

**PENGARUH PERBANDINGAN KONSENTRASI PEREKAT TEPUNG  
TAPIOKA DALAM PEMBUATAN BRIKET LIMBAH PELEPAH  
PINANG**

**RENALDI YUDHATAMA  
J1B116023**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
2023**

**PENGARUH PERBANDINGAN KONSENTRASI PEREKAT TEPUNG  
TAPIOKA DALAM PEMBUATAN BRIKET LIMBAH PELEPAH  
PINANG**

**RENALDI YUDHATAMA  
J1B116023**

**Skripsi**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
2023**

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Renaldi Yudhatama  
NIM : J1B116023  
Jurusan : Teknik Pertanian  
Judul Skripsi : Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Perekat Tepung  
Tapioka Dalam Pembuatan Briket Limbah Pelepeh  
Pinang.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini belum pernah diajukan atau tidak dalam proses pengajuan di manapun juga/siapapun juga.
2. Semua sumber dan bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama penelitian telah disebutkan dan penyusunan skripsi ini bebas dari plagiarisme.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini telah diajukan atau dalam proses pengajuan oleh pihak lain atau didalam skripsi ini terdapat plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai pasal 12 ayat 1 butir g Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi yakni Pembatalan Ijazah.

Jambi, 13 Juli 2023

Pembuat Pernyataan,



Renaldi Yudhatama

J1B116023

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Briket Limbah Pelelah Pinang" oleh Renaldi Yudhatama NIM J1B116023, telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 8 Juli 2023 di hadapan Tim Penguji yang terdiri atas:

Ketua	: Dr. Dewi Fortuna, S.TP., M.P.
Sekretaris	: Diana Pebriani Daulay, S.TP., M.P.
Penguji Utama	: Dr. Fitry Tafzy, S.TP., M.Si.
Penguji Anggota	: Fauziah Fiardilla, S.TP., M.Si.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Dewi Fortuna, S. TP., M.P  
NIP. 197712212006042002

Diana Pebriani Daulay, S.TP., M.P  
NIP. 199502282022032020

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Jambi



Dr. Fitry Tafzy, S.TP., M.Si.  
NIP. 197209031999032004

## RIWAYAT HIDUP



Renaldi Yudhatama, lahir di Lagan Ilir pada tanggal 23 April 1998. Penulis merupakan anak ke 1 dari 2 bersaudara dari pasangan Ayah Jamaluddin dan Ibu Raja Intang. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 87/IV Kota Jambi pada tahun 2010, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 19 Kota Jambi dan lulus pada tahun 2013, dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Swatas Pertiwi 1 Kota Jambi pada tahun 2016. Pada tahun yang sama penulis diterima di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi melalui jalur SNMPTN. Dalam masa perkuliahan penulis menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan di instansi Balai Wilayah Sungai Sumatera VI, Kota Jambi pada tahun 2019. Pada tanggal 8 Juli 2023 penulis dinyatakan lulus dengan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Briket Pelepah Pinang” dibawah bimbingan Ibu Dr. Dewi Fortuna, S.TP., M.P dan Ibu Diana Pebriani Daulay, S.TP., M.P

## MOTTO

“Sesungguhnya dibalik kesulitan ada kemudahan

Jangan pernah menyerah,

Teruslah mencoba

Cepat bukan berarti sampai lebih dahulu, tapi bagaimana proses dalam menjalankan hal tersebut.”

## PERSEMBAHAN

*Ucapan Puji serta syukur ku ucapkan pada ALLAH SWT yang maha kuasa, berkat dan rahamat taufik dan karunia nya sehingga, segala ujian dan cobaan dapat dilalui hinga saat ini saya dapat mempersembahkan skripsi pada orang-orang tersayang.*

Untuk kedua orang tua ku Bapak Jamaluddin dan Ibu Raja Intang Tercinta yang tak dapat kubalas jasa dan kebaikannya selama ini, tidak banyak yang dapat saya berikan kecuali Doa yang selalu saya panjatkan kepada Allah SWT semoga Ibu dan Bapak senantiasa selalu diberikan umur yang panjang dan selalu diberikan kesehatan. Terima kasih atas segalanya yang telah diberikan kepada saya. Terima kasih Kepada Dosen Pembimbing Ibu Dewi Fortuna dan Ibu Diana Pebriani Daulay yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini Serta teman-teman dari Jurusan Teknik Pertanian yang tidak bisa di sebutkan satu Persatu. Terima Kasih Teruntuk Semuanya.

Renaldi Yudhatama

**RENALDI YUDHATAMA. J1B116023. Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Briket Limbah Pelelah Pinang.**

**Pembimbing: Dr. Dewi Fortuna, S.TP., M.P dan Diana Pebriani Daulay, S.TP., M.P**

---

## **RINGKASAN**

Pinang merupakan salah satu dari tujuh komoditas unggulan khususnya di Provinsi Jambi. Satu hektar perkebunan pinang, terdapat sekitar 1.600 pohon, sehingga totalnya dapat menghasilkan sekitar 9.600 pelepas per hektar per tahun. Umumnya, limbah pelepas pinang hanya dibiarkan menumpuk di tanah sehingga dapat menyebabkan masalah seperti hama pada tanaman dan menyebabkan resiko kebakaran.

Limbah pelepas pinang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku briket karna mempunyai kandungan selulosa sebanyak 66,08% yang dapat diolah sehingga sebagai bahan bakar terbarukan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbandingan konsentrasi perekat tepung tapioka pada pembuatan briket limbah pelepas pinang.

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen skala laboratorium. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan berupa pencampuran arang pelepas pinang dan perekat tepung tapioka dengan perbandingan konsentrasi yang berbeda (80%:20%, 75%:25%, 70%:30%, 65%:35%). Data hasil penelitian diolah dengan menggunakan software *Microsoft Excel 2010* untuk mencari rata-rata dari setiap parameter uji data. Parameter yang diamati adalah kadar air, ketahanan, waktu awal pembakaran briket dan lama nyala bara briket.

Dari hasil penelitian ini, perbandingan arang pelepas pinang dan perekat tapioka berpengaruh terhadap kualitas briket yang mana untuk kadar air terdapat pada perlakuan P2 (arang 75% : perekat 25%) memiliki kadar air 11,05%, ketahanan 98,14%, waktu awal pembakaran 7,07 menit dan lama nyala bara briket 89,27 menit.

*Kata kunci: Arang, Energi Terbarukan, Briket, Pelepas Pinang.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul **“Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dalam Pembuatan Briket Limbah Pelelah Pinang”** sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Pertanian. Terwujudnya proposal ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta nasihat. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan hormat yang mendalam kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Suandi, M.Si. IPU selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
2. Ibu Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Jambi.
3. Ibu Dr. Dewi Fortuna, S.TP., M.P selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Universitas Jambi dan Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan proposal ini.
4. Ibu Diana Pebriani Daulay, S. TP., M.P. selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan proposal ini.
5. Kedua Orang Tua dan Keluarga saya yang telah memberikan doa, motivasi dukungan moral maupun material demi kesuksesan penulis.
6. Teman-teman mahasiswa/i Teknik Pertanian dari angkatan 2016-2019.

Semoga proposal penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak dan membantu dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Bidang Teknik Pertanian.

Jambi, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Biomassa .....	4
2.2 Briket .....	4
2.3 Jenis-Jenis Briket.....	5
2.4 Pinang.....	6
2.5 Pelepah Pinang .....	7
2.6 Bahan Perekat.....	7
2.7 Analisa Mutu Briket .....	8
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>9</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	9
3.2 Alat dan Bahan .....	9
3.3 Rancangan Percobaan.....	9
3.4 Tahapan Penelitian .....	9
3.5 Parameter yang diamati .....	10
3.6 Analisis Data .....	11
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>12</b>
4.1 Kadar Air .....	12
4.2 Ketahanan .....	13
4.3 Waktu awal pembakaran briket.....	14
4.4 Lama nyala bara briket .....	15

<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>16</b>
5.1 Kesimpulan.....	16
5.2 Saran .....	16
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>17</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>19</b>
<b>DOKUMENTASI .....</b>	<b>22</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Uji mutu karakteristik briket arang berdasarkan SNI.....	10
2. Formulasi campuran arang briket pelepah pinang dengan perekat tapioka.....	12
3. Kadar air briket pelepah pinang.....	17
4. Data pengujian ketahanan briket.....	19
5. Data hasil uji waktu awal nyala api briket.....	20
6. Hasil uji rata-rata waktu lama nyala api briket.....	21

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Contoh briket arang.....	6
2. Pinang.....	7
3. Limbah pelepah pinang yang telah kering.....	8

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian.....	23
2. Data hasil perhitungan kadar air (%).....	24
3. Data hasil perhitungan ketahanan (%).....	24
4. Data hasil perhitungan waktu awal pembakaran briket.....	25
5. Data hasil perhitungan lama nyala bara briket.....	25

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu sumber daya alam yang melimpah di Indonesia adalah tanaman pinang (*Areca catechu*). Pinang merupakan salah satu dari tujuh komoditas unggulan khususnya di Provinsi Jambi. Data dari Kementan (2019) menunjukkan bahwa pada tahun 2019, ekspor pinang dari Provinsi Jambi mencapai 320.260 ton. Setiap pohon pinang menghasilkan sekitar 6 pelepah per tahun. Satu hektar perkebunan pinang, terdapat sekitar 1.600 pohon, sehingga totalnya dapat menghasilkan sekitar 9.600 pelepah per hektar per tahun. Namun, selama ini para petani pinang di Provinsi Jambi hanya memanfaatkan biji pinang untuk diekspor dan dijual kepada pedagang pengepul sehingga bagian lain seperti pelepah pinang yang sudah kering tidak dimanfaatkan lagi. Umumnya, limbah pelepah pinang hanya dibiarkan menumpuk di tanah sehingga dapat menyebabkan masalah seperti hama pada tanaman dan menyebabkan resiko kebakaran.

Pentingnya sumber energi, terutama fosil seperti minyak dan gas, dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak dapat dipungkiri. Konsumsi energi terus meningkat di berbagai sektor seperti transportasi, industri, dan listrik. Namun, ketergantungan yang tinggi pada sumber energi fosil, seperti minyak bumi dan batu bara, telah menyebabkan eksploitasi yang masif terhadap kedua sumber energi tersebut, sehingga stok energi semakin menipis. Kenyataan bahwa energi fosil tidak dapat diperbaharui menuntut kita untuk mencari alternatif energi terbarukan agar tidak terus bergantung pada bahan bakar tersebut. Sehingga dalam hal ini, perlu dilakukan penelitian dan pengembangan energi terbarukan sebagai solusi jangka panjang untuk mengatasi masalah ketergantungan pada sumber energi fosil (Naim, dkk., 2013).

Salah satu bentuk sumber energi terbarukan yang menjanjikan adalah Briket. Briket berkualitas didefinisikan sebagai briket yang memenuhi standar SNI (Standar Nasional Indonesia). Briket berkualitas harus memiliki karakteristik sebagai berikut: kadar air maksimal 8%, kadar abu maksimal 8%, kadar zat menguap maksimal 15%, kadar karbon minimal 80%, dan nilai kalor minimal 5.000 kal/gram (Ningsih, dkk. 2016). Briket memiliki keunggulan dalam hal ketersediaan yang melimpah, keberlanjutan, emisi karbon yang rendah, dan

kemampuan untuk menggantikan bahan bakar fosil dalam berbagai aplikasi energi. Penggunaan Briket juga memberikan peluang untuk diversifikasi sumber energi dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang tidak terbarukan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Poddar, dkk. (2016), pelepah pinang memiliki kandungan senyawa yang larut dalam air sebesar 0,72%. Selain itu, pelepah pinang juga mengandung lemak dan wax sebesar 5,06%, pektin sebesar 1,15%, lignin sebesar 19,59%,  $\alpha$ -selulosa sebesar 66,08%, dan hemiselulosa sebesar 7,4%. Pemanfaatan pelepah pinang sebagai bahan baku briket memiliki beberapa keuntungan. Pertama, penggunaan pelepah pinang dapat mengurangi limbah organik yang dihasilkan dari pertanian dan kegiatan perkebunan. Kedua, pemanfaatan pelepah pinang sebagai bahan baku briket dapat memberikan nilai tambah ekonomi kepada petani dan masyarakat setempat melalui pengolahan limbah yang sebelumnya dianggap tidak bernilai. Ketiga, Briket pelepah pinang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan bakar fosil dalam berbagai aplikasi, seperti pembangkit listrik, pemanas rumah, dan industri, sehingga membantu mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil.

Menurut Mirnawati (2012), untuk menciptakan briket berkualitas tinggi, diperlukan komposisi dan konsentrasi yang tepat agar panas yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan. Salah satu tantangan utama dalam pembuatan briket adalah menentukan komposisi dan konsentrasi perekat yang tepat untuk meningkatkan kualitas briket dan meningkatkan penggunaannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ikawati (2021) mengenai uji komposisi bahan pembuatan briket kulit nangka muda, ditemukan bahwa perbandingan arang kulit nangka muda dan perekat tapioka sebesar 75:25% menghasilkan komposisi terbaik. Komposisi ini memenuhi standar mutu briket Indonesia dalam hal kadar air, kadar abu, zat mudah menguap, ketahanan dan kadar karbon.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan konsentrasi perekat tepung tapioka pada pembuatan briket limbah pelepah pinang yang mencakup uji data kadar air, ketahanan briket dan waktu nyala api briket. Penelitian ini diharapkan dapat

memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi dan manfaat penggunaan pelepah pinang sebagai bahan baku Briket, serta kontribusinya dalam pengembangan sumber energi terbarukan dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa masalah yang menjadi fokus penelitian ini, yaitu:

1. Terbatasnya penelitian tentang produksi dan karakteristik briket dari pelepah pinang sebagai sumber energi terbarukan.
2. Kurangnya pemahaman tentang potensi pelepah pinang sebagai bahan baku untuk produksi briket berkualitas tinggi.
3. Kurangnya informasi tentang karakteristik fisik, kimia, dan termal dari Briket pelepah pinang.
4. Diperlukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengoptimalkan proses produksi Briket dari pelepah pinang dan memastikan kualitas yang konsisten.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis proses pembuatan briket dari limbah pelepah pinang, termasuk tahapan pengolahan bahan briket, pemilihan komposisi, dan penggunaan bahan perekat.
2. Mengevaluasi karakteristik dari pengaruh perbandingan konsentrasi perekat tepung tapioka pada pembuatan briket limbah pelepah pinang, seperti uji kadar air, ketahanan dan waktu nyala api briket.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menganalisa proses produksi briket dari pelepah pinang yang dimulai dari pengolahan bahan briket, pemilihan komposisi, dan penggunaan bahan pengikat.
2. Mengevaluasi karakteristik dari pengaruh perbandingan konsentrasi perekat tepung tapioka pada pembuatan briket limbah pelepah pinang, seperti uji kadar air, ketahanan, waktu awal pembakaran briket dan lama nyala bara briket.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Biomassa**

Biomassa adalah material padat yang dapat dimanfaatkan ulang sebagai sumber bahan bakar. Keberadaan energi biomassa sebagai alternatif pengganti bahan bakar fosil memiliki beberapa keunggulan yang menguntungkan. Salah satunya adalah sifatnya yang dapat diperbarui secara lestari. Biomassa dapat diperoleh dari limbah yang dihasilkan oleh berbagai aktivitas, seperti limbah kayu, limbah pertanian, dan limbah perkebunan (Surya, 2012).

Pemanfaatan energi biomassa memiliki potensi untuk mengurangi polusi udara, karena biomassa relatif tidak mengandung sulfur. Selain itu, penggunaan energi biomassa juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian. Hal ini dikarenakan biomassa dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi yang terbarukan, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang tidak dapat diperbaharui (Surya, 2012).

Salah satu bentuk energi alternatif yang dapat dihasilkan dari biomassa adalah Briket. Briket merupakan bahan ataupun limbah organik yang diproduksi dengan memanfaatkan limbah biomassa, seperti tempurung kelapa, serbuk gergaji kayu, dan sekam padi. Pembuatan Briket menggunakan teknologi tepat guna yang sederhana dan cocok untuk daerah pedesaan (Jamilatun, 2011).

Sehingga dalam konteks penelitian ini, perhatian khusus diberikan pada pemanfaatan limbah biomassa seperti pelepah pinang. Limbah pelepah pinang ini umumnya memiliki jumlah yang signifikan dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan dan mengkaji berbagai aspek dalam penggunaan limbah-limbah tersebut sebagai bahan baku untuk produksi Briket (Jamilatun, 2011). Mengoptimalkan pemanfaatan biomassa melalui produksi Briket, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam, mengurangi polusi udara, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan energi alternatif yang berkelanjutan.

### **2.2 Briket**

Briket adalah jenis bahan bakar padat yang terbuat dari limbah organik, baik itu limbah dari industri, pabrik, maupun perkotaan. Sebagai bahan bakar alternatif, Briket memiliki keunggulan sebagai pengganti bahan bakar minyak dengan biaya

yang relatif murah dan dapat dikembangkan dengan cepat karena penggunaan teknologi dan peralatan yang sederhana (Husada, 2008).



**Gambar 1.** Contoh briket arang (Sumber : bukalapak.com)

Beberapa faktor mempengaruhi sifat Briket arang, antara lain jenis serbuk arang yang digunakan, kehalusan serbuk, suhu karbonasi, dan tekanan pengempaan. Menghasilkan briket yang berkualitas diperlukan permukaan briket harus halus dan tidak meninggalkan noda hitam pada tangan penggunaannya. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan faktor-faktor ini dalam proses produksi Briket (Husada, 2008).

Sifat-sifat penting yang mempengaruhi kualitas briket sebagai bahan bakar meliputi sifat fisik, kimia, dan daya tahan. Contohnya adalah densitas briket, ukuran partikel Briket, kandungan air, nilai kalor, kadar abu, dan kepekatan asap (Husada, 2008). Memahami dan mengoptimalkan sifat-sifat ini, diharapkan dapat menghasilkan Briket yang berkualitas sebagai bahan bakar alternatif yang efisien dan ramah lingkungan.

### **2.3 Jenis-Jenis Briket**

Briket adalah salah satu bentuk bahan bakar padat yang digunakan secara luas, dan ada beberapa jenis yang umum digunakan, seperti briket batu bara, briket arang, Briket gambut, dan Briket biomassa. Menurut Patabang (2012), bahan biomassa yang dapat digunakan dalam pembuatan Briket meliputi beberapa jenis limbah, antara lain:

1. Limbah pengolahan kayu, seperti sisa penebangan kayu, kulit kayu, serbuk kayu, limbah pemotongan kayu, dan limbah kayu lainnya.
2. Limbah pertanian, seperti jerami, sekam padi, ampas tebu, daun kering, dan tongkol jagung.

3. Limbah bahan berserat, seperti serat kapas, goni, dan sabut kelapa.
4. Limbah pengolahan pangan, seperti kulit kacang-kacangan, biji-bijian, dan kulit buah.
5. Limbah selulosa, seperti limbah kertas, karton, dan feses hewan ternak ruminansia.

Berdasarkan hal ini, limbah bahan berserat seperti sabut kelapa, pelepah pisang dan pelepah pinang dapat menjadi bahan dalam pembuatan Briket sebagai bahan energy terbarukan.

## **2.4 Pinang**

Tanaman pinang termasuk dalam kategori tanaman palma, merupakan salah satu jenis tumbuhan monokotil yang tersebar luas di Indonesia, terutama di Pulau Sumatera seperti Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara. Tanaman ini memiliki berbagai nama lokal yang bervariasi di setiap daerah, seperti Betel Nut, Ereca (Inggris, India), Pinang (Malaysia), Pineung (Aceh), Penang (Medan), Mamaan atau Nyangan (Sulawesi), Gahat (Kalimantan), Penang (Madura), Jambe (Sunda dan Jawa), Pining (Batak Toba), Bua, Ua, Pua, Fua, Hua dalam berbagai bahasa di Nusa Tenggara dan Maluku.

Tanaman pinang memiliki kebutuhan optimal untuk tumbuh dengan baik. Supaya mendapatkan pertumbuhan yang optimal, tanaman ini membutuhkan kondisi lingkungan yang memenuhi beberapa faktor. Kelembaban udara yang ideal untuk pertumbuhan tanaman pinang berkisar antara 50 hingga 90 persen. Suhu lingkungan yang sesuai adalah sekitar 20 hingga 32 derajat Celsius. Tanaman pinang juga tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki ketinggian sekitar 0 hingga 1.400 meter di atas permukaan laut. Selain itu, curah hujan yang dibutuhkan berkisar antara 2.000 hingga 3.000 milimeter per tahun, dengan distribusi curah hujan yang merata sepanjang tahun atau dengan keberadaan hujan yang penting selama sekitar 100 hingga 150 hari (Dalimartha, 2006).



**Gambar 2.** Pohon pinang (Sumber : Greeners.co)

### **2.5 Pelepah Pinang**

Pelepah pinang mengandung beberapa senyawa dengan komposisi tertentu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Poddar, dkk. (2016), diketahui bahwa pelepah pinang mengandung senyawa yang larut dalam air sebanyak 0,72%, lemak dan wax sebanyak 5,06%, pektin sebanyak 1,15%, lignin sebanyak 19,59%,  $\alpha$ -selulosa sebanyak 66,08%, dan hemiselulosa sebanyak 7,4%.



**Gambar 3.** Limbah pelepah pinang yang telah kering (Sumber : Kabar Jambi Kito)

Selulosa merupakan komponen utama dalam struktur tumbuhan dan merupakan salah satu metabolit primer. Selulosa dapat diubah menjadi berbagai senyawa kimia lain yang memiliki nilai komersial yang tinggi. Salah satu pemanfaatan selulosa yang memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi adalah melalui konversi selulosa menjadi furfural. Furfural merupakan bahan baku penting dalam produksi berbagai bahan kimia dan bahan bakar (biofuel) yang berkualitas tinggi (Monariqsa, dkk. 2012).

### **2.6 Bahan Perekat**

Perekat memainkan peran penting dalam proses pembuatan Briket karena sifat alami bubuk arang yang cenderung berpisah-pisah karena berbentuk serbuk halus. Perekat organik merupakan jenis perekat yang efektif dan mudah diperoleh, serta memiliki harga yang terjangkau. Selain itu, saat briket dibakar, perekat

organik juga menghasilkan sedikit abu. Beberapa contoh perekat organik termasuk tapioka, getah karet, aspal, umilum, molase, dan parafin (Setiawan, 2012).

Penggunaan bahan perekat bertujuan untuk menyerap air dan membentuk tekstur yang padat, atau mengikat dua substrat yang akan digabungkan. Dengan adanya perekat, susunan partikel dalam briket. akan menjadi lebih baik, teratur, dan lebih padat. Hal ini menghasilkan kekuatan tekan dan kepadatan arang briket yang lebih baik selama proses pengempaan.

## 2.7 Analisa Mutu Briket

Badan Standarisasi Nasional adalah lembaga pemerintah non-kementerian di Indonesia yang bertanggung jawab dalam mengembangkan dan mengawasi kegiatan standardisasi di negara tersebut. BSN memiliki peran penting dalam menetapkan standar nasional yang berlaku secara luas di berbagai sektor.

Standar yang ditetapkan oleh BSN dikenal sebagai Standar Nasional Indonesia (SNI) dan memiliki peranan sebagai standar teknis di Indonesia. SNI digunakan sebagai acuan untuk memastikan kualitas, keselamatan, dan kesesuaian produk atau layanan dalam berbagai sektor.

Pembuatan briket arang, karakteristik arang telah diatur dalam Standar Nasional Indonesia yang ditampilkan dalam **Tabel 1**. Standar ini memberikan pedoman mengenai parameter dan spesifikasi yang harus dipenuhi oleh briket limbah pelepah pinang untuk memastikan kualitasnya sesuai dengan standar yang ditetapkan.

**Tabel 1.** Uji mutu karakteristik briket arang berdasarkan SNI

No.	Parameter Uji	Satuan	Persentase
1	Kadar Air	%	Maks. 8
2	Kadar Abu	%	Maks. 8
3	Zat Mudah Menguap	%	Maks. 15
4	Nilai Kalor	kal/g	Min. 5000
5	Nilai Karbon	%	Min. 80

Sumber : SNI 01-6235-2000

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bengkel Program Studi Teknik Pertanian dan Laboratorium Pengolahan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi pada bulan Juni 2023.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : tungku pembakaran, sarung tangan, *stopwatch*, baskom, sendok pengaduk, kompor, panci, alat tulis, timbangan digital, lumbung/alat penghalus, alat cetak briket tipe semi mekanis, kompressor listrik, cawan alumunium, saringan/ayakan ukuran 60 *mesh*, oven, plastik, dan desikator. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah : limbah pelepah pinang, tepung tapioka dan air.

#### 3.3 Rancangan Percobaan

Metode rancangan penelitian ini adalah metode analisa deksriptif dengan perlakuan perbandingan konsentrasi arang pelepah pinang dan perekat tepung tapioka dengan 4 taraf dan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 12 kali percobaan. Perlakuan perbandingan konsentrasi arang pelepah pinang dengan perekat tepung tapioka, yaitu :

P1 : 80% arang pelepah pinang dan 20% perekat

P2 : 75% arang pelepah pinang dan 25% perekat

P3 : 70% arang pelepah pinang dan 30% perekat

P4 : 65% arang pelepah pinang dan 35% perekat

#### 3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yang akan dijelaskan secara detail sebagai berikut:

1. Pembuatan Arang Pelepah Pinang : Pelepah pinang kering yang telah jatuh dari pohon dikumpulkan kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dibawah matahari selama 12 jam. Pelepah pinang dibakar di dalam tong pembakaran

dan ditutup dengan penutup sehingga tidak ada panas yang keluar selama pembakaran. Pembakaran dilakukan sebanyak 2 kali pembakaran dengan masing-masing waktu pembakaran selama 2 jam. Arang yang telah dihasilkan selanjutnya dihaluskan menggunakan alat tumbuk atau dengan menggunakan botol kaca supaya bahan yg halus tidak menempel. Kemudian arang disaring dengan menggunakan ayakan ukuran 60 mesh.

2. Pembuatan Perekat Tepung Tapioka : Tepung tapioka sebanyak 150g ditambah air sebanyak 1,5 liter sambil diaduk sehingga merata. Larutan tepung tapioka dipanaskan menggunakan api kecil sambil diaduk merata hingga warna berubah menjadi bening.
3. Pembuatan briket : Briket dibuat dengan formulasi campuran arang pelepah pinang dengan perekat tepung tapioka pada **Tabel 2**. Campuran diaduk merata dan dicetak dengan ukuran diameter 4 cm dan tinggi 6 cm menggunakan alat cetak briket semi mekanis dengan tekanan maksimal 10 bar.

**Tabel 2.** Formulasi campuran arang briket pelepah pinang dengan perekat tapioka.

Bubuk arang pelepah pinang (g)	Perekat Tapioka (g)
70,0	30,0
62,5	37,5
55,0	45,0
47,5	52,5

### 3.5 Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. Kadar Air

Briket dimasukkan sebanyak 2 gram sampel dalam cawan alumunium yang telah diketahui bobotnya. Selanjutnya, sampel tersebut dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, hingga mencapai kadar air konstan. Sampel briket didinginkan dalam desikator hingga mencapai kondisi yang stabil dan seimbang.

Kadar air dihitung dengan persamaan 1:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{M3-M2}{M3-M1} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- M1 merupakan berat cawan alumunium setelah dipanaskan (g)
- M2 merupakan berat sampel setelah dimasukkan ke dalam oven (g)
- M3 merupakan berat sampel sebelum dimasukkan ke dalam oven (g)

b. Ketahanan

Satu briket yang telah ditimbang dan diketahui massanya, dijatuhkan pada ketinggian 180 cm dari dasar permukaan yang rata. Sisa briket yang dijatuhkan dihitung kembali massanya.

Ketahanan briket dihitung dengan persamaan 2 :

$$\text{Ketahanan briket (\%)} = 100\% - \frac{A-B}{B} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

A = Massa briket sebelum dijatuhkan (g)

B = Massa briket setelah dijatuhkan (g)

c. Waktu awal pembakaran briket

Briket kering ditempatkan di atas tungku pembakaran, waktu awal pembakaran briket diukur menggunakan stopwatch yang dihitung dimulai saat dinyalakan secara bersamaan api pada tungku pembakaran hingga briket tersebut terbakar seluruhnya.

d. Lama nyala bara briket

Lama nyala bara briket diukur menggunakan stopwatch yang diaktifkan saat semua permukaan briket terbakar menjadi bara hingga briket habis terbakar menjadi abu. Selama proses ini, waktu yang dihitung adalah durasi dari briket yang telah terbakar seluruhnya sampai menjadi abu, termasuk periode saat briket masih menyala dengan nyala api yang stabil.

**3.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh di analisis deskriptif dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2010. Metode analisis deskriptif adalah cara untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan sebagaimana adanya, tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku secara umum (Sugiyono, 2009).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kadar Air

Semakin banyak perekat yang digunakan dalam pembuatan briket, maka kadar air yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh sifat tepung tapioka yang mampu mengikat air saat dilarutkan dengan air panas, sehingga menjadi lengket. Penambahan perekat yang lebih banyak akan menyebabkan briket memiliki kerapatan yang tinggi karena konsentrasi bahan perekat yang berfungsi sebagai pengikat arang akan semakin besar. Akibatnya, pori-pori briket menjadi semakin kecil, dan ketika dikeringkan, air yang terperangkap di dalam pori-pori briket sulit untuk menguap.

Pengujian kadar air pada briket pelepah pinang dengan campuran beberapa varian persentase perekat tapioka dapat dilihat pada **Tabel 3** yang mana rata-rata setiap perlakuan yang berbeda tidak berbeda jauh nilai kadar air nya. Kadar air tertinggi terlihat pada perlakuan arang 70% : perekat 30% dengan nilai 11,22%, sedangkan kadar air terendah terlihat pada perlakuan arang 75% : perekat 25% dengan nilai 11,05%. Namun untuk menentukan kualitas briket yang baik perlu melakukan analisis data yang di dapat agar dapat diperoleh perhitungan kadar air yang tepat sesuai SNI 01-6235-2000 yang mana menunjukkan untuk parameter kadar air briket yang baik nilai nya kecil dari 8%.

**Tabel 3.** Kadar air briket pelepah pinang

Arang dan Perekat (%)	Kadar Air Rata-rata (%)
80 : 20	11,18
75 : 25	11,05
70 : 30	11,22
65 : 35	11,14

Berdasarkan penelitian oleh Arifin dkk. (2018), dilaporkan bahwa kadar perekat yang diberikan mempengaruhi kadar air dalam briket. Semakin tinggi kadar perekat yang digunakan, maka kadar air dalam briket yang dihasilkan juga meningkat. Sementara itu, penelitian oleh Muhammad dkk. (2017) menyatakan bahwa penambahan perekat yang tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori-pori arang briket.

Pengaruh ini sangat penting dalam proses pembuatan briket, karena kadar air yang tepat sangat mempengaruhi kualitas dan efisiensi briket sebagai bahan bakar. Briket dengan kadar air yang tinggi cenderung sulit untuk membakar secara efisien, sementara briket dengan kadar air yang terlalu rendah dapat menyebabkan masalah seperti produksi asap berlebihan dan pemanasan yang tidak merata.

Selain itu, penambahan perekat juga dapat mempengaruhi daya tahan briket terhadap kelembaban dan cuaca. Briket dengan kadar perekat yang tepat akan lebih tahan terhadap perubahan cuaca dan kelembaban udara, sehingga dapat disimpan dan digunakan dengan lebih baik dalam jangka waktu yang lebih lama.

#### 4.2 Ketahanan

Pengujian ketahanan briket menunjukkan bahwa semakin banyak perekat yang ditambahkan, partikel yang hilang pada briket akan semakin menurun. Pada perlakuan 70% arang dan 30% perekat, ditemukan bahwa nilai partikel briket yang hilang terendah sebesar 98,91%, sedangkan untuk briket yang memiliki ketahanan tinggi terdapat pada perlakuan 75% arang dan 25% perekat dengan nilai 98,14%. Analisis ragam antar perlakuan menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil pengujian **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Data pengujian ketahanan briket

Arang dan Perekat (%)	Ketahanan (%)
80 : 20	98,39
75 : 25	98,14
70 : 30	98,91
65 : 35	98,48

Penyebab dari rendahnya partikel yang hilang pada briket tersebut adalah karena serbuk arang pada briket memiliki ukuran yang seragam, yaitu lolos dengan ayakan ukuran 60 mesh. Studi sebelumnya oleh Budiarto, dkk. (2012) melaporkan bahwa ukuran partikel yang kecil akan menghasilkan rongga yang lebih kecil pula, sehingga kerapatan partikel briket akan semakin besar. Hal ini menyebabkan briket memiliki struktur yang kompleks dan tidak mudah hancur.

Pada perlakuan dengan konsentrasi 75% arang dan 25% perekat, briket juga menunjukkan partikel arang yang lepas lebih rendah dibandingkan dengan

perlakuan lainnya. Dengan penambahan lebih banyak perekat, ketahanan briket menjadi lebih kuat. Studi lain yang dilakukan oleh Sunaryo, dkk. (2016) menyatakan bahwa semakin besar jumlah perekat yang ditambahkan, ikatan antar partikel briket akan semakin kuat.

Kehilangan partikel briket yang tinggi mengindikasikan bahwa briket tidak tahan terhadap benturan, mudah rapuh, dan pecah, seperti yang telah dilaporkan oleh Utomo dan Primastuti (2013). Sebaliknya, semakin sedikit partikel yang hilang menunjukkan bahwa briket yang dihasilkan lebih kuat dan tahan lama.

#### 4.3 Waktu awal pembakaran briket

Penambahan kadar perekat menyebabkan berkurangnya waktu awal pembakaran briket. Pada perlakuan dengan konsentrasi 65% arang dan 35% perekat, waktu awal pembakaran briket terlama adalah 10,84 menit. Rata-rata waktu awal pembakaran briket terlama dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Data hasil uji waktu awal nyala api briket

Arang dan Perekat (%)	Rata-rata waktu awal nyala api briket
	(menit)
80 : 20	6,04
75 : 25	7,07
70 : 30	9,88
65 : 35	10,84

Lamanya waktu briket terbakar menjadi bara mengindikasikan kualitas briket yang dihasilkan kurang baik. Jumlah penambahan konsentrasi perekat tapioka dalam pembuatan briket akan mempengaruhi waktu awal pembakaran briket. Semakin banyak konsentrasi perekat tapioka yang ditambahkan, maka briket akan lebih cepat terbakar dan membentuk bara. Penelitian oleh Hasan, dkk. (2017) juga melaporkan bahwa semakin banyak kandungan zat yang mudah menguap pada biobriket, maka kemampuan biobriket untuk terbakar dan menyala akan semakin meningkat, sehingga laju pembakaran briket menjadi lebih cepat. Waktu awal pembakaran briket berkorelasi dengan kandungan zat yang mudah menguap.

#### 4.4 Lama nyala bara briket

Lama nyala bara briket ditentukan dengan cara, menghitung waktu ketika briket telah terbakar menjadi bara sampai habis menjadi abu. Lama nyala bara briket menurun seiring dengan penambahan kadar perekat. Lama nyala api terlama sebesar 90,23 menit, pada perlakuan konsentrasi 80% arang dan 20% perekat. Hasil rata-rata waktu nyala bara briket dapat dilihat pada **Tabel 6**. Semakin lama waktu briket habis terbakar menjadi abu, maka semakin baik kualitas briket yang dihasilkan.

**Tabel 6.** Hasil uji rata-rata waktu lama nyala bara briket.

Arang dan Perekat (%)	Rata-rata waktu lama nyala api briket (menit)
80 : 20	90,23
75 : 25	89,27
70 : 30	80,33
65 : 35	69,02

Penambahan konsentrasi perekat tapioka yang digunakan mempengaruhi lama nyala bara briket. Semakin banyak konsentrasi perekat tapioka yang ditambahkan ke dalam pembuatan briket, maka semakin cepat waktu briket habis terbakar menjadi abu. Hal ini dikarenakan perekat tapioka mengandung karbohidrat, sehingga perekat tapioka mudah terbakar dan akan mempercepat proses pembakaran briket (Reza, dkk. 2018). Lama nyala bara briket juga dipengaruhi oleh ukuran partikel serbuk arang, hal ini dikarenakan semakin kecil ukuran partikel semakin besar kerapatan massanya, sehingga semakin lama briket untuk terbakar (Tahir, 2019).

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Briket yang baik dihasilkan dari perbedaan konsentrasi perekat tapioka ini terdapat pada perlakuan 75% arang limbah pelepah pelepah pinang dan 25% perekat tepung tapioka berdasarkan dengan rata-rata kadar air sebanyak 11,05%, ketahanan briket sebesar 98,14%, waktu awal pembakaran selama 7,07% dan dengan lama nyala api briket sebesar 89,27 menit.

### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menemukan variasi komposisi arang dari bahan organik lain dan menentukan persentase perekat yang sesuai agar diperoleh briket dengan kualitas yang baik.

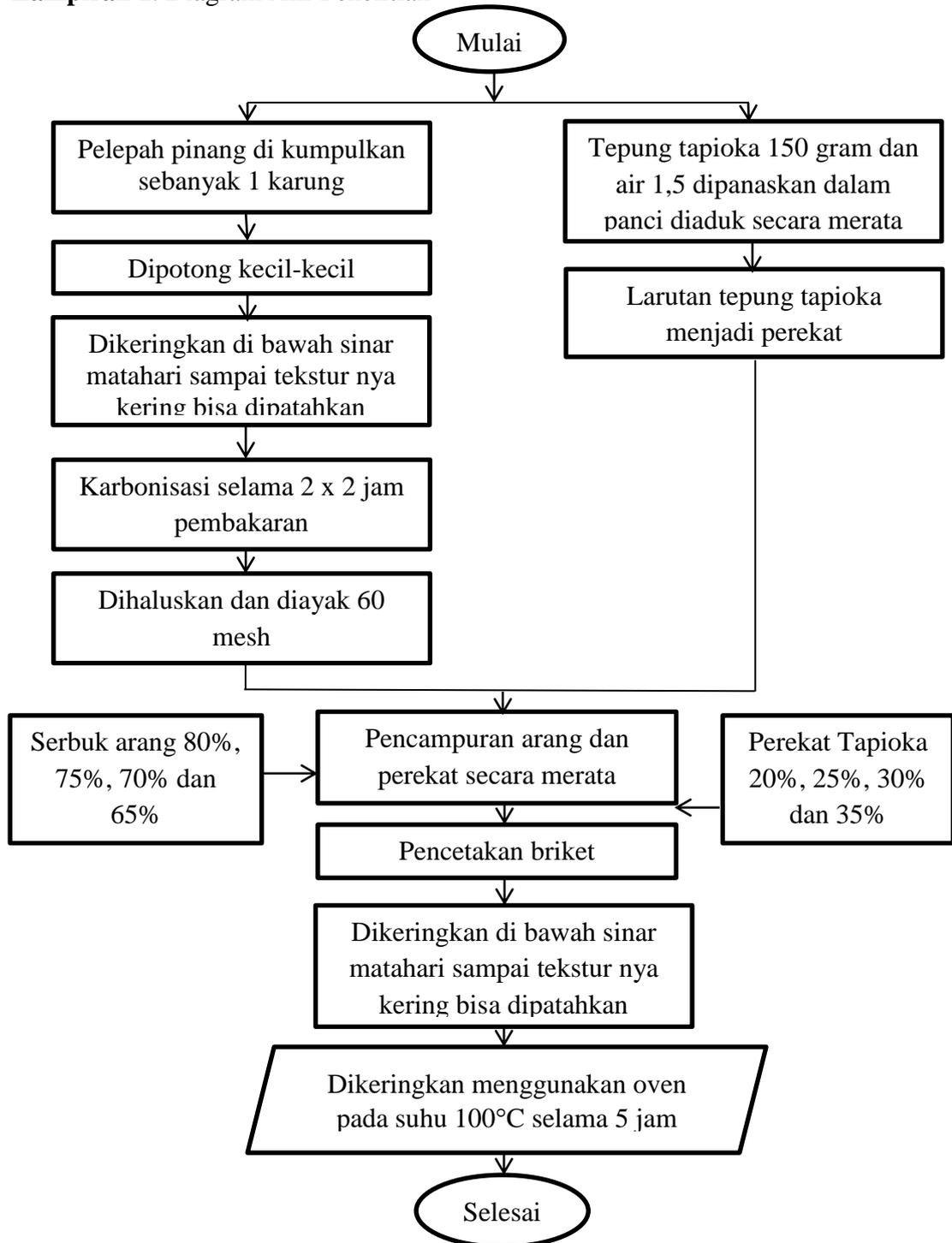
## DAFTAR PUSTAKA

- Dalimartha, S. 2006. Atlas tumbuhan obat. (Edisi 4). Puspa Swara. Jakarta.
- Husada, T., I., 2008, *Arang Briket Tongkol Jagung Sebagai Energi Alternatif*, Laporan Hasil Penelitian Program Inovasi Mahasiswa Provinsi Jawa Tengah, Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Ikawati, D., 2021. Pengaruh Konsentrasi Perekat Tapioka dalam Pembuatan Briket Limbah Kulit Nangka Muda (*Artocarpus heterophyllus Lamk*) Sebagai Sumber Energi Alternatif. Universitas Jambi. Jambi.
- Jamilatun, S., 2008. *Sifat-sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu*, Jurnal Rekayasa Proses, Yogyakarta : Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. 2 (2) : 3740.
- Kementan. 2019. Kementan Lepas Ekspor Ratusan Ribu Ton Biji Asal Jambi.
- Mirawati. 2012. Pengaruh Konsentrasi Perekat Getah Pinus Terhadap Nilai Kalor Pembakaran pada Biobriket Sekam Padi dengan Tempurung Kelapa. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Monariqsa, D. 2012. Studi Penggunaan Katalis Polioksometalat Dalam Konversi Selulosa Pari Kayu Gelam (*Metaleuca leucadendron Linn*) Menjadi Asam Levulinat. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
- Naim, D., Danang, D., S., dan Rusiyanto, 2013. *Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengon Pada Tekanan Kompaksi 5000 PSIG*. Journal of Mechanical Engineering. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Ningsih, E., Mirzayanti, Y. W., Himawan, H. S., dan Indriani, H. M. 2016. Pengaruh Jenis Perekat pada Briket dari Kulit Buah Bintaro terhadap Waktu Bakar. Program Studi Teknik Kimia. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Surabaya.
- Nugraha, Andy., 2022. Pengaruh Variasi ukuran serbuk dan persentase perekat terigu terhadap sifat fisik pellet kayu gelam. Universitas Lampung Makurat. Kalimantan Selatan.
- Patabang, D., 2012, *Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi dengan Variasi Bahan Perekat*, Jurnal Mekanikal, Vol. 3, No. 2, Palu : Fakultas Teknik Universitas Tadulako.3 (2) : 286-292.
- Poddar, P., M. A. Asad, M. S. Islam, S. Sultana, H. Parvin, and A. M. S. Chowdhury. 2016. Mechanical and Morphological Study of Arecanut Leaf Sheath (ALS), Coconut leaf Sheath (CLS) and Coconut Stem Fiber (CSF). *Adv Mater Sci*. 1(2): 1-4.

- Reza, A., dan Efendi, R. 2018. Perbandingan Kadar Perekat Tapioka dengan Arang dari Cangkang Buah Karet Terhadap Briket Arang. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Setiawan, A., 2012. *Pengaruh Komposisi Pembuatan BioBriket dari Campuran Kulit Kacang dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran*, *Jurnal Teknik Kimia*, Sumatera: Universitas Sriwijaya. 18 (2) : 9-16.
- Surya, U., 2012, *Pemanfaatan Biomassa Limbah Jamur Tiram sebagai Bahan Bakar Alternatif untuk Proses Sterilisasi Jamur Tiram*, Metro: Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Metro. 2 (2) : 17-22.
- Tahir. M. A. 2019. Pengaruh Variasi Komposisi dan Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Briket Kombinasi Arang Tempurung Kelapa dengan Arang Bambu. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Yuwono, J., 2009, *Pengaruh Penambahan Bahan Penyala Pada Pelet Arang dari Limbah Serbuk Kayu Jati*, Tesis, Magister Sistem Teknik, UGM. Yogyakarta.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian



**Lampiran 2.** Data hasil perhitungan kadar air (%)

Perlakuan (%)	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
80% arang : 20% perekat	11,18	11,15	11,22	33,55	11,18
75% arang : 25% perekat	10,91	11,10	11,14	33,15	11,05
70% arang : 30% perekat	11,23	11,20	11,23	33,66	11,22
65% arang : 35% perekat	11,17	11,1	11,14	33,41	11,14
Total	44,49	44,55	44,73	133,77	
Rata-rata	11,12	11,14	11,18		11,15

Perhitungan kadar air (%) :

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{M_3 - M_2}{M_3 - M_1} \times 100 \% \\
 &= \frac{8,38 + 7,73}{8,38 + 6,38} \times 100 \% \\
 &= \frac{16,11}{14,76} \times 100 \% \\
 &= 10,91\%
 \end{aligned}$$

**Lampiran 3.** Data hasil perhitungan ketahanan (%)

Perlakuan (%)	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
80% arang : 20% perekat	98,08	99,08	98,0	295,16	98,39
75% arang : 25% perekat	96,2	98,5	99,71	294,41	98,14
70% arang : 30% perekat	99,04	98,6	99,08	296,72	98,91
65% arang : 35% perekat	96,6	99,46	99,38	295,44	98,48
Total	389,92	395,64	396,2	1181,73	
Rata-rata	97,48	98,91	99,04		98,48

Perhitungan ketahanan (%) :

$$\begin{aligned}
 \text{Partikel serbuk arang yang hilang (\%)} &= 100\% - \left( \frac{A-B}{B} \times 100\% \right) \\
 &= 100\% - \left( \frac{24,00 - 20,12}{20,12} \times 100\% \right) \\
 &= 100\% - 1,92 \% \\
 &= 98,08\%
 \end{aligned}$$

**Lampiran 4.** Data hasil perhitungan waktu awal pembakaran briket

Perlakuan (%)	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
80% arang : 20% perekat	5,55	7,05	5,51	18,11	6,04
75% arang : 25% perekat	7,18	7,52	6,5	21,2	7,07
70% arang : 30% perekat	9,16	10,14	10,33	29,63	9,88
65% arang : 35% perekat	11,05	11,26	10,22	32,53	10,84
Total	32,94	35,97	32,56	101,47	
Rata-Rata	8,235	8,99	8,14		8,46

**Lampiran 5.** Data hasil perhitungan lama nyala bara briket

Perlakuan (%)	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
80% arang : 20% perekat	84,46	91,05	95,17	270,68	90,23
75% arang : 25% perekat	92,15	90,32	85,34	267,81	89,27
70% arang : 30% perekat	78,39	80,45	82,14	240,98	80,33
65% arang : 35% perekat	65,3	69,22	72,55	207,07	69,02
Total	320,3	331,04	335,2	986,54	
Rata-Rata	80,075	82,76	83,8		82,21

## DOKUMENTASI



Tong pembakaran



Pelepah pinang yang sudah dikeringkan dimasukkan dalam tong pembakaran



Arang hasil pembakaran



Pembuatan perekat tapioka



Alat cetak briket semi mekanis



Hasil cetak briket



Oven pengering briket



Pengeringan briket untuk uji kadar air



Perhitungan kadar air



Pembakaran awal briket



Briket yang telah dibakar jadi abu