

**PEMBUATAN BIOBRIKET DENGAN PEREKAT KULIT
MANGGA DAN TAMBAHAN GARAM SEBAGAI ENERGI
ALTERNATIF**

PROPOSAL KARYA ILMIAH



Disusun oleh :

1. 29828 Chelsea Anastasia Susanto /XII MIPA 8/7
2. 29835 Christabelle Vevina Njonowidjojo /XII MIPA 8/9
3. 29858 Clement Koedjinanto /XII MIPA 8/11
4. 30141 Samuel Davin Soegianto /XII MIPA 8/30
5. 30160 Steven Leonardo Laisan /XII MIPA 8/33

**SMA KATOLIK ST. LOUIS 1
SURABAYA
2024**

PEMBUATAN BIOBRIKET DENGAN PEREKAT KULIT MANGGA DAN TAMBAHAN GARAM SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF

PROPOSAL KARYA ILMIAH

Merupakan ujian keterampilan dan syarat kelulusan sekolah



Disusun oleh :

1. 29828 Chelsea Anastasia Susanto /XII MIPA 8/07
2. 29835 Christabelle Vevina Njonowidjojo /XII MIPA 8/09
3. 29858 Clement Koedjinanto /XII MIPA 8/11
4. 30141 Samuel Davin Soegianto /XII MIPA 8/30
5. 30160 Steven Leonardo Laisan /XII MIPA 8/33

**SMA KATOLIK ST. LOUIS 1
SURABAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH
PROPOSAL KARYA ILMIAH

Judul : Pembuatan Biobriket Biobriket dengan Perekat Kulit Mangga dan
Tambahan Garam Sebagai Energi Alternatif

Penulis : 1. 29828 Chelsea Anastasia Susanto /XII MIPA 8/07
2. 29835 Christabelle Vevina Njonowidjojo /XII MIPA 8/09
3. 29858 Clement Koedjinanto /XII MIPA 8/11
4. 30141 Samuel Davin Soegianto /XII MIPA 8/30
5. 30160 Steven Leonardo Laisan /XII MIPA 8/33

Pembimbing I : Linda Juliarti, S.Pd., M.Si

Pembimbing II : Elisabeth Grani Larasati, S.Pd

Tanggal Presentasi : 2 Desember 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal karya ilmiah yang berjudul “Pembuatan Biobriket Biobriket dengan Perekat Kulit Mangga dan Tambahan Garam sebagai Energi Alternatif”. Proposal ini disusun untuk memenuhi syarat pelaksanaan ujian praktik dan memberi gambaran mengenai proses pembuatan dan pengujian briket yang akan dilakukan oleh penulis kelak.

Disadari bahwa pengerjaan Proposal penelitian ilmiah ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas berbagai bantuan, masukan, dan saran yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan Proposal penelitian ilmiah ini kepada:

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S. selaku Kepala SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya dan pelindung kegiatan ini.
2. V. Dahlia Adiati, S.Pd. selaku Wakil Kepala Sekolah Kurikulum SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya.
3. MG. Ika Yulastuti, S.Pd. selaku Wali Kelas XII MIPA 8 tahun ajaran 2024/2025.
4. Linda Juliarti, S. Pd., M.Si. selaku Guru Bidang Studi Fisika Pembimbing kelas XII MIPA 8 tahun ajaran 2024/2025 yang telah memberikan bimbingan serta masukan selama penulisan Proposal ini.
5. Elisabeth Grani Larasati, S.Pd. selaku Guru Bidang Studi Matematika dan Pembimbing kelas XII MIPA 8 tahun ajaran 2024/2025 yang telah memberi bimbingan dan masukan selama penulisan Proposal ini.

6. Bapak/Ibu Orang Tua/Wali peserta didik kelas XII MIPA 8 yang telah memberi dukungan dan motivasi selama proses penulisan Proposal.

Karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis, masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan Proposal ini. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan Proposal ini.

Surabaya,.....

Penyusun,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Clement Koedjinanto', written over a light gray rectangular background.

(Clement Koedjinanto)

Ketua kelompok

DAFTAR ISI

PEMBUATAN BIOBRIKET DENGAN PEREKAT KULIT MANGGA DAN TAMBAHAN GARAM SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF.....	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian.....	2
E. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Biobriket.....	4
B. Ampas Tebu.....	5
C. Bonggol Jagung.....	5
D. Sekam Padi.....	5
E. Kulit Mangga.....	6
F. Tapioka.....	6
G. Karakteristik Briket.....	7
1. Kadar air.....	7
2. Kadar abu.....	7
3. Kadar zat mudah menguap.....	8
4. Nilai kalor.....	8
5. Kadar karbon terikat.....	9
H. Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik Briket.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
DAFTAR PUSTAKA.....	14

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produksi dalam sektor industri semakin meningkat dengan seiring berkembangnya zaman dan bahan bakar fosil juga kian menipis. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan dasar yang dapat menggantikan bahan bakar fosil untuk memproduksi sebuah barang. Untuk itu, peralihan dari penggunaan energi fosil menjadi energi terbarukan merupakan sesuatu yang harus dilakukan untuk menghindari habisnya bahan bakar fosil.

Salah satu bahan bakar alternatif terbarukan adalah biobriket dari bahan limbah biomassa. Potensi biomassa yang ada sebagai sumber energi sangatlah melimpah di Indonesia. Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, baik berupa produk maupun buangan. "Indonesia mempunyai potensi bioenergi sumber biomassa yang sangat besar yaitu setara dengan 56,97 GW listrik dan tahun 2060, Indonesia akan membangun lebih dari 700 GW pembangkit energi terbarukan, dimana 60 GW berasal dari pembangkit listrik bioenergi," kata Ego Syahril, Staf Khusus Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral RI Bidang Strategi Percepatan Penerapan Energi Transisi dan Pengembangan Infrastruktur Energi dalam sambutannya pada acara HEATECH INDONESIA di Jakarta International Expo, Kamis (5/10). Dalam pembuatan biobriket, ampas tebu, bonggol jagung, dan sekam padi merupakan bahan yang berasal dari limbah pertanian.

Dalam pembuatan biobriket selain bahan baku, penentuan jenis perekat yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kualitas biobriket ketika dinyalakan dan dibakar. Perekat yang digunakan adalah kulit mangga. Kulit mangga jika dibusukkan akan menghasilkan sebuah zat gelatin yang dapat dimanfaatkan sebagai perekat dalam pembuatan biobriket. Kulit mangga merupakan bahan yang mudah ditemukan,

mangga dapat dibeli di toko buah, lalu buah mangganya dapat dikonsumsi dan kulitnya dimanfaatkan sebagai perekat.

B. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya objek penelitian, dibatasi sebagai berikut.

1. Bahan utama yang digunakan untuk membuat biobriket adalah ampas tebu, bonggol jagung, dan sekam padi.
2. Bahan yang digunakan sebagai perekat adalah kulit mangga.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas maka yang menjadi rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh kulit mangga terhadap kadar air pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan?
2. Bagaimana pengaruh kulit mangga terhadap kadar abu pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan?
3. Bagaimana pengaruh kulit mangga terhadap kadar zat mudah menguap pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan?
4. Bagaimana pengaruh kulit mangga terhadap nilai kalor pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan?
5. Bagaimana pengaruh kulit mangga terhadap nilai karbon terikat pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan?

D. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas, tujuan masalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh kulit mangga terhadap kadar air pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan.
2. Mengetahui pengaruh kulit mangga terhadap kadar abu pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan.

3. Mengetahui pengaruh kulit mangga terhadap kadar zat mudah menguap pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan,
4. Mengetahui pengaruh kulit mangga terhadap nilai kalor pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan.
5. Mengetahui pengaruh kulit mangga terhadap nilai karbon terikat pada briket batok kelapa sesuai dengan SNI melalui perhitungan.

E. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat bahan bakar alternatif yang lebih berkualitas dan ramah lingkungan.
2. Mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan bahan bakar fosil.
3. Memaksimalkan pemanfaatan limbah kulit mangga sebagai bahan alternatif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Biobriket

Briket adalah sebuah blok bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api. Briket yang paling umum digunakan antara lain briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa (biobriket). Biobriket dapat menjadi alternatif yang efektif untuk menggantikan bahan bakar fosil karena menghasilkan energi yang alternatif (Yusup, S. et al., 2014).

Biobriket adalah bahan bakar padat yang dibuat dari bahan organik yang mengalami proses pemadatan dengan tekanan tertentu. Proses pembuatan biobriket melibatkan campuran ampas tebu, bonggol jagung, dan sekam padi yang dihancurkan dengan bahan perekat, kemudian dicetak dengan tekanan tinggi. Perekat, seperti tepung tapioka, ditambahkan untuk meningkatkan kekuatan fisik dan nilai kalori dari briket tersebut.

Kualitas biobriket yang dihasilkan dapat disamakan dengan kualitas batu bara atau bahan bakar arang lainnya, dengan nilai kalor yang cukup tinggi, menjadikannya alternatif energi yang efisien. Penggunaan biobriket sebagai sumber energi dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang semakin menipis (Joseph dan Hislop, 1981).

B. Ampas Tebu

Ampas tebu merupakan limbah dari industri gula yang mengandung serat tinggi. Ampas tebu memiliki kandungan lignin yang tinggi, yang berperan penting dalam meningkatkan kekuatan dan ketahanan biobriket terhadap pembakaran. Ampas tebu memiliki nilai kalor yang cukup tinggi (sekitar 4000-5000 kcal/kg). Mereka juga menemukan bahwa briket yang terbuat dari ampas tebu memiliki kestabilan pembakaran yang baik, meskipun nilai kalor dapat sedikit dipengaruhi oleh kadar air yang tinggi pada bahan bakunya (Pratama et al., 2014).

C. Bonggol Jagung

Bonggol jagung (batang jagung) adalah limbah pertanian yang kaya akan selulosa dan lignin, dua komponen utama yang memberikan kekuatan dan meningkatkan efisiensi pembakaran. Penelitian menunjukkan bahwa bonggol jagung memiliki nilai kalor yang bervariasi antara 3500-4500 kcal/kg. Briket dari bonggol jagung menunjukkan pembakaran yang stabil dengan sedikit asap dan emisi karbon dioksida yang lebih rendah, serta nilai kalor yang setara dengan beberapa jenis briket konvensional (Hossain et al., 2017).

D. Sekam Padi

Sekam padi adalah limbah pertanian yang banyak dihasilkan dari proses penggilingan padi. Sekam padi mengandung kandungan selulosa yang tinggi dan lignin, serta memiliki nilai kalor yang cukup baik, berkisar antara 3500-4500 kcal/kg. Biobriket dari sekam padi memiliki daya tahan yang baik dan nilai kalor yang sebanding dengan briket batu bara, meskipun ada pengaruh kadar air terhadap efisiensi pembakarannya (Siahaan et al., 2017).

E. Kulit Mangga

Terdapat beberapa komponen dalam kulit mangga. Penjelasan lebih rinci mengenai komponen-komponen tersebut sebagai berikut.

1. Selulosa (sekitar 30-40% dari komponen kering kulit mangga) adalah polisakarida yang merupakan komponen utama dinding sel tanaman. Selulosa memberikan kekuatan struktural dan kestabilan pada kulit mangga.
2. Hemiselulosa (sekitar 10-20% dari komponen kering kulit mangga) adalah polisakarida yang membantu dalam penyambungan antar sel dan menjaga kelenturan kulit.
3. Lignin (sekitar 15-25% dari komponen kering kulit mangga) adalah senyawa aromatik yang meningkatkan stabilitas dan ketahanan briket terhadap panas.
4. Kandungan air (sekitar 10-20% dari komponen kering kulit mangga) harus dikurangi dalam proses pembuatan biobriket karena kadar air yang tinggi dapat mengurangi efisiensi pembakaran dan kekuatan briket.

F. Tapioka

Tapioka adalah pati yang dihasilkan dari umbi singkong (*Manihot esculenta*), yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi dan sifat kohesif yang baik. Tepung tapioka meningkatkan kekuatan fisik biobriket dengan sifat kohesifnya yang tinggi, membuat briket lebih padat dan kompak. Hal ini membantu mencegah briket hancur dan meningkatkan efisiensi pembakaran, menghasilkan api yang lebih stabil dan mirip dengan bahan bakar fosil seperti batu bara atau arang (Martono, 2015). Tapioka juga berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam briket, yang berpengaruh pada efisiensi pembakaran. Bahan yang memiliki kadar air rendah akan menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna dan menghasilkan lebih banyak energi (Setiawan, 2018).

G. Karakteristik Briket

Parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas biobriket adalah sebagai berikut.

1. Kadar air

Kadar air dalam briket adalah perbandingan air dan massa briket. Kadar air dalam briket diharapkan serendah mungkin agar dapat menghasilkan nilai kalor yang tinggi dan briket yang mudah dinyalakan. Semakin rendah kadar air semakin tinggi nilai kalor dan daya pembakarannya begitu pula sebaliknya (Ismayana, 2011).

Kadar air dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1: bobot sebelum pemanasan (gram)

W2: bobot setelah pemanasan (gram)

2. Kadar abu

Kadar abu merupakan bahan sisa/residu dari pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi. Kadar abu bisa ditentukan dengan perbandingan antara jumlah bahan yang tersisa dengan jumlah bahan yang terbakar. Salah satu penyusun abu adalah silika yang berpengaruh tidak baik pada nilai kalor dari biobriket. Tingginya kadar abu akan membuat kualitas briket menurun karena dapat mempersulit proses operasi dan pemeliharaan alat pembakaran. Kadar abu dalam briket dapat dipengaruhi oleh tingginya kandungan bahan anorganik pada limbah biomassa serta kadar perekat yang digunakan dalam pembuatan briket.

Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{x}{y} \times 100\%$$

Keterangan:

x: bobot abu (gram)

y: bobot sampel (gram)

3. Kadar zat mudah menguap

Zat yang mudah menguap menyebabkan asap yang lebih banyak ketika briket dinyalakan. Hal tersebut dikarenakan oleh reaksi antara karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol (Hendra dan Pari, 2000). Kadar zat menguap dapat ditentukan dengan berkurangnya berat briket apabila dipanaskan tanpa kontak udara dengan laju pemanasan tertentu (Faizal, 2014). Tinggi rendahnya kadar zat menguap briket dipengaruhi oleh jenis bahan baku briket. Jika kadar senyawa yang mudah menguap (volatil) pada briket tinggi, briket akan semakin mudah dinyalakan (Syamsul, 2004).

Kadar zat mudah menguap dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar zat mudah menguap} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1: bobot sebelum pemanasan (gram)

W2: bobot setelah pemanasan (gram)

4. Nilai kalor

Nilai kalor adalah besarnya panas yang didapatkan dari satu gram bahan bakar (Koesoemadinata, 1980). Kualitas nilai kalor suatu briket akan meningkat seiring dengan bertambahnya bahan perekat dalam briket tersebut (Manik, 2010).

Nilai kalor briket dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Nilai kalor} = \frac{(T2-T1) \times c}{m}$$

Keterangan:

c: tetapan setiap bahan yang dibakar untuk menaikkan 1°C temperatur

air dan perangkat kalorimeter

T1: Suhu awal selama pengujian (°C)

T2: Suhu akhir selama pengujian (°C)

5. Kadar karbon terikat

Kadar karbon terikat adalah fraksi karbon yang terikat dalam arang, selain air, zat menguap, dan abu. Kadar karbon terikat dalam briket akan turun apabila konsentrasi perekat ditingkatkan dan konsentrasi arang diturunkan. Karbon di dalam briket dipengaruhi oleh kadar abu dan kadar zat menguap (Triono, 2006). Jika kadar abu dan zat menguap dalam briket rendah, kadar karbon akan bernilai tinggi. Kadar karbon juga dipengaruhi oleh proses karbonisasi. Semakin tinggi suhu karbonisasi maka kadar zat menguap akan semakin rendah, yang menyebabkan kadar karbon semakin tinggi. Selain itu kadar karbon berpengaruh pada nilai kalor dan laju pembakaran briket. Briket dengan kadar karbon tinggi akan memiliki waktu pembakaran yang lama dan waktu penyalaan yang singkat (Fachry, 2009).

Kadar karbon terikat dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{Kadar karbon terikat (\%)} = 100\% - (A + B)$$

Keterangan:

A: kadar zat yang mudah menguap (%)

B: kadar abu (%)

Ada pun syarat briket yang baik menurut SNI 1683:2021 adalah sebagai berikut.

Syarat Briket

No.	Karakteristik	Satuan	Mutu	
			Pertama	Kedua
1.	Kadar air	%	≤ 8	≤ 10
2.	Kadar abu	%	≤ 4	≤ 4
3.	Kadar zat mudah menguap	%	10-17	10-17
4.	Kadar karbon terikat	%	≥ 79	≥ 79
5.	Nilai kalor	kal/g	≥ 6500	6000 - 6500

Tabel 2.1

Syarat Briket SNI

H. Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik Briket

Karakteristik biobriket yang baik sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik biobriket sebagai berikut.

1. Jenis Bahan Baku

Karakteristik bahan baku seperti kayu, sekam padi, ampas tebu, atau kulit buah sangat mempengaruhi kekuatan, kepadatan, dan nilai kalor briket. Bahan baku yang memiliki kandungan selulosa, lignin, dan pati yang tinggi cenderung menghasilkan briket yang lebih padat dan lebih efisien dalam pembakaran.

2. Teknik Pembuatan dan Proses Pengeringan

Proses pembuatan, seperti pemadatan dan pengeringan, mempengaruhi kekompakan dan ketahanan briket. Pengeringan yang tepat dapat mengurangi

kadar air dan meningkatkan kualitas pembakaran, sementara teknik pemadatan yang baik menghasilkan briket yang lebih padat dan tahan lama.

3. Perekat (Binders)

Penggunaan perekat dalam pembuatan biobriket, seperti tepung tapioka, sangat mempengaruhi kualitas fisik dan nilai kalor biobriket. Perekat ini membantu menyatukan partikel-partikel bahan baku agar tetap solid dan tidak mudah hancur. Selain itu, perekat dapat mempengaruhi laju pembakaran karena sebagian perekat mengandung bahan yang mudah terbakar.

4. Kandungan Karbon

Kandungan karbon dalam bahan baku mempengaruhi nilai kalor biobriket. Semakin tinggi kandungan karbon dalam bahan baku, semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan saat pembakaran. Kandungan karbon yang tinggi mempengaruhi efisiensi pembakaran karena bahan yang kaya karbon menghasilkan lebih banyak energi per satuan massa.

5. Ukuran dan Bentuk Briket

Briket yang lebih kecil atau lebih tipis cenderung terbakar lebih cepat, sedangkan briket yang lebih besar dapat membakar lebih lama, tetapi mungkin memerlukan waktu lebih lama untuk menyala.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Hari, tanggal : Sabtu, 14 Desember 2024 – Minggu, 15 Desember 2024

Pukul : 09.00 – 15.00 WIB

Tempat : Mossel Bay W5-16, Pakuwon City, Surabaya

B. Alat dan Bahan Penelitian

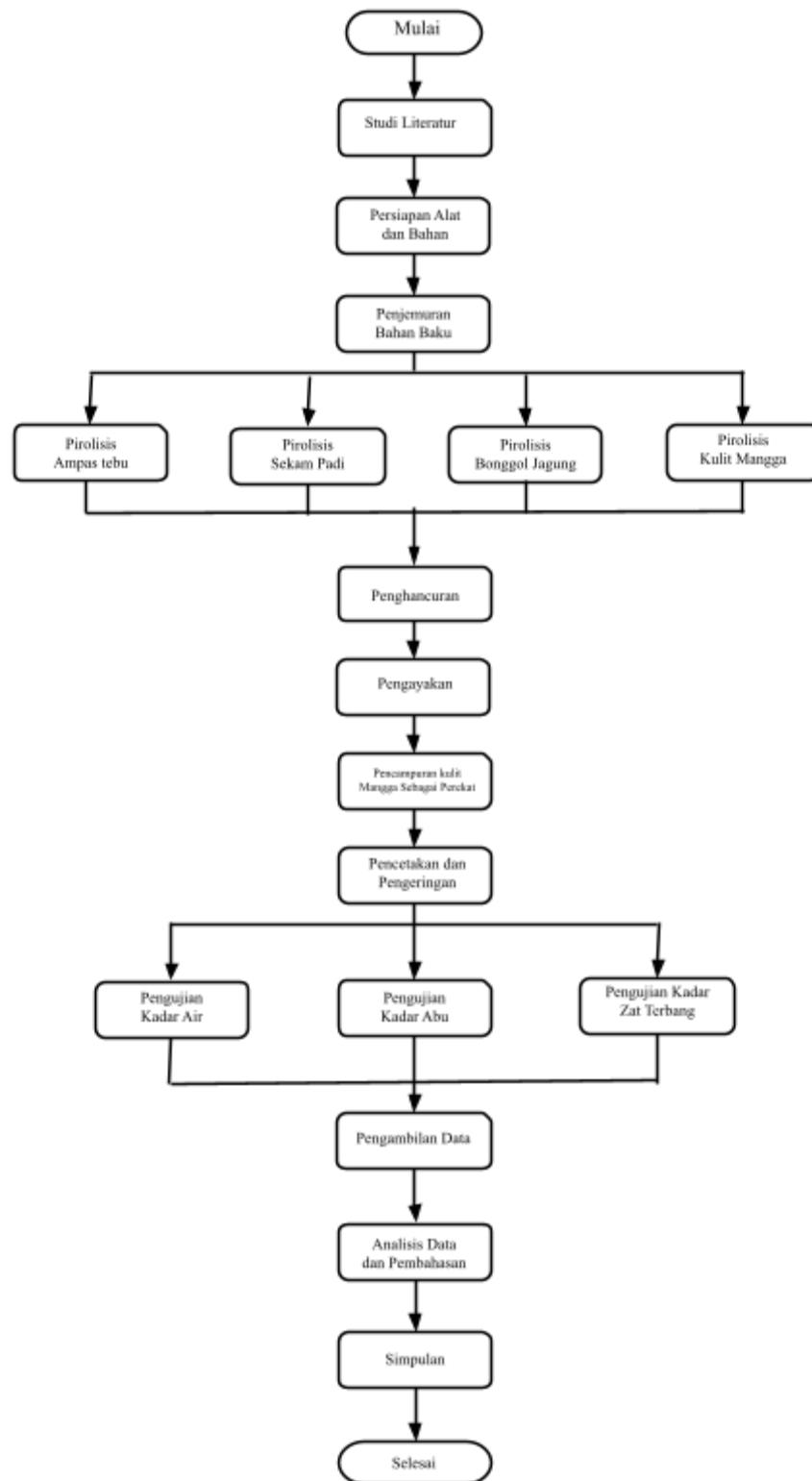
Alat-alat yang diperlukan dalam pembuatan biobriket adalah sebagai berikut.

1. Penghancur arang 1 (satu) set
2. Sarung tangan tahan panas 3 (tiga) set
3. Pengayak 1 (satu) set
4. Kaleng 2 buah
5. Pipa untuk mencetak 3 (tiga) buah
6. Timbangan 1 (satu) buah
7. Kompor 1 (satu) buah

Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan biobriket adalah sebagai berikut.

1. Ampas tebu
2. Bonggol jagung
3. Sekam padi
4. Kulit mangga
5. Tapioka
6. Garam

C. Tahap Penelitian



DAFTAR PUSTAKA

- Hamrik, A. J., Irawan, C. N., Darrel, C., Saputro, E. L., Christiana, E. E., Purjanto, F. C., & Gunawan, H. (2023). *Pengaruh kulit jeruk terhadap kualitas biobriket batok kelapa* (Karya ilmiah). SMA Katolik St. Louis 1, Surabaya.
- Siswa-siswi SMPN 5 Bandar Lampung. (2022). *Pembuatan biobriket menggunakan limbah pertanian dengan perekat kulit pisang dan tambahan garam sebagai pemantik*. Anugerah Inovasi Daerah Kota Bandar Lampung.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2024). *Potensi Biomassa Menjanjikan, Indonesia Prediksi Hasilkan Listrik Setara 5,697 GW*.