing-masing tiga ulangan. Perlakuan terbaik untuk kadar air ukuran 20 mesh sebesar 1,91%, ukuran 45 mesh 1,36% dan 1,16% ukuran 60 mesh. Kadar abu ukuran 20 mesh yang terbaik dengan nilai 5,57%, 45 mesh sebesar 5,97% dan 60 mesh yang terbaik 6,8%. Kadar zat terbang terbaik ukuran 20 mesh sebesar 70,02%, 45 mesh 72,53% dan 60 mesh 72,34%. Kadar karbon terikat terbaik ukuran 20 mesh yaitu 21,64%, 45 mesh sebesar 22,55% dan 60 mesh 22,57%. Nilai kalor terbaik ukuran 20 mesh yaitu 7453,09 kal/gr, 45 mesh sebesar 7608,69 kal/gr dan 60 mesh sebesar 7632,32 kal/gr. Kerapatan terbaik untuk ukuran 20 mesh 1,06 gr/cm³, 45 mesh sebesar 1,10 gr/cm³ dan 60 mesh sebesar 1,17 gr/cm³. Semua perlakuan untuk kadar air, kadar abu, nilai kalor dan kerapatan memenuhi standar Amerika, namun untuk kadar zat terbang dan kadar karbon terikat belum memenuhi standar Amerika.

Kata Kunci: *Briket aromaterapi, Akar wangi, Tempurung kelapa, Sekam padi, Limbah LDPE*

Penulis untuk korespondensi, surel: faisalmahdie@ulm.ac.id

PENDAHULUAN

Biomassa merupakan sumber energi ketiga terbesar dunia setelah minyak tanah dan batu bara. Pemerintah Indonesia telah mencanangkan pencarian dan penggunaan sumber energi baru dan terbarukan melalui peraturan pemerintah dan perundang-

undangan. Salah satu sumber energi tersebut adalah energi biomassa yang merupakan energi alternatif pengganti minyak bumi. Dalam beberapa tahun terakhir pemanfaatan biomassa sebagai energi terus meningkat.

Tempurung kelapa merupakan salah satu biomassa yang ketersediaan melimpah di Indonesia. Menurut Machmud (2011)

limbah tempurung kelapa dapat digunakan sebagai bahan baku obat nyamuk bakar dengan harga jual Rp.665-Rp.700/kg dan arang briket. Total permintaan arang briket pada tahun 2005 adalah 200 ton per bulan terdiri dari 40 ton per bulan permintaan dalam negeri dan luar negeri 160 ton per bulan.

Di era revolusi industri 4.0 saat ini memunculkan banyak inovasi di berbagai bidang, salah satunya dalam pengembangan pembuatan briket arang. Inovasi tersebut adalah dengan menambah aroma terapi pada briket arang sehingga akan memperluas manfaat dari briket arang tersebut menjadi briket arang aroma terapi terutama dibidang kesehatan dan kecantikan. Manfaat dari aromaterapi untuk menetralkan ketegangan dan mengurangi stress, sebagai antioksidan dan lain-lainnya (Permana et al 2014)

Limbah padi merupakan bahan sisa dari proses penggilingan padi yang berupa sekam 20 – 22%, dedak 5 – 8%, dan beras giling 50 – 72% dari bobot awal gabah. Limbah plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*) salah satu jenis plastik yang banyak kita jumpai sehari – hari dan sering sekali berakhir sebagai sampah, misal kantong plastik dan plastik wrap. Plastik jenis ini sangat berpotensi untuk dijadikan briket karena memiliki nilai kalor yang sangat tinggi yaitu 11.758 kal/g, hanya saja nilai kadar zat terbang terlalu tinggi yaitu 99% sehingga membuat briket cepat habis terbakar (Asip, 2014). Salah satu upaya memperoleh briket aromaterapi dengan kualitas yang baik dan tidak cepat habis adalah melalui kombinasi limbah plastik LDPE dengan bahan baku biomassa.

Bahan aromaterapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk akar wangi (*Veriveria zizanioides*), dimana Indonesia merupakan salah satu negara di dunia penghasil akar wangi. Serbuk akar wangi yang dihasilkan dari penggilingan akar wangi yang menggunakan mesin giling. Serbuk yang dihasilkan harus mengikuti serbuk tepung kayu dengan kadar air minimal 13% ukuran partikel 8 mesh, berat jenis 0,26 dan berwarna coklat (Nuzaman 1999 dalam Husnuto, 2008). Penggunaan perekat damar dalam pembuatan briket dapat meningkatkan nilai kalor karena damar mengandung hidrokarbon (Moeksin, 2017).

Bertitik tolak dari permasalahan tersebut untuk meningkatkan nilai tambah dari briket arang, peneliti melakukan penelitian mengenai Briket Arang Aromaterapi Akar Wangi Dari Limbah Tempurung Kelapa, Sekam Padi, Dan Plastik LDPE Berdasarkan Rasio Ukuran Partikel dan Getah Damar sesuai dengan Rencana Induk Riset (RIP) LPPM Bidang Praktis (Implementasi penelitian lahan basah).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan menggunakan percobaan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor dimana pada faktor A yaitu ukuran partikel: 20 mesh, 45 mesh dan 60 mesh) dan B adalah komposisi bahan bahan briket arang aromaterapi yaitu akar wangi, tempurung kelapa, sekam padi, plastik LDPE dan damar masing-masing 3 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Jumlah sampel seluruhnya adalah 27 sampel.

Pengambilan limbah tempurung kelapa, sekam padi dan limbah plastik LDPE dan perekat damar bertempat di Kabupaten Banjar, sedangkan serbuk akar wangi diperoleh dari Pulau Jawa. Pengolahan briket arang dilakukan di Workshop Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan ULM. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Baristand Banjarbaru dan Laboratorium THH Fakultas Kehutanan ULM.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah alat penghancur limbah kayu, alat pencetak briket, alat penyaring (20 mesh, 45 mesh, 60 mesh), lesung, oven, Bomb calorimeter, timbangan elektrik, cawan porselen dan palu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa limbah tempurung kelapa, sekam padi, serbuk akar wangi, dan limbah plastik LDPE serta perekat yang digunakan adalah perekat damar.

Karakteristik fisik biobriket yang diuji meliputi:

1. Nilai Kalor (ASTM D58-65-13)
Besarnya nilai kalor sesuai dengan persamaan sebagai berikut:

$$NK = \frac{\Delta t \times W}{Mbb} - B$$

Dimana:

NK = nilai kalor (Kal/gr)
 Δt = perbedaan suhu rata-rata (°C)
 Mbb = massa bahan bakar
 B = koreksi panas kawat besi (kal g⁻¹)

2. Kadar Abu (ASTM D3175-11)
 Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$
3. Kadar Air (ASTM D3302-12)
 Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{BB - BKT}{BKT} \times 100\%$$
 Dimana:
 BB = berat bahan sebelum dioven
 BKT = berat setelah dioven
4. Penentuan kerapatan dinyatakan dari hasil perbandingan antara berat dan volume biobriket. Kerapatan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{massa (g)}}{\text{volume (m3)}}$$

5. Zat Mudah Menguap (zat terbang) (ASTM D3175-11)
 Zat mudah menguap dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Zat terbang} = \frac{B - C}{W} \times 100\%$$

Dimana:

B = berat sampel setelah dikeringkan dari uji kadar airnya (g)

C = berat sampel setelah dioven (g)

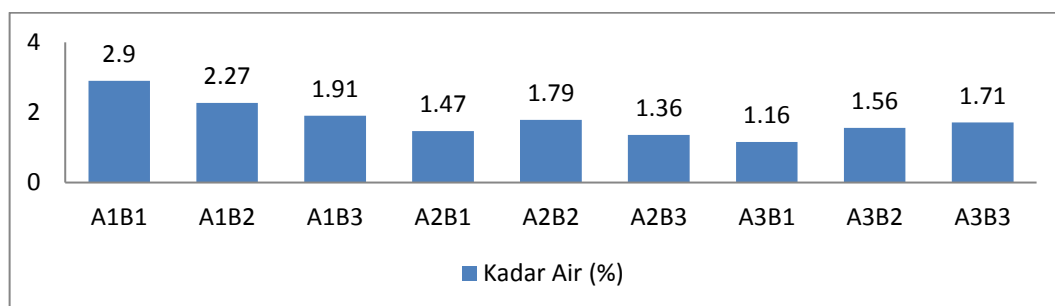
W = berat sampel sebelum uji kadar air (g)

6. Kadar Terikat (ASTM 5142)
 Penetapan nilai karbon terikat dilakukan setelah didapat hasil kadar zat terbang dan kadar abu yang dihitung dengan rumus:
 Kadar terikat = 100 - (kadar air - zat mudah menguap - kadar abu)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil rata - rata kadar air yang diperoleh berkisar 1,16% hingga 2,90%. Tinggi rendahnya variasi kadar air pada perlakuan komposisi bahan dan ukuran partikel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Variasi Kadar Air (%)

Keterangan:

- A1B1= ukuran partikel 20 mesh, 20% tempurung kelapa+20% sekam padi+10% plastik LDPE + 20% akar wangi+30% perekat damar
 A1B2= ukuran partikel 20 mesh, 15% tempurung kelapa+25% sekam padi+10% plastik LDPE + 20% akar wangi+30% perekat damar
 A1B3= ukuran partikel 20 mesh, 10% tempurung kelapa+30% sekam padi+10% plastik LDPE + 20% akar wangi+30% perekat damar
 A2B1= ukuran partikel 45 mesh, 20% tempurung kelapa+20% sekam padi+10% plastik LDPE + 20% akar wangi+30% perekat damar
 A2B2= ukuran partikel 45 mesh, 15% tempurung kelapa+25% sekam padi+10% plastik LDPE + 20% akar wangi+30% perekat damar
 A2B3= ukuran partikel 45 mesh, 10% tempurung kelapa+30% sekam padi+10% plastik LDPE + 20% akar wangi+30% perekat damar
 A3B1= ukuran partikel 60 mesh, 20% tempurung kelapa+20% sekam padi+10% plastik LDPE + 20% akar wangi+30% perekat damar
 A3B2= ukuran partikel 60 mesh, 15% tempurung kelapa+25% sekam padi+10% plastik LDPE +

20% akar wangi+30% perekat damar
A3B3= ukuran partikel 60 mesh, 10% tempurung kelapa+30% sekam padi+10% plastik LDPE +
20% akar wangi+30% perekat damar

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan A1B1 (20 mesh+20% Tempurung Kelapa+20% Sekam Plastik LDPE+20% Akar Wangi+30% Perekat Damar) memiliki kadar air tertinggi sebesar 2,90% dan kadar air terendah pada perlakuan A3B1 (60 mesh) yaitu 1,16%.

Perbedaan kadar air pada penelitian ini tidak terjadi secara signifikan. Pada Gambar 1 terlihat bahwa kadar air briket meningkat dengan ukuran partikel yang lebih besar, hal ini diduga ukuran partikel yang besar memiliki celah yang lebih besar antar partikel untuk menyimpan air. Tinggi rendahnya nilai kadar air akan berpengaruh dengan nilai kalor, hal ini sejalan dengan penelitian Ruslan et al (2020) yang menyebutkan bahwa panas yang tersimpan dalam briket terlebih dahulu digunakan untuk mengeluarkan air yang ada sebelum kemudian menghasilkan panas yang dapat dipergunakan sebagai panas pembakaran.

Bahan perekat yang digunakan berupa getah damar juga akan mempengaruhi kadar air. Penambahan plastik LDPE akan menyebabkan air susah untuk meresap ke dalam plastik sehingga kadar air yang dihasilkan akan menurun. Kadar air akan rendah apabila ukuran partikelnya besar namun kadar air yang diperoleh pada penelitian ini berbanding lurus dengan ukuran partikel, hal ini diduga disebabkan oleh ukuran partikel yang besar lebih sedikit menyerap air (Priyatno et al, 2018). Ukuran partikel yang besar lebih sedikit menyerap air karena mempunyai luas permukaan yang kecil. Hasil penelitian Mahdie et.al (2023) yaitu kadar air briket aromaterapi berkisar antara 4,05 sampai 8,55.

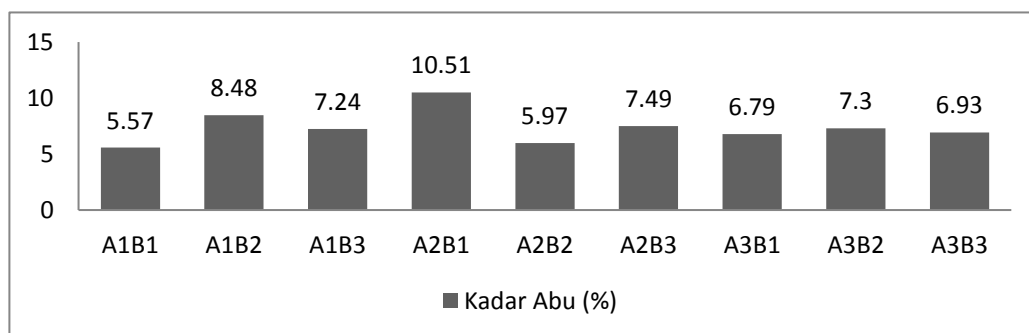
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung lebih besar dari F tabel 1% dan F tabel 5% seperti terlihat pada tabel analisis sidik ragam maka perlu dilakukan uji lanjutan karena F hitung berpengaruh sangat nyata terhadap F tabel yang berarti bahwa kombinasi antara Tempurung Kelapa, Sekam Padi dan Plastik LDPE dengan ukuran partikel mempengaruhi nilai kadar air pada briket sehingga dilakukan uji lanjutan BNT.

Perlakuan A2 dan A3 berbeda sangat nyata terhadap A1 dengan masing - masing nilai 0,81 dan 1,06. Perlakuan A3 berbeda nyata dengan perlakuan A2 yaitu 0,24. Untuk perlakuan faktor B hanya perlakuan B3 yang berbeda nyata dengan B1 yaitu 0,23. Pada perlakuan A1B2, A1B3, A2B2, A3B3, A2B1, A2B3, A3B1 dan A3B2 terhadap perlakuan A1B1 (1,73), A1B2 (1,10), A1B3 (0,75), A2B2 (0,63), A3B3 (0,40) dan A2B1 (0,30) sedang perlakuan yang berbeda nyata adalah A3B3 dengan nilai 0,23, A2B3 dengan nilai 0,21, A3B1 dan A3B2 dengan nilai 0,19, perlakuan yang tidak berbeda nyata adalah perlakuan A2B1 terhadap A3B3 dengan nilai 0,10 dan A3B2 terhadap A3B1 dengan nilai 0,0.

Semua nilai kadar air sudah memenuhi ASTM. Menurut Thoyeb et al (2020) komponen penyusun dalam pembuatan briket dapat mempengaruhi nilai kadar air.

Kadar Abu

Perbedaan nilai kadar abu pada masing - masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Variasi Kadar Abu (%)

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan A2B1 yaitu 10,51% dan yang terendah pada perlakuan A1B1 sebesar 5,57%. Tinggi rendahnya kadar abu dipengaruhi oleh faktor jenis bahan baku dan proses karbonisasi pada saat proses pengarangan. Berdasarkan hasil penelitian pada masing - masing perlakuan semua perlakuan masuk dalam standar ASTM yaitu maksimal kadar abu 18%. Hal disebabkan oleh salah satu penyusun abu adalah silika yang akan berpengaruh buruk terhadap kualitas briket. Menurut Yuliah et al (2017) silika yang terdapat pada arang tempurung kelapa sebesar 52% dan kandungan silika pada arang sekam padi yaitu 15 - 20% (Ruslan et al, 2020). Selanjutnya kadar abu yang tinggi diduga karena kandungan kadar air yang relatif sehingga abu yang dihasilkan banyak.

Penambahan perekat damar yang dicampur minyak jelantah akan menghasilkan kadar abu yang bervariasi, hal sejalan dengan penelitian Rahim et al (2022) yang menyebutkan bahwa nilai kadar abu yang dihasilkan dipengaruhi oleh zat pengotor yang terdapat getah damar karena getah damar yang belum mengalami pemurnian masih banyak tercampur seperti debu, pasir dan tanah.

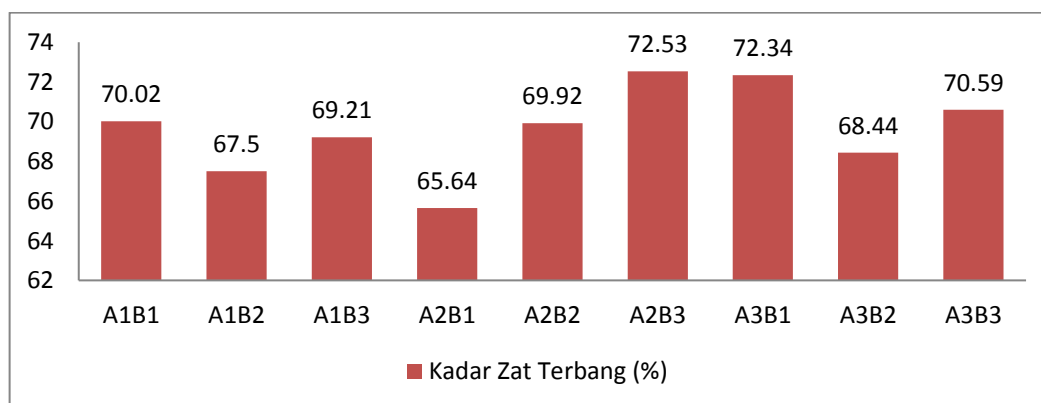
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung 6,4950 dan 11,3819 lebih besar dari F tabel 1% (2,51 dan 2,93) dan F tabel 5% (3,71 dan 4,58) maka perlu dilakukan uji lanjutan karena nilai F hitung berpengaruh sangat nyata terhadap nilai F tabel yang berarti bahwa kombinasi briket arang aromaterapi Akar Wangi dari Limbah Tempurung Kelapa, Sekam Padi dan Plastik LDPE berdasarkan rasio ukuran partikel dan

Getah Damar mempengaruhi nilai kadar abu sehingga dilakukan uji lanjutan Duncan. Pada tabel uji lanjutan Duncan baik faktor A dan faktor B tidak berbeda nyata baik terhadap A2 sebesar 1,03 dan A1 0,13 sedangkan faktor B2 tidak berbeda nyata terhadap B1 dengan nilai 0,54 dan B2 terhadap B3 dengan nilai 0,26. Perlakuan A1B1 berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A2B1 dengan nilai 4,94 demikian pula perlakuan A2B2 (4,54), A3B2 (3,72), A3B1 (3,72) berbeda sangat nyata pada perlakuan A2B1. Perlakuan A1B1 (3,27), A3B3 (3,21), A2B3 (3,20) berbeda nyata terhadap A2B1.

Kadar abu briket dipengaruhi oleh komposisi kimia dari bahan baku briket itu sendiri. Setelah bahan baku menjadi briket kadar abu mengalami kenaikan, hal ini diduga pada saat proses karbonisasi massa air dan zat terbang akan keluar atau menguap sehingga massa bahan baku secara keseluruhan berkurang namun massa abu yang terdapat dalam bahan baku tidak berkurang sehingga kadar abu akan mengalami peningkatan (Selpiana et al, 2016). Kadar abu yang tinggi disebabkan oleh ukuran partikel. Nilai transfer panas rendah dan emisi debu akan tinggi apabila kadar abunya tinggi.

Kadar Zat Terbang

Kadar zat terbang adalah zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa - senyawa yang ada di dalam arang selain air. Perbedaan hasil masing - masing perlakuan untuk kadar zat terbang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar Zat Terbang Tiap Perlakuan (%)

Hasil pengujian kadar zat terbang berkisar 65,64 - 72,53% dan semua perlakuan zat terbang belum memenuhi standar SNI yaitu <15%. Kadar zat terbang tertinggi terdapat pada perlakuan A2B3 sebesar 72,53% dan yang terendah yaitu pada perlakuan A2B1 sebesar 65,64%. Pengaruh ukuran partikel dan komposisi bahan menghasilkan kadar zat terbang yang tinggi. Dilihat dari ukuran partikel 45 mesh diperoleh kadar zat terbang yang rendah. Tingginya kadar zat terbangnya akan menyebabkan asap yang banyak pada saat briket dinyalakan. Kandungan asap yang tinggi disebabkan oleh reaksi antara karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol. Menurut Purwanto et al (2015) briket akan mudah terbakar dan menyala apabila kandungan zat terbangnya tinggi.

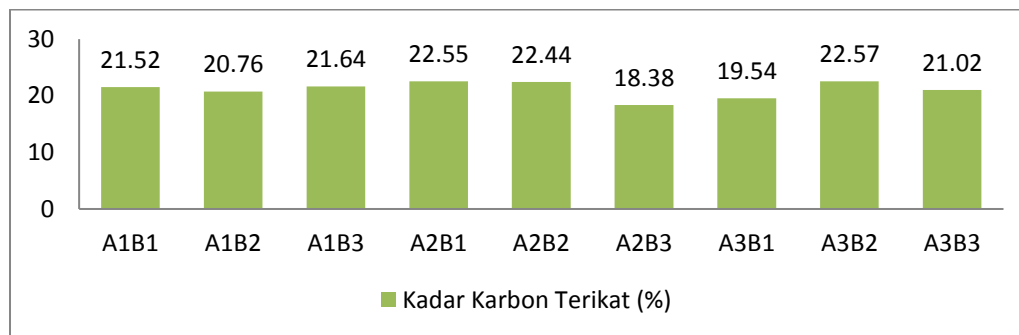
Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar zat terbang sehingga dilakukan uji lanjutan BNJ dengan hasil F hitung (3,2897) lebih besar dari F tabel 5% (2,51) dan F tabel 1% (3,11). Interaksi AB berpengaruh sangat nyata terhadap kadar zat terbang dengan nilai F hitung (4,7171) lebih besar dari F tabel 5% (2,93) dan F tabel 1% (4,58). Semua perlakuan untuk

Faktor A dan Faktor B tidak berbeda nyata terhadap kadar zat terbang. Hanya perlakuan A2B1 yang berbeda nyata terhadap A2B3 (6,89) dan A3B2 (6,70).

Penambahan perekat damar cenderung menaikan kadar zat terbang, hal ini sejalan dengan penelitian Budiman (2010) yang menyebutkan tingginya zat terbang pada briket karena banyaknya kandungan minyak dalam briket. Pembuatan perekat damar menggunakan campuran minyak jelantah. Penambahan plastik LDPE akan meningkatkan kadar zat terbang, hal ini sejalan dengan penelitian Suryaningsih et al (2020) yang mengatakan bahwa plastik LDPE menyumbang kadar zat terbang sebesar 99,73%. Tingginya zat terbang pada plastik LDPE mengakibatkan briket cepat menyala dan cepat terbakar. Semua perlakuan kadar zat terbang belum memenuhi standar SNI yaitu < 15%.

Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat merupakan komponen fraksi karbon C yang ada dalam satu bahan selain air, abu dan zat terbang. Rata – rata hasil pengujian kadar karbon terikat dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Nilai Kadar Karbon Terikat Untuk Tiap Perlakuan (%)

Kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada perlakuan A3B2 yaitu sebesar 22,57% dan yang terendah terdapat pada perlakuan A2B3 sebesar 18,38%. Penambahan plastik LDPE akan menyebabkan penurunan kadar karbon terikat, hal ini disebabkan oleh nilai kadar zat terbang yang tinggi yang terdapat pada kandungan plastik LDPE yaitu mencapai 99,73% (Suryaningsih et al, 2020).

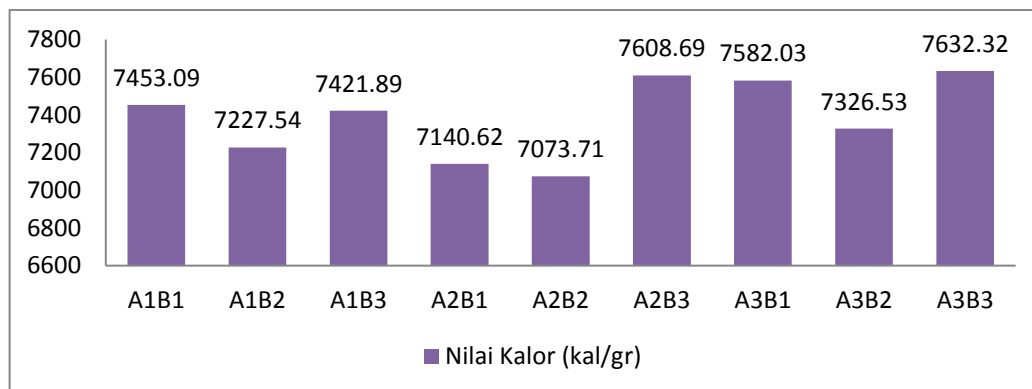
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa F hitung lebih kecil dari F tabel sehingga tidak dilakukan uji lanjutan. Nilai

karbon terikat dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu dan kadar zat terbang. Menurut Ningsih et al (2020) ukuran partikel berpengaruh terhadap nilai karbon terikat. Masih rendahnya nilai karbon terikat diduga disebabkan oleh bahan baku yang digunakan berupa penambahan plastik LDPE. Semua perlakuan tidak memenuhi standar ASTM yaitu minimal karbon terikat 58%.

Nilai Kalor

Hasil pengujian nilai kalor untuk tiap perlakuan pada penelitian disajikan pada

Gambar 5.



Gambar 5. Nilai Kalor Untuk Tiap Perlakuan (kal/gr)

Nilai kalor tertinggi terdapat pada perlakuan A3B3 yaitu 7632,32 kal/gr dan yang terendah terdapat pada perlakuan A2B2 yaitu 7073,71 kal/gr. Tinggi rendahnya nilai kalor berpengaruh terhadap efisiensi pembakaran briket sehingga pembakaran menjadi lebih singkat. Tingginya nilai kalor yang dihasilkan pada penelitian diduga disebabkan oleh pengaruh ukuran partikel. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Seo et al (2015) yang menyebutkan bahwa ukuran partikel mempengaruhi proses pembakaran, besar kecilnya ukuran partikel menentukan mudah tidaknya briket terbakar. Semakin luas permukaan antar partikel maka akan semakin banyak oksigen yang masuk diantara partikel sehingga memudahkan briket terbakar.

Nilai kalor yang tinggi juga disebabkan oleh kandungan material di dalam plastik yaitu rantai karbon sehingga mudah terbakar (Ruslinda et al, 2016). Penggunaan damar sebagai perekat dalam proses pembuatan briket dapat meningkatkan nilai kalor karena damar mengandung hidrokarbon dan tidak bersifat termoplastik. Nilai kalor yang tinggi juga disebabkan pada saat pembuatan perekat damar dicampur dengan minyak jelantah. Hal sesuai dengan penelitian Rahim et al (2022) yang menyebutkan bahwa pencampuran minyak jelantah pada damar dapat meningkatkan nilai kalor. Selanjutnya Ariyanti et al (2022) mengatakan bahwa penambahan minyak jelantah membuat briket menjadi hidrofobik sehingga dapat mencegah air masuk karena pori - pori pada briket akan tersumbat sehingga sulit ditembus air. Penelitian Mahdie et al (2023) dengan perekat tapioka nilai kalor tertinggi 5516,24 kal/gr dibandingkan dengan penelitian

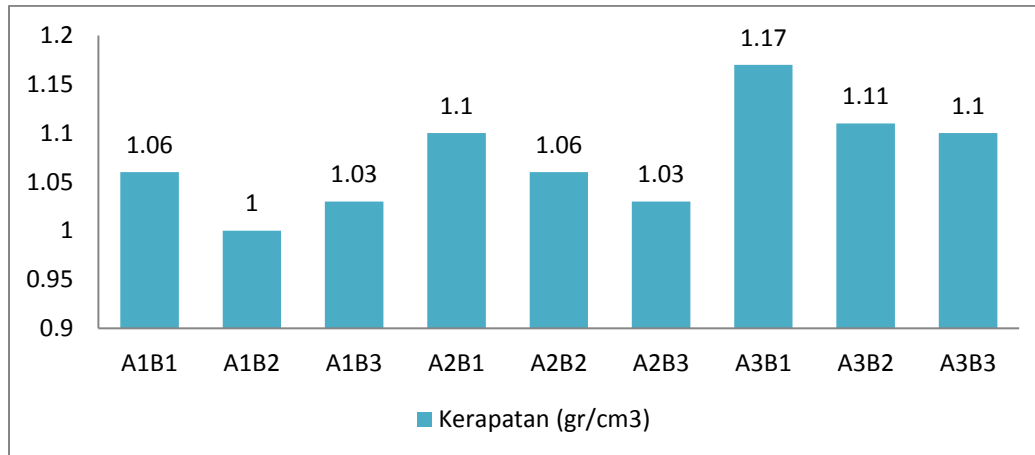
menggunakan perekat damar nilai kalor yang diperoleh jauh lebih tinggi yaitu mencapai 7732,32 kal/gr.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung seperti terlihat pada tabel diatas adalah lebih besar dari F tabel 1% dan F tabel 5% maka perlu dilakukan uji lanjutan BNJ karena F hitung sangat berpengaruh nyata terhadap F tabel yang berarti bahwa komposisi ukuran partikel tempurung kelapa, sekam padi, plasti LDPE dan perekat damar mempengaruhi nilai kalor. Berdasarkan uji BNJ faktor A yang berbeda sangat nyata terhadap A3 yaitu dengan nilai beda 222,52 dan faktor B berbeda nyata terhadap B2 yaitu dengan nilai beda 157,97. Faktor interaksi AB faktor A2B2 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A2B3 (534,98), A3B1 (508,32), A3B2 (508,32), A1B1 (379,38) dan A1B3 (348,18).

Semua hasil pengujian nilai kalor melebihi standar ASTM yaitu antara 4000 - 6500 kal/gr. Jadi dapat disimpulkan bahwa briket arang aromaterapi Akar Wangi dari Limbah Tempurung Kelapa, Sekam Padi dan Plastik LDPE berdasarkan rasio ukuran partikel dan Getah Damar merupakan briket arang yang mempunyai kualitas baik untuk dijadikan bahan bakar.

Kerapatan

Secara keseluruhan nilai kerapatan briket arang aromaterapi Akar Wangi dari Limbah Tempurung Kelapa, Sekam Padi dan Plastik LDPE berdasarkan rasio ukuran partikel dan Getah Damar masing - masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai Kerapatan Masing - Masing Perlakuan (gr/cm^3)

Kerapatan berkisar antara 1,00 - 1,17 gr/cm^3 seperti terlihat pada Gambar 6. Kerapatan tertinggi terdapat pada perlakuan A3B1 yaitu 1,17 gr/cm^3 dan perlakuan A1B2 mempunyai kerapatan terendah sebesar 1,00 gr/cm^3 . Besar kecilnya kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan antara arang penyusun briket. Menurut Setiowati dan Tirono (2014) kerapatan yang tinggi disebabkan oleh ikatan antar serbuk arang lebih padu, tekanan briket dan tekstur bahan baku yang keras. Semakin kecil ukuran partikel menyebabkan air yang ada di dalam pori - pori semakin sulit untuk menguap.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung seperti terlihat pada tabel diatas adalah lebih besar dari F tabel 1% dan F tabel 5% maka perlu dilakukan uji lanjutan BNJ karena F hitung sangat berpengaruh nyata terhadap F tabel yang berarti bahwa komposisi tempurung kelapa, sekam padi, plasti LDPE dan perekat damar mempengaruhi nilai kerapatan briket. Tabel uji beda untuk faktor A1 (20 mesh) berbeda nyata dengan A3 (60 mesh) yaitu sebesar 0,12. Faktor B untuk semua komposisi bahan tidak berbeda nyata dan untuk interaksi AB perlakuan A1B2 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A3B2 (0,17).

Semua nilai kerapatan memenuhi standar ASTM yaitu 1,00 - 1,2 gr/cm^3 . Kehalusan ukuran partikel diduga berpengaruh terhadap kerapatan yaitu ukuran partikel 60 mesh (A3), karena pori yang ada dalam briket semakin kecil sehingga mudah untuk merapat dan jumlah rongga - rongga yang kosong menjadi lebih sedikit. Briket yang mempunyai ukuran halus lebih sukar untuk menyala sehingga

briket tersebut akan lebih lama habis bila dibakar. Fluktuasi kerapatan juga disebabkan oleh pencampuran perekat yang tidak merata (Jaswela et al, 2022).

SIMPULAN

Perlakuan terbaik untuk kadar air ukuran 20 mesh sebesar 1,91%, 1,36% ukuran 45 mesh dan 1,16% ukuran 60 mesh. Kadar abu ukuran 20 mesh yang terbaik dengan nilai 5,57%, 45 mesh sebesar 5,97% dan 60 mesh yang terbaik 6,8%. Kadar zat terbang terbaik ukuran 20 mesh sebesar 70,02%, 45 mesh 72,53% dan 60 mesh 72,34%. Kadar karbon terikat terbaik ukuran 20 mesh yaitu 21,64%, 45 mesh sebesar 22,55% dan 60 mesh 22,57%. Nilai kalor terbaik ukuran 20 mesh yaitu 7453,09 kal/gr , 45 mesh sebesar 7608,69 kal/gr dan 60 mesh sebesar 7632,32 kal/gr . Kerapatan terbaik untuk ukuran 20 mesh 1,06 gr/cm^3 , 45 mesh sebesar 1,10 gr/cm^3 dan 60 mesh sebesar 1,17 gr/cm^3 .

Semua perlakuan untuk kadar air, kadar abu, nilai kalor dan kerapatan memenuhi standar Amerika, namun untuk kadar zat terbang dan kadar karbon terikat belum memenuhi standar Amerika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini berdasarkan Keputusan Rektor ULM No. 615/UN8/PG/2023, Lembaga Penelitian

dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat dengan Surat Penugasan Penelitian Dosen Wajib Meneliti No. 066.72/UN8.2/PG/2023 serta Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendukung kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti. N, Mirwan. M. 2022. *Studi Peningkatan Mutu Biobriket dengan Penambahan Paper Waste dan Minyak Jelantah. Environmental Science and Engineering Conference (ESC)*. Proceeding Vol 3. No. 1 November 2022, PP 20 - 28.
- Budiman. 2010. Pembuatan Biobriket dari Campuran Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*, L.) dengan Sekam Padi sebagai Bahan Bakar Alternatif. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, ISSN: 1411 - 4261.
- ASIP F. Anggun, T dan Fitri, N 2014. Pembuatan Briket Dari campuran limbah plastik LDPE, Tempurung kelapa dan cangkang sawit. *Jurnal teknik Kimia* 20(2) : 45 – 54
- Mahdie. M. F, Rahmadi. A, Indrayatie. E. R, Sari. N. M, Arsyah. H. 2023. Karakteristik dan Laju Pembakaran Briket Arang Tempurung Kelapa dengan Penambahan Aromaterapi Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) dan Serbuk Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). *Jurnal Hutan Tropis*. Volume 11 No 1, Edisi Maret 2023.
- Machmud, S. (2011). Kajian ekonomis industri briket arang tempurung kelapa. *Jurnal Ekonomi, Bisnis & Entrepreneurship*, 5(1), 41346.
- Moeksin, R.F.F dan Ade.O 2017 Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur Sebagai Biobriket Dengan Penambahan Getah Damar dan Tempurung anji Sebagai Perikat . *Jurnal Teknik Kimia*. Vol 23(4)
- Permana, R.S, Hermanus,A.S.G. 2014. Pembuatan Bio Briket Dari Serbuk Kayu Jati Dan Akar Wangi Sebagai Aroma Terapi Dengan Penambahan Oksidator. Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri, Institue Teknologi 10 November Surabaya.
- Husnauto, S.M, 2008 Kajian Pemanfaatan Tepung Akar Wangi Untuk Pembuatan Dupa Aromatik. Skripsi IPB University
- Jaswela. R. W. A, Sudding, Ramdani. 2022. *Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Briket Arang Tempurung Kelapa*. *Jurnal Chemica* Vol. 23. No. 1 Juni 2022, 7 - 19.
- Ningsih. E, Udyani. K, Budianto. A, Hamidah. N, Afifa. S. 2020. *Pengaruh Ukuran Partikel Arang dari Limbah Tutup Botol Plastik terhadap Kualitas Briket*. *Majalah, Kulit, Karet dan Plastik*, 36 (2). 101 - 108. 2020.
- Prayitno. A, Hantarum, Sudarno. 2018. Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Briket terhadap Kerapatan, Kadar Air dan Laju Pembakaran pada Briket Kayu Sengon. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan, 541 - 546.
- Purwanto. D, Utami. P. R, Suryani. S. D. 2015. *Pengaruh Tekanan Kempa dan Konsentrasi Perikat Terhadap Sifat Biobriket dari Limbah Tempurung Sawit*. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* Vol 7. No. 2. Dese 2015: 1-8.
- Rahim. M. H, Satriadi. T, Sari. N. M. 2022. *Pengaruh Persentase Perikat Damar (Shorea javanica) Terhadap Karakteristik dan Laju Pembakaran Briket Arang Cangkang Kemiri (Aleuritis Moluccana (L) Wild)*. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat.
- Ruslan. R, Gaffar. N.A, Suryadi. H. R, Amir. I, Irsyad. A, Malago. J. D, Harris. A. 2020. *Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Briket Berbasis Sekam Padi dan Tempurung Kelapa*. *Jurnal Ilmu Fisika* Vol 2. No. 2 September 2020. P. ISSN 2622 - 5468.
- Triyono. A. 2006. Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika Dan Sengon Dengan Penambahan Tempurung Kelapa. Skripsi Departemen Hasil Hutan. Fakultas Pertanian Bogor
- Ruslinda.Y, Husna. F, Nabila. A. 2017. *Karakteristik Briket dari Komposit Sampah Buah Plastik High Density Polyethylene (HDPE) dan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar Alternatif di Rumah Tangga*. *Jurnal Presipitasi Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan* 14(1), 5 - 14.

- Seo. B, Yuningsih. S, Nurhilal, Otong, Afandi. K. A. 2015. *Pengaruh Kadar Amilum dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang dari Tempurung Kelapa*. Universitas Tribhuwana Tungga Dewi. Malang
- Setiowati. R, Tirono. M. 2014. *Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan dan Komposisi Bahan Terhadap Sifat Fisis Briket Arang*. Jurnal Neutrino. Vol 7 hal 23 -31.
- Suryaningsih. S, Pahleva. D. R. 2020. *Analisis Kualitas Briket Arang Tandan Kosong dan Cangkang Kelapa Sawit dengan Penambahan Plastik Low Density Polyethylene (LDPE) sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Jurnal Material dan Energi Indonesia. Vol. 10. No. 01. 27 - 36.
- Thoyeb. E, Hamzah. F. H, Zalfiatri. Y. 2021. *Perbedaan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Batang Pisang*. JOM FAPERTA Vol. 8 Edisi 2 Juli s/d Desember 2021.
- Yuliah. Y, Kartawidjaja. M, Suryaningsih. S, Ulfi. K. 2017. *Fabrication and Characterization of Riel Husk and Coconut Shell Charcoal Based Bio - Briquettes as Alternative Energy Source*. 10 P Conf. Series: Earth and Environmental Science 65 doi: 10.1088/1755-1315/65/1/01 2021.