



Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur Tiram Sebagai Bahan Baku Bio Briket di CV Surya Muda Mandiri Kabupaten Gowa

Widya¹, Patang², Andi Muhammad Akram Mukhlis³

Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar

E-mail: widyawalwir@gmail.com

Article Info

Article history:

Received December 02, 2024

Revised December 20, 2024

Accepted January 16, 2025

Keywords:

baglog waste, biobriquettes, oyster mushrooms.

ABSTRACT

This research aims to determine whether oyster mushroom baglog waste can be used as raw material for bio briquettes, to determine the characteristics of briquettes produced from oyster mushroom baglog waste in accordance with several SNI quality standards, to find out the comparison of the composition of baglog waste materials which can be used as bio briquettes in CV. Surya Muda Mandiri. This type of research is quantitative research using an experimental approach with a Completely Randomized Design (CRD) method consisting of 4 treatments and 3 replications so that there are 12 treatment combinations. Treatment K: Tapioca flour 25 g: baglog waste 25 g: Water 25 g, A: Tapioca flour 20 g: baglog waste 20 g: Water 20 g, B: Tapioca flour 30 g: baglog waste 30 g: Water 30 g, C : Tapioca flour 35 g : Baglog waste 35 g : Water 35 g. This research uses the ANOVA test. The parameters analyzed include water content, ash content, loss of substances at a temperature of 950°C, heating value and yield. The results of the research show that the characteristics of briquettes produced from oyster mushroom baglog waste comply with SNI quality standards, namely water content and evaporative substance content at a temperature of 950°C, while the characteristics of briquettes that do not meet SNI quality standards are ash content and calorific value. The comparison of the composition of baglog waste materials that can be used as bio briquettes is in treatment A with a comparative concentration of 20g tapioca flour, 20g baglog waste and 20g water.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received December 02, 2024

Revised December 20, 2024

Accepted January 16, 2025

Keywords:

limbah baglog, biobriket, jamur tiram

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui limbah baglog jamur tiram dapat dijadikan sebagai bahan baku bio briket, untuk mengetahui karakteristik briket yang dihasilkan dari limbah baglog jamur tiram sesuai dengan beberapa standar mutu SNI, untuk mengetahui perbandingan komposisi bahan limbah baglog yang dapat dijadikan sebagai bio briket di CV Surya Muda Mandiri. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan. Perlakuan K : Tepung tapioka 25 g : limbah baglog 25 g : Air 25 g, A : Tepung tapioka 20 g : limbah baglog 20 g : Air 20 g, B : Tepung tapioka 30 g : limbah baglog



30 g : Air 30 g, C : Tepung tapioka 35 g : limbah baglog 35 g : Air 35 g. Penelitian ini menggunakan uji ANOVA. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, kadar zat hilang suhu 950°C, nilai kalor, dan rendemen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik briket yang dihasilkan dari limbah baglog jamur tiram yang sesuai dengan standar mutu SNI yaitu kadar air dan kadar zat menguap pada suhu 950°C, sedangkan karakteristik briket yang tidak memenuhi standar mutu SNI yaitu kadar abu dan nilai kalor. Adapun perbandingan komposisi bahan limbah baglog yang dapat dijadikan sebagai bio briket yaitu pada perlakuan A dengan konsentrasi perbandingan 20g tepung tapioka, 20g limbah baglog, dan 20g air.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Nama penulis: Widya

Universitas Negeri Makassar

Email: widyawalwir@gmail.com

Pendahuluan

Salah satu produk pangan dan hortikultura yang memiliki potensi besar untuk dibudidayakan adalah jamur tiram. Jamur tiram sangat diminati oleh banyak orang karena memiliki cita rasa yang lezat dan kandungan gizi yang tinggi dibandingkan dengan jenis jamur lainnya. Selain itu, jamur ini mudah untuk dibudidayakan karena pertumbuhan yang cepat dan stabil dengan biaya produksi yang relatif rendah. Menurut (Nunung, 2001), Jamur tiram putih mengandung protein, lemak, zat besi, thianin, fosfor, dan riboflavin dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jamur lainnya. Hal ini membuat budidaya jamur tiram menjadi pilihan yang menarik bagi para petani dan pengusaha di sektor pangan dan hortikultura.

Salah satu permasalahan dalam budidaya jamur tiram adalah proses budidaya tersebut menghasilkan limbah, seperti limbah baglog jamur tiram yang terkontaminasi dan baglog tua karena habis masa panennya. Baglog merupakan substrat dalam pertumbuhan jamur tiram, dibuat dari serbuk gergaji sebagai komponen utamanya. Limbah dari baglog jamur tiram adalah sisa-sisa dari media pertumbuhannya yang sudah tidak produktif atau yang telah selesai masa panennya.

Limbah baglog jamur tiram memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Komposisi limbah baglog jamur tiram mencakup 80% serbuk gergaji, 10% dedak padi, 0,4% TS, dan gipsum 1,8%. Serbuk gergaji dan dedak padi yang memiliki komponen yang mendominasi dalam limbah tersebut, keduanya memiliki kandungan superkarbon yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan biobriket sebagai alternatif bahan bakar (Rosdiana et al., 2017). Briket biomassa adalah jenis bahan bakar padat yang terdiri dari berbagai kombinasi bahan organik. Bahan bakar biobriket dapat digunakan secara berkelanjutan dan mengurangi emisi karbon, menjadikannya alternatif bahan bakar fosil yang hemat biaya.

CV Surya Muda Mandiri adalah salah satu industri usaha budidaya jamur tiram yang ada di wilayah Kabupaten Gowa. Dalam usaha tersebut terdapat limbah baglog jamur tiram



yang belum terkelolah dan hanya dibuang sia-sia. Jika limbah baglog tidak ditangani dengan baik, hal itu bisa menjadi sarang bagi hama dan penyakit yang berpotensi merugikan lingkungan sekitar. Hal ini menjadi landasan untuk melakukan penelitian terkait pemanfaatan limbah baglog jamur tiram sebagai bahan baku biobriket. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui limbah baglog jamur tiram dapat dijadikan sebagai bahan baku bio briket, untuk mengetahui karakteristik briket yang dihasilkan dari limbah baglog jamur tiram sesuai dengan beberapa standar mutu SNI, untuk mengetahui perbandingan komposisi bahan limbah baglog yang dapat dijadikan sebagai bio briket di CV Surya Muda Mandiri.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - juni 2024. Penelitian ini dilaksanakan di CV. Surya Muda Mandiri Desa Sökkolia, Kabupaten Gowa dan Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, yang menghasilkan total 12 kombinasi perlakuan. Komposisi tepung tapioka yang digunakan adalah, perlakuan K (kontrol) dengan menambahkan tepung tapioka sebanyak 25 g, perlakuan A dengan menambahkan tepung tapioka sebanyak 20 g, perlakuan B dengan menambahkan tepung tapioka sebanyak 30 g, dan perlakuan C dengan menambahkan tepung tapioka sebanyak 35 g. Prosedur dalam penelitian ini mencakup beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Karbonisasi Biomassa

Menyediakan limbah baglog jamur tiram, kemudian mengeluarkan baglog tersebut dari plastiknya dan menghancurkannya menjadi serpihan serbuk. Kemudian untuk mengurangi kadar airnya maka dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari sehingga memudahkan pada saat proses pengarangan baglog. Setelah pengeringan, serbuk baglog tersebut kemudian dimasukkan ke dalam wajan untuk diarangkan atau disangrai pada titik tertentu hingga berubah warna menjadi kehitaman. Selanjutnya dilakukan proses penghalusan dan pengayakan dengan menggunakan ayakan 80 mesh (Wahida, 2021).

2. Tahap Pembuatan Perekat Tepung Tapioka

Tahap awal pembuatan perekat briket adalah dengan menyediakan perekat tepung tapioka dengan takaran sesuai dengan variasi komposisi yang telah ditentukan. Selanjutnya, dengan menggabungkan perekat tepung tapioka dengan air, lalu panaskan campuran tersebut di atas api sampai mencapai konsistensi yang kental (Wahida, 2021).

3. Tahap Pembriketan

Tahap ini dilakukan dengan mencampurkan limbah baglog yang telah dikarbonisasi dengan perekat tepung tapioka kemudian diaduk hingga adonan briket tercampur rata. Adonan briket kemudian ditimbang sesuai variasi perlakuan dimana pada perlakuan kontrol adonan ditimbang sebanyak 25g, perlakuan A 20g, perlakuan B 30g, dan perlakuan C 35g sehingga nantinya akan mendapatkan kerapatan yang berbeda akan tetapi volume dan tinggi briket tetap sama. Selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam cetakan untuk di press dengan alat pencetak briket secara manual. Setelah tahap tersebut, dilakukan proses pengeringan di dalam room dryer selama 7 hari (Wahida, 2021).

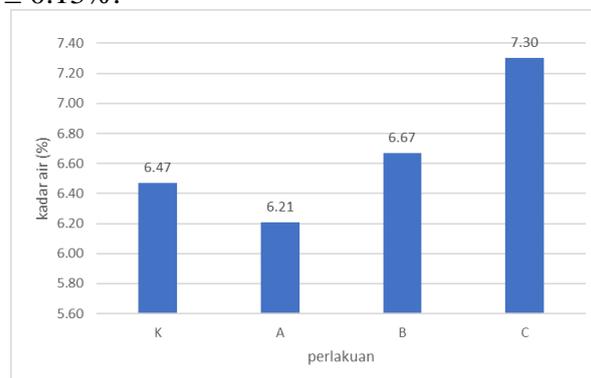
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melibatkan beberapa pengujian termasuk analisis kadar air, kadar abu, kadar zat hilang pada suhu 950°C, nilai kalor, dan rendemen. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 22. Jika data yang diperoleh terdistribusi secara normal dan seragam maka selanjutnya data dianalisis

dengan analisis sidik ragam ANOVA (Analysis of Variance). Apabila data yang diperoleh terdapat pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) untuk menentukan setiap perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

a. Kadar air

Kadar air dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan metode oven dengan tiga kali ulangan, yang rata-ratanya dapat dilihat pada gambar 1.1. Berdasarkan gambar tersebut, dapat dilihat bahwa penambahan tepung perekat tapioka terhadap karakteristik briket menghasilkan perbedaan kadar air yang dihasilkan. Dimana rata-rata kadar air tertinggi dihasilkan pada perlakuan C yaitu $7.30 \pm 0.26\%$ sedangkan rata-rata kadar air terendah dihasilkan pada perlakuan A yaitu $5.87 \pm 0.13\%$.



Gambar 1.1 Rata-rata Kadar Air Briket Setiap Perlakuan

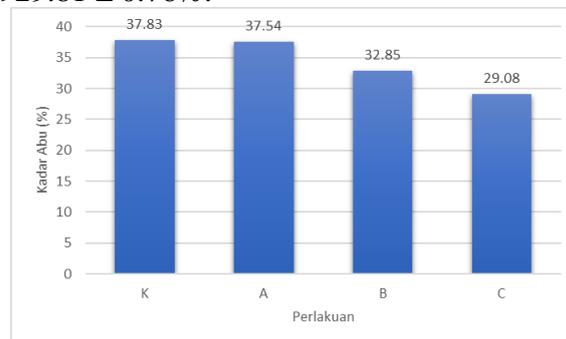
Hasil analisis kadar air berdasarkan pengujian sidik ragam anova pada berbagai perlakuan menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberikan pengaruh terhadap kadar air dengan nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$) yang artinya perlakuan memberikan pengaruh terhadap kadar air. Kadar air yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 5.87%-7.30%, keseluruhan briket yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI, dimana kadar air briket arang menurut SNI (sni 06-3730-1995) yaitu maksimal 8%. Kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi, dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin rendah. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui sifat higroskopis briket limbah baglog jamur tiram.

Berdasarkan hasil pengujian kadar air pada setiap perlakuan terjadi peningkatan kadar air yang besar karena adanya penambahan tepung tapioka dan air. Menurut Maryono (2013), Semakin tinggi kadar kanji maka kadar air yang diperoleh semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan oleh sifat perekat kanji dan arang yang tidak tahan terhadap kelembaban sehingga mudah menyerap air dari udara. Pada penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang. Selain itu, penambahan perekat yang semakin tinggi akan menyebabkan briket mempunyai kerapatan yang semakin tinggi pula sehingga pori-pori briket semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap di dalam pori briket sukar menguap.

b. Kadar Abu

Kadar abu dalam penelitian ini diuji menggunakan metode tanur dengan tiga kali ulangan, yang rata-ratanya dapat dilihat pada gambar 1.2. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa penambahan tepung tapioka terhadap karakteristik briket menghasilkan perbedaan kadar abu briket yang dihasilkan. Dimana rata-rata kadar abu

tertinggi dihasilkan pada perlakuan C yaitu $36.98 \pm 0.62\%$ sedangkan kadar abu terendah pada perlakuan A yaitu $29.81 \pm 0.76\%$.



Gambar 1.2 Rata-rata Kadar Abu Briket Setiap Perlakuan

Hasil analisis kadar abu berdasarkan pengujian sidik ragam pada berbagai perlakuan menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberikan pengaruh terhadap kadar abu dengan nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$) yang artinya perlakuan memberikan pengaruh terhadap kadar abu.

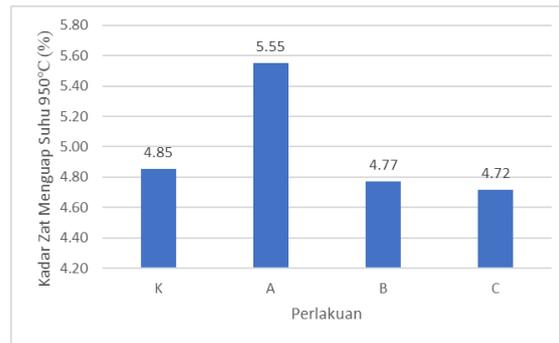
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada briket dengan perlakuan C memiliki nilai kadar abu yang paling tinggi yaitu 36.98% dan perlakuan A memiliki kadar abu terendah yaitu 29.81%. Penelitian ini tergolong cukup tinggi dan melebihi standar nilai maksimum kadar abu sesuai SNI yaitu maksimal 8%, karena kandungan abu yang tinggi akan mengurangi nilai kalor pada bahan bakar.

Kadar abu meningkat dengan meningkatnya kadar perekat kanji. Hal ini disebabkan adanya penambahan abu dari perekat kanji yang digunakan. Semakin tinggi kadar perekat maka kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi pula. Selain itu, tingginya kadar abu juga dipengaruhi oleh tingginya kadar kandungan bahan anorganik yang terdapat pada tepung kanji dan limbah baglog jamur seperti silika (SiO_2), MgO dan Fe_2O_3 , AlF_3 , MgF_2 , dan Fe (Maryono, 2013).

Menurut Hendra dan Darmawan (2000), kandungan abu yang tinggi berpengaruh kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan, semakin rendah kadar abu maka semakin baik kualitas briket yang dihasilkan. Penentuan kadar abu pada briket merupakan uji kimia, kadar abu yang terkandung dalam briket berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan, dimana semakin besar kandungan abu pada briket maka semakin rendah kalor dan daya pembakaran yang dihasilkan.

c. Kadar Zat yang Hilang Pada Suhu 950°C

Kadar zat yang hilang pada suhu 950°C pada penelitian ini diuji dengan menggunakan metode tanur dengan tiga kali ulangan yang rata-ratanya dapat dilihat pada gambar 1.3, dimana rata-rata kadar zat yang hilang pada suhu 950°C tertinggi pada perlakuan C yaitu $5.32 \pm 0.08\%$, sedangkan rata-rata kadar zat yang hilang pada suhu 950°C terendah dihasilkan pada perlakuan A yaitu $4.72 \pm 0.03\%$.



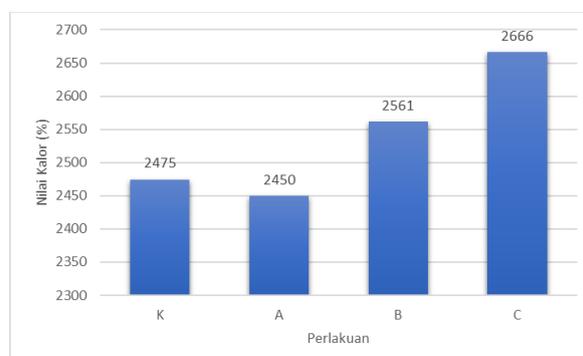
Gambar 1.3 Rata-rata Kadar Zat yang Hilang Suhu 950°C

Hasil analisis kadar zat yang hilang pada suhu 950°C berdasarkan pengujian sidik ragam anova pada berbagai perlakuan menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberikan pengaruh terhadap kadar zat yang hilang pada suhu 950°C dengan nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$) yang artinya perlakuan memberikan pengaruh terhadap kadar zat yang hilang pada suhu 950°C.

Kadar zat yang hilang pada suhu 950°C yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 4.72% - 5.32% hasil ini masih memenuhi standar SNI dimana kadar zat yang hilang pada suhu 950°C menurut SNI yaitu maksimal 15%. Adapun kadar zat hilang yang terendah yaitu pada perlakuan A dengan konsentrasi penambahan tepung perekat tapioka 20g yaitu sebesar 4.72%, sedangkan perlakuan kadar zat hilang tertinggi yaitu pada perlakuan C dengan konsentrasi penambahan tepung perekat tapioka 35g yaitu sebesar 5.32%. Kadar zat hilang pada suhu 950°C yang diperoleh pada penelitian ini semakin bertambah seiring dengan banyaknya kadar kanji yang diberikan. Menurut Saktiawan (2000) yang menyatakan bahwa terdapat kecenderungan semakin besar konsentrasi perekat yang digunakan maka kadar zat yang hilang pada suhu 950°C akan semakin besar pula. Tinggi rendahnya kadar zat menguap juga dipengaruhi oleh suhu dan lama proses karbonisasi. Kadar zat menguap yang tinggi disebabkan oleh tidak sempurnanya proses pengarangan. Semakin tinggi suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbuang sehingga pada saat pengujian kadar zat menguap akan diperoleh kadar zat menguap yang rendah.

d. Nilai Kalor

Nilai kalor pada penelitian ini diuji dengan menggunakan alat bomb calorimeter dengan tiga kali ulangan yang rata-ratanya dapat dilihat pada gambar 1.4, Dimana rata-rata nilai kalor tertinggi pada perlakuan A yaitu 3617 ± 12.77 kal/g, sedangkan rata-rata nilai kalor terendah pada perlakuan C yaitu 2950 ± 6.11 kal/g.



Gambar 1.4 Rata-rata Nilai Kalor Briket setiap Perlakuan

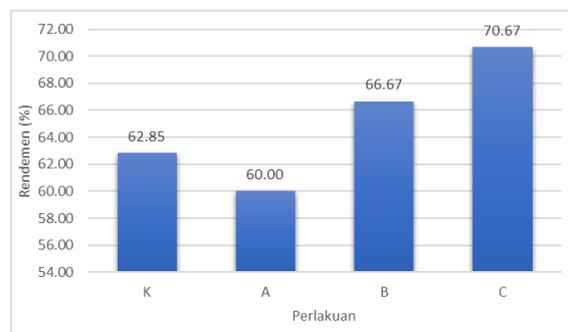
Hasil analisis nilai kalor berdasarkan pengujian sidik ragam anova pada berbagai perlakuan menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberikan pengaruh terhadap nilai kalor dengan nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$) yang artinya perlakuan memberikan

pengaruh terhadap nilai kalor.

Nilai kalor yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 2950kal/g-3617kal/g, hal ini tidak memenuhi standar SNI dimana kalor menurut SNI yaitu berkisar minimal 5000kal/g. Penambahan tepung perekat tapioka mempengaruhi nilai kalor biobriket limbah baglog jamur yang dihasilkan. Semakin tinggi penambahan tepung perekat tapioka akan meningkatkan kadar air sehingga nilai kalor yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Anizar dan Somadona (2020) mengatakan bahwa semakin banyak konsentrasi tepung tapioka cenderung menurunkan nilai kalor briket. Nilai kalor juga dipengaruhi oleh kandungan kadar abu yang terdapat pada briket. Semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah nilai kalor yang dihasilkan (Faizal et al., 2018).

e. Rendemen

Persentasi rendemen dilakukan melalui perbandingan berat kering briket dengan berat awal briket yang dikeringkan. Dapat dilihat pada gambar 1.5 dengan rata-rata berat kering briket tertinggi pada perlakuan C yaitu $70.67 \pm 6.11\%$, sedangkan rata-rata berat kering briket terendah pada perlakuan A yaitu $60.00 \pm 5.00\%$.



Gambar 1.5 Rata-rata Berat Akhir (g) dan Rata-rata Rendemen (%) Briket

Hasil rendemen berdasarkan pengujian sidik ragam anova pada berbagai perlakuan menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0.160 ($P > 0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan tepung tapioka pada briket tidak memberikan pengaruh terhadap rendemen briket.

Nilai rendemen mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan tepung tapioka dan kerapatan yang digunakan. Perlakuan A dengan konsentrasi tepung tapioka dan kerapatan sebanyak 20g memiliki nilai rata-rata rendemen 60%, perlakuan K dengan konsentrasi tepung tapioka dan kerapatan sebanyak 25g memiliki nilai rata-rata rendemen 63%, perlakuan B dengan konsentrasi tepung tapioka dan kerapatan sebanyak 30g memiliki nilai rata-rata rendemen 67%, dan perlakuan C dengan konsentrasi tepung tapioka dan kerapatan sebanyak 35g memiliki nilai rata-rata rendemen 71%. Perbedaan tinggi rendahnya rendemen suatu bahan sangat dipengaruhi oleh kandungan air suatu bahan. Selain itu lamanya waktu pengeringan menyebabkan semakin banyak air dari dalam bahan yang teruapkan sehingga persentasi rendemen menjadi rendah (Rauf, 2023).

Hasil Rekomendasi Briket

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemanfaatan limbah baglog jamur tiram sebagai bahan baku bio briket di CV Surya Muda Mandiri di Kabupaten Gowa tidak direkomendasikan untuk dilakukan produksi lanjut di industri tersebut. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa hasil uji analisis yang diperoleh tidak memenuhi standar mutu SNI sehingga briket yang dihasilkan tidak maksimal.



Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, limbah baglog jamur tiram dapat dijadikan sebagai bahan baku biobriket. Perlakuan kadar air, kadar abu, kadar zat hilang pada suhu 950°C, dan nilai kalor memberikan pengaruh terhadap kualitas briket berdasarkan standar mutu SNI, sedangkan rendemen tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas briket. Adapun perbandingan komposisi bahan limbah baglog yang dapat dijadikan sebagai bio briket yaitu pada perlakuan A dengan konsentrasi perbandingan 20g tepung tapioka, 20g limbah baglog, dan 20g air.

Daftar Pustaka

- Faizal, M., Rifky, A. D., and Sanjaya, I. 2018. Pembuatan Briket dari Campuran Limbah Plastik LDPE dan Kulit Buah Kapuk Sebagai Energi Alternatif. *J. Tek. Kim*, 24 (1).
- Hendra dan Darmawan. 2000. Pengaruh Jenis dan Kadar Bahan Perekat pada Pembuatan Briket Blotong Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *J. Tek. Ind. Pert.*, 21 (187).
- Maryono, Sudding, Rahmawati. 2013. Pembuatan Dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemica*, 14 (1), hal:74-83.
- Nunung. 2001. *Budidaya Jamur Tiram*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rauf, R. F., and Alamsyah, R. A. 2023. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Food dehydrator terhadap Karakteristik Psikokimia dan Mutu Hedonik Asam Mangga Kering. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 9 (2), 273-289.
- Rosdiana, M., Fitri, F., dan Ade, O. 2017. Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur sebagai Biobriket dengan Penambahan Getah Damar dan Tepung Kanji sebagai Perekat. *Jurnal Teknik Kimia.*, 4(2).
- Saktiawan, I. 2000. *Identifikasi Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Sabut kelapa (Cocos nucifera L)*. Bogor: Jurusan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, ITP.
- Wahida, L, N. 2021. *Karakteristik Briket Bioarang dari Campuran Limbah Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes), Sekam Padi dan Tempurung Kelapa*. Skripsi. Universitas Negeri UIN Mataram.