

SKRIPSI

UJI KUALITAS BRIKET TEMPURUNG KELAPA DARI KOMBINASI PEREKAT RESIN DAN KANJI METODE PIROLISIS



Disusun Oleh :

ANDI FITRA EVENDI A.M. (45 13 044 004)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BOSOWA

MAKASSAR

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

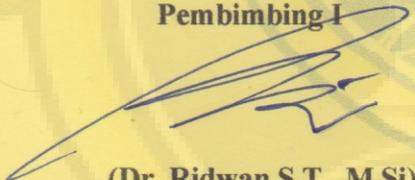
“UJI KUALITAS BRIKET TEMPURUNG KELAPA DARI KOMBINASI
PEREKAT RESIN DAN KANJI METODE PIROLISIS”

Disusun Oleh :

Andi Fitra Evendi A.M. (45 13 044 004)

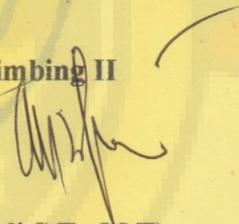
Telah disetujui oleh ;

Pembimbing I



(Dr. Ridwan S.T., M.Si)
NIDN.0910127101

Pembimbing II



(Al-Gazali S.T., M.T)
NIDN. 0905067302

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**“UJI KUALITAS BRIKET TEMPURUNG KELAPA DARI KOMBINASI
PEREKAT RESIN DAN KANJI METODE PIROLISIS”**

Disusun Oleh :

Andi Fitra Evendi A.M. (45 13 044 004)

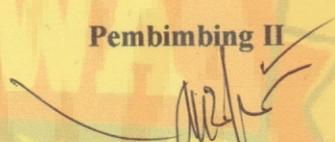
Telah dipertahankan di depan Dewan penguji

Pada tanggal 24 September 2018 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

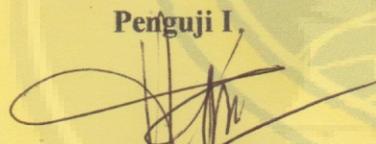
Pembimbing I


(Dr. Ridwan, S.T., M.Si)
NIDN.0910127101

Pembimbing II


(Al-Gazali, S.T., M.T)
NIDN. 0905067302

Penguji I,


(Dr. Hamsira, S.T.,M.Si)
NIDN.09124067601

Penguji II


(Dr. Ir. Andi Zulfikar Syaiful, M.T)
NIDN. 0918026902

Makassar, 24 September 2018
Ketua Program Studi Teknik Kimia


(M. Tang, S.T.,M.Pkim)
NIDN. 0913027503

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Nikmat dan Hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Uji Kualitas Briket Tempurung Kelapa dari Kombinasi Perekat Resin dan Kanji Metode Pirolisis”. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memenuhi kualifikasi Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Universitas Bosowa. Atas terselesainya Tugas Akhir ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ridwan, S.T.,M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa yang telah memberikan izin penelitian kepada Penulis hingga Skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
2. Bapak M. Tang, S.T.,M.Pkim. Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bosowa yang telah menyetujui permohonan penyusunan Skripsi.
3. Dr. Ridwan, S.T.,M.Si. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Skripsi ini hingga selesai.
4. Al Gazali, ST.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Skripsi ini hingga selesai.
5. Ibu Dr. Hamsina, S.T., M.Si. dan Bapak Dr. Ir. Zulfikar Syaiful, MT. Selaku Dosen Penguji.
6. Ayunda Nurmi, S.T. dan Ibu Yuliana Amiruddin, S.E. Selaku Staf Prodi Teknik Kimia Universitas Bosowa yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan segala bentuk administrasi Penulis.
7. Wanita super keren Ibuku tercinta Ibu Hajra, atas segala do'a, kepercayaan, cinta kasih yang tiada henti diberikan kepada Penulis, dan senantiasa dengan penuh kesabaran memberikan motivasi yang luar biasa sehingga mampu memberikan pencerahan dan menjadi kekuatan yang sangat berarti bagi Penulis serta telah banyak memberikan dukungan penuh baik secara moril maupun materil hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan kepada Pak Andi Abd. Muis Lusse Dg. Ngeppe, Ayah yang selalu kutitipkan rindu

melalui do'a, terimakasih untuk senyum indahmu dari surga yang telah menjadi semangat yang begitu luar biasa bagi Penulis.

8. Senior dan Alumni yang telah banyak memberikan masukan, pengetahuan dan pencerahan kepada Penulis.
9. Rekan seperjuangan terkasih, seluruh Angkatan 2013 Program Studi Teknik Kimia Universitas Bosowa karena telah menjadi bara dan kemudian saling membakar semangat bersama untuk mencoba mencintai Teknik Kimia yang kita banggakan ini dan seluruh keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia (HIMATEK) Universitas Bosowa yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian Penulis serta telah memberikan kenangan terindah, mengisi catatan memori luar biasa bagi Penulis selama berproses dan menjalani masa perkuliahan di Universitas Bosowa tercinta.
10. Sahabat-sahabat Penulis, BFF tersayang (Lili engko aji, Devi damayanti, Ferawati, Nur amilah saleha, Desi arky syafitri, Nurfiyah angrainy) yang selalu hadir disaat suka maupun duka, menjadi rumah ternyaman bagi Penulis untuk kembali berkeluh dan kesah selama Penulis menjalani proses perkuliahan di Universitas Bosowa. Dan terimakasih pula karena tak henti-hentinya mengukir garis senyum diwajah manis Penulis.
11. Saudara-saudari Penulis beserta seluruh Kerabat keluarga yang senantiasa memberikan doa dan semangat serta motivasi kepada Penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu-persatu, yang telah membantu sampai terselesaikannya Skripsi ini.

Penulis mengharapkan agar Tugas Akhir ini dapat berguna, baik buat Penulis pribadi maupun bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia. Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan.

Makassar, September 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
INTISARI	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tempurung Kelapa	5
2.2 Perekat Resindan Kanji	7
2.3 Pirolisis.....	10
2.4 Briket.....	10
2.5 Penentuan Kualitas Briket.....	14
2.6 Uji Nyala	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.3 Pengamatan Penelitian	20
3.4 Metode Penelitian.....	20
3.5 Diagram Alir Proses	23
3.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil.....	25
4.2 Pembahasan	25
4.3 Analisa Uji Nyala	29
BAB V KESIMPULAN	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Tempurung Kelapa	6
Tabel 2.2	Sifat Briket Arang	13
Tabel 2.3	Mutu Briket Berdasarkan SNI.....	14
Table 3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	24
Tabel 4.1	Data Hasil Briket Biomassa dan Perekat	25
Tabel 4.2	Data Analisa Uji Nyala	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tempurung Kelapa.....	5
Gambar 2.4	Resin Upcast.....	9
Gambar 2.5	Macam-macam Bentuk Briket	12
Gambar 3.1	Alat Pirolisator	19
Gambar 3.2	Alat Pencetak Briket	20
Gambar 3.3	Diagram Alir Proses Pembriketan.....	23
Gambar 4.2.1	Grafik Kadar Air/ <i>Moisture</i>	25
Gambar 4.2.2	Grafik Kadar Abu/ <i>Ash</i> Briket.....	26
Gambar 4.2.3	Grafik Kadar Zat Terbang/ <i>Volatile Matter</i>	27
Gambar 4.2.4	Grafik Nilai Kalori/ <i>Heating Value</i>	28

BOSOWA

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas yang dihasilkan dari briket tempurung kelapa menggunakan kombinasi perekat resin dan kanji melalui analisis proximat, dan analisa nilai kalori dengan komposisi perekat yang berbeda-beda disetiap sampel Penelitian ini menggunakan metode pirolisis yaitu dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau reagen lainnya, di mana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas.

Hasil analisa pada penelitian ini adalah: 1) pada sampel 1 dengan komposisi perekat R 70% - K 30% menghasilkan kadar air 4,72%, kadar abu 1,33%, kadar zat terbang 41,15%, nilai kalori 6389 kcal/g. 2) pada sampel 2 dengan komposisi perekat R 50% - K 50% menghasilkan kadar air 5,99%, kadar abu 1,64%, kadar zat terbang 39,29%, nilai kalori 6417 kcal/g. 3) pada sampel 3 dengan komposisi perekat R 100% - K 0% menghasilkan kadar air 3,31%, kadar abu 1,62%, kadar zat terbang 39,85%, nilai kalori 6311 kcal/g. 4) pada sampel 4 dengan komposisi perekat R 30% - K 70% menghasilkan kadar air 15,57%, kadar abu 1,53%, kadar zat terbang 30,88%, nilai kalori 5827 kcal/g.

Dari hasil penelitian menunjukkan kualitas briket tempurung kelapa dari kombinasi perekat resin dan kanji dengan variasi komposisi perekat pada 4 sampel, didapatkan nilai kalor tertinggi pada sampel 2 dengan perbandingan perekat 50:50% yaitu; 6417 kcal/g, kadar abu 1,64%, kadar zat terbang 39,29%, kadar air 5,99%. Setelah dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, sampel 2 yang memiliki nilai kalori tertinggi, kadar air, kadar abu semua telah memenuhi SNI 01-6235-2000, namun kadar zat terbang/volatile matter masih belum memenuhi kadar zat terbang dibawah 15% sesuai persyaratan briket arang untuk rumah tangga (SNI 01-6235-2000).

Kata kunci: briket, resin, pyrolysis, analisa proximat dan nilai kalori.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumberdaya alam yang sangat berlimbah, baik sumberdaya alam yang dapat diperbaharui maupun tidak dapat diperbaharui. Sumberdaya alam yang dapat diperbaharui seperti: ekosistem hutan, ekosistem hewan sedangkan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui seperti: minyak bumi, gas, batubara, dan lain-lain. Kebutuhan bahan bakar minyak, gas, dan batubara semakin meningkat dari tahun ke tahun, namun peningkatan kebutuhan ini tidak diimbangi dengan peningkatan ketersediaan bahan bakar fosil tersebut. Dalam arti lain, ketersediaan bahan bakar tersebut semakin menurun bahkan hampir habis karena bahan bakar ini tergolong sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Dari berbagai bahan bakar tersebut hanya batubara yang mempunyai potensi menjadi bahan bakar alternatif mengingat cadangannya yang masih melimpah. Menurut Asosiasi Batubara Kanada, cadangan batubara sebagai bahan bakar fosil menempati peringkat pertama di dunia yaitu mencapai 91%, sementara gas hanya 5% dan sisanya minyak sekitar 4% (Roesyadi, et al., 2005).

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Kebijakan tersebut menekankan pada sumber daya yang dapat diperbaharui sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak (Subroto.2007).

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi dalam pengembangan energi terbarukan berupa energi biomassa dari briket. Briket ini merupakan hasil pengolahan limbah biomasa. Biomassa adalah salah satu energi alternatif yang berpotensi sangat besar di Indonesia. Dilain pihak, Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian yang kurang termanfaatkan. Limbah pertanian yang merupakan biomassa tersebut merupakan

sumber energi alternatif yang melimpah dengan kandungan energi yang relatif besar. Limbah pertanian tersebut dapat diolah menjadi suatu bahan bakar padat buatan sebagai bahan bakar alternatif yang disebut briket. Pemanfaatan briket sebagai bahan bakar alternatif sangat membantu bagi masyarakat petani pedesaan, yang pada umumnya sekarang menggunakan gas *LPG* dan minyak tanah. Kedua bahan bakar tersebut berasal dari fosil, bersifat tidak dapat diperbaharui sehingga ketersediannya terbatas dan harga dari bahan bakar minyak cenderung meningkat (*Abdullah, K. 2002*).

Proses pirolisis merupakan dekomposisi termal biomassa tanpa adanya oksigen. Proses pirolisis mampu merubah limbah perkebunan menjadi bahan yang memiliki nilai jual, dengan konversi yang cukup baik. Hasil dari proses pirolisis ini berupa bio-arang, tar dan asap (*Riko P., R. Efendi, F. Restuhadi, 2015*).

Tempurung kelapa merupakan limbah buah kelapa yang setelah diambil isinya, masyarakat umumnya menggunakan tempurung kelapa hanya sebagai media pembakaran ataupun dibuat kerajinan. Mengingat ketersediaan kelapa ataupun tempurung kelapa di Indonesia yang sangat melimpah maka harus difikirkan alternatif lain untuk memaksimalkan fungsi dari limbah kelapa tersebut sehingga diharapkan limbah tempurung ini tidak lagi meningkatkan jumlah sampah. Tempurung kelapa masih dapat dimanfaatkan dengan cara pembakaran untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan briket (*Pranata, J. 2007*).

Pada Penelitian ini akan menggunakan kombinasi resin dan kanji sebagai perekat briket. Pada penelitian sebelumnya oleh saudari Fausiah Kadir Teknik Kimia UNIBOS dengan judul Uji Kualitas Briket Biomassa Dari Hasil Blending Karbon Cangkang Kemiri dan Batu bara dengan Perekat Sagu, dilihat dari standar mutu briket, daya rekat dan kuat tekan yang di hasilkan masih kurang efektif sehingga pada penelitian ini penulis akan menggunakan kombinasi perekatresin dan kanji yang diharapkan mampu mengikat partikel dan butiran arang dengan lebih kuat, susunan partikel akan lebih baik, teratur dan lebih padat sehingga dalam proses pengempaan keteguhan tekan dan arang briket akan semakin baik.

Pembuatan briket biomassa meliputi tahapan: pengurangan, penggilingan, pencampuran dengan perekat, pencetakan /pengempaan dan pengeringan. Bahan perekat yang digunakan untuk memberikan daya rekat pada briket sebagai bahan bakar padat. Penggunaan bahan perekat harus diatur sehingga bahan perekat tersebut dapat aktif dalam penggunaannya. Bahan perekat yang akan kami digunakan adalah kombinasi resin dan kanji. Pengempaan dilakukan untuk menciptakan kontak antara permukaan bahan yang direkat dengan bahan perekat. Tekanan diperlukan agar perekat dapat menyebar sempurna ke dalam celah-celah dan keseluruhan permukaan serbuk arang. Besarnya tekanan pengempaan akan berpengaruh terhadap kerapatan briket arang yang dihasilkan (*Wijayanti, 2012*).

Untuk memenuhi standar tersebut perlu suatu kajian yang lebih komprehensif dengan mengkaji beberapa aspek antara lain: Pertama mengetahui karakteristik bahan baku (tempurung kelapa) dengan kombinasi perekat resin dan kanji, kedua aspek kerapatan dan ukuran partikel yaitu mengoptimalkan tekanan pengempaan agar diperoleh kerapatan biomassa briket yang terbaik memiliki daya rekat yang baik (*Kristianti, E, 2009*).

Pada penelitian ini penulis akan meneliti tentang “Uji Kualitas Briket Tempurung Kelapa dari Kombinasi Perekat Resin dan KanjiMetode Pirolisis” Hasil penelitian dapat dijadikan dasar untuk menghasilkan Briket yang memiliki kualitas baik dan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kualitas yang dihasilkan dari briket tempurung kelapa menggunakan kombinasi perekat resin dan kanji melalui analisis proximat dan nilai kalori?
2. Bagaimana kualitas bakar briket yang dihasilkan dari tempurung kelapa menggunakan kombinasi perekat resin dan kanji?
3. Manakah komposisi briket terbaik dari rasio perekat resin dan kanji yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kualitas yang dihasilkan dari briket tempurung kelapa menggunakan kombinasi perekat resin dan kanji melalui analisis proximat dan nilai kalori.
2. Mengetahui kualitas bakar briket yang dihasilkan dari tempurung kelapa menggunakan kombinasi perekat resin dan kanji.
3. Mengetahui komposisi briket terbaik dari rasio perekat resin dan kanji yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI)?

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan :

1. Memberikan informasi mengenai kualitas yang dihasilkan dari briket tempurung kelapa menggunakan kombinasi perekat resin dan kanji melalui analisis proximat dan nilai kalori.
2. Memberikan informasi mengenai kualitas bakar briket yang dihasilkan dari tempurung kelapa menggunakan kombinasi perekat resin dan kanji.
3. Memberikan informasi mengenai komposisi briket terbaik dari rasio perekat resin dan kanji yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI)?
4. Pengganti bahan bakar lain seperti kayu bakar, minyak tanah dan lain-lain.
5. Pemasok bahan bakar yang potensial dan dapat diandalkan untuk rumah tangga dan industri kecil.
6. Dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempurung Kelapa

Pohon kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman tropis yang penting bagi negara Asia dan Pasifik terutama sebagai penghasil kopra. Kelapa disebut pohon kehidupan karena kelapa merupakan tumbuhan serba guna yang hampir semua bagiannya bermanfaat bagi kehidupan manusia. Menurut *Arancon (1997)* dalam *APCC (2000)*, di Indonesia terdapat perkebunan kelapa seluas 3.7 juta hektar. Dengan banyaknya perkebunan kelapa di Indonesia, maka tempurung kelapa yang dihasilkan juga akan melimpah. Tempurung kelapa terletak di bagian dalam kelapa setelah sabut. Tempurung kelapa merupakan lapisan yang keras dengan ketebalan antara 3 mm sampai 5 mm. Sifat kerasnya disebabkan oleh banyaknya kandungan silika (SiO_2) yang terdapat pada tempurung tersebut. Berat total buah kelapa, antara 15% sampai 19% merupakan berat tempurungnya. Selain itu tempurung juga banyak mengandung lignin. Pada umumnya, nilai kalor yang terkandung dalam tempurung kelapa adalah berkisar antara 18200 KJ/Kg hingga 19338,05 KJ/Kg (*Palukun, 1999 dalam Draha, 2009*).

Keunggulan dari briket tempurung kelapa yakni tidak mengandung bahan kimia (belerang dan gas kokas), temperatur lebih tinggi (lebih panas dari arang kayu), tidak mengotori alat masak, masakan menjadi alami dan beraroma, higienis dan aman di pakai (*Muhammad Syaiful Fadly, 2017*).



Gambar 2.1 Tempurung Kelapa

2.1.1 Karakteristik Tempurung Kelapa

Secara fisiologis, bagian tempurung kelapa merupakan bagian yang paling keras dibandingkan dengan bagian kelapa lainnya. Struktur yang besar disebabkan oleh silikat (SiO_2) yang cukup tinggi kadarnya dari pada tempurung kelapa tersebut. Berat dan tebal tempurung kelapa sangat ditentukan oleh jenis tanaman kelapa. Berat tempurung kelapa ini sekitar (15-19)% dari berat keseluruhan buah kelapa, sedangkan tebalnya sekitar (3-5)mm. Dari segi kualitas, tempurung kelapa yang memenuhi syarat untuk dijadikan bahan arang aktif adalah kelapa yang benar-benar tua, keras, masih utuh dan dalam keadaan kering. Untuk membuat arang aktif yang benar-benar berkualitas, tempurung kelapa harus bersih dan terpisah dari sabutnya. Sedangkan untuk mengetahui kualitas yang baik dari arang tempurung kelapa, pembakarannya menghasilkan arang yang tampak hitam, mengkilap, utuh, keras dan mudah dipatahkan (*Ndraha, Nodali. 2010*).

2.1.2 Komposisi Tempurung Kelapa

Komposisi atau kandungan zat yang terdapat dalam tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 1. Tempurung kelapa memiliki kadar air mencapai ± 8 , jika dihitung berdasarkan berat kering atau setara dengan 12% dari berat kelapa. Sedangkan abu merupakan komposisi terendah yang terdapat pada tempurung kelapa.

Table 2.1 Komposisi Tempurung Kelapa

Komponen	Kandungan (%)
Air	8.00
Abu	0.60
Pentosan	27.0
Lignin	29.4
Selulosa	26.6
Uronat Anhidrad	3.50
Solvent Ekstraktif	4.20
Nitrogen	0.11

(*Suhardiyono, 1995 dalam Draha, 2009*)

2.2 Perekat Resin dan Kanji

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket maka diperlukan zat pengikat sehingga dihasilkan briket yang kompak. Berdasarkan fungsi dari perekat dan kualitasnya, pemilihan bahan perekat/pengikat dapat dibagi sebagai berikut:

1. Berdasarkan sifat/bahan baku perekatan briket.

Adapun karakteristik bahan baku perekatan untuk pembuatan briket adalah sebagai berikut:

- a. Memiliki gaya *kohesi* yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batubara.
- b. Mudah terbakar dan tidak berasap.
- c. Mudah didapat dalam jumlah banyak dan murah harganya.
- d. Tidak mengeluarkan bau, tidak beracun dan tidak berbahaya.

2. Berdasarkan jenis

Jenis bahan baku yang umum dipakai sebagai perekat untuk pembuatan briket, yaitu:

a. Perekat anorganik

Perekat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama proses pembakaran sehingga dasar permeabilitas bahan bakar tidak terganggu. Perekat anorganik ini mempunyai kelemahan yaitu adanya tambahan abu yang berasal dari perekat sehingga dapat menghambat pembakaran dan menurunkan nilai kalor. Contoh dari perekat anorganik, antara lain: semen, lempung, natrium silikat.

b. Perekat organik

Perekat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket dan umumnya merupakan bahan perekat yang efektif. Contoh dari perekat organik diantaranya kanji, tar, aspal, amilum, molase dan paraffin (*M. Yusuf, 2010*). Dengan memakai bahan perekat maka tekanan akan jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan briket tanpa memakai bahan perekat. Dengan adanya penggunaan atau pemakaian bahan perekat maka ikatan antar partikel akan semakin kuat, butiran arang akan saling mengikat yang menyebabkan air terikat dalam pori-pori arang (*Nodali, 2009*).

Perekat yang digunakan dalam proses ini sebagai pengikat (*binder*) adalah resin dan kanji.

2.2.1 Resin

Resin adalah eksudat (getah) yang dikeluarkan oleh banyak jenis tumbuhan, terutama oleh jenis pohon runjung (konifer). Resin dipakai orang terutama sebagai bahan pernis, perekat, pelapis makanan (agar mengilat), bahan campuran dupa dan parfum, serta sebagai sumber bahan mentah bagi bahan-bahan organik olahan. Resin bisa di dapat dari alam atau terbentuk secara alami yang biasa di sebut getah tumbuhan dan resin juga bisa di dapat dengan cara sintesis (buatan) dengan mereaksikan beberapa senyawa di laboratorium atau industri hingga membentuk polimer Resin (*Rikhati, Nur dan Aji Prasetyaningrum.2008*).

A. Beberapa sifat resin secara umum antara lain:

1. Secara fisika:
 - a. Keras
 - b. Transparan
 - c. Plastis
 - d. Lembek/ leleh
2. Secara kimia, campuran dari:
 - a. Asam-asam resinat
 - b. Alkohol rersinat
 - c. Resino tannol
 - d. Ester-ester
 - e. Resen-resen
 - f. Bebas Zat lemak
 - g. Sedikit mengandung oksigen dan banyak mengandung karbon
(Anonim, 2010g).

B. Jenis - jenis resin secara umum.

1. Epoxy Clear Resin AB ,
2. Resin Lycal,
3. Resin upcast,

Pada penelitian ini, akan menggunakan resin jenis Upcast. Jenis resin yang paling sering di jual di pasaran dan dikenal dengan istilah resin bening, resin ini memiliki nomor seri resin 108 atau resin 3126. Kelemahan resin jenis ini tidak tahan pada sinar UV, apabila terkena sinar matahari maka resin jenis ini akan kuning, apabila digunakan untuk membuat kerajinan yg agak tebal akan memiliki sifat agak buram resin jenis ini selain untuk perekat juga cocok digunakan untuk kepentingan pelapisan tipis. Bentuknya lebih kental jika di aduk menimbulkan banyak gelembung (*Galuh E,dkk. 2010*). berikut ini gambarnya:



Gambar 2.2 Resin Upcast
(*Sumber: resincraft.wordpress.com/2016*)

2.2.2 Kanji

Tepung kanji biasa disebut tepung tapioka atau aci dalam bahasa Sunda. Tepung kanji hamper terlihat sama dengan tepung sagu karena keduanya merupakan bahan substitutif. Tepung kanji memiliki sifat yang mirip dengan tepung sagu, dimana keduanya mampu merekatkan bahan-bahan sehingga banyak digunakan sebagai perekat dan dijadikan lem. Tepung kanji berbentuk serbuk berwarna putih. Tepung kanji berbeda bila dirasakan dengan jari tangan sebab memiliki struktur yang kesat, ringan, dan mudah melekat. Tepung kanji mudah ditemukan dipasaran. Pada pembuatan biobriket tepung kanji dapat digunakan sebagai bahan perekat organik, cara mengolah tepung kanji sangat mudah yaitu cukup menambahkan air pada tepung kanji kemudian aduk-aduk hingga mengental menjadi lem (*Kusumawati, 2015*).

2.3 Pirolisis

Pirolisis atau pengarangan adalah suatu proses pemanasan pada suhu tertentu dari bahan-bahan organik dalam jumlah oksigen sangat terbatas, biasanya di dalam furnace. Proses ini menyebabkan terjadinya proses penguraian senyawa organik yang menyusun struktur bahan membentuk methanol, uap-uap asam asetat, tar-tar dan hidrokarbon. Material padat yang tinggal setelah karbonisasi adalah karbon dalam bentuk arang dengan area permukaan spesifik yang sempit (*Cheresmisinoff, 1993*).

Menurut (*D. Fengel dan G. Wegener 1995*), proses pirolisis dengan adanya udara atau oksigen akan menghasilkan tiga komponen senyawa, yaitu :

- 1) Komponen padat, yaitu arang
- 2) Senyawa yang mudah menguap dan dapat dikondensasikan, yaitu fenol, tar, dan minyak
- 3) Gas-gas yang mudah menguap dan tidak dapat dikondensasikan, yaitu CO₂, Co, CH₄, dan H₂.

Terdapat beberapa cara memanfaatkan energi yang tersimpan dalam biomassa melalui pembakaran langsung. Pembakaran langsung adalah cara yang paling umum digunakan. Biomassa yang dibakar dapat langsung menghasilkan panas tetapi cara ini hanya mempunyai efisiensi sekitar 10%. Pembuatan asap cair menggunakan metode pirolisis yaitu peruraian dengan bantuan panas tanpa adanya oksigen atau dengan jumlah oksigen yang terbatas. Biasanya terdapat tiga produk dalam proses pirolisis yakni: gas, pirolisis oil, dan arang, yang mana proporsinya tergantung dari metode pirolisis, karakteristik bioarang dan parameter reaksi.

2.4 Briket

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Kandungan air pada pembriketan antara 10–20% berat. Ukuran briket bervariasi dari 20–100 gram. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomi, teknis dan lingkungan yang optimal. Biomassa seringkali

dianggap sebagai sampah dan sering dimusnahkan dengan dibakar. Salah satu pemanfaatan sampah biomassa adalah dengan dimanfaatkan menjadi briket arang. Pengelolaan sampah biomassa menjadi briket arang ini dapat memberikan beberapa keuntungan, diantaranya: nilai kalor yang dihasilkan oleh briket bioarang lebih tinggi dari pada biomassa (Situmorang, Elizabeth. 2012).

Briket arang dibuat dengan mencampurkan bahan-bahan yang memiliki nilai karbon tinggi dan dengan memampatkannya pada tekanan tertentu serta memanaskan pada suhu tertentu sehingga kadar airnya bisa ditekan seminimum mungkin sehingga dihasilkan bahan bakar yang memiliki densitas yang tinggi, nilai kalor yang tinggi serta asap buangan yang minimum.

Secara umum tahap-tahap proses pembriketan adalah:

1. Penggerusan/*crushing* adalah menggerus bahan baku briket untuk mendapatkan ukuran butir tertentu.
2. Pencampuran/*mixing* adalah mencampur bahan baku briket dengan *binder* pada komposisi tertentu untuk mendapatkan adonan yang homogen.
3. Pencetakan adalah mencetak adonan briket untuk mendapatkan bentuk tertentu sesuai yang diinginkan.
4. Pengeringan adalah proses mengeringkan briket dengan menggunakan udara panas pada temperature tertentu untuk menurunkan kandungan air briket.
5. Pengemasan/*packaging* adalah pengemasan produk briket sesuai dengan spesifikasi kualitas dan kuantitas yang telah ditentukan.

Beberapa tipe/bentuk briket yang umum dikenal, antara lain: bantal (*oval*), sarang tawon (*honey comb*), silinder (*cylinder*), telur (*egg*), dan lain-lain. (Agung Setiawan, dkk. 2012).

Adapun keuntungan dari briket arang adalah sebagai berikut:

1. Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
2. Porositas dapat diatur untuk memudahkan pembakaran.
3. Mudah dipakai sebagai bahan bakar.

Briket biomassa mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan arang biasa (konvensional), antara lain:

1. Panas yang dihasilkan oleh briket relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor dapat mencapai 5.000 kalori.
2. Briket biomassa bila dibakar tidak menimbulkan asap maupun bau sehingga bagi masyarakat ekonomi lemah yang tinggal di kota-kota dengan ventilasi perumahannya kurang mencukupi, sangat praktis menggunakan briket bioarang.
3. Setelah briket biomassa terbakar (menjadi bara) tidak perlu dilakukan pengipasan atau diberi udara.
4. Teknologi pembuatan briket biomassa sederhana dan tidak memerlukan bahan kimia lain kecuali yang terdapat dalam bahan briket itu sendiri.
5. Peralatan yang digunakan juga sederhana, cukup dengan alat yang ada, dibentuk sesuai kebutuhan (Yudanto, 2005).

Pencetakan briket bertujuan untuk memperoleh bentuk yang seragam dan memudahkan dalam pengemasan serta penggunaannya. Dengan kata lain, pencetak briket akan memperbaiki penampilan dan mengangkat nilai jualnya.

Beberapa tipe atau bentuk briket yang umum dikenal, antara lain: briket bentuk sarang tawon (honey comb), briket bentuk silinder (*cylinder*), briket bentuk telur (*egg*).



Gambar 2.3 Macam-macam Bentuk Briket
(sumber: <https://www.google.co.id>)

Bentuk ketahanan briket yang diinginkan tergantung dari alat pencetak yang digunakan. Dalam membuat briket alat yang dapat dipergunakan sebagai pengepres yaitu berupa pengepres dengan penggerak manual (tenaga manusia) dan tekanan tinggi (sistem hidrolis) yang berfungsi untuk pemadatan dari bahan baku briket tersebut. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti.

Standar kualitas secara baku untuk briket arang Indonesia mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan juga mengacu pada sifat briket arang buatan Jepang, Inggris, dan USA seperti pada tabel berikut:

Table 2.2 Sifat Briket Arang

Sifat arang briket	Jepang	Inggris	Amerika	SNI
Kadar air (moisture content) %	6-8	3,6	6,2	8
Kadar zat menguap (volatile matter content) %	15-30	16,4	19-28	15
Kadar abu (ash content) %	3-6	5,9	8,3	8
Kerapatan (density) g/cm ³	1,0-1,2	0,46	1	-
Kadar karbon terikat (fixed carbon content) %	60-80	75,3	60	77
Keteguhan tekan g/cm ²	60-65 12,7 6	12,7	60	-
Nilai kalor (caloriffc value) cal/g	6000-7000	7289	6230	5000

Sumber: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 1994

Table 2.3 Mutu Briket Berdasarkan SNI

Parameter	Standar Mutu Briket Arang Kayu (SNI No. 01/6235/2000)
Kadar Air (%)	≤ 8
Kadar Abu (%)	≤ 8
Volatile Matter (%)	≤ 15
Nilai Kalor (kal/g)	≥ 5000

Sumber: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan (1994) dalam Santosa.

2.5 Penentuan Kualitas Briket

1. Kadar air

Kadar air (*Moisture*) yang dianalisa merupakan kandungan kadar air bebas dari briket. Kadar air bebas dapat hilang dengan penguapan misalnya dengan air drying. Pengurangan berat briket setelah dipanaskan merupakan kadar air bebas dari briket tersebut. Kadar air yang terkandung dalam bahan bakar padat terdiri dari:

- a. Kadar air internal atau air kristal, yaitu air yang terikat secara kimiawi.
- b. Kadar air eksternal atau air mekanikal, yaitu air yang menempel pada permukaan bahan terikat secara fisis atau mekanis.

Air yang terkandung dalam bahan bakar menyebabkan penurunan mutu bahan bakar karena:

- a. Menurunkan nilai kalor dan memerlukan sejumlah kalor untuk penguapan.
- b. Menurunkan titik nyala.
- c. Memperlambat proses pembakaran dan menambah volume gas buang.

Keadaan tersebut mengakibatkan:

- a. Pengurangan efisiensi ketel uap ataupun efisiensi motor bakar.
- b. Penambahan biaya perawatan ketel.
- c. Menambah biaya transportasi, merusak saluran bahan bakar cair (*fuel line*) dan ruang bakar (*Darwis Rio Ariessandy, 2013*).

2. Kadar Abu

Penetapan kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan oksida logam dalam arang aktif. Abu berperan menurunkan mutu bahan bakar padat karena dapat menurunkan nilai kalor (Jamilatun, 2011). Semua briket mempunyai kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Zat yang tertinggal disebut abu (Darwis Rio Ariessandy, 2013).

Briket dengan kandungan abu yang tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak. Di dalam dapur atau dalam generator gas, abu dapat meleleh pada suhu tinggi, menghasilkan massa yang disebut “slag”. Sifat kandungan abu dapat ditandai oleh perubahan-perubahan yang terjadi bila suhu naik. Slag dapat menutup aliran udara yang masuk di antara batang-batang rooster (kisi-kisi) dalam ruang pembakaran, menutupi timbunan bahan bakar dan merusak dapur, serta abu yang terbawa oleh gas asap mengikis bidang pemanasan ketel (Darwis Rio Ariessandy, 2013).

3. Nilai Kalor

Kalor (heat) adalah energi yang ditransfer antara sistem sebagai akibat dari perbedaan suhu. Kalor bergerak dari benda yang lebih panas (dengan suhu lebih tinggi) ke benda yang lebih dingin (dengan suhu lebih rendah). Kalori adalah satuan energi yang kecil, dan satuan kilokalori (kkal) juga digunakan secara luas. Satuan SI untuk kalor adalah satuan SI untuk energi yaitu joule (J).

Untuk menaikkan suhu benda diperlukan kalor yang bergantung pada beberapa faktor di bawah ini:

- a. Massa benda, jenis benda yang sama tetapi massanya berbeda jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu yang sama ternyata besarnya berbeda. Artinya semakin besar massa benda, semakin besar pula kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda tersebut. Semakin besar massa benda maka kalor yang diterima untuk didistribusikan guna menambah tenaga gerak molekul atau atom menjadi lebih banyak. Jadi semakin besar massa benda memerlukan lebih banyak kalor untuk menaikkan suhu bila dibanding benda bermassa

kecil. Hal ini ditandai oleh lebih lambatnya kenaikan suhu pada benda bermassa besar. Dengan demikian, jumlah kalor yang diperlukan sebanding dengan massa bendanya.

- b. Jenis benda, jenis benda yang berbeda tetapi massanya sama maka kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu yang sama ternyata besarnya berbeda. Benda memiliki massa jenis tertentu sehingga jumlah atom atau molekul per gramnya tertentu juga tertentu. Energi untuk menaikkan suhu 1 °C pada 1 kg air sebesar lima kali dibanding aluminium. Dijelaskan bahwa air memiliki kapasitas untuk menyerap dan menyimpan kalor lima kali lebih besar dibanding aluminium. Dengan demikian, jumlah kalor yang diperlukan bergantung pada jenis bendanya.
- c. Kenaikan suhu, jumlah kalor yang diberikan besarnya sebanding dengan kenaikan (perubahan) suhu benda. Artinya, makin banyak kalor yang diberikan kepada benda, semakin besar pula kenaikan suhu benda tersebut. Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda sebesar 10 °C senilai dengan kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 °C pada massa dan jenis benda yang sama. Jelaslah pada peristiwa kenaikan suhu benda karena benda mendapat tambahan kalor, mengenal tetapan baru yang bergantung pada jenis benda. Tetapan itu disebut kapasitas kalor jenis.

Nilai kalor merupakan ukuran panas atau energi yang dihasilkan. Pengukuran nilai kalor ini dilakukan untuk setiap perlakuan pada setiap kali ulangan melalui media air dengan termometer sebagai pengukur suhunya. Kalor yang diterima oleh air dapat dihitung dengan:

$$Q = m.c.\Delta T$$

Keterangan:

Q = Kalor bahan bakar (J)

c = Kalor jenis (J/gr°C)

m = Massa bahan bakar (gr)

ΔT = Perbedaan suhu (°C)

4. Kadar Zat Terbang

Zat mudah menguap dalam biobriket arang adalah senyawa-senyawa selain air, abu dan karbon. Zat menguap terdiri dari unsur hydrogen, hidrokarbon $\text{CO}_2 - \text{CH}_4$ metana dan karbon monoksida. Adanya unsur hidrokarbon (alifatik dan aromatik) akan menyebabkan makin tinggi kadar zat yang mudah menguap sehingga biobriket arang akan menjadi mudah terbakar karena senyawa alifatik dan aromatik ini mudah terbakar. Kadar zat mudah menguap sebagai kehilangan berat (selain karena hilangnya air) dari arang yang terjadi pada saat proses pengarangannya berlangsung selama 7 menit pada suhu $900\text{ }^\circ\text{C}$ pada tempat tertutup tanpa adanya kontak dengan udara luar (Badri, 1976).

Selanjutnya disebutkan bahwa penguapan *volatile matter* ini terjadi sebelum berlangsungnya oksidasi karbon dan kandungan utamanya yaitu hidrokarbon serta sedikit nitrogen.

5. Kuat tekan

Tekanan didefinisikan sebagai gaya tekan yang bekerja pada satu satuan luas permukaan yang mengalami gaya tekan. Simbol tekanan adalah P. Jadi, bila sebuah gaya sebesar F bekerja pada sebuah bidang A (luas), maka besarnya tekanan adalah:

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

P = Kuat tekan bahan (N/m^2 atau kg/cm^2)

F = Beban tekan maksimum (gaya tekan) (N atau kg)

A = Luas bidang bahan (m^2 atau cm^2)

2.6 Uji Nyala

Uji nyala api adalah suatu prosedur analisis yang digunakan dalam ilmu kimia untuk mendeteksi keberadaan unsur tertentu, terutama ion logam, berdasarkan karakteristik spektrum emisi masing-masing unsur.

A. Macam-macam Warna Nyala:

1. Api berwarna merah/kuning ini biasanya bersuhu dibawah 1000 derajat celcius. Api jenis ini termasuk api yang "kurang panas" dikarenakan jarang atau kurang sering digunakan di pabrik-pabrik industri baja/material. Kalau pada matahari, api ini berada pada bagian paling luarnya, yaitu bagian yang paling dingin.
2. Api berwarna biru merupakan api yang mungkin sering kita jumpai di dapur. Biasanya api ini sering kita lihat di kompor gas. Rata-rata suhu api yang berwarna biru kurang dari 2000 derajat celcius. Api ini berbahan bakar gas dan mengalami pembakaran sempurna. Jadi tingkatan api biru diatas merah.
3. Ini merupakan api paling panas yang ada di bumi. Warna putihnya itu dikarenakan suhunya melebihi 2000 derajat celcius. Api inilah yang berada di dalam inti matahari, dan muncul akibat reaksi fusi oleh matahari. Api ini paling banyak digunakan di pabrik-pabrik yang memproduksi material besi dan sejenisnya.

B. Kualitas Sifat-sifat Penyalaan Pada Pembakaran

Ciri-ciri briket dengan kualitas yang baik:

1. Tekstur halus
2. Tidak mudah pecah
3. Aman bagi lingkungan sekitar

Sifat-sifat penyalaan yang baik :

1. Mudah menyala
2. Waktu nyala cukup lama
3. Asap sedikit dan cepat hilang
4. Nilai kalor yang cukup tinggi

Kualitas dan efisiensi pembakaran dipengaruhi oleh lama tidaknya menyala, semakin lama menyala dengan nyala api konstan maka akan semakin baik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

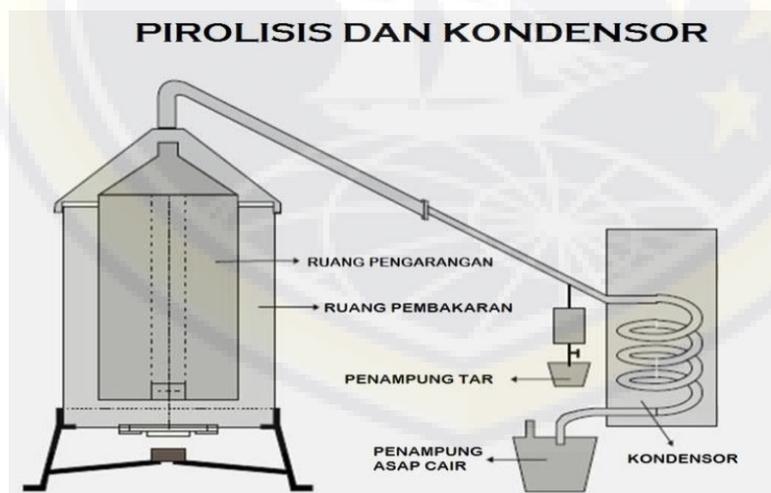
Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama waktu 1 bulan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2018 di Laboratorium Kimia Universitas Bosowa Makassar.

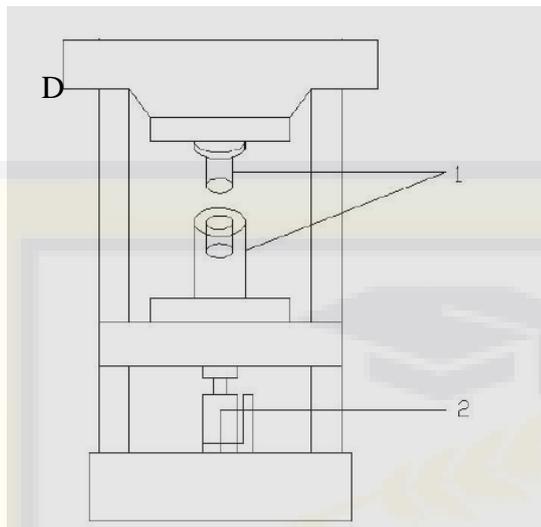
3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tempurung Kelapa, Kanji, Resin tipe 108 dan Katalis yang diperoleh dari daerah Makassar Sulawesi Selatan.

Alat penelitian yang digunakan adalah:

1. Alat pirolisis (karbonasi)
2. Ayakan
3. Oven
4. Neraca digital
5. Alat press untuk pemadatan
6. Cetakan untuk memadatkan bentuk bio-briket.
7. Alat uji proximate dan nilai kalori





Keterangan :

1. Alat Press
2. Dongkrak

Gambar 3.2 Alat Pencetak Briket

3.3 Pengamatan Penelitian

Variabel Tetap

1. Jumlah hasil karbonasi bahan baku tempurung kelapa sebanyak 300 ml
2. Lama pengepresan = 5 menit
3. Bahan perekat yang digunakan adalah kombinasi resin dan kanji
4. Ukuran Mesh: 60 mesh dan 30 mesh
5. Jumlah perbandingan briket sebanyak 4 sampel dengan komposisi perekat yang berbeda:
 - 1) 70% resin – 30% kanji
 - 2) 50 % resin – 50% kanji
 - 3) 100% resin – 0% kanji
 - 4) 30% resin – 70% kanji

3.4 Metode Penelitian

Tahapan metode penelitian adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Bahan Baku Tempurung Kelapa

Pada tahap ini bahan baku yang berupa Tempurung kelapa dikeringkan dengan cara penjemuran selama 1-3 hari untuk mengurangi kadar air pada bahan baku tersebut pada saat sebelum dimasukkan kedalam reaktor pirolisis. Setelah melalui proses pirolisis, bahan baku tempurung kelapa kemudian dihaluskan dan

diayak untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam dengan ukuran butiran 60 dan 30 mesh.

2. Proses Pencampuran Arang dan Kombinasi Perekat Resin dan Kanji

Setelah tempurung kelapa dibakar dengan metode pirolisis, selanjutnya dilakukan pencampuran arang dan kombinasi perekat resin dan kanji dengan rasio tertentu yang selanjutnya dicetak dengan mesin cetak press kemudian dikarakterisasi meliputi: analisis *proximate* (kandungan abu, air, zat terbang), dan analisa nilai kalor setelah uji kualitas bakar.

3. Prosedur Analisis Proximate

a. Penentuan Kadar Air

Memasukkan cawan porselin ke dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian mendinginkan di dalam desikator selanjutnya menimbang bobot kosongnya (A). Menimbang sampel ± 1 gram ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya (B). Memanaskan sampel ke dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Mengangkat cawan kemudian mendinginkannya ke dalam desikator, selanjutnya menimbang kembali bobot yang diperoleh. Penentuan kadar air dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (triplo).

b. Penentuan Kadar Abu

Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara mengeringkan cawan porselin dalam tanur bersuhu 600°C selama 30 menit. Selanjutnya cawan didinginkan di dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang bobot kosongnya. Kemudian ke dalam cawan kosong tersebut dimasukkan sampel sebanyak 1 gram. Cawan yang telah berisi sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 850°C selama 4 jam sampai sampel menjadi abu. Selanjutnya cawan diangkat dari dalam tanur dan didinginkan di dalam eksikator, lalu ditimbang. Penentuan kadar abu dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (triplo).

c. Penentuan Kadar Zat yang Terbang pada Suhu 950°C

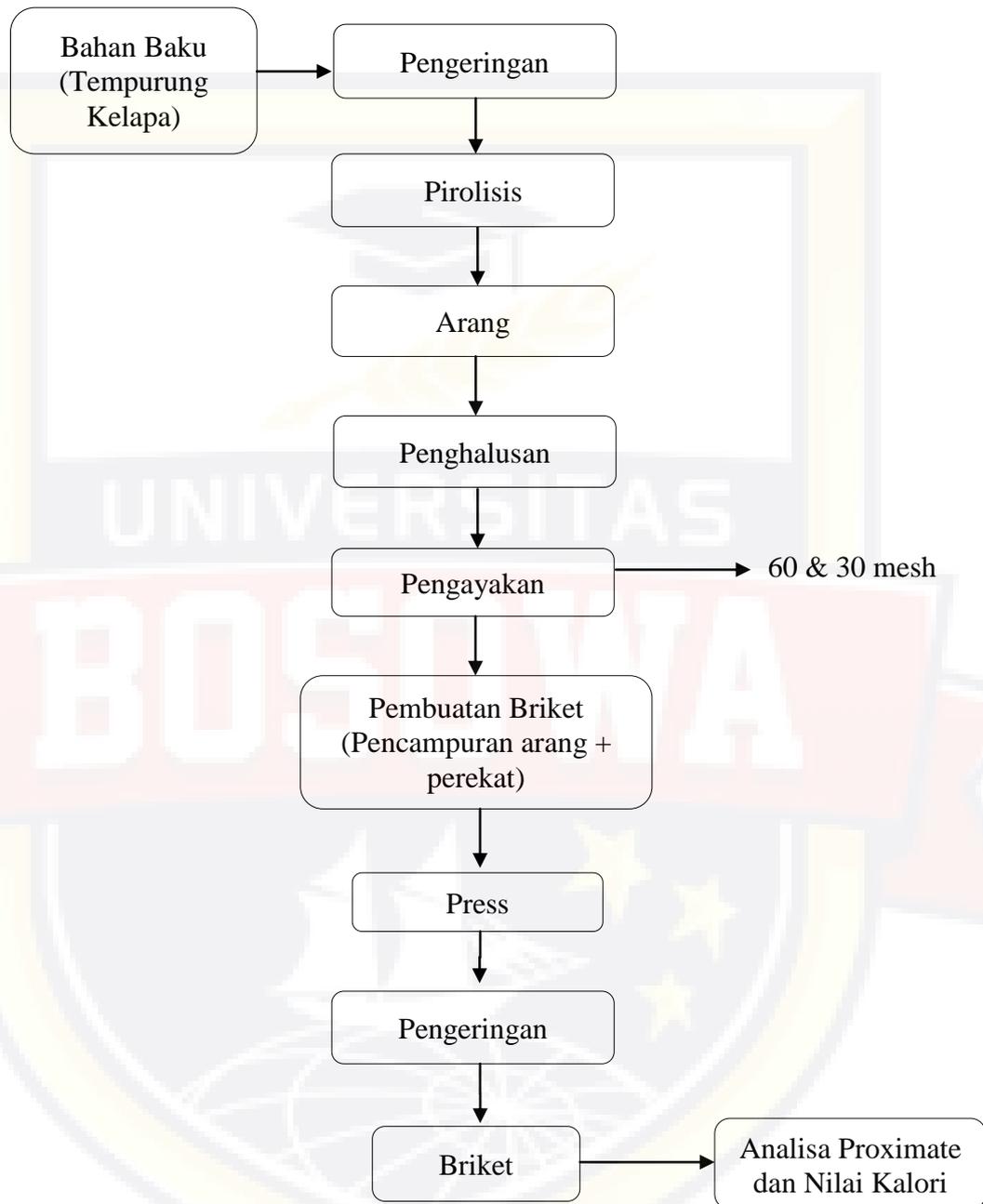
Cara penentuan kadar zat yang terbang pada Suhu 950°C briket yaitu cawan kosong beserta tutupnya terlebih dahulu dipijarkan di dalam tanur selama 30 menit dan didinginkan di dalam eksikator. Kemudian ditimbang dengan teliti

sebanyak 1 gram sampel ke dalam cawan kosong tersebut. Cawan selanjutnya ditutup dan dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 950°C selama 7 menit. Penentuan kadar zat yang hilang pada suhu 950°C dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (*triplo*).

d. Penentuan Nilai Kalor

Pengukuran nilai kalor dilakukan dengan menggunakan alat bom kalorimeter. Mula-mula menimbang sampel ± 1 gram ke dalam cawan. Menyiapkan rangkaian bom kalorimeter dan memasang cawan ke rangkaian bom kalorimeter. Menghubungkan rangkaian bom kalorimeter dengan kawat platina dengan berbentuk V. Memasukkan aquades sebanyak 1 mL ke dalam bejana bom calorimeter dan memasang rangkaian penutup pada wadahnya. Mengisi bom kalorimeter dengan oksigen (O_2) pada tekanan 25-30 atm. Memasukkan ± 2 L air pada jaket bom calorimeter dan memasang wadah bom kalorimeter pada jaketnya kemudian ditutup. Menjalankan karet dengan memutar ke kanan bersamaan dengan menekan tombol ON pada termometer. Mencatat kenaikan suhu pada menit ke 5-10 dan menekan tombol burning pada menit ke-10. Mencatat kenaikan suhunya hingga menit 24. Menekan tombol OFF pada termometer dan menghentikan perputaran karet dengan memutar ke kanan. Membuka penutup dan mengambil wadah. Membersihkan dari air dan membuka aliran gasnya. Membilas seluruh permukaan wadah bom kalorimeter dengan aquades dan menitrasi hasil pembakaran dengan menggunakan indikator MO. Setelah itu kenaikan suhu kemudian diukur.

3.5 Diagram Alir Proses



Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pembuatan briket

3.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Table 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Juni		Juli				Agustus	
		3	4	1	2	3	4	1	2
1.	Studi Literatur								
2.	Seminar Proposal								
3.	Pengumpulan Bahan Baku								
4.	Persiapan Bahan Baku dan Alat								
5.	Tahap Pelaksanaan								
6.	Analisa Data								
7.	Evaluasi dan Kesimpulan								
8.	Pembuatan Laporan								
9.	Seminar Hasil								

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Proses uji kualitas briket tempurung kelapa ini didasarkan atas dua analisis yaitu Analisis Proximate (*Kadar air, Kadar abu, Kadar zat terbang*) dan Analisis Nilai Kalor dan Uji Nyala.

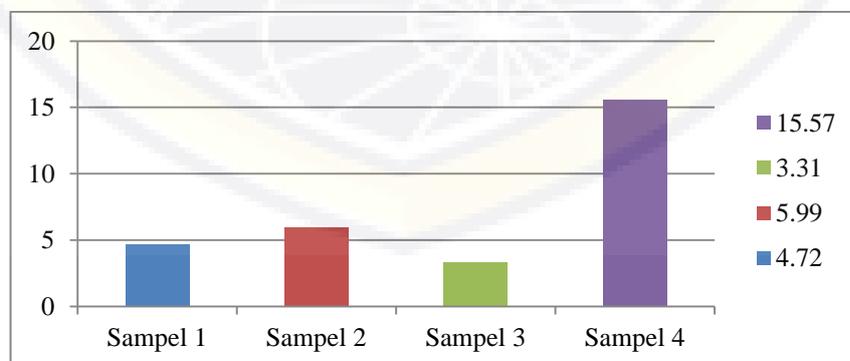
Tabel 4.1 Data Hasil Briket Bioarang dan Perekat

Sampel	Resin dan Kanji		Air/ <i>Moisture</i> (%)	Abu/ <i>Ash</i> (%)	Kadar Zat Terbang/ <i>Volatile Matter</i> (%)	Nilai Kalori
	R	K				
1	70%	30%	4.72	1.33	41.15	6389
2	50 %	50%	5.99	1.64	39.29	6417
3	100 %	0%	3.31	1.62	39.85	6311
4	30 %	70%	15.57	1.53	30.88	5827

4.2 Pembahasan

A. Kadar Air/*Moisture* Briket Tempurung Kelapa dengan Rasio Komposisi Perekat Resin dan Kanji

Berdasarkan data tersebut diatas dibuat grafik batang kombinasi perekat resin dan kanji dengan kadar air/*moisture* briket.

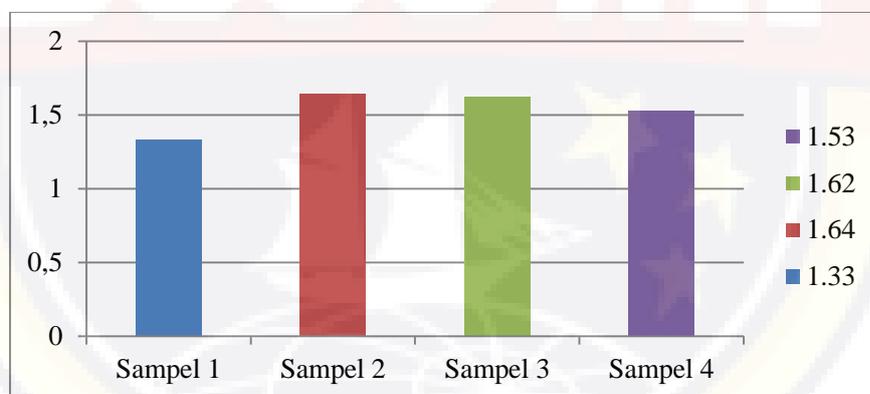


Gambar 4.2.1: Grafik Kadar Air/*Moisture* Briket dengan Rasio Komposisi Campuran Perekat Resin dan Kanji.

Berdasarkan pada grafik diatas terlihat bahwa kadar air/*moisture* yang terendah sebesar 3.31 % untuk perekat resin dan kanji dengan rasio 70 : 30. Sedangkan kadar air / *moisture* tertinggi sebesar 15.57 % untuk perekat resin dan kanji dengan rasio 30 : 70. Berdasarkan standar Spesifikasi bahan bakar padat untuk rumah tangga yaitu Standar Nasional Industri (SNI) No. 01-6235-2000 yaitu kadar air/*moisture* untuk semua variasi campuran arang dan perekatnya, resin dan kanji memenuhi standar dikarenakan kadar air/*moisture* berada dibawah 8%. Pada penelitian ini terlihat bahwa kadar air/*moisture* briket arang meningkat seiring meningkatnya rasio campuran perekat kanji. Fenomena kenaikan kadar air/*moisture* ini disebabkan oleh komposisi perekat yaitu kanji, semakin tinggi jumlah perekat kanji akan semakin tinggi pula kadar air yang terkandung dalam briket arang tersebut sehingga laju pembakaran pun melambat.

B. Kadar Abu/*Ash* Briket Tempurung Kelapa dengan Rasio Komposisi Perekat Resin dan Kanji

Berdasarkan data tersebut diatas dibuat grafik batang kombinasi perekat resin dan kanji dengan kadar abu/*ash* briket.



Gambar 4.2.2: Grafik Kadar Abu/*Ash* Briket dengan Rasio Komposisi Campuran Perekat Resin dan Kanji.

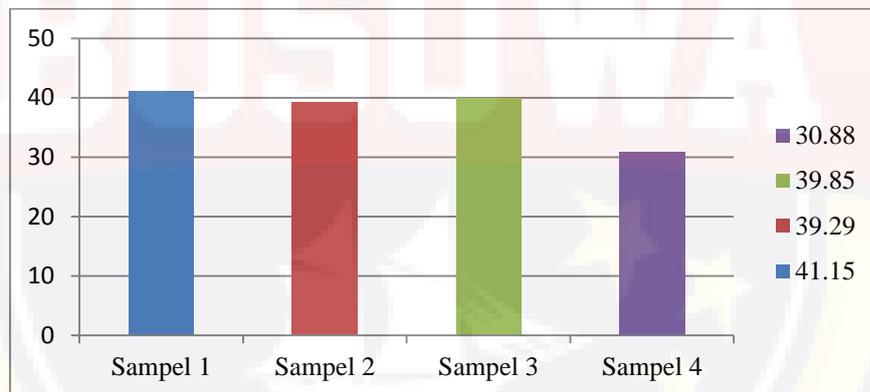
Berdasarkan data pada grafik (Gambar 4.2.2) diatas menunjukkan kadar abu/*ash* yang terendah sebesar 1.33 % dimiliki oleh perbandingan campuran perekat resin dan kanji yaitu 70 : 30. Sedangkan yang memiliki kadar kadar abu/*ash* yang tertinggi adalah 1.64 % di miliki oleh perbandingan campura perekat resin dan kanji 50 : 50. Berdasarkan standar spesifikasi bahan bakar padat untuk rumah tangga yaitu Standar Nasional Industri (SNI) No. 01-6235-2000

yaitu kadar abu/*ash* briket arang tempurung kelapa dengan rasio kombinasi perekat resin dan kanji memenuhi standar karena kurang dari 8%. Pada penelitian ini nampak bahwa kadar *ash* briket arang meningkat seiring dengan meningkatnya komposisi perekat, hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya perekat pada briket arang maka kadar abu akan semakin tinggi karena kadar zat terbangnya rendah yang menyebabkan laju pembakaran melambat.

C. Kadar Zat Terbang/*Volatile Matter* Briket Tempurung Kelapa dengan Rasio Komposisi Perekat Resin dan Kanji

Volatile Matter dalam bahan bakar padat berfungsi sebagai stabilitas nyala dan mempercepat pembakaran awal. Semakin besar kadar *volatile matter* pada bahan bakar maka waktu penyalaan akan semakin lama dan waktu pembakaran akan semakin cepat (Sulistyanto A, 2000).

Berdasarkan data tersebut diatas dibuat grafik batang kombinasi perekat resin dan kanji dengan kadar zat terbang/*volatile matter* briket.



Gambar 4.2.3: Grafik Kadar Zat Terbang/*Volatile Matter* Briket dengan Rasio Komposisi Campuran Perekat Resin dan Kanji.

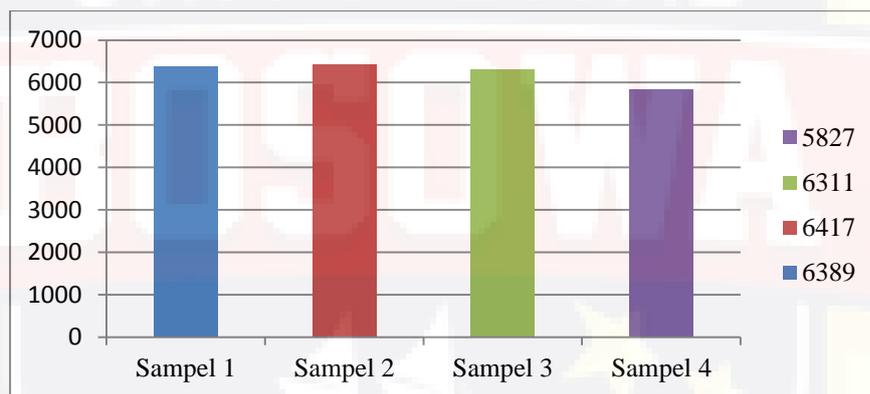
Berdasarkan pada grafik diatas terlihat bahwa kadar zat terbang/*volatile matter* yang terendah sebesar 30,88 % diperoleh dari sampel 4 dengan rasio campuran perekat resin dan kanji yaitu 30 : 70. Sedangkan kadar zat terbang/*volatile matter* tertinggi sebesar 41,15% dimiliki oleh sampel 1 dengan rasio campuran perekat resin dan kanji yaitu 70 : 30. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi rasio perekat resin maka semakin tinggi pula kadar zat terbang, dikarenakan oleh zat-zat organik pada resin terurai pada saat proses oven. Semakin tinggi suhu pengovenan maka kadar zat terbang akan semakin rendah.

Semakin rendah kadar zat terbang maka semakin sedikit pula asap yang akan di hasilkan pada saat pembakaran (Maryono et al.2013).

D.Nilai Kalori/Heating Value Briket Tempurung Kelapa dengan Rasio Komposisi Perekat Resin dan Kanji

Nilai kalor/*Heating Value* merupakan suatu nilai yang menunjukkan jumlah panas atau kalor yang terkandung dalam suatu bahan dan akan dilepaskan ketika bahan tersebut dibakar, yang dinyatakan dalam satuan energi panas tiap satuan massa. Nilai kalor merupakan parameter utama yang menentukan kualitas suatu briket. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin baik kualitas briket tersebut.

Berdasarkan data tersebut diatas dibuat grafik batang kombinasi perekat resin dan kanji dengan nilai kalor/*heating value* briket.



Gambar 4.2.4: Grafik Nilai Kalori/Heating Value Briket dengan Rasio Komposisi Campuran Perekat Resin dan Kanji.

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa nilai kalori briket arang dari keempat sampel dengan rasio komposisi perekat resin dan kanji, yang memiliki nilai kalori tertinggi adalah sampel 2 yaitu sebesar 6417 kcal//g pada briket dengan rasio perekat resin dan kanji 50 : 50.

Sedangkan nilai kalori terendah ada pada sampel 4 sebesar 5827 kcal/g dengan rasio perekat resin dan kanji 30 :70. Ini menandakan bahwa perekat resin yang digunakan mampu meminimalisir kadar air yang dihasilkan dari perekat jika hanya menggunakan kanji saja sebagai perekatnya, sehingga nilai kalori yang dihasilkan akan semakin besar karena memiliki kandungan kadar air yang rendah, namun jika hanya menggunakan perekat kanji tanpa kombinasi perekat resin,

maka akan menghasilkan nilai kalori yang rendah karena mengandung kadar air yang tinggi sehingga laju pembakaranpun akan semakin lambat yang menyebabkan kadar abu tinggi otomatis kadar zat terbangnya pun rendah (Moeksin et al.2017).

Berdasarkan standar spesifikasi bahan bakar padat untuk rumah tangga yaitu Standar Nasional Industri (SNI) No. 01-6235-2000 yaitu nilai kalori briket dan perekatnya memenuhi standar karena lebih besar dari 5000 kcal//g. **Maka dari hasil penelitian dengan judul “Uji Kualitas Brike Tempurung Kelapa dari Kombinasi Perekat Resin dan Kanji”, campuran yang paling optimum adalah rasio komposisi perekat resin dan kanji 50 : 50.**

4.3 Analisa Uji Nyala

Uji nyala digunakan untuk mengetahui kemampuan briket arang sebagai bahan bakar. Pada hasil uji nyala briket arang tempurung kelapa dari kombinasi perekat resindan kanji diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4.3.1 Data Analisa Uji Nyala

Sampel	Rasio Perekat Resin dan Kanji		Lama Waktu Nyala	Suhu Bakar
	R	K		
1	70%	30%	1 jam 25 menit	100 ⁰ C
2	50%	50%	1 jam 45 menit	100 ⁰ C
3	100%	0%	1 jam 35 menit	100 ⁰ C
4	30%	70%	1 jam 5 menit	100 ⁰ C

Berdasarkan dari data diatas rasio briket arang dan kombinasi perekat resin dan kanji, mulai sampel 1 sampai sampai sampel 4, didapatkan lama waktu paling lama adapada sampel 2 dengan rasio perekat resin dan kanji 50 : 50. Lama waktu nyalanya di pengaruhi oleh struktur bahan, kandungan karbon terikat dan tingkat kekerasan bahan. Secara teoritis jika kandungan senyawa volatilnya tinggi

maka briket akan mudah terbakar dengan kecepatan pembakaran yang tinggi. Dan adapun warna api yang dihasilkan adalah merah.



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Uji Kualitas Briket Tempurung Kelapa dari Kombinasi Perekat Resin dan Kanji” yang diperoleh dari rasio perekat resin dan kanji, sehingga dapat ditentukan :

1. Kualitas yang paling optimum adalah sampel 2 yaitu rasio 50 : 50. Adapun faktor yang menyebabkan karena pada rasio ini nilai kalorinya yang paling tinggi sehingga pada proses uji nyala laju pembakarannya yang paling cepat dengan waktu nyala yang paling lama.
2. Pada analisa uji nyala diperoleh lama waktu nyala api yaitu selama 1 jam 45 menit sampai menjadi abu dengan suhu pembakaran 100°C. Adapun warna api yang dihasilkan adalah merah.
3. Adapun hasil analisa yang diperoleh dari rasio tersebut, antara lain :
 - a. Kadar Air/*Moisture* = 5.99 %
 - b. Kadar Abu/*Ash* = 1.64 %
 - c. Kadar Zat Terbang/*Volatile Matter* = 39.29 %
 - d. Nilai Kalor = 6417 kcal/g

5.2 Saran

Kadar zat terbang belum memenuhi persyaratan briket arang untuk bahan bakar rumah tangga (SNI. 01-6235-2000) sehingga disarankan melakukan penelitian lanjutan untuk mengurangi kadar zat terbang hingga mencapai kadar zat terbang dibawah 15%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K. 2002. Biomass Energy Potential and Utilization in Indonesia. Lembaga Peneli-tian dan Pengembangan Masyarakat. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Agung Setiawan, dkk. 2012. Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket dari Campuran Kulit Kacang dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran (Palembang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya).
- Badri. 1976. Kadar Zat Mudah Menguap Briket arang di Pengaruhi Oleh karbonisasi.
- Darwis Rio Ariessandy, 2013. Pemanfaatan tempurung Kelapa (*cocos nucifera*) dan sekam padi (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan baku Briket arang.
- Erliza, dkk., "Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan" pembakaran. Universitas Samratulangi Manado. Jurnal Chem Prog Vol 2(1).
- Fengel, D., dan G. Wegener, 1995. Kayu, Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi Diterjemahkan oleh Hadjono Sastrohamidjojo, Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.
- Galuh E, dkk. 2010. "Peningkatan Kekerasan Bahan *Composit Matriks Ceramiks* Al₂O₃/Al Hasil Metode *Direction Melt Oxidation (Dimox)* Dengan Penambahan Barium". Universitas Negeri Malang
- Kadir, S., P. Darmadji, C. Hidayat dan Supriyadi. (2010). Fraksinasi dan identifikasi senyawa volatil pada asap cair tempurung kelapa hibrida. . 30 (2) : 57-66. Yogyakarta.
- Kristianti, E, 2009. Pengaruh penambahan clay dan limestone dalam pemanfaatan tar sebagai bahan perekat terhadap kualitas biobriket limbah kulit buah jengkol. Tesis S2 Universitas Gajah Mada.
- Maryono dkk. 2013. Pembuatan dan Analisa Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar.

- Moeksin et al.2017. Pembuatan dan Karakterisasi Briket Bioarang dari Campuran Kulit Kacang Tanah dan Kulit Kopi. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Ndraha, Nodali. 2019. Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Prakash N dan Karunanithi. 2008. Kinetic modeling in biomass pyrolysis Review. Journal of applied science research.
- Pranata, J. 2007. Pemanfaatan sabut dan tempurung kelapa serta cangkang sawit untuk pembuatan asap cair sebagai pengawet makanan alami. [Skripsi]. Teknik Kimia Universitas Malikussaleh. Lhoksumawe.
- Rikhati, Nur dan Aji Prasetyaningrum. 2008. Pembuatan Resin Phenol Formaldehid Terhadap Aplikasinya Sebagai Vernis, Reaktor, 1(12).
- Rosyadi, et al., 2005, Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Situmorang, Elizabeth. 2012. Pembuatan dan Karakteristik Briket Bioarang Cangkang Kemiri – Kulit Durian sebagai Bahan Bakar Alternatif. Universitas Sumatera Utara: Medan
- Subroto.2007. Karakteristik Pembakaran Briket Campuran Arang Kayu dan Jerami.Jurnal Media Mesin. Vol. 8 No. 1 (10-16)
- Sulistyanto A,2000. Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara dan Sabut Kelapa.
- Wijayanti, 2012. Karakterisasi Briket dan Serbuk Gergaji dengan Penambahan Arang Cangkang Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Universitas Sumatra Utara.
- Yudanto, A. dan Kusumaningrum, K. 2005. Pembuatan Briket Biorang dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati. Semarang: Universitas Diponegoro.

LAMPIRAN

A. Perhitungan Analisa Proximate

1. Analisa Kadar Air/*Moisture*

Standar Metode ASTM D-3173-03

Perhitungan Kadar Air/*Moisture* menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air/Moisture} = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} \times 100\%$$

Dimana :

M1 = Bobot Cawan Kosong

M2 = Bobot Cawan + Bioarang Sebelum Pemanasan

M3 = Bobot Cawan + Bioarang Setelah Pemanasan

2. Analisa Kadar Abu/*Ash*

Standar Metode ASTM D-3174-04

Nilai Ash diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(m_3 - m_1)}{(m_2 - m_1)} \times 100\%$$

Dimana :

M1 = Bobot Cawan Kosong

M2 = Bobot Cawan + Bioarang Sebelum Pemanasan

M3 = Bobot Cawan + Bioarang Setelah Pemanasan

3. Analisa Kadar Zat Terbang/*Volatile Matter*

Standar Metode ASTM D-3175-02

Perhitungan Kadar Zat Terbang menggunakan rumus :

$$\% \text{ Loss} = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} \times 100\%$$

Dimana :

$$\% \text{ Volatile Matter} = \% \text{ Loss} - \% \text{ Moisture}$$

M1 = Bobot Cawan Kosong

M2 = Bobot Cawan + Bioarang Sebelum Pemanasan

M3 = Bobot Cawan + Bioarang Setelah Pemanasan

Adapun standar ASTM pengukuran volatile matter adalah

B. Hasil Analisa Proximate dan Nilai Kalor

Tabel B.1: Data Perhitungan dan Hasil Analisa Kadar Air/*Moisture*

Komposisi		Kadar Air/ <i>Moisture</i>			
Arang 300 ml	Perekat 100 ml	M1	M2	M3	%
100	70:30	27,4144	28,4143	28,3671	4,72
100	50:50	27,5229	28,5231	28,4632	5,99
100	100:0	27,3704	28,3704	28,3373	3,31
100	30:70	27,2545	28,2548	28,0991	15,57

Tabel B.2 : Data Perhitungan dan Hasil Analisa Kadar Abu/*Ash*

Komposisi		Kadar Abu/ <i>Ash</i>			
Arang 300 ml	Perekat 100 ml	M1	M2	M3	%
100	70:30	15,5127	16,5131	15,5260	1,33
100	50:50	18,0756	19,0762	18,0920	1,64
100	100:0	17,5536	18,5540	17,5698	1,62
100	30:70	17,9195	18,9197	17,9348	1,53

Tabel B.3 :Data Perhitungan dan Hasil Analisa Kadar Zat Terbang

Komposisi		Kadar Zat Terbang/ <i>Volatile Matter</i>				
Arang	Perekat	M1	M2	M3	% Loss	% VM
300 ml	100 ml					
100	70:30	15,0084	16,0088	15,5499	45,87	41,15
100	50:50	14,9918	15,9942	15,5403	45,28	39,29
100	100:0	13,5078	14,5093	14,0470	46,16	39,85
100	30:70	14,7608	15,7634	15,2977	46,45	30,88

Tabel B.4: Data Perhitungan dan Hasil Analisa Nilai Kalor

Komposisi (%)		Nilai Kalori (kcal/g)
Arang	Perekat	
300 ml	100 ml	
100	70:30	6389
100	50:50	6417
100	100:0	6311
100	30:70	5827

C. Lampiran Gambar



Gambar C.1: Oven MFS
(Analisa Kadar Air/Moisture Analysis of Sampel)



Gambar C.2: Furnace/Tanur (Analisa Kadar Abu/Ash Content Analysis)



Gambar C.3: Furnace/Tanur(Analisa Kadar Abu/Ash Content Analysis)



Gambar C.4: Bomb Calorimeter (Analisa Nilai Kalori (kcal/g))



Gambar C.5: Tempurung Kelapa



Gambar C.6: Resin Bening 108



Gambar C.7: Tepung Kanji



Gambar C.8: Proses Pembakaran Tempurung Kelapa dengan Metode Pirolisis



Gambar C.9: Arang Tempurung Kelapa Setelah Proses Pembakaran



Gambar C.10: Arang Tempurung Kelapa Setelah Dihaluskan



Gambar C.11: Proses Pencampuran Arang Tempurung Kelapa dengan Perekat Resin dan Kanji



Gambar C.12: Alat Pres Briket



Gambar C.13: Briket Dikeringkan Setelah di Pres



Gambar C.14: Sampel Dihaluskan Kembali untuk Dianalisa Proksimat dan Nilai Kalori



Gambar C.15: Uji Nyala Briket



Gamar C.16: Briket Setelah Menjadi Abu