

KADAR AIR BIOPELET DARI SERBUK TUMBUHAN KELAKAI (*Stenochlaena palustris* (Burm F) Bedd) DAN SERBUK KAYU GALAM (*Melaleuca cajuputi* sub sp. Cumingiana)

*Water Content of Biopellet from the Powder of Kelakai Plant
(Stenochlaena palustris (burm f) bedd) and Galam Sawdust
(Melaleuca cajuputi sub sp. Cumingiana)*

Ali Muhakim, Siti Hamidah, dan Violet

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat.

ABSTRACT. *This study aims to determine the water content of biopellets made from the litter of kelakai plants and galam sawdust, according to applicable SNI standards. The biopellet testing procedure used was to use standards (SNI 8021-2014) and the experimental design used a Complete Randomized Design (CRD), with a total of 3 levels of mixed treatment, with 5 repeats so that the number of experiments became 3 x 5 tests = 15 test samples. The weight of the material is 40 grams for each treatment. Recording and processing of data from the results of the study is recorded in an observation table referring to the Complete Randomized Design (CRD) experiment. The resulting biopellet has an average density value cm^3 , water content in the range of 6.530% - 10.362% results obtained on treatments A, B and C, overall biopellet testing has met the test SNI standards used*

Keywords: *Biopellet; Kelakai; Galam wood.*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air biopellet yang terbuat dari serasah tumbuhan kelakai dan serbuk kayu galam, sesuai standar SNI yang berlaku. Prosedur pengujian biopellet yang digunakan yaitu menggunakan standar (SNI 8021-2014) dan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan jumlah perlakuan campuran sebanyak 3 tingkat, dengan 5 kali ulangan sehingga jumlah percobaan menjadi 3 x 5 ulangan = 15 sampel uji. Berat bahan adalah 40 gram untuk setiap perlakuan. Pencatatan dan pengolahan data dari hasil penelitian dicatat pada tabel pengamatan yang mengacu pada percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Biopellet yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata kadar air kisaran 6,530% - 10,362%, Semua hasil pengujian yang didapat pada perlakuan A, B dan C, secara keseluruhan pengujian biopellet sudah memenuhi standar uji SNI.

Kata kunci: Biopellet; Kelakai; Kayu galam.

Penulis untuk korespondensi, surel: Alimuhakim9@gmail.com

PENDAHULUAN

Menurut Dermibas 2004 dalam Lehman *et al*, 2012 yaitu pemakaian energi yang berlandaskan biomassa untuk digunakan sebagai energi alternatif, dimana penggunaan energi ini jika semakin meningkat maka akan disebabkan oleh penggunaan energi yang tidak dapat menimbulkan meningkatnya emisi gas rumah kaca dan berbagai macam emisi CO₂ serta agar dapat berfungsi sebagai karbon yang netral ((Gil *et al*. 2010). Pemakaian bahan bakar kayu akan mengakibatkan eksploitasi hutan secara besar-besaran dan dapat menyebabkan peristiwa degradasi hutan. Hal itu disebabkan perlu adanya tindakan yang bertujuan untuk mencari bahan

bakar alternatif lainnya yang bahannya lebih murah dan tersedia dengan mudah dan bersifat ramah lingkungan. Pada pelet kayu biasa dijadikan bahan bakar alternatif yang terjadi di sebagian negara seperti Uni Eropa bahkan Amerika yang dikarenakan krisis minyak dunia.

Pemanfaatan energi dan kebutuhan energi di Indonesia semakin tinggi seiring dengan status Indonesia sebagai negara yang berkembang dan masih membutuhkan porsi ekonominya. Hal ini dikutip oleh Dewan Energi Nasional (DEN). Kebutuhan pasokan energi pada tahun 2020 berkisar 290 ton setara minyak (*million ton oil equivalent/Mtoe*). Menurut mantan Wakil Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Rudi Rubiandini mengatakan kebutuhan energi di tahun 2050

diperkirakan akan meningkat tiga kali lipat yakni sebesar 1.000 Mtoe (Utami,2020).

Melihat permasalahan ini maka perlu segera mencari bahan bakar alternatif yang berbasis pada potensi lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan alternatif yang mempunyai spesifikasi mendekati bahan bakar tersebut baik dari sisi karakteristik pembakarannya maupun karakteristik mekaniknya, agar kontinuitas sentra industri tetap berjalan khususnya industri kecil menengah.

Seperti di Kalimantan Selatan, yang wilayahnya didominasi daerah rawa gambut, banyak serasah tumbuhan yang selama ini tidak atau belum dimanfaatkan, bahkan terkadang pada saat musim kemarau sangat rawan terbakar, salah satunya adalah serasah tumbuhan kelakai, selama ini masyarakat hanya memanfaatkan bagian pucuknya saja, sementara itu daun tuanya sering dibiarkan mengering dimana pada saat musim kemarau daun yang kering ini sangat mudah terbakar. Kelakai jika dimanfaatkan secara maksimal sebagai biopelet maka serasah daun kering kelakai ini bisa menjadi salah satu alternatif bioenergi berbasis sumber daya lokal potensial khas lahan basah. Potensi gambut lainnya adalah Galam (Hamidah, et al, 2015)

Dari latar belakang penelitian diatas, maka perlulah dilakukan pengkajian dan penelitian mengenai serasah kelakai untuk dibuat sebagai salah satu bioenergi yaitu biopelet. Defisini biopelet yaitu sebagai salah satu energi bahan bakar yang dapat diperbaharui dan terbarukan yang berasal dari energi biomassa yang biasa digunakan untuk sumber bahan bakar pada boiler dan industri serta pemanas di ruangan untuk keperluan lainnya. Bahan baku biopelet dapat diolah dari limbah-limbah serbuk kayu penggergajian, serasah tumbuhan yang selama ini belum dimanfaatkan, contohnya menggunakan serasah kelakai dan serbuk kayu galem yang belum dimanfaatkan secara maksimal menjadi sumber energi tambahan berupa biopelet. Oleh karena itu sumber energi yang serupa berasal dari serasah tumbuhan kelakai dan serbuk kayu galem sebagai sumber biopelet. Pengaruh dari pencampuran bahan tersebut juga perlu diteliti, agar nantinya dapat diperoleh komposisi bahan yang dapat menghasilkan biopet yang dapat memenuhi standar (SNI 8021-2014) khususnya ditinjau dari parameter kadar air.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan \pm 4 bulan terhitung dari bulan Oktober 2021 sampai dengan Februari 2022 di Laboratorium Ilmu Kayu, Workshop PHLB ULM dan Workshop Fakultas Kehutanan ULM.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah blender, cetakan pelet, bak, pengayak (saringan), timbangan analitik, oven, *peroxide bomb calorimeter*, *muffle furnace*, kompor, kamera henpon dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah serasah tumbuhan kelakai dan serbuk galem.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja penelitian ini dan langkah-langkah nya yaitu

1. Pembuatan Biopelet

pembuatan serbuk tumbuhan kelakai, membuat serbuk dari kayu galem, pengeringan serbuk, pengayakan serbuk, penimbangan, pencampuran perekat, pencetakan biopelet, pendinginan biopelet, dan pengujian biopelet. Pada prosedur pengujian menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI 8021-2014).

2. Pengujian Kadar Air Biopelet

Pada penetapan suatu kadar air biopelet yang dilakukan seperti memasukan satu gram (g) sampel akan diletakan di *aluminium foil* yang telah dibentuk seperti cawan.

Pada kegiatan penetapan suatu kadar di air yang digunakan yaitu memasukan 1 gram (g) sampel yang sudah diletakan pada wadah aluminium foil yang telah dibentuk menjadi cawan. Pada sampel dapat dikeringkan kedalam wadah oven menggunakan suhu berkisar \pm 103°C sampai kadar air konstan. Setelah itu sampel dapat di dinginkan menggunakan alat desikator selama \pm 15 menit hingga sampel benar-benar konstan dan dapat ditimbang. Pada perhitungan nilai kadar air memakai rumus dari Nasir, 2015 sebagai berikut:

$$KA (\%) = \frac{BB-BKT}{BKT} \times 100\%$$

Keterangan:

BB = berat basah sebelum dikeringkan dalam oven (g)

BKT = berat kering tanur setelah dikeringkan dalam oven (g)

3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan jumlah perlakuan campuran sebanyak 3 tingkat, dengan 5 kali ulangan sehingga jumlah percobaan menjadi 3 x 5 ulangan = 15 sampel uji.

4. Analisis Data

Pencatatan analisis data dan pengolahan data dari hasil penelitian dicatat pada tabel

pengamatan yang mengacu pada percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Nilai rata-rata yang telah diperoleh sebelumnya dilakukan uji sebaran data (normalitas) dan uji homogenitas ragam. Setelah melakukan uji normalitas dan nilai yang bersifat homogen dapat dilanjutkan dengan bentuk analisis keragaman yang bertujuan untuk dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi ketelitian variabel yang akan diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Biopelet (%)

Hasil pengujian biopelet yang dibuat dari serasah tumbuhan Kelakai (*Stenochlaena Palustris (Burm F) Bedd*) dan serbuk kayu Galam (*Melaleuca Cajuputi Sub sp. Cumingiana*) dengan pengujian biopelet meliputi uji kadar air (%) Tabel 1.

Tabel 1. Data rata-rata hasil penelitian biopelet serbuk tumbuhan kelakai (*Stenochlaena palustris (Burm F) Bedd*) dan serbuk kayu galam (*Melaleuca cajuputi sub sp. Cumingiana*)

Ulangan	Perlakuan		
	A	B	C
1	6,03	8,3	9,36
2	7,11	9,06	9,98
3	7,14	0,97	10,54
4	6,2	9,13	10,61
5	6,17	9,77	11,32
Jumlah	32,65	37,23	51,81
Rata-rata	6,53 (b) ms	7,446 (a,b) ms	10,362 (a) ms

Keterangan:

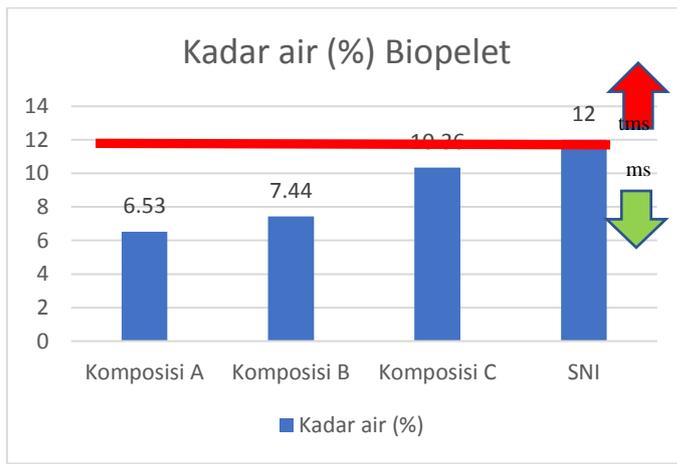
- A = Serasah kelakai 100%
- B = Serasah kelakai 50% + serbuk kayu galam 50%
- C = Serbuk kayu galam 100%
- Tn = Tidak beda nyata
- * = Berbeda nyata
- ** = Berbeda sangat nyata
- Ms = Memenuhi standar
- Tms = Tidak memenuhi standar

Menurut pengertian kadar air merupakan perbandingan rasio antara seberapa total air dalam suatu kandungan zat beserta berat keringnya. Kadar air sangat mempengaruhi kualitas bahan. Kadar air adalah salah satu karakteristik terpenting untuk menentukan

kualitas biopelet, terkait dengan kecepatan pengapian, asap dan penyimpanan biopelet (Rahman, 2011; Munawar & Subiyanto, 2014; Mustamu & Pattiruhu, 2018). Kandungan air biopelet yang dibuat dalam berbagai komposisi bahan pada penelitian ini kesemuanya dapat

memenuhi standar SNI karena <12% (Gambar 2). Meskipun demikian hasil uji statistik yang didapat bahwa nilai kadar air yang dibuat dari 100% serbuk kayu galam (komposisi C) menunjukkan kadar air yang paling tinggi (10,362%) berbeda sangat nyata dengan kadar air biopelet yang dibuat dari serbuk serasah kelakai (komposisi A) yang hanya menunjukkan 6,350%, serta berbeda nyata dengan biopelet yang terbuat dari komposisi B

yang menunjukkan kadar air sebesar 7,446%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan serbuk kayu galam ke dalam serbuk serasah kelakai sebesar 50% (komposisi B) menyebabkan kadar air biopelet meningkat. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Al Qadry *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa penambahan serbuk kayu dalam komposisi biopelet yang dibuat dari cangkang kelapa sawit dapat meningkatkan kadar airnya.



Keterangan:
 A : 100% serbuk serasah kelakai
 B : 50% serbuk serasah kelakai +
 50% serbuk kayu galam
 C : 100% serbuk kayu galam
 ms: memenuhi standar SNI 8021-2014
 tms: tidak memenuhi standar SNI 8021-2014

Gambar 1. Kadar Air Biopelet (%) pada Tiga Komposisi Bahan

Hasil pengujian kadar air yang dibuat dari serbuk kayu galam dan kayu lain pada berbagai komposisi bahan yang dihasilkan oleh Fatriani *et al.*, (2018) hasil yang didapatkan sama, dimana semakin besar komposisi serbuk kayu galamnya, kadar airnya makin besar. Hasil kadar air biopelet yang terbuat dari 100% kayu galam pada penelitian Fatriani *et al.*, (2018) sebesar 10,48%, hampir sama dengan hasil penelitian ini sebesar 10,38%, merupakan kadar air tertinggi dibanding komposisi lain yang terdapat campuran serbuk lainnya. Selanjutnya jika dibandingkan dengan hasil penelitian Nugraha *et al.*, (2022) menyatakan bahwa hasil kadar air biopelet dari serbuk kayu galam yang dibuat pada berbagai ukuran partikel dan banyaknya perekat yang ditambahkan berkisar antara 16-23% (tidak ada yang dapat memenuhi standar SNI), maka kadar air biopelet serbuk kayu galam yang dibuat pada berbagai komposisi bahan pada penelitian ini jauh lebih rendah dan semua dapat memenuhi standar SNI.

Hal ini menunjukkan bahwa pada jenis bahan yang sama, namun ukuran serbuk yang dipergunakan dan persentasi bahan perekat yang ditambahkan berbeda, akan

menghasilkan kadar air biopelet yang berbeda juga. Menurut Zulfian *et al.* (2015) bahwasannya pada nilai kadar air biopelet sangat cenderung menurun yang disebabkan oleh ukuran serbuk kayu yang semakin halus dihasilkan.

Penyebab ini dikarenakan jika semakin kecil serbuk kayu galam yang dihasilkan maka akan mempermudah dan mempercepat proses peneyrapan air dan penguapan air baik yang berasal dari perekat itu sendiri ataupun lingkungan sekitar yang terjadi. Sebaliknya Mustamu & Pattiruhu (2018) berpendapat berbeda bahwa ukuran serbuk tidak mempengaruhi kadar air biopelet. Sementara itu menurut Nugraha *et al.*, (2022) selain perekat dan seberapa ukuran serbuk yang dihasilkan maka kadar air pada pallet kayu serbuk galam juga disebabkan pada kondisi di lingkungan sekitar itu, contoh bagaimana kondisi pada penyimpanannya, kelembapan yang ada, bagaimana suhu ruangan yang ada, dan seberapa intensitas cahaya matahari yang dihasilkan.

Pada kualitas kadar air yang sangatlah tinggi yang ditemukan pada bahan bakar

biopellet dapat menyebabkan kegiatan pada proses pembakaran yang benar-benar lambat selain itu juga dapat menimbulkan berbagai asap yang sangat banyak dan kualitas temperatur api yang dikatakan rendah pada saat kejadian pembakaran, hal ini dapat menyebabkan efisiensi pada pembakaran bersifat rendah, polusi udara, dan kegiatan penyalaan api menjadi terkendala dan sulit ((Hansen *et al.*, 2009; Nurwigha, 2012; Hendra, 2012). Sebaliknya kadar air yang rendah, seperti kadar air biopellet dari serbuk serasah kelakai 100% pada penelitian ini, menunjukkan bahwa biopellet yang dibuat dari komposisi bahan tersebut akan paling tahan terhadap serangan jamur dan paling tahan lama dalam masa simpan. Seperti pendapat Munawar & Subiyanto (2014) yang menyatakan bahwa kadar air biopellet yang rendah akan dapat menghindari serangan jamur selama proses penyimpanan sehingga memperlama proses penyimpanan. Selain itu biopellet dari serasah kelakai 100% akan menghasilkan pengapian biopellet yang lebih mudah dibanding komposisi lainnya.

Hasil pada rata-rata nilai pengujian kadar air biopellet yang tersaji dalam Tabel 4 yaitu hasil perhitungan nilai pada suatu kadar air yang telah didapat pada kisaran antara 6,03-11,32%. Pada rata-rata nilai kadar air yang tertinggi ditemukan pada perlakuan C (serbuk kayu galem 100%) sebesar 10,362 %. Selanjutnya pada rata-rata nilai kadar air yang terendah ditemukan pada perlakuan A (serbuk tumbuhan kelakai 100%) dengan nilai sebesar 6,530%. Pada hasil riset menggunakan uji normalitas, rata-rata nilai kadar air yang digunakan memakai uji kenormalan liliefors yang ditemukan dapat menunjukkan penyebaran data normal yang dimana $Li_{Max}=0,664 < Li_{Tabel\ 5\%}(0,220)$ dan $Li_{Tabel\ 1\%}(0,257)$.

Hasil yang telah dihitung pada kadar air yang memberikan pengaruh pada perlakuan komposisi serbuk tumbuhan kelakai dan kayu yang menghasilkan penyerbukan kayu galem diketahui menggunakan uji analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwasannya pada perlakuan komposisi bahan baku biopellet serbuk tumbuhan kelakai dan serbuk kayu galem berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air biopellet. Nilai F hitung perlakuan sebesar 4,232809 lebih besar dari pada F table 5% (3,8853) maupun F table 1% (6,927). Sehingga dilakukan uji lanjutan Duncan dilihat pada nilai keefisien keragaman 26,80776%.

Hasil uji Duncan diperoleh bahwa pada perlakuan C dengan B tidak berbeda nyata, perlakuan C dengan A berbeda nyata untuk perlakuan B dengan A tidak berbeda nyata. Semua perlakuan pengujian kadar air biopellet dengan menggunakan serbuk tumbuhan kelakai dan serbuk kayu galem sudah memenuhi standar SNI yaitu (<12%).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Biopellet yang dibuat dari serbuk tumbuhan kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm F) Bedd) dan serbuk kayu galem (*Melaleuca cajuputi* sub sp. Cumingiana) yang dibuat pada beberapa komposisi bahan, kadar airnya semuanya memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 8021-2014). Penambahan serbuk kayu galem cenderung meningkatkan nilai kadar air biopellet yang dihasilkan. Meskipun demikian nilai kadar air biopellet sudah memenuhi standar yang ditetapkan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian terhadap parameter lain selain kadar air, seperti kerapatan, kadar abu, zat terbang, kadar karbon terikat dan nilai kalor, agar nantinya dapat ditetapkan komposisi bahan yang dapat memenuhi standar SNI 8021-2014, ditinjau dari beberapa parameter.

DAFTAR PUSTAKA

- Demirbas A. 2004. Combustion Characteristics of Different Biomass Fuels. *Prog. Energy Combust. Sci.* 30:219-230.
- Gil MV, Oulego P, Casal MD, Pevida C, Pis JJ, Rubiera F. 2010. Mechanical durability and combustion characteristic of pellets from biomass blends. *Bioresour. Technol.* 101:8859- 8867.
- Hamidah, S., Satriadi, T., Badaruddin, B., & Burhanuddin, V. 2015. A Developing Model of Utilizing and Producing Galem (*Melaleuca leucadendron*) as A Natural Wood Preservative. *Journal of Wetlands Environmental Management*, 3(2): 54-62

- Hanafiah, KA. 2004. Rancangan Percobaan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Munawar, S. Sofyan dan B. Subiyanto. 2014. Characterization Of Biomass Pellet Made From Solid Waste Oil Palm Industry. *Procedia Environmental Sciences* 20 (2014) 336 – 341.
- Nasir A.2015. *Karateristik Wood Pellet Campuran Cangkang Sawit dan Kayu Bakau (Rhizophora spp.)*. Bogor, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. (2014). Pelet kayu. (SNI 8021-2014). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Mustamu, S. & Pattiruhu, G. 2018 Pembuatan Biopelet Dari Kayu Putih Dengan Penambahan Gondorukem Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *JHPPK*, 2(1): 91-100
- Winata, A. 2013. *Karateristik Biopelet Dari Campuran Serbuk Kayu Sengon Dengan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan* (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Zamirza F. 2009. *Pembuatan Biopelet dari Bungkil Jarak Pagar (Jathropa curcas L.) dengan Penambahan Sludge dan Perekat Tapioka* [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.