

instiper 11

jurnal_22618

 14 Maret 2025-3

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3182664102

Submission Date

Mar 14, 2025, 11:29 AM GMT+7

Download Date

Mar 14, 2025, 11:32 AM GMT+7

File Name

SKRIPSI_OLIVIAR_VIDHA_HAPSARI.docx

File Size

506.3 KB

37 Pages

8,327 Words

49,798 Characters

28% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 8 words)

Top Sources

- 26%  Internet sources
- 9%  Publications
- 7%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 26% Internet sources
- 9% Publications
- 7% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	jurnal.instiperjogja.ac.id	5%
2	Internet	eprints.instiperjogja.ac.id	3%
3	Internet	123dok.com	2%
4	Internet	journal.univpancasila.ac.id	2%
5	Internet	docobook.com	<1%
6	Student papers	University of North Carolina, Greensboro	<1%
7	Internet	www.scribd.com	<1%
8	Internet	media.neliti.com	<1%
9	Publication	Dienul Aina AB, Raudatul Jannati Ir, Ketut Lativa Chairunnisa, Sabrina Nur Fauziy...	<1%
10	Internet	repository.poliupg.ac.id	<1%
11	Internet	pt.scribd.com	<1%

12	Publication	Ropiudin - Ropiudin, Kavadya Syska. "ANALISIS KUALITAS BIOBRIKET KARBONISA...	<1%
13	Internet	e-journals.unmul.ac.id	<1%
14	Internet	core.ac.uk	<1%
15	Internet	ejournal.poltekkesternate.ac.id	<1%
16	Internet	www.slideshare.net	<1%
17	Internet	ojs.uma.ac.id	<1%
18	Internet	repositori.usu.ac.id	<1%
19	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
20	Internet	satudata.pertanian.go.id	<1%
21	Internet	fastasqi.wordpress.com	<1%
22	Internet	docplayer.info	<1%
23	Internet	repository.um-palembang.ac.id	<1%
24	Internet	repository.unpas.ac.id	<1%
25	Student papers	Universitas Jambi	<1%

26	Internet	jtb.ulm.ac.id	<1%
27	Publication	Gina Suci Ramadhan, Sulakhudin Sulakhudin, Junaidi Junaidi. "STUDI KETERSEDIA...	<1%
28	Publication	Rahmi Adi Bazenet, Wahyu Hidayat, Siti Mutiara Ridjayanti, Melya Riniarti, Irwan ...	<1%
29	Internet	journal.unilak.ac.id	<1%
30	Student papers	UPN Veteran Yogyakarta	<1%
31	Internet	journal.jgu.ac.id	<1%
32	Internet	jurnal.untan.ac.id	<1%
33	Internet	publishing-widyagama.ac.id	<1%
34	Internet	talenta.usu.ac.id	<1%
35	Internet	etheses.uinmataram.ac.id	<1%
36	Publication	Andhi Fahrurroji, Devia Valenstya, Lifia Putri Andini, Bulan Maharani Kusnadie, Al...	<1%
37	Student papers	Universitas Bung Hatta	<1%
38	Student papers	Universitas Pelita Harapan	<1%
39	Internet	repository.unja.ac.id	<1%

40	Publication	Okki Herli Usmayadi, . Nurhaida, Dina Setyawati. "KUALITAS BRIKET ARANG DARI B...	<1%
41	Internet	adoc.pub	<1%
42	Internet	eprints.ums.ac.id	<1%
43	Internet	ppjp.ulm.ac.id	<1%
44	Internet	www.researchgate.net	<1%
45	Internet	journal.ipb.ac.id	<1%
46	Internet	repository.usm.ac.id	<1%
47	Internet	text-id.123dok.com	<1%
48	Publication	Ardin Nur Hidayat, Dyah Ayu Sri Hartanti, Yessita Puspaningrum. "Pengaruh Jenis...	<1%
49	Publication	Eugenius Belarminus Siki, Oktovianus R. Nahak. T.B.. "Pengaruh Perbedaan Teka...	<1%
50	Internet	baixardoc.com	<1%
51	Internet	journal.umpr.ac.id	<1%
52	Internet	tr.scribd.com	<1%
53	Internet	www.jurnal.unsyiah.ac.id	<1%

54	Internet	www.neliti.com	<1%
55	Publication	Dairi Y.L Airin, Cyska Lumenta. "Pakan diameter berbeda bagi pertumbuhan beni...	<1%
56	Publication	Gerald Adityo Pohan, Febi Rahmadiano, Rosadila Febritasari, Arif Kurniawan et a...	<1%
57	Publication	Joko Warsito, Sri Mulyani Sabang, Kasmudin Mustapa. "Pembuatan Pupuk Organi...	<1%
58	Student papers	Politeknik Negeri Jember	<1%
59	Publication	Sri Wahyu Nengsih, Ahmad Nadhira, Octa Ninasari Sijabat. "PENGARUH PENGGU...	<1%
60	Internet	digilib.unila.ac.id	<1%
61	Internet	digilibadmin.unismuh.ac.id	<1%
62	Internet	edoc.site	<1%
63	Internet	ejournal.akprind.ac.id	<1%
64	Internet	eprints.uns.ac.id	<1%
65	Internet	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
66	Internet	fr.scribd.com	<1%
67	Internet	id.123dok.com	<1%

68	Internet	lppm.unram.ac.id	<1%
69	Internet	ojs.uho.ac.id	<1%
70	Internet	pdfcoffee.com	<1%
71	Internet	prorespembuatanrempeyek.blogspot.com	<1%
72	Internet	sipora.polije.ac.id	<1%
73	Internet	slidedocuments.org	<1%
74	Internet	www.madiastore.com	<1%

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Briket merupakan sumber energi terbarukan yang berfungsi sebagai bahan pemanas, mudah dinyalakan, ekonomis, serta mampu menghasilkan energi panas tinggi. Selain itu, briket memiliki daya tahan yang lama, tidak menimbulkan asap, aman bagi kesehatan, dan ramah lingkungan tanpa memerlukan tambahan bahan kimia (Arhamsyah, 2010). Briket dapat diproduksi dari berbagai bahan yang tidak terpakai, seperti sampah, serbuk gergaji, sekam, tempurung kelapa, dan lain-lain. Salah satu sumber bahan baku briket yang berasal dari limbah perkebunan adalah limbah padat dari industri kelapa sawit, termasuk cangkang, tempurung, batang pohon, daun, dan pelepah. Penggunaan cangkang dan tempurung sebagai bahan baku briket telah banyak diterapkan, sementara pemanfaatan batang, daun, dan pelepah masih sangat terbatas. Umumnya, limbah tersebut hanya digunakan sebagai bahan bakar tungku atau dibiarkan menumpuk di area perkebunan kelapa sawit (Sarwono et al., 2018).

Indonesia merupakan negara penghasil minyak kelapa sawit mentah (CPO) terbesar di dunia. Berdasarkan data dari Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian (Kementan), luas lahan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2018 tercatat sebesar 14.326.350 hektar, sementara estimasi pada tahun 2020 mencapai 14.996.010 hektar. Angka ini melampaui target yang ditetapkan dalam Renstra Kementan, yaitu 14.724.420 hektar, sehingga menunjukkan adanya peningkatan luas perkebunan kelapa sawit dibandingkan tahun 2018 (Iskandar, 2019). Perluasan perkebunan kelapa sawit ini berdampak pada bertambahnya jumlah limbah biomassa, seperti batang hasil peremajaan (*replanting*), pelepah, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang, dan serat buah (Yanti, 2023). Salah satu limbah padat yang dihasilkan adalah pelepah kelapa sawit, yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan lebih lanjut. Secara kandungan nutrisi, pelepah kelapa sawit terdiri dari bahan kering (8,88%), abu (4,05%), protein kasar (5,56%), lemak kasar (1,12%), dan energi potensial (gross energy) sebesar 4,4274 Kcal/g (Saputra et al., 2021).

12 Menurut (Wiranata et al., 2017), penambahan pelepah kelapa sawit dalam produksi briket berpengaruh signifikan terhadap kadar air, kadar abu, zat volatil, karbon terikat, nilai kalor, serta keteguhan tekan briket.

9 Saat ini, penggunaan biobriket masih didominasi sebagai bahan bakar, namun berbagai upaya telah dilakukan untuk memperluas fungsinya. Salah satu inovasi yang dikembangkan adalah pengolahan biobriket dengan tujuan yang lebih beragam. Selain sebagai sumber energi, penelitian juga telah mengeksplorasi potensi biobriket dalam bidang kesehatan, seperti penggunaannya dalam bentuk biobriket aromaterapi (Gunadi et al., 2019). Pengembangan lebih lanjut mencakup pembuatan briket arang dengan manfaat tambahan, seperti pengusir nyamuk dan aromaterapi, yang meningkatkan nilai guna produk tersebut. Sebelumnya, pemanfaatan briket arang lebih terbatas pada penggunaannya sebagai sumber energi alternatif (Sari et al., 2019).

Aromaterapi merupakan metode yang memanfaatkan minyak esensial dari tumbuhan yang telah melalui proses distilasi. Minyak ini berasal dari berbagai bagian tanaman, seperti bunga, akar, daun, buah, resin, atau kulit kayu, yang mengandung senyawa aromatik. Tujuan utama penggunaannya adalah untuk mendukung dan meningkatkan kesejahteraan fisik, fisiologis, serta spiritual. Berbeda dengan obat herbal yang menggunakan seluruh bagian tanaman, minyak esensial dalam aromaterapi diekstraksi terutama melalui teknik distilasi uap (Ali et al., 2015).

36 Aromaterapi memiliki peran penting dalam membantu mengatasi gangguan kesehatan mental, seperti stres dan depresi, karena efeknya yang menenangkan Aulya et al. (2021). Selain itu, briket aromaterapi juga dapat dimanfaatkan sebagai pengusir nyamuk, dengan menggunakan tanaman tertentu yang memiliki sifat repellent, seperti cengkih Pemta Tiedeka et al., (2021). Cengkih (*Syzygium aromaticum*) dikenal memiliki aroma khas dan kuat yang dihasilkan oleh senyawa eugenol (Delimarta, 2015). Senyawa eugenol ini berpotensi sebagai insektisida nabati, berfungsi sebagai zat penolak terhadap larva nyamuk, Yuniarto (2017).

Perekat merupakan komponen penting dalam proses pembuatan briket, karena berperan dalam mengompakkan arang halus sehingga terbentuk menjadi padatan yang kuat dan kokoh. Keberadaan perekat membantu menjaga struktur dan daya tahan briket dengan mengikat partikel atau bahan baku yang digunakan. Selain itu, perekat memungkinkan briket dicetak dalam bentuk yang stabil dan tidak mudah hancur. Namun, semakin tinggi kadar perekat yang ditambahkan, semakin tinggi pula kerapatan briket, yang berdampak pada mengecilnya pori-pori. Akibatnya, saat proses pengeringan, air yang terperangkap di dalam pori-pori sulit menguap (Ramadiah, 2016). Selain itu, penggunaan perekat dalam jumlah besar dapat menurunkan nilai kalor briket, karena sifat termoplastik perekat yang sulit terbakar dan cenderung mengandung banyak air. Energi panas yang dihasilkan pun lebih banyak digunakan untuk menguapkan air dalam briket sebelum menghasilkan panas yang optimal (Gandhi B, 2009).

Menurut Ismayana et.al. (2011), kualitas nilai kalor briket cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah perekat yang digunakan. Hal ini dikarenakan perekat memiliki kandungan karbon yang dapat berkontribusi terhadap peningkatan nilai kalor. Namun, perlu diperhatikan bahwa penggunaan perekat dalam jumlah berlebihan dapat meningkatkan kadar air dalam briket.

Pemanfaatan pelepah kelapa sawit dan cengkih sebagai bahan dasar briket aromaterapi dapat menjadi alternatif dalam mengolah produk samping kelapa sawit secara lebih bernilai. Oleh karena itu, untuk menghasilkan briket aromaterapi yang optimal, perlu diketahui proporsi yang tepat dalam penambahan bahan. Proporsi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi faktor pertama dengan perbandingan 90:10%, 70:30%, dan 50:50%, serta faktor kedua dengan variasi 10%, 15%, dan 20%.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh rasio penambahan pelepah kelapa sawit dan cengkih terhadap laju pembakaran, kadar air, kadar abu, dan nilai kalor briket aromaterapi dari pelepah kelapa sawit dan cengkih?
2. Bagaimana pengaruh penambahan perekat pada briket pelepah kelapa sawit dan cengkih terhadap laju pembakaran, kadar air, kadar abu, dan nilai kalor

briket aromaterapi dari pelepah kelapa sawit dan cengkih?

3. Bagaimana tingkat kesukaan panelis terhadap formulasi briket aromaterapi dari pelepah kelapa sawit dan variasi penambahan serbuk cengkih?

C. Tujuan

- 3 1. Mengetahui pengaruh rasio penambahan pelepah kelapa sawit dan cengkih terhadap laju pembakaran, kadar air, kadar abu, dan nilai kalor briket aromaterapi dari pelepah kelapa sawit dan cengkih.
- 3 2. Mengetahui pengaruh penambahan perekat pada briket pelepah kelapa sawit dan cengkih terhadap laju pembakaran, kadar air, kadar abu, dan nilai kalor briket aromaterapi dari pelepah kelapa sawit dan cengkih.
- 31 3. Mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap formulasi briket pelepah kelapa sawit dan variasi penambahan serbuk cengkih.

D. Manfaat

42 Sebagai bahan acuan atau referensi yang dapat membantu apabila akan mengadakan penelitian selanjutnya. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit sebagai briket aromaterapi dan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai bahan utama pembuatan briket aromaterapi serta diharapkan dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)

Setiap tahunnya produksi kelapa sawit makin meningkat, sehingga akan terjadi peningkatan juga pada limbah kelapa sawit, limbah kelapa sawit adalah sisa-sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Umumnya limbah padat industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga jika penanganan limbah secara tidak tepat akan mencemari lingkungan (Haryanti, 2014). Pelepah kelapa sawit, yang merupakan hasil samping dari kegiatan panen kelapa sawit, memiliki peran penting dalam siklus limbah perkebunan. Penemuan pelepah kelapa sawit bersamaan dengan panen tandan buah segar sepanjang tahun membuka potensi besar untuk pengelolaan limbah dan pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan (Haq et al., 2018). Dengan memanfaatkan pelepah kelapa sawit untuk membuat briket aromaterai, dapat meningkatkan nilai tambah limbah batang kelapa sawit serta mengurangi dampak pencemaran limbah di lingkungan.

Pelepah kelapa sawit yang berbentuk batang panjang dengan bagian



Gambar 1. Pelepah Kelapa Sawit

sisinya terdapat duri serta berdaun panjang dengan dibagian tengahnya memiliki kayu lidi. Pelepah kelapa sawit setelah panen TBS akan menjadi limbah biomassa di lingkungan perkebunan. Pelepah dikumpulkan dalam area kosong, dipotong-potong, serta ditumpuk sehingga menjadi mengering dan lapuk. Pelepah kelapa sawit merupakan bagian dari tanaman kelapa sawit yang memiliki kandungan nutrisi Saputra et al., (2021), memiliki komponen lignoselulosa yang meliputi selulosa sebesar 34,89%, hemiselulosa sebesar 27,14%, dan lignin sebesar 19,87%, serta zat-zat ekstraktif lainnya Midrib et al., (2018). Kandungan selulosa yang

cukup tinggi tersebut merupakan suatu potensi agar pelepah sawit dapat diolah lebih lanjut sehingga hasil yang diperoleh mempunyai manfaat dengan aplikasi dan nilai ekonomi yang tinggi.

16 Dalam penelitian ini Yusuf et.al. (2014) ditemukan bahwa pelepah kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan baku untuk membuat briket arang. Hasil briket arang yang dihasilkan dalam penelitian hampir memenuhi standar SNI (Standar Nasional Indonesia).

20 **B. Cengkih (*Syzygium aromaticum*)**

20 Indonesia, sebagai produsen cengkeh terbesar di dunia sejak zaman dahulu hingga kini, menjadikan rempah-rempah Indonesia sebagai primadona di pasar internasional. Cengkeh bukan hanya memenuhi kebutuhan dalam negeri, melainkan juga mendominasi ekspor Indonesia. Selain sebagai produsen terbesar, Indonesia juga menempati posisi pengekspor cengkeh terbesar di dunia. Pada periode 2016-2020, rata-rata ekspor cengkeh Indonesia mencapai 130,44 ribu ton atau memberikan kontribusi sebesar 72,63% terhadap total ekspor cengkeh dunia (FAO *Science Agriculture* 2022).



Gambar 2. Cengkih (*Syzygium Aromaticum*)

Cengkih (*Syzygium aromaticum*) merupakan tanaman rempah-rempah yang berasal dari keluarga *Myrtaceae* dan memiliki sejarah panjang sebagai salah satu rempah yang sangat berharga. cengkeh dikenali sebagai pohon berdaun hijau dengan daun-daun yang rimbun, berbentuk elips, dan bertekstur halus. Karakteristik ini memberikan ciri khas pada pohon cengkeh, dan aroma khas juga dapat dirasakan pada daun-daunnya. Pohon cengkeh tidak hanya memiliki keindahan morfologi tetapi juga memberikan kegunaan praktis dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari salah satunya cengkeh, dalam pengobatan tradisional, digunakan untuk mengatasi masalah pernapasan seperti batuk, pilek, dan sakit tenggorokan. Sifat

antimikroba dan antiinflamasi cengkih dapat membantu meredakan gejala pernapasan dan mengurangi iritasi (Tresno 2023).

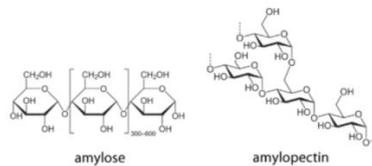
5 Menurut Fatimatuszrahroh et al., (2015). Hanya sedikit orang yang tahu bahwa cengkeh dapat diolah lebih lanjut menjadi minyak cengkeh (*clove oil*) dengan komponen utama yaitu Eugenol (>90%) dan β -Caryophyllene (<10%) yang bermanfaat dalam bidang kesehatan. Dalam perkembangannya, sebuah penelitian di India menyebutkan bahwa ekstrak cengkeh memberikan kekuatan dalam bidang kesehatan, merawat kulit yang mengalami masalah misalnya styes dan sores, cengkeh juga merupakan tumbuhan herbal yang penting dan digunakan di bidang kesehatan di India dan Yunani sejak dahulu.

15 Minyak cengkeh yang terdapat pada cengkeh baik yang berasal dari bunga, tangkai bunga maupun daun mempunyai komponen eugenol dalam jumlah besar (70- 80%) yang mempunyai sifat sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik, dan antispasmodik Sawitri et,al. (2022).

C. Perekat Tepung Tapioka

28 Dalam penelitian yang dilakukan oleh Almu et,al. (2014) digunakan bahan perekat berupa tepung tapioka. Tepung tapioka dipilih karena menghasilkan sedikit asap dan abu dibandingkan dengan perekat lain, serta memiliki harga yang relatif murah. Pemilihan bahan perekat ini bertujuan untuk menarik air dan membentuk 18 tekstur padat atau mengikat dua substrat yang akan direkatkan. Penggunaan bahan perekat ini juga diharapkan dapat meningkatkan susunan partikel menjadi lebih 37 baik, teratur, dan padat, sehingga ketahanan, kekuatan tekan, dan nilai kalor briket yang dihasilkan akan semakin baik. Perekat merupakan zat tambahan yang dimasukkan ke dalam campuran utama untuk mendapatkan karakteristik tertentu, seperti kekentalan (viskositas), ketahanan (stabilitas), dan sebagainya. Beberapa 14 jenis perekat yang berfungsi meningkatkan viskositas meliputi *Carboxy Menthyl Cellulosa* (CMC), Gypsum, kanji, gliserol, clay, biji jarak/jatropha, dan sebagainya (Kalsum, 2016). Di sisi lain, Tapioka adalah pati yang berasal dari ekstraksi umbi 21 ketela pohon (*Manihot utilissima Pohl*) yang telah melalui proses pencucian dan pengeringan.

Kandungan utama tepung tapioka adalah pati, yang memiliki rasa netral, tidak larut dalam air dingin, tetapi mampu membentuk sol atau gel yang kental ketika terpapar air panas (Bulkaini,dkk 2020). Penambahan perekat dalam campuran briket biomassa tidak hanya mendukung keberlanjutan bahan baku yang mudah diperoleh dan terbarukan, tetapi juga berperan dalam memfasilitasi penyulutan awal dan sebagai perekat selama proses pembriketan biomassa. Dari hasil penelitian (Saputra et al., 2021) menunjukkan bahwa penggunaan jenis perekat tepung tapioka pada briket mempengaruhi standar kualitas briket.



Gambar 3. Struktur Amilosa dan Amilopektin

Sumber : Sinotif, 2024

Menurut (Rahman, 2025) tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83%. Amilosa adalah polisakarida rantai lurus yang terdiri dari unit-unit glukosa dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa. Kandungan amilosa dalam pati biasanya berkisar antara 20-30%, tergantung pada sumbernya (Caplin, 2006). Amilosa memiliki peran penting dalam proses pembentukan perekat karena kemampuannya menjalin ikatan hidrogen antar molekul. Saat pati mengalami pemanasan dan kemudian didinginkan, molekul amilosa yang terdispersi akan saling berikatan kembali melalui ikatan hidrogen, membentuk struktur tiga dimensi yang berkontribusi terhadap pembentukan gel (Collado , 1999). Semakin tinggi kandungan amilosa dalam pati, semakin kuat gel yang terbentuk (Fennema, 1996).

D. Briket Aromaterapi

Seiring dengan kemajuan zaman, berbagai bentuk aromaterapi mulai bermunculan, termasuk minyak esensial, lilin aromaterapi, dupa, sabun aromaterapi, dan minyak pijat. Aromaterapi hadir dalam berbagai bentuk, salah satunya dengan inovasi terbaru dengan briket aroma terapi dan dapat difungsikan untuk berbagai tujuan, mulai dari memberikan harum pada ruangan, memberikan aroma yang menyenangkan saat pijat, hingga meningkatkan aroma tubuh setelah mandi (Sarkic et al., 2018). Briket aromaterapi juga dapat meningkatkan nilai

tambah dari briket arang, bahan bakar yang mengandung karbon dan memiliki nilai kalor yang tinggi dan dapat menyala dalam waktu lama Sari et al., (2019).

Melihat perkembangan pemanfaatan briket arang yang saat ini hanya terfokus pada fungsi sebagai sumber energi alternatif, disadari bahwa potensi briket arang bisa lebih dikembangkan melalui inovasi dan diversifikasi dengan manfaat yang beragam. Terutama, pada saat ini, masih terdapat peluang besar yang belum banyak dieksplorasi, yaitu dalam pembuatan briket arang sebagai bahan aromaterapi Saputra et al., (2020). Cara pembuatannya adalah dengan cara pembakaran biomassa tanpa udara (pirolisis), briket ini sangat mudah untuk dijumpai dan sangat ramah lingkungan (Kapita, 2021).

E. SNI Briket

Sebagai salah satu sumber energi alternatif yang diminati oleh kalangan masyarakat, briket arang tempurung kelapa mempunyai persyaratan mutu pasar yang dituju. Mutu pasar briket di Indonesia yaitu berdasarkan standar SNI Briket No. 1/6235/2000. Namun tidak semua industri briket Indonesia mampu memenuhi kebutuhan tersebut (Iskandar, 2019).

Tabel 1. Data Regulasi Produk Briket

Sifat Briket	Permen ESDM	SNI No.	Jepang	Inggris	USA
	No.47 Tahun 2006	1/6235/2000			
Moisture (%)	≤ 15	≤ 8	06-Aug	03-Apr	6
Ash (%)	≥ 10	≤ 8	5 7	8 10	16
Volatile Matter (%)	Sesuai Bahan Baku	≤ 15	15 30	16,4	19-28
Fixed Carbon (%)	Sesuai Bahan Baku	≥ 17	60 80	75	60
Nilai Kalor (Kkal/Kg)	4400	≥ 5000	5000-6000	5870	4000-6500

Pelepah kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket arang, dan briket arang yang dihasilkan sudah mendekati SNI. Pada penelitian yang dilakukan (Rohman,.dkk 2022), beberapa hasil pengujian briket

arang dengan perlakuan komposisi serbuk arang pelepah Kelapa Sawit dan serbuk arang Pelepah Aren telah memenuhi acuan standar kualitas briket arang dari P3HH dan SNI 01-6235-2000. P3HH adalah Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, standar kualitas briket arang yang dirumuskan oleh P3HH meliputi beberapa parameter penting, seperti tingkat kerapatan, kadar air, daya tekan, kandungan zat yang mudah menguap, kadar abu, jumlah karbon terikat, serta nilai kalor. Standar ini digunakan sebagai acuan dalam produksi dan penelitian guna memastikan briket arang yang dihasilkan memiliki kualitas yang sesuai Rindayatno et.al. (2017).

F. Nilai Kalor

Nilai kalori adalah ukuran yang menyatakan jumlah panas atau energi yang dihasilkan dari proses pembakaran sejumlah bahan bakar dengan udara. Nilai bakar merupakan panas yang dilepaskan oleh pembakaran sempurna satu unit berat bahan bakar padat atau cair, atau satu unit volume bahan bakar gas, dalam kondisi standar. Nilai bakar atas, atau dikenal sebagai "*gross heating value*" atau "*higher heating value*" (HHV), adalah panas yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna satu unit berat bahan bakar padat atau cair, atau satu unit volume bahan bakar gas, pada tekanan tetap dan suhu 25°C, di mana semua air yang terbentuk selama pembakaran berubah menjadi bentuk cair. Dalam konteks ini, nilai kalori dan nilai bakar memiliki peranan penting dalam menentukan efisiensi dan kinerja bahan bakar yang digunakan dalam berbagai proses industri dan energi. Prinsip dasar pengukuran nilai kalor dalam kalorimeter adalah dengan menggunakan proses adiabatik, di mana panas yang dihasilkan atau diserap tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti tekanan dan suhu yang tetap.

Menurut Aziz et al. (2019), Proses ini berlangsung dalam bom kalorimeter, yaitu suatu wadah tertutup tempat pembakaran sampel bahan bakar terjadi. Selama pembakaran, suhu di dalam kalorimeter mengalami peningkatan, menyebabkan air yang awalnya dingin menjadi lebih hangat akibat penyerapan panas dari pembakaran sampel. Selain itu, proses ini juga mengikuti prinsip hukum asas Black dalam kalorimeter, yang menyatakan bahwa panas yang diserap sama dengan panas yang dilepaskan.

G. Laju Pembakaran

Laju pembakaran adalah ukuran yang menunjukkan seberapa cepat bahan bakar mengalami pembakaran dalam satuan waktu tertentu (Nurhalim, 2024). Faktor ini penting dalam analisis bahan bakar padat seperti briket, karena menentukan efisiensi energi dan ketahanan nyala produk. Produk dengan laju pembakaran yang terlalu cepat cenderung boros energi dan tidak efektif untuk penggunaan jangka panjang. Sebaliknya, laju pembakaran yang terlalu lambat bisa mengindikasikan masalah pada efisiensi pembakaran atau komposisi bahan bakar yang kurang optimal. Laju pembakaran juga berpengaruh terhadap pelepasan aroma. Jika briket terbakar terlalu cepat, aroma akan cepat menghilang, sementara pembakaran yang lebih lambat dapat menghasilkan pelepasan aroma yang lebih stabil dan tahan lama. Oleh karena itu, laju pembakaran dapat menjadi indikator dalam menentukan kualitas produk dan kesesuaiannya dengan kebutuhan pengguna (Jamilatun, 2012).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan briket aromaterapi yaitu pelepah kelapa sawit, tepung tapioka, cengkih, dan air.

2. Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan briket aromaterapi yaitu pisau, karung, cetakan briket, pengaduk adonan briket, oven briket, pencapit, alat press, tungku pirolisis.

Alat yang digunakan untuk analisis, antara lain timbangan analitik, mortart, oven, muffle, kurs porselin, botol timbang, spatula, cawan, dan lap.

B. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pilot Plant dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu dimulai dari bulan Maret hingga Mei 2024.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Lengkap (RBL) dengan dua faktor perlakuan.

Faktor satu Formulasi Perbandingan Serbuk Arang Pelepah Kelapa Sawit dan Serbuk Cengkih (F) dengan tiga taraf meliputi,

$$F1 = 90:10\% \text{ w/w}$$

$$F2 = 70:30\% \text{ w/w}$$

$$F3 = 50:50\% \text{ w/w}$$

Faktor dua Penambahan Persentase Jumlah Perekat yang digunakan (O) dengan tiga taraf meliputi,

$$O1 = 10\%$$

$$O2 = 15\%$$

$$O3 = 20\%$$

Perlakuan dilakukan pengulangan 2 kali maka akan diperoleh $3 \times 3 \times 2 = 18$ satuan eksperimental. perlakuan ini diulang 2 kali sebagai ulangan atau blok

6

sehingga didapatkan $2 \times 3 \times 3 = 18$ satuan eksperimental. Hasil pengamatan dianalisa statistika dengan ANAKA, apabila berpengaruh nyata diantara perlakuan maka dilakukan uji Jarak Berganda Duncan (JBD) dengan jenjang nyata 5 % untuk melihat pengaruh perbedaan nyata antara perlakuan. Untuk memandu pelaksanaan penelitian, disusun Tata Letak Satuan Eksperimental (TLUE) sebagai berikut:

Tabel 2. Tata Letak Urutan Eksperimental (TLUE)

Blok I		
F1O1 ¹	F2O3 ²	F2O2 ³
F3O3 ⁴	F1O2 ⁵	F3O1 ⁶
F3O2 ⁷	F2O1 ⁸	F1O3 ⁹

Blok II		
F3O3 ¹	F3O1 ²	F1O3 ³
F3O2 ⁴	F2O3 ⁵	F1O2 ⁶
F2O1 ⁷	F2O2 ⁸	F1O1 ⁹

Keterangan :

F,O = Kombinasi Taraf Faktor

1,2,3. . . n = Urutan Eksperimental

D. Prosedur Penelitian

1. Pre-treatment Pelepah Kelapa Sawit (Muhdarina et al., 2020)

Perlakuan awal diperlukan dalam pengolahan pelepah kelapa sawit menjadi serbuk arang, pemotongan pelepah kelapa sawit menjadi kecil, kemudian jemur, dan buang kulit luar sehingga yg diperlukan untuk dijadikan arang hanya serat serat yang didalam pelepah. Masukkan dalam furnace secara anaerob yang bertujuan adsorpsi zat kimia dengan suhu 600°C selama 30 menit dan dilakukan proses karbonisasi., setelah menjadi arang kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan 40 mesh, lalu formulasikan pada tahap pencampuran bahan lainnya.

65

2. Pre-treatment Bunga Cengkih

Perlakuan awal yaitu serbuk bunga cengkih dengan ukuran ayakan 40 mesh dilakukan pengeringan dengan cara dioven disuhu 60°C selama 120 menit untuk menghilangkan kelembaban dan mencegah pertumbuhan jamur yang dapat merusak bunga cengkih.

3. Pembuatan Perekat dari Tepung Tapioka

Perlakuan kedua pembuatan perekat dari tepung tapioka dibuat dengan cara mencampurkan formulasi (10%,15%,20%) tepung tapioka dan air dengan perbandingan 1:10 dari panci kemudian dipanaskan pada suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ hingga menjadi adonan seperti bubur (Risma et al., 2023).

4. Pembuatan Briket Aromaterapi

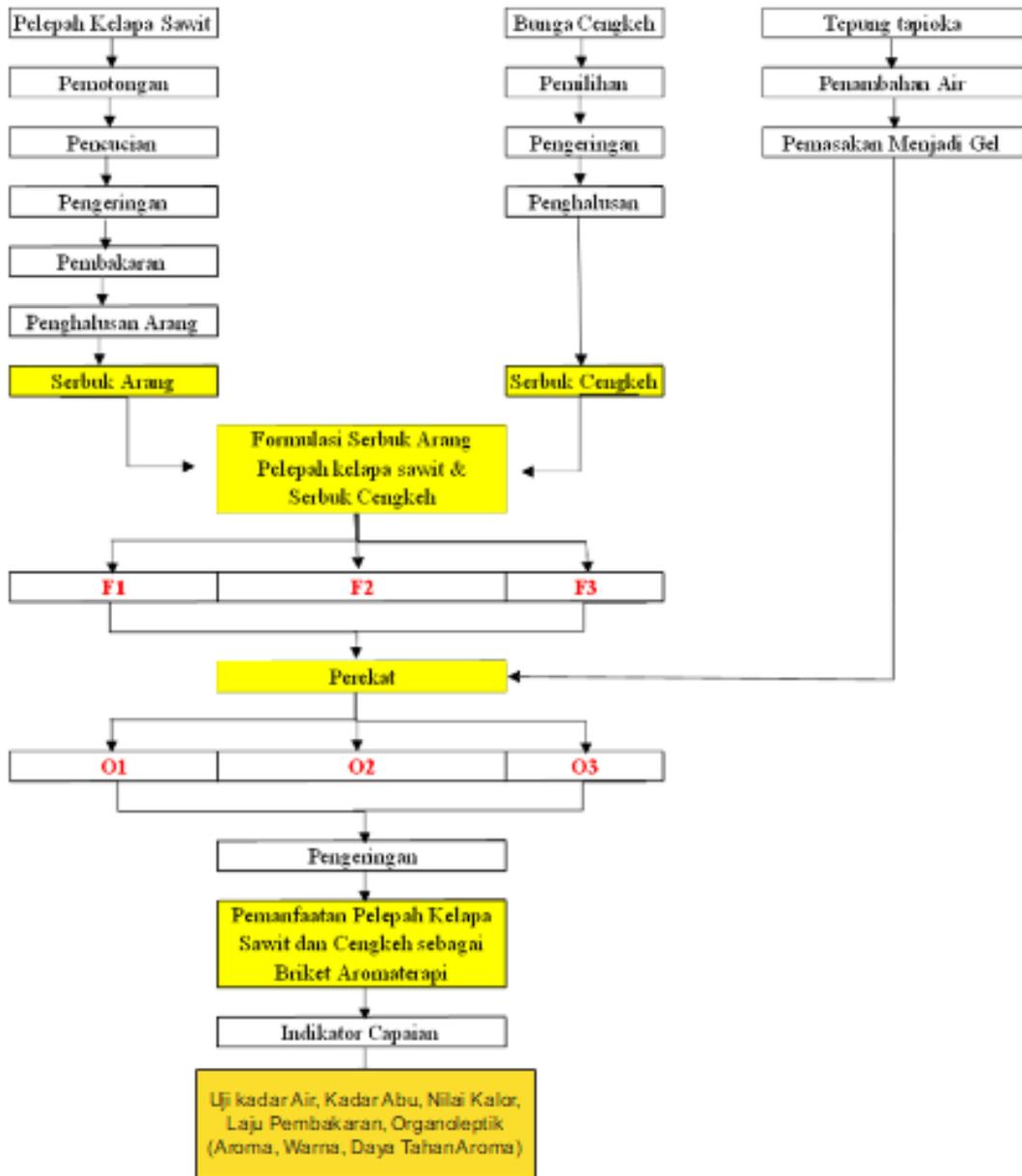
Pembuatan arang briket, kombinasikan pelepah kelapa sawit dan serbuk cengkih dengan perbandingan 90:10%, 70:30%, dan 50:50%. Tambahkan perekat tapioka dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%, lalu aduk hingga merata. Setelah campuran tercampur, lakukan pencetakan briket. Selanjutnya, briket dipanaskan dalam oven untuk mengeringkannya. Setelah pengeringan, lakukan analisis terhadap kadar air, kadar abu, nilai kalor, karakteristik organoleptik, dan laju pembakaran dari briket tersebut.

Tabel 3. Formulasi Pelepah Kelapa Sawit, Cengkih dan Perekat

Bahan	Formulasi								
	F1O1	F2O1	F3O1	F1O2	F2O2	F3O2	F1O3	F2O3	F3O3
Serbuk Arang Pelepah Sawit (g)	90	70	50	90	70	50	90	70	50
Serbuk Cengkih(g)	10	30	50	10	30	50	10	30	50
Perekat (g)	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Total	110	115	120	110	115	120	110	115	120

E. Diagram Alir Penelitian

1. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih Sebagai Briket Aromaterapi



Gambar 4 Diagram Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih sebagai Briket Aromaterapi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Kimia dan Fisik Briket Aromaterapi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkik

1. Kadar Air

Data primer hasil analisa kadar air Briket Aromaterapi dari Pelepah Kelapa sawit dan Cengkik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Primer Analisa Kadar Air (%db)

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
	O1			
F1	6,67	6,68	13,35	6,68
F2	6,56	6,53	13,09	6,55
F3	6,39	6,35	12,74	6,37
	O2			
F1	7,70	7,69	15,39	7,70
F2	7,59	7,53	15,12	7,56
F3	7,26	7,26	14,52	7,26
	O3			
F1	7,73	7,70	15,43	7,72
F2	7,67	7,61	15,28	7,64
F3	7,41	7,44	14,85	7,43
Jumlah	64,98	64,79	129,77	64,89
Rata-rata	7,22	7,20	14,42	7,21
	7,20	7,20	14,40	7,20

Dari data primer pada Tabel 4, selanjutnya dilakukan analisa keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap kadar air yang dihasilkan. Hasil analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisa Keragaman Kadar Air Briket Aromaterapi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
F	2	0,367	0,1836	382,104**	4,46	8,65
O	2	4,178	2,0891	4347,272**	4,46	8,65
F x O	4	0,015	0,0038	8,006**	3,84	7,01
Blok	1	0,002	0,0020			
Error	8	0,004	0,0005			
Total	17	4,567	2,2791			

Keterangan: ** (Berpengaruh Sangat Nyata)

Tabel 5. Menunjukkan bahwa penambahan serbuk pelepah kelapa sawit dan cengkih, penambahan perekat tapioka serta interaksi F x O berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air briket aromaterapi yang dihasilkan.

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) kadar air Briket Aromaterapi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Uji Kadar Air Briket Aromaterapi (%db)

Konsentrasi Pelepah kelapa Sawit dan Cengkih (%)	Variasi Perekat Tapioka			Rerata F
	O1 (10%)	O2 (15%)	O3(20%)	
F1 (90 : 10)	6,68 ± 0,01f	7,7 ± 0,01a	7,72 ± 0,02a	7,36 ± 0,01p
F2 (70 : 30)	6,55 ± 0,02g	7,56 ± 0,04c	7,64 ± 0,04b	7,25 ± 0,03q
F3 (50 : 50)	6,37 ± 0,03h	7,26 ± 0,00e	7,43 ± 0,02d	7,02 ± 0,01r
Rerata O	6,53 ± 0,02z	7,51 ± 0,01y	7,59 ± 0,02x	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Air merupakan komponen penting dalam bahan bakar briket karena dapat mempengaruhi sifat fisik, kestabilan, serta efisiensi pembakaran. Kandungan air dalam briket juga berperan dalam daya simpan serta suhu penyimpanan yang tepat untuk menjaga kualitasnya. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kadar air briket aromaterapi yang dihasilkan berkisar antara 6,37% hingga 7,72%. Formulasi F3O1 dengan komposisi pelepah kelapa sawit dan cengkih 50:50 serta 10% perekat tapioka memiliki kadar air terendah, yaitu 6,37%. Sebaliknya, sampel F1O3 dengan proporsi pelepah kelapa sawit 90% : 10% cengkih dan 20% perekat tapioka memiliki kadar air tertinggi sebesar 7,72%.

Menurut penelitian terdahulu, pelepah kelapa sawit memiliki kadar air sekitar 12,60% (Sulistiyowati, 2009), sedangkan kadar air pada cengkih berkisar antara 8% hingga 12%, bergantung pada metode pengeringan yang diterapkan (Handayani et al., 2020). Perbedaan kadar air antara pelepah kelapa sawit dan cengkih menyebabkan peningkatan proporsi pelepah kelapa sawit dalam formulasi cenderung meningkatkan kadar air briket. Sebaliknya, formulasi dengan proporsi

cengkik lebih tinggi dapat menurunkan kadar air.

Selain komposisi bahan baku, penggunaan perekat seperti tapioka juga turut mempengaruhi kadar air briket. Menurut Siregar et al. (2018), briket berbahan dasar pelepah kelapa sawit dengan penambahan perekat tapioka memiliki kadar air sebesar 8,56%. Menurut penelitian terdahulu oleh Lestari et al. (2020), perekat alami seperti tapioka bersifat higroskopis, sehingga dapat meningkatkan kadar air dalam briket karena menyerap kelembapan dari lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu, jumlah perekat yang ditambahkan harus disesuaikan untuk menghindari peningkatan kadar air yang berlebihan.

61 Hasil interaksi yang signifikan antara faktor F dan faktor O terhadap kadar air briket aromaterapi. Interaksi ini menunjukkan bahwa pengaruh kadar air tidak hanya bergantung pada satu faktor saja, tetapi juga pada kombinasi antara proporsi bahan baku dan jumlah perekat yang digunakan. Menurut Wahyuni et al. (2021), interaksi antara bahan baku dan perekat dalam pembuatan briket dapat mempengaruhi kadar air akhir, karena sifat fisik masing-masing bahan dapat berkontribusi pada retensi atau pelepasan air selama proses produksi dan penyimpanan.

26 Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6235-2000 tentang briket arang, kadar air yang diperbolehkan dalam briket harus kurang dari 8% agar memenuhi standar kualitas dan efisiensi pembakaran (BSN, 2000). Berdasarkan hasil penelitian ini, seluruh formulasi masih memenuhi persyaratan SNI untuk kadar air briket. Dengan demikian, untuk mendapatkan briket dengan kadar air yang optimal, perlu dilakukan optimasi formulasi yang mempertimbangkan keseimbangan antara bahan baku dan perekat agar kadar air tidak terlalu tinggi dan tetap memenuhi standar efisiensi pembakaran.

2.Kadar Abu

Data primer hasil analisa kadar abu Briket Aromaterapi pelepah Kelapa Sawit dan cengkih dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Primer Analisa Kadar Abu (%db)

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
	O1			
F1	8,31	8,47	16,7798	8,39
F2	8,63	8,70	17,33	8,67
F3	7,90	7,93	15,83	7,92
	O2			
F1	8,73	8,54	17,2704	8,64
F2	8,93	8,86	17,79	8,90
F3	8,20	8,18	16,38	8,19
	O3			
F1	8,79	8,54	17,33	8,67
F2	8,71	8,89	17,60	8,80
F3	8,23	8,49	16,72	8,36
Jumlah	76,428	76,6065	153,0345	76,52
Rata-rata	8,49	8,51	17,00	8,50

Dari data primer pada Tabel 7, selanjutnya dilakukan analisa keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap kadar abu yang dihasilkan. Hasil analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisa Keragaman Kadar Abu Briket Aromaterapi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
F	2	1,232	0,6159	41,977**	4,46	8,65
O	2	0,291	0,1455	9,915**	4,46	8,65
F x O	4	0,056	0,0141	0,958 ^{TN}	3,84	7,01
Blok	1	0,002	0,0018			
Error	8	0,117	0,0147			
Total	17	1,698	0,7919			

Keterangan: ** (Berpengaruh Sangat Nyata)

TN (Tidak Berpengaruh Nyata)

Tabel 8. Menunjukkan bahwa penambahan serbuk pelepah kalepa sawit dan cengkih berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu, penambahan perekat tapioka juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu. Sedangkan interaksi F x O tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu Briket aromaterapi.

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) kadar air Briket Aromaterapi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Kadar Abu Briket aromaterapi (%db)

Konsentrasi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih (%)	Variasi Perekat Tapioka			Rerata F
	O1 (10%)	O2 (15%)	O3(20%)	
F1 (90 : 10)	8,39 ± 0,12	8,64 ± 0,13	8,67 ± 0,18	8,56 ± 0,14q
F2 (70 : 30)	8,66 ± 0,06	8,90 ± 0,05	8,80 ± 0,13	8,79 ± 0,08p
F3 (50 : 50)	7,91 ± 0,02	8,19 ± 0,01	8,35 ± 0,18	8,15 ± 0,07r
Rerata O	8,32 ± 0,06z	8,57 ± 0,06y	8,61 ± 0,16x	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kadar abu briket aromaterapi berkisar antara 7,91% hingga 8,90%. Formulasi F3O1 dengan komposisi pelepah kelapa sawit dan cengkih 50:50 serta 10% perekat tapioka memiliki kadar abu terendah, yaitu 7,91%. Sebaliknya, formulasi F2O2 dengan proporsi pelepah kelapa sawit 70% : 30% cengkih dan 15% perekat tapioka memiliki kadar abu tertinggi sebesar 8,90%. Pelepah kelapa sawit memiliki kandungan lignoselulosa dengan kadar lignin sekitar 2,38% dan kadar abu sebesar 3,39% (Siregar et al., 2018). Peningkatan proporsi pelepah kelapa sawit dalam formulasi briket cenderung meningkatkan kadar abu. Hal ini disebabkan oleh kandungan mineral anorganik seperti kalium, kalsium, dan magnesium, yang tidak terbakar sempurna dan menjadi residu abu. Oleh karena itu, formulasi dengan pelepah kelapa sawit yang lebih tinggi, seperti pada F2 (70:30), menunjukkan kadar abu tertinggi sebesar 8,79 ± 0,08%.

Sebaliknya, penambahan cengkih dalam formulasi briket cenderung menurunkan kadar abu. Cengkih memiliki rendemen minyak atsiri dari bunga cengkih sekitar 13,41% (Handayani et al., 2020) serta komposisi organik yang mudah terbakar, sehingga meninggalkan residu yang lebih sedikit dibandingkan pelepah kelapa sawit. Formulasi dengan cengkih lebih tinggi, seperti pada F3 (50:50), menghasilkan kadar abu terendah sebesar 8,15 ± 0,07%.

Penggunaan perekat tapioka juga mempengaruhi kadar abu yang dihasilkan. Seiring dengan peningkatan konsentrasi perekat dari O1 (10%) ke O3 (20%), kadar abu cenderung meningkat. Hal ini disebabkan oleh Perekat tapioka mengandung mineral anorganik yang tidak terbakar menjadi gas selama proses pembakaran, tetapi tetap sebagai residu dalam bentuk abu. Semakin tinggi jumlah perekat yang digunakan, semakin banyak pula mineral yang tersisa sebagai abu setelah pembakaran (Pane, 2015). Pada variasi perekat tertinggi (O3), rata-rata kadar abu mencapai $8,61 \pm 0,16\%$, sedangkan pada perekat terendah (O1), kadar abu lebih rendah yaitu $8,32 \pm 0,06\%$.

41 Berdasarkan analisis keragaman pada Tabel 8, faktor F serta faktor O menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar abu briket aromaterapi. Namun, interaksi antara kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun komposisi bahan baku dan jumlah perekat berpengaruh secara individual, kombinasi keduanya tidak menciptakan interaksi yang signifikan dalam menentukan kadar abu.

63 26 69 Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6235-2000 tentang briket arang, kadar abu yang diperbolehkan dalam briket biomassa idealnya tidak lebih dari 8% untuk memastikan efisiensi pembakaran yang tinggi (BSN, 2000). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu yang dihasilkan dari berbagai perlakuan masih berada dalam kisaran yang mendekati batas SNI, dengan rerata kadar abu berkisar antara 7,91% hingga 8,90%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan baku dan perekat berperan dalam menentukan tingkat residu pembakaran.

3. Nilai Kalor

Data primer hasil analisa Nilai Kalor Briket Aromaterapi pelepah Kelapa Sawit dan cengkik dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data Primer Analisa Nilai Kalor (Kkal/g)

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
	O1			
F1	4583,41	4590,53	9173,94	4586,970
F2	5372,60	5268,01	10492,50	5320,305
F3	5270,13	5222,37	10640,61	5246,250
	O2			
F1	4691,89	4684,21	9376,1	4688,050
F2	5081,45	5024,77	10106,22	5053,110
F3	4742,05	4727,95	9470	4735,000
	O3			
F1	4915,69	4899,93	9815,62	4907,810
F2	5036,30	5029,56	10065,86	5032,930
F3	5010,03	5000,78	10010,81	5005,405
Jumlah	44703,55	44448,11	89151,66	44575,830
Rata-rata	4993,07	4959,91	9905,74	4952,870

Dari data primer pada Tabel 10, selanjutnya dilakukan analisa keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap Nilai Kalor yang dihasilkan. Hasil analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisa Keragaman Nilai Kalor Briket Aromaterapi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
F	2	481263,841	240631,9203	390,058**	4,46	8,65
O	2	160603,491	80301,7453	130,167**	4,46	8,65
F x O	4	345748,817	86437,2042	140,112**	3,84	7,01
Blok	1	3624,977	3624,9774			
Error	8	4935,304	616,9130			
Total	17	996176,429	411612,7602			

Keterangan: ** (Berpengaruh Sangat Nyata)

Tabel 11, Menunjukkan bahwa penambahan serbuk pelepah kelapa sawit dan cengkik, penambahan perekat tapioka serta interaksi F x O berpengaruh sangat nyata terhadap Nilai kalor briket aromaterapi yang dihasilkan.

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Nilai kalor Briket Aromaterapi dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rerata Uji Nilai Kalor Briket Aromaterapi (Kkal/g)

Konsentrasi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih (%)	Variasi Perekat Tapioka			Rerata F
	O1 (10%)	O2 (15%)	O3(20%)	
F1 (90 : 10)	4586,97 ± 5,03f	4688,05 ± 5,43e	4907,81 ± 11,14d	4727,61 ± 7,20c
F2 (70 : 30)	5320,31 ± 73,96a	5053,11 ± 40,08c	5032,93 ± 4,77c	5135,45 ± 39,60a
F3 (50 : 50)	5246,25 ± 33,77b	4735,00 ± 9,97e	5005,41 ± 6,54c	4995,55 ± 16,76b
Rerata O	5051,18 ± 37,67x	4825,39 ± 18,49y	4982,05 ± 7,48z	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Penentuan nilai kalor bertujuan untuk mengetahui jumlah energi yang dihasilkan oleh briket aromaterapi berbahan dasar pelepah kelapa sawit dan cengkih. Tabel 12 menunjukkan bahwa sampel F2O1 memiliki nilai kalor tertinggi sebesar 5320,31 kkal/g dengan komposisi pelepah kelapa sawit dan cengkih 70:30 serta perekat tapioka 10%. Sebaliknya, nilai kalor terendah terdapat pada sampel F1O1 dengan komposisi pelepah kelapa sawit dan cengkih 90:10 serta perekat tapioka 10%, yaitu sebesar 4586,97 kkal/g.

Nilai kalor sangat dipengaruhi oleh kandungan lignoselulosa dalam bahan baku. Menurut Fahlevi et al. (2019), briket yang mengandung lebih banyak bahan dengan kadar lignin tinggi akan memiliki nilai kalor yang lebih besar. Pelepah kelapa sawit diketahui mengandung lignoselulosa yaitu sekitar 40-50%, sehingga berkontribusi pada peningkatan nilai kalor. Sebaliknya, cengkih memiliki kandungan minyak atsiri yang mudah terbakar, tetapi komposisi organiknya tidak memberikan energi sebesar lignoselulosa, sehingga semakin tinggi konsentrasi cengkih, nilai kalor cenderung menurun.

Selain itu, penelitian oleh Siregar et al. (2021) menyebutkan bahwa campuran bahan baku dengan perbandingan serat tinggi dan bahan aromaterapi seperti cengkih dapat meningkatkan nilai kalor hingga batas tertentu. Hal ini disebabkan

14 karena bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk cengkih, kandungan minyak atsiri kemungkinan telah berkurang akibat proses pengeringan dan penggilingan, sehingga kontribusinya terhadap peningkatan nilai kalor tidak sebesar pada cengkih segar, meskipun memiliki sifat mudah terbakar, akan tetapi tidak sebesar kandungan energi yang dihasilkan dari lignoselulosa.

Pada faktor O2 dengan konsentrasi perekat 15%, nilai kalor cenderung lebih rendah dibandingkan dengan formulasi O1 yang memiliki kadar perekat sebesar 10%. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya proporsi bahan bakar efektif dalam pembakaran akibat kelebihan perekat yang mengurangi efisiensi energi yang dihasilkan. Sementara itu, penelitian Pratama (2020) menunjukkan bahwa penambahan perekat dalam jumlah berlebih dapat menurunkan nilai kalor karena faktor tersebut.

Secara umum, semakin tinggi penambahan pelepah kelapa sawit dalam formulasi briket, nilai kalor meningkat karena kandungan lignoselulosa. Sebaliknya, peningkatan cengkih dalam komposisi briket cenderung menurunkan nilai kalor, meskipun kandungan minyak atsiri yang mudah terbakar tetap memberikan kontribusi energi. Sementara itu, peningkatan kadar perekat tapioka memberikan efek positif pada nilai kalor hingga batas tertentu, tetapi jika berlebihan justru dapat menurunkan nilai kalor karena mengurangi proporsi bahan bakar yang efektif dalam proses pembakaran.

12 Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa interaksi antara komposisi bahan baku dan variasi perekat (F x O) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai kalor briket aromaterapi. Hal ini sejalan dengan temuan Sanni (2024), yang menyatakan bahwa kombinasi optimal antara bahan baku dan perekat dapat menghasilkan briket dengan efisiensi pembakaran terbaik. Dalam penelitian ini, kombinasi F2 (70:30) dan O1 (10%) terbukti menghasilkan nilai kalor tertinggi.

59

4.Laju Pembakaran

Data Primer hasil analisa Laju Pembakaran Briket Aromaterapi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Data Primer Analisa Laju Pembakaran (gr/min)

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
	O1			
F1	0,43	0,46	0,884	0,442
F2	0,80	0,77	1,57	0,785
F3	0,40	0,45	0,85	0,425
	O2			
F1	0,74	0,73	1,4716	0,736
F2	0,76	0,75	1,51	0,755
F3	0,55	0,45	1	0,500
	O3			
F1	0,63	0,64	1,27	0,637
F2	0,64	0,70	1,34	0,671
F3	0,64	0,65	1,29	0,646
Jumlah	5,59	5,6025	11,1943	5,597
Rata-rata	0,62	0,62	1,24	0,622

Dari data primer pada Tabel 13, selanjutnya dilakukan analisa keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap Laju Pembakaran yang dihasilkan. Hasil analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Analisa Keragaman Laju Pembakaran Briket Aromaterapi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
F	2	0,139	0,0696	62,078**	4,46	8,65
O	2	0,046	0,0231	20,582**	4,46	8,65
F x O	4	0,108	0,0270	24,059**	3,84	7,01
Blok	1	0,000	0,0000			
Error	8	0,009	0,0011			
Total	17	0,302	0,1207			

Keterangan: ** (Berpengaruh Sangat Nyata)

Tabel 14. Menunjukkan bahwa penambahan serbuk pelepah kelapa sawit dan cengkih, penambahan perekat tapioka serta interaksi F x O berpengaruh sangat nyata terhadap Laju pembakaran briket aromaterapi yang dihasilkan.

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Laju Pembakaran Briket Aromaterapi dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rerata Uji Laju Pembakaran Briket Aromaterapi (gr/min)

Konsentrasi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih (%)	Variasi Perekat Tapioka			Rerata F
	O1 (10%)	O2 (15%)	O3(20%)	
F1 (90 : 10)	0,44 ± 0,02d	0,74 ± 0,00a	0,64 ± 0,01b	0,61 ± 0,0q
F2 (70 : 30)	0,78 ± 0,02a	0,76 ± 0,01a	0,67 ± 0,04b	0,74 ± 0,02p
F3 (50 : 50)	0,43 ± 0,02d	0,50 ± 0,00c	0,65 ± 0,01b	0,54 ± 0,01r
Rerata O	0,55 ± 0,02z	0,68 ± 0,00x	0,65 ± 0,02y	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Penentuan laju pembakaran bertujuan untuk mengetahui kecepatan konsumsi bahan bakar briket aromaterapi berbahan dasar pelepah kelapa sawit dan cengkih. Tabel 15 menunjukkan bahwa sampel F2O1 memiliki laju pembakaran tertinggi sebesar 0,78 gr/menit dengan komposisi pelepah kelapa sawit dan cengkih 70:30 serta perekat tapioka 10%. Sebaliknya, laju pembakaran terendah terdapat pada sampel F3O1 dengan komposisi pelepah kelapa sawit dan cengkih 50:50 serta perekat tapioka 10%, yaitu sebesar 0,42 gr/menit.

Laju pembakaran sangat dipengaruhi oleh kandungan serat dan struktur bahan baku. Menurut Rahman et al. (2021), bahan dengan kandungan karbon tetap (*fixed carbon*) akan memiliki laju pembakaran lebih cepat karena kemampuannya dalam mempertahankan panas dan reaksi oksidasi yang lebih stabil. Pelepah kelapa sawit diketahui mengandung serat kasar sekitar 32,2% dan karbon tetap sebesar 15,8%, yang berkontribusi pada peningkatan laju pembakaran briket (Rahman et al., 2021). Sementara itu, cengkih mengandung minyak atsiri dengan kadar eugenol mencapai 79,98% pada daun bunga dan 84,86% pada bunga tua, yang bersifat mudah terbakar (Jamil et al., 2022). Namun, peningkatan proporsi cengkih dalam briket dapat menurunkan laju pembakaran karena kandungan volatilnya lebih rendah

dibandingkan dengan karbon tetap pada pelepah kelapa sawit.

Hal ini kemungkinan disebabkan oleh rasio cengkih yang lebih tinggi (50%), yang memiliki kandungan volatil lebih rendah dibandingkan pelepah kelapa sawit, sehingga pelepasan energi panas saat pembakaran menjadi lebih lambat (Hidayat, 2020). Selain itu, rasio (50 : 50) antara pelepah kelapa sawit dan cengkih menyebabkan distribusi panas yang kurang optimal, sehingga laju pembakaran menjadi lebih lambat. Kondisi ini menunjukkan bahwa keseimbangan antara komposisi bahan baku dan kadar perekat sangat memengaruhi kecepatan pembakaran briket aromaterapi (Putri et al., 2022).

49 Hasil analisis keragaman pada Tabel 14 mengungkapkan bahwa seluruh perlakuan, baik faktor F, O, maupun interaksi F x O, berpengaruh sangat nyata terhadap laju pembakaran briket. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan baku pelepah kelapa sawit dan cengkih memiliki dampak signifikan terhadap laju pembakaran. Selain itu, pengaruh persentase perekat juga signifikan, yang berarti kadar perekat memengaruhi laju pembakaran briket. Interaksi antara faktor F dan O menunjukkan bahwa kombinasi bahan baku dan perekat secara simultan dapat meningkatkan efisiensi pembakaran biomassa, sebagaimana juga ditemukan oleh Rahman et al. (2021).

Briket dengan laju pembakaran tinggi lebih cepat habis terbakar, yang dapat mengurangi durasi pembakaran dan kurang cocok untuk aplikasi yang membutuhkan panas dalam jangka waktu lama (Sari et al., 2023). Sebaliknya, briket dengan laju pembakaran lebih lambat memiliki nilai kalor lebih tinggi dan waktu nyala lebih lama, menjadikannya lebih sesuai untuk aplikasi seperti memasak atau pemanasan rumah tangga (Yusuf et al., 2020).

B. Analisis Organoleptik

1. Aroma

Data Primer hasil analisa Aroma Briket Aromaterapi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Data Primer Analisa Organoleptik Aroma Briket Aromaterapi

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
	O1			
F1	4,60	4,75	9,35	4,675
F2	4,40	4,90	9,30	4,650
F3	4,75	4,75	9,5	4,750
	O2			
F1	4,65	4,45	9,1	4,550
F2	4,85	5,30	10,15	5,075
F3	4,15	5,05	9,2	4,600
	O3			
F1	4,85	4,80	9,65	4,825
F2	5,00	5,55	10,55	5,275
F3	5,75	4,85	10,60	5,300
Jumlah	43	44,4	87,4	43,700
Rata-rata	4,78	4,93	9,71	4,856

Dari data primer pada Tabel 16, selanjutnya dilakukan analisa keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap Aroma yang dihasilkan. Hasil analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Analisa Keragaman Organoleptik Aroma Briket Aromaterapi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
F	2	0,308	0,1539	1,108 ^{TN}	4,46	8,65
O	2	0,702	0,3510	2,527 ^{TN}	4,46	8,65
F x O	4	0,325	0,0812	0,584 ^{TN}	3,84	7,01
Blok	1	0,109	0,1089			
Error	8	1,111	0,1389			
Total	17	2,554	0,8338			

Keterangan : TN (Tidak Berpengaruh Nyata)

Berdasarkan data pada Tabel 16, hasil uji organoleptik aroma briket aromaterapi menunjukkan bahwa rerata nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F2 dengan O3 (5,30) dan F3 dengan O3 (5,27). Hal ini menunjukkan bahwa komposisi cengkih 30% (F2) dan 50% (F3) dengan kadar perekat 20% (O3) menghasilkan aroma yang

lebih kuat dibandingkan perlakuan lainnya. Senyawa eugenol dalam cengkih berperan penting dalam menghasilkan aroma khas, namun volatilitasnya yang tinggi menyebabkan sebagian besar senyawa ini menguap selama proses pembuatan briket, sehingga aroma yang dihasilkan menjadi lebih rendah dari yang diharapkan (Hidayat, 2020).

52 Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa peningkatan kadar perekat tapioka hingga 20% (O3) cenderung menghasilkan aroma briket yang lebih kuat. Hal ini dapat disebabkan oleh peningkatan kepadatan briket yang memperlambat pelepasan senyawa volatil selama pembakaran, sehingga aroma dapat terdeteksi lebih lama. Namun, penggunaan perekat dalam jumlah berlebih juga dapat mengurangi ruang pori dalam briket, yang dapat menghambat pelepasan aroma secara optimal (Putri et al., 2022).

12 Hasil analisis keragaman pada Tabel 17 menunjukkan bahwa baik faktor komposisi bahan baku (F) maupun kadar perekat (O) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma briket aromaterapi. Interaksi antara kedua faktor (F x O) juga tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap intensitas aroma yang dihasilkan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun ada perbedaan nilai aroma antar perlakuan, perbedaan tersebut tidak cukup besar untuk dikatakan signifikan secara statistik.

50 Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Sari et al. (2023), yang menyatakan bahwa penggunaan minyak atsiri cengkih lebih efektif dalam meningkatkan aroma produk biomassa dibandingkan serbuk cengkih. Proses pemanasan selama pembuatan briket menyebabkan senyawa volatil, terutama eugenol, mengalami penguapan, sehingga aroma yang tersisa pada produk akhir menjadi berkurang. Selain itu, metode impregnasi minyak atsiri yang dilaporkan oleh Yusuf et al. (2020) terbukti mampu meningkatkan intensitas aroma secara signifikan karena minyak atsiri memiliki kemampuan penetrasi yang lebih baik ke dalam struktur briket.

74 Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan serbuk cengkih sebagai bahan aromaterapi dalam briket menunjukkan keterbatasan dalam mempertahankan aroma selama pembakaran. Oleh karena itu, disarankan untuk mengeksplorasi

penggunaan minyak atsiri cengkih atau metode impregnasi minyak atsiri ke dalam bahan baku untuk meningkatkan intensitas dan durasi aroma. Selain itu, optimalisasi kadar perekat perlu dipertimbangkan agar tidak mengurangi porositas briket yang berperan dalam pelepasan aroma saat pembakaran.

2. Warna

Data Primer hasil analisa Warna Briket Aromaterapi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Data Primer Analisa Organoleptik Warna Briket Aromaterapi

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
	O1			
F1	5,10	5,21	10,31	5,155
F2	5,10	5,50	10,60	5,300
F3	6,00	5,65	11,65	5,825
	O2			
F1	4,95	4,95	9,9	4,950
F2	5,10	5,20	10,3	5,150
F3	5,50	5,25	10,75	5,375
	O3			
F1	5,20	5,30	10,50	5,250
F2	5,60	5,70	11,30	5,650
F3	6,30	5,70	12,00	6,000
Jumlah	48,85	48,46	97,31	48,655
Rata-rata	5,43	5,38	10,81	5,406

Dari data primer pada Tabel 18, selanjutnya dilakukan analisa keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap Warna yang dihasilkan. Hasil analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Analisa Keragaman Organoleptik Warna Briket Aromaterapi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
F	2	1,149	0,5743	12,585**	4,46	8,65
O	2	0,681	0,3403	7,457**	4,46	8,65
F x O	4	0,093	0,0231	0,507 ^{TN}	3,84	7,01
Blok	1	0,008	0,0085			
Error	8	0,365	0,0456			
Total	17	2,295	0,9919			

Keterangan: ** (Berpengaruh Sangat Nyata)

* (Berpengaruh Nyata)

TN (Tidak Berpengaruh Nyata)

Tabel 19, Menunjukkan bahwa penambahan serbuk pelepah kelapa sawit dan cengkih berpengaruh sangat nyata dan penambahan perekat tapioka berpengaruh nyata, sedangkan interaksi F x O tidak berpengaruh nyata terhadap organoleptik warna briket aromaterapi yang dihasilkan.

Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, perhitungan menggunakan aplikasi Excel. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Organoleptik Warna Briket Aromaterapi dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Rerata Uji Organoleptik Warna Briket Aromaterapi

Konsentrasi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih (%)	Variasi Perekat Tapioka			Rerata F
	O1 (10%)	O2 (15%)	O3(20%)	
F1 (90 : 10)	5,16 ± 0,08	4,95 ± 0,00	5,25 ± 0,07	5,12 ± 0,05q
F2 (70 : 30)	5,30 ± 0,28	5,15 ± 0,07	5,65 ± 0,07	5,37 ± 0,14q
F3 (50 : 50)	5,83 ± 0,25	5,38 ± 0,18	6,00 ± 0,42	5,73 ± 0,28p
Rerata O	5,43 ± 0,20y	5,16 ± 0,08y	5,63 ± 0,18x	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Hasil analisis organoleptik warna briket aromaterapi pelepah kelapa sawit dan cengkih menunjukkan bahwa faktor komposisi bahan baku (F) dan kadar perekat tapioka (O) memberikan pengaruh signifikan terhadap warna briket yang dihasilkan. Dari hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) yang ditampilkan dalam Tabel 20, terlihat bahwa perlakuan F3 (50:50) dengan kadar perekat 20% (O3) menghasilkan nilai rata-rata warna tertinggi sebesar 6,00, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi cengkih dalam formulasi briket memberikan kontribusi terhadap perubahan warna yang lebih coklat. Senyawa bioaktif dalam cengkih, seperti tanin dan flavonoid, diketahui dapat mengalami oksidasi selama proses pemanasan, menghasilkan senyawa berwarna coklat (Rahim et al., 2021). Selain itu, lignoselulosa yang

terkandung dalam pelepah kelapa sawit juga mengalami degradasi termal selama proses pirolisis, yang berkontribusi terhadap perubahan warna briket (Santoso et al., 2023).

Selain faktor bahan baku, penambahan perekat tapioka juga memiliki peran dalam menentukan warna akhir briket. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan O3 (20% perekat tapioka) menghasilkan warna yang lebih coklat dibandingkan O1 (10%) dan O2 (15%). Menurut Hendrawan et al. (2022), karbohidrat dalam perekat berbasis tapioka dapat mengalami reaksi pencoklatan non-enzimatis (Maillard reaction) ketika terpapar suhu tinggi 120 °C-180 °C, yang menyebabkan perubahan warna. Namun, meskipun perekat memberikan pengaruh signifikan secara individu, interaksi antara faktor bahan baku dan perekat tidak memberikan efek tambahan yang signifikan terhadap warna briket. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Putra (2020), yang menyatakan bahwa interaksi antara bahan baku biomassa dan perekat tidak selalu menghasilkan perbedaan warna yang nyata, karena warna lebih dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing bahan secara individual.

48

68

3. Daya Tahan Aroma

Data Primer hasil analisa Daya Tahan Aroma Briket Aromaterapi Pelepah Kelapa Sawit dan Cengkih dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Data Primer Analisa Organoleptik Daya Tahan Aroma Briket Aromaterapi

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	5	10		
	O1			
F1	4,70	4,00	85,11	4,35
F2	5,00	4,00	80,00	4,50
F3	5,00	4,00	80,00	4,50
	O2			
F1	5,00	4,00	80,00	4,50
F2	6,00	5,00	83,33	5,50
F3	5,00	4,00	80,00	4,50
	O3			
F1	6,00	5,00	83,33	5,50
F2	6,00	5,00	83,33	5,50
F3	6,00	5,00	83,33	5,50
Jumlah	48,7	40	738,4397	738,440
Rata-rata	5,41	4,44	82,05	82,049

Dari data primer pada Tabel 21, selanjutnya dilakukan analisa keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap Daya tahan aroma yang dihasilkan. Hasil analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Analisa Keragaman Organoleptik Daya Tahan Briket Aromaterapi

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
F	2	2,243	1,1214	0,548 ^{TN}	4,46	8,65
O	2	3,963	1,9816	0,969 ^{TN}	4,46	8,65
F x O	4	10,158	2,5394	1,241 ^{TN}	3,84	7,01
Blok	1	30293,27	30293,27			
Error	8	16,364	2,0454			
Total	17	30325,99	30300,9581			

Keterangan: TN (Tidak Berpengaruh)

Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan pelepah kelapa sawit dan serbuk cengkih (F), konsentrasi perekat tapioka (O), serta interaksinya (F x O) tidak berpengaruh nyata terhadap daya tahan aroma briket aromaterapi. Meskipun tidak signifikan secara statistik, rata-rata daya tahan aroma meningkat seiring bertambahnya konsentrasi perekat. Konsentrasi 20% (O3) menghasilkan daya tahan

aroma tertinggi (5,50), sedangkan 10% (O1) paling rendah (4,45). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan perekat dapat memperlambat pelepasan aroma. Komposisi bahan baku juga berpengaruh, di mana perlakuan F3 (50% pelepah kelapa sawit : 50% cengkih) menghasilkan daya tahan aroma tertinggi (5,17). Hal ini diduga karena kandungan eugenol dalam cengkih yang mendukung aroma lebih tahan lama.

Kombinasi terbaik ditemukan pada F3O3 (50:50 dengan 20% perekat), yang mencapai daya tahan aroma tertinggi (5,50). Meski tidak signifikan secara statistik, hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa komposisi bahan baku dan perekat dapat mempengaruhi karakteristik aroma briket (Cholilie, 2020).

4. Organoleptik Keseluruhan

Data uji organoleptik keseluruhan pada briket aromaterapi ini didapati dari rata-rata parameter aroma, warna dan daya tahan aroma untuk mendapatkan sampel yang disukai oleh panelis. Data organoleptik keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 23. Rerata Uji Organoleptik Keseluruhan Briket Aromaterapi

Sampel	Analisis				Keterangan
	Warna	Aroma	Daya Tahan Aroma	Rerata	
F1O1	5,15	4,68	4,35	5,00	Agak Suka
F2O1	5,83	4,75	4,50	5,00	Agak Suka
F3O1	5,30	4,65	4,50	5,00	Agak Suka
F1O2	4,95	4,55	4,50	5,00	Agak Suka
F2O2	5,38	5,10	5,50	5,00	Agak Suka
F3O2	5,15	5,08	4,50	5,00	Agak Suka
F1O3	5,25	4,83	5,50	5,00	Agak Suka
F2O3	6,00	5,30	5,50	6,00	Suka
F3O3	5,65	5,28	5,50	6,00	Suka

Dari Tabel 24, rerata uji organoleptik kesukaan keseluruhan menunjukkan bahwa perbedaan tingkat kesukaan antar panelis tidak terlalu jauh. Mayoritas panelis memberikan penilaian yang serupa, dengan kategori dominan yaitu "Agak Suka" dan 2 sampel "Suka". Kemiripan penilaian ini dapat dikaitkan dengan karakteristik sampel briket aromaterapi yang tidak memiliki perbedaan mencolok

dalam aspek warna, aroma, dan tdaya tahan aroma.

62 Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel (F1O1, F2O1, F3O1, F1O2, F2O2, F3O2, dan F1O3) dengan kategori "Agak Suka", sampel (F2O3 dan F3O3) dengan kategori "Suka". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai sampel dengan formulasi pelepah kelapa sawit dan cengkih pada konsentrasi tertentu, terutama yang mengandung proporsi bahan perekat yang lebih optimal sehingga meningkatkan kualitas briket aromaterapi. Berdasarkan hasil uji organoleptik warna, aroma, dan daya tahan aroma, sampel yang disukai oleh panelis adalah F2O3, dengan hasil rata-rata (6,00) dengan pertimbangan variabel yang sesuai SNI dan nilai kalor lebih tinggi (5032,93 Kkal/g) . Hal ini menunjukkan bahwa formulasi F2O3, sampel ini memiliki warna yang lebih menarik, aroma yang lebih disukai, dan daya tahan aroma yang lebih kuat dibandingkan sampel lainnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pembahasan yang didapatkan dalam penelitian ini dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Penambahan perbandingan pelepah kelapa sawit dan serbuk cengkih berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan laju pembakaran briket aromaterapi.
2. Penambahan perekat tapioka berpengaruh nyata terhadap laju pembakaran, kadar air, kadar abu, dan nilai kalor briket. Penggunaan perekat dalam jumlah optimal meningkatkan kekuatan dan kestabilan briket selama pembakaran.
3. Kombinasi pelepah kelapa sawit, serbuk cengkih, dan perekat tapioka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, organoleptik aroma, dan warna, dan daya tahan aromaterapi. Namun, formulasi F2O3 menjadi yang paling disukai panelis karena variabel kualitasnya telah memenuhi standar SNI.

H. Saran

Penelitian selanjutnya perlu adanya analisis mengenai uji emisi gas untuk mengetahui kandungan gas yang dihasilkan selama pembakaran, seperti karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂), guna menilai dampak lingkungan dari penggunaan briket ini. Selain itu, penambahan serbuk cengkih perlu digantikan dengan essential oil agar menghasilkan aroma yang lebih optimal dan efektif selama pembakaran.

