PELUANG PENAMBAHAN BIOMASSA TEMPURUNG KELAPA PADA BRIKET ANTRASIT TERHADAP KUAT TEKAN DAN KETAHANAN

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Disusun Oleh:

Putra Habib Al Aziz NIM: 1042123

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

TAHUN 2024

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PENGESAHAN

PELUANG PENAMBAHAN BIOMASSA TEMPURUNG KELAPA PADA BRIKET ANTRASIT TERHADAP KUAT TEKAN DAN KETAHANAN

Oleh:

Putra Habib Al Aziz NIM:1042123

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.T.	Yuliyanto, S.S.T., M.T.
Penguji 1	**Penguji 2**
Dr. Sukanto, S.S.T., M.T.	Zaldy Kurniawan, S.S.T., M.T.

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Putra Habib Al Aziz NIM: 1042123

Dengan Judul : Peluang Penambahan Biomassa Tempurung Kelapa Pada Briket Antrasit Terhadap Kuat Tekan dan Ketahanan.

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dn bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 26 Juli 2024

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
Putra Habib Al Aziz	

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi peluang penambahan biomassa tempurung kelapa pada briket antrasit terhadap kekuatan dan ketahanan. Penelitian ini dilakukan melalui studi literatur dan eksperimen, dengan fokus pada pengaruh temperatur dan waktu pengeringan serta rasio air: molase terhadap karakteristik fisik briket. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh parameter-parameter tersebut terhadap kekuatan briket melalui uji jatuh dan uji tekan. Studi ini dilakukan dengan metode penelitian eksperimen, dengan 3 faktor dan 2 level. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pengeringan dan rasio perekat merupakan faktor utama yang mempengaruhi ketahanan dan kekuatan briket. Pada pengujian *drop test*, komposisi parameter 120:60:4:1 menunjukkan bahwa seluruh sampel briket mengalami kehancuran, menunjukkan bahwa parameter ini tidak optimal. Sebaliknya, pada uji tekan, komposisi 120:90:4:3 menunjukkan nilai tekan tertinggi yaitu 123,9 kPa. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur dan semakin lama waktu pengeringan serta rasio air dengan molase yang tidak terlalu jauh, akan menghasilkan briket dengan kualitas kekuatan dan ketahanan yang baik. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman tentang bagaimana penambahan biomassa tempurung kelapa dan variabel proses dapat mempengaruhi kualitas briket antrasit. Hasil ini bisa menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam produksi briket yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: briket, temperatur pengeringan, uji jatuh, uji tekan

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRACT

This research explores the potential of adding coconut shell biomass to anthracite briquettes for strength and durability. This study was conducted through literature studies and experiments, focusing on the effect of temperature drying time and the ratio of air to molasses on the physical characteristics of briquettes. This study aimed to determine the impact of these parameters on the strength of briquettes through drop and compression tests. This study used an experimental research method with three factors and two levels. The results showed that drying time and adhesive ratio were the main factors affecting the durability and strength of briquettes. In the drop test, the parameter composition of 120:60:4:1 showed that all briquette samples were damaged, indicating that this parameter was not optimal. Conversely, in the compression test, the composition of 120:90:4:3 showed the highest pressure value of 123.9 kPa. This suggests that the higher the temperature, the longer the drying time, and the ratio of air to molasses that is not too far away will produce good strength and durability briquettes. This study provides an essential contribution to understanding how adding coconut shell biomass and process variables can affect the quality of anthracite briquettes. These results can be the basis for further development in more efficient and environmentally friendly briquette production.

Keywords: *briquettes, drying temperature, drop test, press test,*

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur dan keikhlasan, penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini. Laporan proyek akhir ini disusun sebagai bagian dari perjalanan penulis dalam mengembangkan ilmu sebagai seorang mahasiswa Teknik Mesin dan Manufaktur. Laporan ini tidak hanya menjadi suatu kewajiban, melainkan juga merupakan langkah konkrit untuk menggali lebih dalam pengetahuan dan keterampilan. Laporan ini juga merupakan suatu syarat kelulusan yang harus penulis selesaikan setelah melaksanakan program studi Teknik Mesin dan Manufaktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung atau biasa dikenal dengan sebutan POLMAN BABEL.

Dalam proses menyelesaikan program studi Teknik Mesin dan Manufaktur di Polman Babel, penulis mendapatkan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak sehingga program studi dan laporan akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu mencurahkan segala bentuk kenikmatan, karunia dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini tepat pada waktunya.

2. Nabi Muhammad SAW sebagai teladan, idola dan panutan yang menjadi motivator bagi penulis.

3. Kedua orang tua tercinta yaitu ayahanda Nuh Amin dan ibunda Sumiyatun dan seluruh keluarga penulis karena berkat do'a, dukungan, motivasi dan kerja keras mereka penulis dapat menyusun laporan ini hingga selesai.

4. Bapak I Made Adik Setiawan,M.Eng.,Ph.D. sebagai Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

5. Bapak Pristiansyah, S.S.T.,M.Eng. sebagai Kepala Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dipindai dengan CamScanner

6. Bapak Boy Rollastin,S.Tr.,M.T. sebagai Kepala Program Studi D4 Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

7. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie,S.S.T., M.T. sebagai pembimbing utama penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

8. Bapak Yuliyanto,S.S.T.,M.T. sebagai pembimbing pendamping penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

9. Bapak Husman,S.S.T.,M.T. sebagai dosen pembimbing akademik penulis di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

10. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang memberikan ilmu dan pengajaran kepada penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

11. Teman-teman dan tim kelompok penulis pada pelaksanaan proyek akhir ini.

12. Novia Anugraeni atas kontribusinya dalam pelaksanaan proyek akhir ini.

Laporan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan memberikan wawasan baru bagi para pembaca terhadap topik yang dibahas. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi bagi sesama pembelajar maupun sebagai dokumentasi perjalanan penulis dalam mengasah ilmu pegetahuan sebagai seorang mahasiswa Polman Babel. Akhir kata, penulis menyadari bahwa proses pembelajaran adalah perjalanan tanpa ujung. Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa mendatang.

Sungailiat, 23 Juli 2024

Putra Habib Al Aziz

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....**i**
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT..... **ii**
ABSTRAK .....**iii**
ABSTRACT .....**iv**
KATA PENGANTAR.....**v**
DAFTAR ISI .....**vii**
DAFTAR TABEL .....**ix**
DAFTAR GAMBAR .....**x**
DAFTAR LAMPIRAN.....**xi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
12.1 L
atar Belakang 1
12.2 ..... R
umusan Masalah 3
12.3 ..... T
ujuan Penelitian 3
BAB II DASAR TEORI.....**4**
2.1 Biomassa Sebagai Sumber Energi 4
2.2 Tempurung Kelapa.....5
2.3 Briket 6
2.4 Antrasit.....7
2.4.1 Pengertian.....7
2.4.2 Klasifikasi 7
2.4.2.1 ASTM (America Society for Testing and Material) 7
2.4.2.2 NCB (National Coal Board).....8
2.5 Perekat pada Briket.....8
2.5.1 Pengertian Perekat 8
2.5.2 Jenis Perekat.....9
2.6 Uji Jatuh *(Drop Test)* 10
2.6.1 Standar Uji Jatuh *(Drop Test)* 10
2.7 Uji Tekan *(Press Test)*.....10
2.7.1 Standar Uji Tekan *(Press Test)*.....11

Dipindai dengan CamScanner

2.8 Penelitian Terdahulu 11
BAB III METODE PELAKSANAAN 13
3.1 Tahapan Penelitian 13
3.2 Studi Literatur 14
3.3 Menentukan Rumusan Masalah 15
3.4 Modifikasi Alat Pencetak Briket 15
3.4.1 Pengujian Alat 15
3.5 Desain Eksperimen 15
3.6 Alat dan Bahan 15
3.6.1 Alat 16
3.6.2 Bahan 18
3.7 Proses Pembuatan Briket 20
3.8 Proses Pengeringan Briket 20
3.9 Pengujian Sampel 21
3.9.1 Uji Jatuh *(Drop Test)* 21
3.9.2 Uji Tekan *(Press Test)* 22
3.10 Kesimpulan 22
BAB IV PEMBAHASAN 23
4.1 Hasil Pengujian 23
4.1.1 Pengujian Jatuh *(Drop Test)* 23
4.1.1.1 Hasil Pengujian Jatuh 24
4.1.2 Pengujian Tekan *(Press Test)* 25
4.1.2.1 Hasil Pengujian Tekan 26
4.2 Hasil Modifikasi Alat Pencetak Briket 28
4.3 Analisa 28
4.3.1 Uji Jatuh 28
4.3.2 Uji Tekan 29
BAB V PENUTUP 30
5.1 Kesimpulan 30
5.2 Saran 31
DAFTAR PUSTAKA 32
LAMPIRAN 36

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa 5
Tabel 2. 2 Standar Kualitas Briket Arang Jepang, Inggris, Amerika dan Indonesia6
Tabel 2. 3 Klasifikasi batubara antrasit menurut ASTM D388 8
Tabel 2. 4 Klasifikasi batubara antrasit menurut NCB.....8
Tabel 3. 1 Faktor dan Level.....15
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Drop Test 24
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Uji Tekan 26

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tempurung kelapa 5
Gambar 2. 2 Briket 6
Gambar 2. 3 Serbuk Antrasit 7
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 14
Gambar 3. 2 Pencetak Briket.....16
Gambar 3. 3 Tungku Pemanas (Furnace) 16
Gambar 3. 4 Timbangan Digital 17
Gambar 3. 5 Tempat Pencampuran 17
Gambar 3. 6 Stirrer 17
Gambar 3. 7 Mesh 18
Gambar 3. 8 Tumbukan 18
Gambar 3. 9 Serbuk Antrasit 18
Gambar 3. 10 Serbuk Tempurung Kelapa 19
Gambar 3. 11 Molase 19
Gambar 3. 12 Air 20
Gambar 4. 1 Proses Drop Test.....23
Gambar 4. 2 Briket Setelah Drop Test 24
Gambar 4. 3 Proses Uji Tekan Briket 25
Gambar 4. 4 Briket Hasil Uji Tekan.....26
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Uji Tekan 27
Gambar 4. 6 Alat Hasil Modifikasi 28

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....36
Lampiran 2. Proses Modifikasi Alat Pencetak Briket 37
Lampiran 3. Proses Pembuatan Sampel Briket 38
Lampiran 4. Proses Pengeringan Sampel Briket 39

Dipindai dengan CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara dengan kekayaan alam yang melimpah, terutama pada bagian pertambangan dan perkebunan. Batu bara termasuk salah satu potensi sumber daya energi dan mineral cukup besar yang dimiliki Indonesia pada sektor pertambangan. Sedangkan pada sektor Perkebunan Indonesia menjadi negara dengan jumlah eksportir kelapa terbesar kedua didunia dengan kontribusi yang diberikan yaitu sebesar 24,62% (Kementrian Pertanian, 2022). Menurut data Badan Pusat Statistik (2022), perkebunan kelapa Indonesia mampu menghasilkan 2,87 juta ton.

Sumber energi yang bersih dan terbarukan menjadi semakin penting dan meningkat di zaman modern ini, biomassa adalah salah satu alternatif yang sedang dikembangkan karena mempunyai potensi besar sebagai sumber energi terbarukan. Biomassa adalah bahan yang dapat dihasilkan langsung atau tidak langsung dari tumbuhan dan bisa dimanfaatkan dalam jumlah yang besar sebagai bahan bakar atau sumber energi (Nurhamida dkk, 2023). Selain mudah didapatkan biomassa seperti tempurung kelapa juga ramah terhadap lingkungan karena dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Karena kandungan energinya yang tinggi dan mudah untuk diakses oleh masyarakat dengan biaya yang rendah, tempurung kelapa dapat dimanfaatkan untuk bahan alternatif. Untuk itu, tempurung kelapa harus diolah terlebih dahulu menjadi briket karena jika tidak maka akan menghasilkan banyak asap dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan (Nurhamida dkk,2023). Batu bara adalah salah satu sumber energi fosil yang kegunaannya bisa diolah lalu dimanfaatkan menjadi sumber energi listrik pada beberapa sektor industri dan Pembangunan. Seiring dengan berjalannya waktu perkembangan pembangunan di Indonesia maupun di dunia semakin meningkat, oleh karena itu kebutuhan akan batu bara juga semakin meningkat.

Dipindai dengan CamScanner

Dibidang industri batu bara dengan kadar karbonnya yang tinggi dimanfaatkan sebagai sumber energi utama pembangkit listrik. Pengunaan batu bara sebagai sumber energi pembangkit memiliki beberapa faktor permasalahan salah satunya yaitu mengakibatkan munculnya emisi gas rumah kaca (GRK) sebagai penyebab utama pemanasan global dan juga menimbulkan perdepabatan saat ini (Hasibuan & Pardede, 2023).

Briket adalah bahan bakar alternatif yang mudah untuk dibuat dan dapat digunakan karena memiliki kandungan bara api yang tinggi dan nyala pembakaran yang lama. Oleh karena itu, pembuatan briket memiliki peluang yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan bakar alternatif. Briket antrasit adalah bahan bakar padat dengan kandungan karbon tinggi dan jumlah komponen *volatile* dan abu yang rendah. Ketika dibakar, antrasit menghasilkan lebih banyak panas dan lebih sedikit residu daripada jenis batu bara lainnya karena kandungan karbonnya yang tinggi, yaitu berkisar antara 92% sampai 98%. Keras, berkilau metalik, dan berwarna hitam pekat merupakan ciri-ciri yang dimiliki oleh batubara antrasit. Antrasit sering digunakan dalam industri pemanas dan tenaga listrik, antrasit juga dimanfaatkan dalam beberapa proses lain yang membutuhkan bahan bakar dengan kualitas tinggi.

Penambahan biomassa tempurung kelapa pada briket antrasit merupakan sebuah inovasi yang potensial untuk meningkatkan kualitas briket tersebut. Kombinasi antara keduannya juga dapat menekan produksi batubara antrasit yang keberadaanya diperkirakan tidak akan bertahan lama, karena antrasit termasuk kedalam sumber energi fosil yang tidak bisa diperbaharui. Tempurung kelapa yang ramah terhadap lingkungan dapat meminimalisir kadar racun pada asap yang dihasilkan oleh antrasit. Tempurung kelapa memiliki kandungan karbon yang tinggi dan mudah terbakar sehingga diharapkan dapat meningkatkan efesiensi pembakaran dan meningkatkan mutu pada briket antrasit. Oleh karena itu, kekerasan briket juga dapat mempengaruhi kualitas dari briket itu sendiri. Daya tahan briket akan semakin tinggi jika nilai kekerasan semakin besar. Jumlah tekanan pada saat proses pencetakan yang dapat mempengaruhi kekerasan briket (Afrizon dkk, 2023). Kajian mengenai peluang penambahan biomassa tempurung

Dipindai dengan CamScanner

kelapa pada briket antrasit bertujuan untuk mengetahui bagaimana perubahan kekuatan dan kekerasan pada briket antrasit setelah dilakuakan penambahan tempurung kelapa.

Berdasarkan beberapa masalah dan manfaat dari uraian latar belakang diatas, jadi fokus penelitian ini yaitu mencari seberapa efektif peluang yang akan didapatkan dari penambahan tempurung kelapa pada briket antrasit terhadap kuat tekan melalui uji jatuh dan uji tekan, sehingga dihasilkan produk briket yang tahan terhadap benturan dan berkualitas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui pengaruh temperatur dan waktu pengeringan terhadap kekerasan dan kekuatan briket
2. Bagaimana mengetahui pengaruh rasio air : perekat terhadap kekerasan dan kekuatan briket

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Mengetahui pengaruh temperatur pengeringan sebesar 100°C dan 120°C serta waktu pengeringan briket selama 60 menit dan 90 menit terhadap kekerasan dan kekuatan briket melalui uji jatuh dan uji tekan.
2. Mengetahui pengaruh rasio air : molase dengan perbandingan 4 : 1 dan 4 : 3 terhadap kekerasan dan kekuatan briket melalui uji jatuh dan uji tekan.

Dipindai dengan CamScanner

BAB II
DASAR TEORI

2.1 Biomassa Sebagai Sumber Energi

Istilah "biomassa" dapat dipakai untuk merujuk pada semua senyawa organik yang berasal dari alga, tanaman yang dibudidayakan, dan limbah organik. Biomassa dapat dikelompokkan sebagai limbah pertanian, kehutanan, limbah energi tanaman dari kebun, dan limbah organik. Biomassa juga dapat dikelompokkan sebagai biomassa kayu, bukan kayu, dan sekunder. Biomassa adalah sumber energi alternatif terbarukan dengan kualitas yang baik. Biomassa menghasilkan tiga bentuk energi primer yaitu: cair sebagai bahan bakar nabati, biogas bahan bakar yang dihasilkan oleh biomassa berbentuk gas, sedangkan biomassa padat dimanfaatkan sebagai biobriket. Sarana transportasi dan industri sering memanfaatkan ketiga energi primer tersebut sebagai bahan bakar (Nasution dkk, 2022).

Biomassa adalah bahan yang mudah untuk didapatkan langsung atau tidak langsung sebagai bahan bakar dalam jumlah yang besar. "*Fitomassa*" adalah istilah lain dari biomassa yang sering diartikan sebagai sumber daya hayati atau sumber daya yang asalnya dari kehidupan (Liaha dkk, 2024). Biomassa menjadi salah satu sumber daya hayati yang bisa diubah menjadi bahan bakar alternatif terbarukan (Zulkarnain, 2022). Energi terbarukan merupakan energi yang memiliki jumlah ketersediaan yang relatif besar karena bersumber pada proses alam atau sumbernya dapat dihasilkan dalam waktu yang cepat. Salah satunya adalah tempurung kelapa. Tempurung kelapa merupakan limbah biomassa yang dihasilkan oleh tumbuhan kelapa dan keberadaanya sangat jarang dimanfaatkan (Hasibuan & Pardede, 2023).

Dipindai dengan CamScanner

2.2 Tempurung Kelapa

Tumbuhan kelapa adalah tumbuhan yang sangat mudah ditemui di seluruh Indonesia dan hasilnya sangatlah banyak. Menurut data BPS (2022), Indonesia mampu mengekspor kelapa dengan jumlah 2,87 juta ton pada dunia. Tempurung kelapa memiliki banyak sekali manfaat, namun seringkali tempurung kelapa kurang dimanfaatkan atau dibiarkan menjadi limbah begitu saja. Salah satu pemanfaatan biomassa tempurung kelapa yang bisa dilakukan yaitu dengan mengubahnya menjadi biobriket sebagai bahan bakar alternatif, penggunaan tempurung kelapa secara langsung kurang efisien dan efektif karena dapat menghasilkan asap yang banyak sehingga dapat mengakibatkan pencemaran udara (Gobel & Arief, 2022).

Tempurung kelapa adalah salah satu jenis biomassa dengan nilai kalor yang cukup tinggi. Menurut (Anggoro dkk, 2017), arang tempurung kelapa mampu menghasilkan nilai kalor sekitar 6500-7600 kal/g (Mustain dkk, 2021). Di Indonesia dalam satu tahun menghasilkan 456.000 ton tempurung kelapa, itu terjadi karena dalam satu buah kelapa sekitar 12% adalah tempurung kelapa (Ridaldy dkk, 2021). Tempurung kelapa ditunjukan Gambar 2.1.:

Gambar 2. 1 Tempurung kelapa (blogspot.com)

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Komponen	Presentase (%)
Selulosa	34
Lignin	27
Hemiselulosa	21
Abu	18

(Sumber: Tamado dalam Ramadhani dkk, 2020)

Dipindai dengan CamScanner

2.3 Briket

Briket adalah bahan bakar alternatif terbarukan yang terbuat dari biomassa atau bahan organik yang dicampur dengan perekat dan dicetak dengan tekanan tertentu untuk dipadatkan sehingga memiliki bentuk lalu dikeringkan. Briket adalah bahan bakar padat yang dibentuk dengan ukuran tertentu dari butiran halus biomassa atau bahan organik, memiliki sifat penyalaan yang baik, dan sedikit asap sehingga dapat menjadi sumber energi alternatif rumah tangga pengganti energi fosil (Arifin dkk, 2023).

Briket yang terbuat dari biomassa akan berdampak baik terhadap lingkungan, Kesehatan dan perekonomian karena dapat mengurangi limbah biomassa dan emisi gas serta keberadaannya yang mudah dan murah untuk didapatkan (Ilyasa dkk, 2023). Briket memiliki banyak manfaat dan kegunaan yaitu untuk memasak, penerangan maupun industri. Ditunjukksn oleh gambar 2.2.

Gambar 2. 2 Briket (rumahmesin.com)

Tabel 2. 2 Standar Kualitas Briket Arang Jepang, Inggris, Amerika dan Indonesia

Sifat	Standar Mutu			
	Jepang	**Inggris**	**USA**	**SNI**
Kadar Air (%)	6 s/d 8	3,6	6,2	< 8
Kadar Abu (%)	3 s/d 6	5,9	8,3	< 8
Kadar Zat Terbang (%)	15 s/d 30	16,4	19 - 24	< 15
Kadar Karbon Terikat (%)	60 s/d 80	75,3	60	> 77
Kerapatan (gr/cm^3)	1 – 1,2	0,46	1	> 0,44
Kuat Tekan (kg/cm^2)	60 - 65	12,7	62	50
Nilai Kalor (kcal/gr)	6000 s/d 7000	7300	6500	> 5000

Sumber: (Mangkau dkk dalam Aljarwi dkk, 2020)

Dipindai dengan CamScanner

2.4 Antrasit

2.4.1 Pengertian

Batubara adalah hasil alam yang dapat dijadikan bahan bakar, batubara terbentuk dari fosil batuan sedimen yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik, unsur utama batubara yaitu dari karbon, hidrogen dan oksigen (Kusniawati dkk, 2023). Antrasit adalah batubara yang lebih efisien dan bersih untuk dijadikan sumber energi dibandingkan dengan jenis batubara lainnya, namun untuk saat ini penggunaanya terbatas karena ketersediaan dan biayanya yang tinggi. Antrasit akan menghasilkan panas yang baik ketika dibakar karena mengandung karbon yang tinggi. Antrasit memiliki warna hitam mengkilap dan kilauan metalik serta memiliki tingkat kekerasan dan kepadatan yang tinggi. Ditunjukan oleh gambar 2.3.

Gambar 2. 3 Serbuk Antrasit (istockphoto.com)

2.4.2 Klasifikasi

Menurut buku berjudul "*BATUBARA*" karya (Pasymi, 2008) terdapat beberapa standar klasifikator batubara yang sering digunakan yaitu ASTM *(America Society for Testing and Material)* dan NCB *(National Coal Board)*.

2.4.2.1 ASTM *(America Society for Testing and Material)* D388

Bureau of Mines mengenalkan klasifikasi batubara antrasit menurut ASTM D388. *(America Society for Testing and Material)* yang dikembangkan di Amerika sejak tahun 1958. Standar ini mengklasifikasikan batubara antrasit berdasarkan analisis proksimat yaitu kadar *fixed carbon (dmmf)* dan *volatile matter (dmmf)*. Dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut:

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 2. 3 Klasifikasi batubara antrasit menurut ASTM D388

American Clasification		Fixed Carbon dmmf (%)	Volatile Matter dmmf (%)
Class	Group		
Antrhacite	Semiantrhacite	86 - 92	8 - 14
	Antrhacite	92 - 98	2 - 8
	Meta-antrhacite	> 98	< 2

Sumber: (Geiger dan Gigson dalam Surya Ardinata dkk, 2022)

2.4.2.2 NCB *(National Coal Board)*

Standar klasifikasi NCB dikenalkan oleh Inggris pada tahun 1946. Menurut standar NCB dasar pengklasifikasian batubara antrasit berdasarkan analisis kadar zat terbang dan hasil pengujian *Gray King* (Pasymi, 2008). Dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2. 4 Klasifikasi batubara antrasit menurut NCB

Batasan Analisa		
Volatile Matter dmmf (dmmf)	Gray King coke	Keterangan
< 9,0	A	
< 6,1	A	Antrasit
6,1 – 9,0	A	

Sumber: Buku "*BATUBARA"* (Pasymi, 2008)

2.5 Perekat pada Briket

2.5.1 Pengertian Perekat

Perekat yang diaplikasikan pada briket memiliki peran yang sangat penting yaitu sebagai pengikat partikel-partikel kecil bahan baku untuk menghasilkan briket dengan kepadatan, kekuatan mekanis dan kualitas yang stabil. Penggunaan perekat pada produksi briket sangat penting karena dapat mempengaruhi keefisienan dan dan harga jual briket. Smith dan Idrus mengatakan supaya partikel-partikel briket terikat dengan kuat dan kompak maka dibutuhkan perekat dalam proses pembuatannya, perekat juga memiliki pengaruh besar terhadap nilai kalor yang dihasilkan oleh briket (Bazenet dkk, 2021). Komposisi perekat dalam penambahan

Dipindai dengan CamScanner

pembuatan briket juga harus diperhatikan dengan teliti karena hal tersebut dapat berpengaruh terhadap nyala api suatu briket.

2.5.2 Jenis Perekat

1. Tepung Tapioka

Tapioka dapat dijadikan perekat dalam proses pembuatan briket karena mengandung pati yang sangat tinggi. Pati pada tapioka terdiri dari amilosa dan amilopektin. Amilosa akan memberikan sifat keras sedangkan amilopektin akan memberikan sifat lengket terhadap briket. Rendemen tapioka dari singkong berkisar antara 15% hingga 25% dengan kadar amilosa sekitar 12,28% hingga 27,38% dan kadar amilopektin antara 72,61% hingga 87,71%. Kadar amilosa mempengaruhi sifat mekanik bioplastik (Murtingrum dalam Faijah dkk, 2020). Sedangkan sifat lengket yang optimal akan dihasilkan oleh kadar amilopektin (Novita dalam Faijah dkk, 2020).

2. Tepung Sagu

Sagu menjadi makanan pokok yang dikonsumsi oleh beberapa daerah Indonesia bagian timur untuk memenuhi sumber energi dan kalori yang diperlukan tubuh karena mengandung karbohidrat yang tinggi. Pati pada sagu mengandung 27,4% amilosa dan 72,6% amilopektin. Sifat kelarutan dan gelatinisasi pada pati dapat dipengaruhi perbandingan amilosa dan amilopektin (Faijah dkk, 2020).

3. Molase

Dalam proses produksi gula terdapat produk sampingan atau limbah hasil dari pengolahan yang didalamnya masih terkandung gula dan asam-asam organik atau yang biasa disebut dengan cairan molase (Hidayati dkk, 2022). Molase yang memiliki kandungan gula yang tinggi dapat dijadikan perekat pada briket karena kandungan gula tersebut berfungsi sebagai media pengikat yang efektif sehingga dapat meningkatkan kepadatan dan kualitas pada briket.

Dipindai dengan CamScanner

2.6 Uji Jatuh *(Drop Test)*

Drop test merupakan salah satu bagian dari uji kekerasan pada briket. Menurut Satmoko dkk, uji jatuh adalah pengujian yang dilakukan dengan cara menjatuhkan briket pada permukaan keras dan rata dengan ketinggian 1,8 meter untuk mengetahui berapa besar ketahanan suatu briket (Diana & Mikhratunnisa, 2023). Fahlevi mengatakan briket dengan ketahanan yang tinggi akan sangat bermanfaat selama proses pengemasan, pendistribusian dan penyimpanan (Iqbal Kamar dkk, 2023). Bukan hanya tekanan pada saat proses pencetakan briket yang dapat mempengaruhi ketahanan pada briket, tetapi komposisi pada briket juga memiliki peran penting terhadap ketahanan briket. Perekat menjadi salah satu komposisi pada briket yang memiliki peran penting terhadap ketahanan briket, semakin banyak perekat maka semakin kecil nilai *drop test* briket. Semakin sedikit jumlah partikel yang hilang maka semakin baik kualitas briketnya (Iqbal Kamar dkk, 2023).

2.6.1 Standar Uji Jatuh *(Drop Test)*

Menurut standar *America Society for Testing and Material* ASTM D-440-86, ketinggian maksimal untuk melakukan uji jatuh yaitu 1,8 meter. Menurut peraturan menteri ESDM Republik Indonesia No. 47/2006, melalui SNI No.6235-2000 briket dengan kualitas ketahanan yang baik yaitu harus memiliki nilai ≤ 1% (Diana & Mikhratunnisa, 2023). Untuk bisa mendapatkan nilai *drop test* maka perlu dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks kehancuran } (\%) = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad \text{..... (2.1)}$$

Dimana: A = Masa sampel briket sebelum diuji (g)

B = Masa sampel briket setelah diuji (g)

2.7 Uji Tekan *(Press Test)*

Tekanan dapat diartikan sebagai suatu gaya yang mengalami gaya tekan ketika bekerja pada satu satuan luas permukaan. *Press test* adalah metode untuk mengukur kuat tekan pada briket. Uji tekan berfungsi untuk mengukur ketahanan atau kekuatan benda terhadap gaya tekan (Ningsih & Hajar, 2019). Pengujian *press test* pada briket dilakukan adalah untuk mengukur kemampuan briket dalam

Dipindai dengan CamScanner

menahan tekanan yang diberikan sehingga dihasilkan briket yang tidak mudah hancur atau pecah (Aenun, 2023).

2.7.1 Standar Uji Tekan *(Press Test)*

Untuk dapat mengetahui nilai kuat tekan pada briket, maka harus dilakukan perhitungan dengan rumus:

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{.....(2.2)}$$

Dimana: P = Kekuatan tekan (N/m^2 atau kg/cm^2)

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

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

Sumber: (Ningsih & Hajar, 2019).

2.8 Penelitian Terdahulu

Agar penelitian ini menjadi lebih terfokus pada suatu masalah penelitian dan dapat menghasilkan kebaruan penelitian, maka peneliti perlu melakukan studi terhadap peneliti-peneliti terdahulu yang sejenis atau yang mendekati dengan tema penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan studi literatur terhadap penelitian terdahulu, yang hasilnya dijabarkan sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Komalasari & Wulandari 2022, dengan judul "Pengaruh Variasi Tekanan pada Modifikasi Briket Batubara Terhadap Waktu Sulut". Menyimpulkan bahwa modifikasi tekanan atau kuat tekan dapat mempengaruhi waktu sulut briket batubara. Semakin tinggi tekanan maka waktu sulut semakin lama.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Fachruzzaki & Lestari 2022, dengan judul "Pengaruh Campuran Sekam Padi pada Briket Batubara". Menyimpulkan penambahan biomassa sekam padi memberi pengaruh pada penyalaan briket yang semakin cepat.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Donal dkk 2022, dengan judul "Studi Pencampuran Batubara Kualiatas Rendah Dengan Arang Gergaji Kayu Sengon pada Proses Pembuatan Briket". Menyimpulkan nilai kuat tekan terbesar dihasilkan oleh komposisi 50% batubara dan 50% biomassa,

Dipindai dengan CamScanner

sedangkan nilai kuat tekan terendah dihasilkan oleh komposisi 80% batubara dan 20% biomassa, dikarenakan butir-butir didalam semakin rapat dan rongga-rongga terisi dengan serbuk, artinya semakin tinggi kerapatan semakin tinggi pula kerapatannya dan waktu nyala semakin lama.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Said dkk 2023, dengan judul "Pembuatan dan Karakterisasi Briket Bio-Coal Berbahan Campuran Limbah Batubara dan Biomassa Rumput Melalui Proses Karbonisasi". Menyimpulkan bahwa penelitian yang dia lakukan belum memenuhi kriteria standar SNI 01-6235-2000.

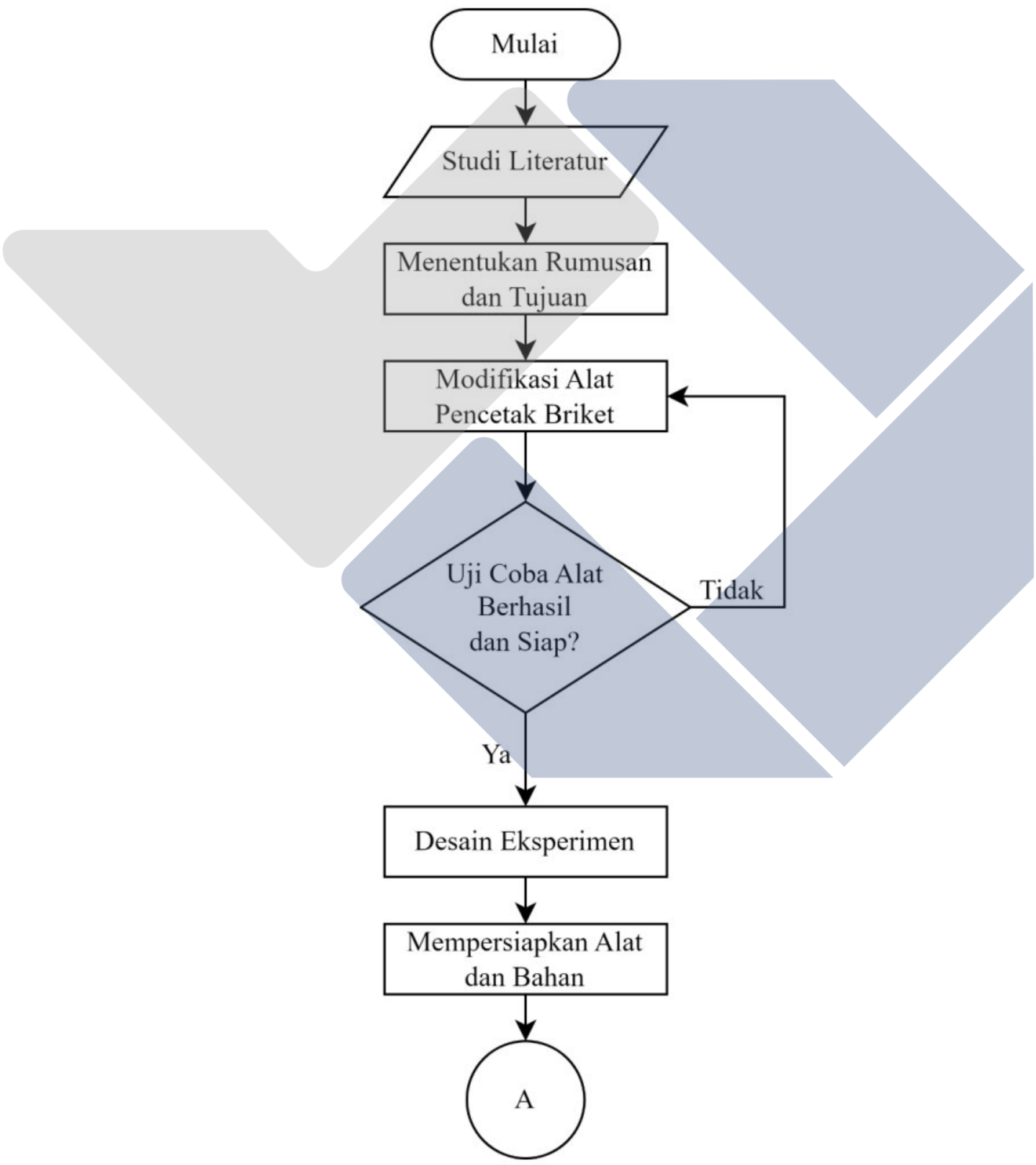
Dipindai dengan CamScanner

BAB III

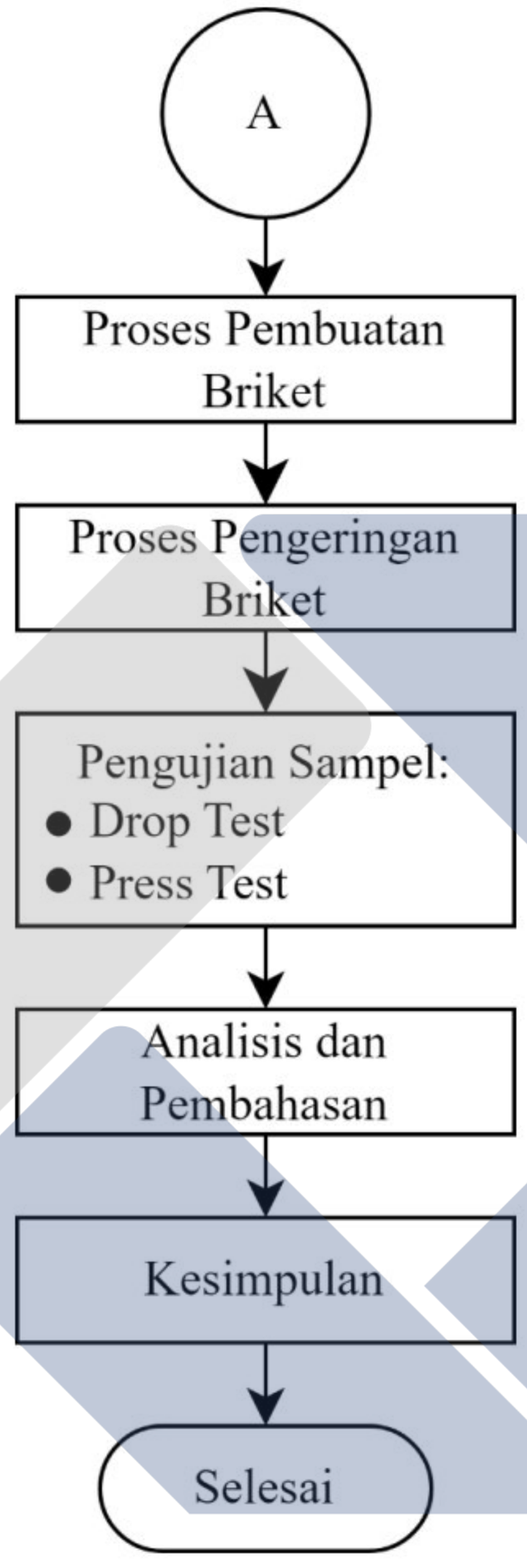
METODE PELAKSANAAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pada proses penelitian ini pastinya melalui tahapan-tahapan pelaksanaan. Tahapan-tahapan tersebut selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.1:



Dipindai dengan CamScanner



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Studi Literatur

Studi literatur adalah salah satu tahapan awal yang dilaksanakan pada proses penelitian. Studi literatur dilakukan untuk mengkaji, mengumpulkan, menilai dan menganalisa karya-karya sumber informasi terdahulu yang relevan. Sumber

Dipindai dengan CamScanner

informasi tersebut bisa didapatkan dari buku, artikel jurnal, internet, laporan penelitian dan berbagai sumber lainnya.

3.3 Menentukan Rumusan Masalah

Setelah mengkaji dan mengidetifikasi masalah, Langkah berikutnya yaitu menentukan rumusan masalah. Rumusan masalah didapatkan dari berbagai sumber karya ilmiah terdahulu yang telah diuraikan pada latar belakang.

3.4 Modifikasi Alat Pencetak Briket

Modifikasi alat pencetak briket dilakukan dengan cara menambahkan alat atau timbangan pembaca tekanan.

3.4.1 Pengujian Alat

Setelah proses modifikasi selesai tahap selanjutnya yaitu proses uji coba alat dengan cara melakukan pencetakan atau pembuatan briket, dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat pencetak sudah siap untuk dioprasikan.

3.5 Desain Eksperimen

Pada penelitian ini desain eksperimen yang digunakan yaitu 2 level dan 3 faktor. Faktor yang digunakan yaitu Temperatur pengeringan, waktu pengeringan dan rasio air : molase yang ditunjukkan pada Tabel 3.1:

Tabel 3. 1 Faktor dan Level

Level	**Faktor**		
	Temperatur (°C)	**Waktu (Menit)**	**Rasio Air : Molase (%)**
1	100	60	4 : 1
2	120	90	4 : 3

Faktor dan level diatas nantinya yang akan digunakan sebagai panduan untuk mendapatkan hasil pada penelitian ini.

3.6 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini pastinya menggunakan alat dan bahan untuk membantu kelancaran dari proses penelitian. Adapun alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu:

Dipindai dengan CamScanner

3.6.1 Alat

1. Pencetak Briket

Pencetak briket berfungsi untuk membentuk dan mencetak briket. Ditunjukkan pada Gambar 3.2:

Gambar 3. 2 Pencetak Briket

2. Tungku Pemanas (Furnace)

Furnace berfungsi untuk mengeringkan sampel uji dan pengujian kadar abu dan kadar zat terbang. Ditunjukkan pada Gambar 3.3:

Gambar 3. 3 Tungku Pemanas (Furnace)

3. Timbangan Digital

Timbangan digital berfungsi untuk menimbang antrasit, molase dan air. Ditunjukkan pada Gambar 3.4:

Dipindai dengan CamScanner

Gambar 3. 4 Timbangan Digital

4. Tempat Pencampuran

Tempat pencampuran berfungsi sebagai tempat untuk mencampurkan semua bahan. Ditunjukkan pada Gambar 3.5:

Gambar 3. 5 Tempat Pencampuran

5. Stirrer

Stirer berfungsi untuk mengaduk semua bahan yang akan dijadikan specimen. Ditunjukkan pada Gambar 3.6:

Gambar 3. 6 Stirrer

Dipindai dengan CamScanner

6. Mesh

Mesh berfungsi untuk mendapatkan serbuk antrasit dan tempurung kelapa yang lebih halus. Ditunjukkan pada Gambar 3.7:

Gambar 3. 7 Mesh

7. Tumbukan

Tumbukan digunakan untuk menumbuk arang tempurung kelapa yang akan mempermudah dalam mendapatkan serbuk tempurung kelapa. Ditunjukkan pada Gambar 3.8:

Gambar 3. 8 Tumbukan

3.6.2 Bahan

1. Antrasit

Antrasit digunakan sebagai bahan utama pada penelitian ini, karena memiliki nilai karbon yang tinggi. Ditunjukkan pada Gambar 3.9:

Gambar 3. 9 Serbuk Antrasit

Dipindai dengan CamScanner

2. Serbuk Tempurung Kelapa

Serbuk tempurung kelapa digunakan sebagai bahan campuran pada antrasit. Ditunjukkan pada Gambar 3.10:

Gambar 3. 10 Serbuk Tempurung Kelapa

3. Molase

Molase digunakan sebagai bahan perekat untuk mempermudah dalam proses pembentukan briket. Ditunjukkan pada Gambar 3.11:

Gambar 3. 11 Molase

4. Air

Air yang digunakan pada penilitian ini yaitu air tawar biasa dan berfungsi untuk mempermudah dalam proses pencampuran antara antrasit, serbuk tempurung kelapa dan molase. Ditunjukkan pada Gambar 3.12:

Dipindai dengan CamScanner

Gambar 3. 12 Air

3.7 Proses Pembuatan Briket

1. Melakukan proses penumbukan pada arang tempurung kelapa
2. Saring hasil tumbukan tempurung kelapa dan juga antrasit hingga lolos ukuran 70 mesh untuk mendapatkan hasil serbuk yang diinginkan
3. Menimbang serbuk antrasit dan tempurung kelapa dengan rasio 90 : 10
4. Campurkan kedua bahan tersebut hingga merata menggunakan stirrer
5. Selanjutnya untuk mendapatkan adonan briket tambahkan bahan pengikat berupa molase dan air pada campuran serbuk antrasit dan tempurung kelapa yang dicampurkan dengan rasio molase dan air yaitu 4 : 1 dan 4 : 3
6. Campurkan ke empat bahan tersebut secara merata menggunakan stirrer hingga berbentuk adonan
7. Setelah adonan terbentuk, lakukan proses pencetakan menggunakan alat pencetak briket
8. Isi penuh cetakan dengan adonan briket, selanjutnya lakukan pengepresan dengan tekanan sebesar 35kg
9. Lakukan pengulangan proses no.8 hingga briket mencapai sampel yang telah ditentukan
10. Keringkan seluruh sampel briket dengan menggunakan furnace pada temperatur 100℃ dan 120℃ selama 60 menit dan 90 menit

3.8 Proses Pengeringan Briket

Pada proses pengeringan briket menggunakan tungku pemanas (furnace) pada temperatur yang telah ditentukan yaitu 100℃ dan 120℃ selama 60 menit dan

Dipindai dengan CamScanner

90 menit. Adapun langkah-langkah pengeringan sampel briket menggunakan furnace adalah sebagai berikut:

1. Susun sampel briket pada plat besi (sebagai alas) sesuai dengan parameter, lalu letakkan didalam dan tutup furnace
2. Putar switch dan kontak pada posisi ON untuk menghidupkan furnace
3. Atur temperatur dan waktu pengeringan sesuai parameter dengan cara tekan T1 untuk mengatur suhu yang diinginkan lalu time1 untuk mengatur waktu hingga mencapai suhu yang diinginkan, lakukan hal yang sama pada T2 dan time2, tetapi pada time2 adalah waktu sisa dari time1 untuk penahanan suhu yang diinginkan
4. Setelah proses furnace selesai, keluarkan sampel dari dalam furnace lalu letakkan diruangan denga suhu kamar hingga dingin untuk selajutnya akan dilakukan proses pengujian.

3.9 Pengujian Sampel

- Standar uji jatuh briket yang digunakan yaitu ASTM D-440-86 dan SNI 6235-2000
- Standar uji tekan yang digunakan yaitu SNI 01-6235-2000

3.9.1 Uji Jatuh *(Drop Test)*

Pada penelitian ini standar drop test yang digunakan yaitu ASTM 440-86 dan SNI 6235-200. Standar ASTM ditujukan pada ketinggian maksimal dari drop test dan SNI ditujukan untuk maksimal indeks kehancuran. Berikut merupakan langkah-langkah drop test pada penelitian ini:

1. Timbang terlebih dahulu seluruh sampel briket yang akan di uji jatuh lalu catat hasilnya
2. Buat ukuran ketinggian pada bidang datar vertikal dengan variasi ukuran 1 meter, 1,2 meter, 1,4 meter, 1,6 meter dan 1,8 meter
3. Jatuhkan sampel briket yang telah dikeringkan mulai dari ketinggian 1 meter sampai 1,8 meter dengan alas benturan bidang datar berupa plat
4. Setelah seluruh sampel briket selesai di uji jatuh, timbang kembali seluruh sampel briket dan catat hasilnya

Dipindai dengan CamScanner

5. Hitung indeks kehancuran dari masing-masing sampel menggunakan rumus:

   Indeks kehancuran (%) $= \frac{A-B}{A} \times 100\%$ ..... (3.1)

   Dimana: A = Masa sampel briket sebelum diuji (g)

   B = Masa sampel briket setelah diuji (g)

3.9.2 Uji Tekan *(Press Test)*

Uji tekan pada pelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine* merek *Zwick/Roell Z020* yang ada di Laboratorium Material Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Standar kuat tekan untuk uji tekan penelitian ini mengacu pada SNI 01-6235-2000 yang mampu menahan tekanan hingga 50kg/cm^2.

3.10 Kesimpulan

Kesimpulan merupakan ringkasan akhir yang didapatkan dari seluruh hasil penelitian dan pengujian.

Dipindai dengan CamScanner

BAB IV
PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan serbuk batubara antrasit dan serbuk tempurung kelapa untuk dijadikan bahan bakar alternatif berupa briket. Peneltian dilakukan untuk mengetahui kualitas briket yang dilihat dari kekuatan dan ketahanan, dengan uji jatuh dan uji tekan. Uji jatuh dilakukan dengan mengacu pada Standar ASTM 440-86 dan uji tekan dilakukan menggunakan *Universal Testing Machine* dengan nama mesin *Zwick Roell Z020*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan briket yang dipengaruhi oleh komposisi penyusun briket yaitu temperatur dan waktu pengeringan serta rasio air:molase.

4.1 Hasil Pengujian

4.1.1 Pengujian Jatuh *(Drop Test)*

Pengujian jatuh *(drop test)* dilakukan setelah seluruh sampel briket selesai dikeringkan. Uji jatuh dilakukan dengan cara menjatuhkan briket dari ketinggian maksimal yaitu 1,8 meter dan alas bawah sebagai area benturan briket yaitu plat besi, yang mengacu pada standar ASTM 440-86. Kegiatan uji jatuh briket dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Gambar 4. 1 Proses *Drop Test*

Dipindai dengan CamScanner

Hasil briket setelah dilakukan uji jatuh dapat dilihat pada Gambar 4.2:.

Gambar 4. 2 Briket Setelah *Drop Test*

4.1.1.1 Hasil Pengujian Jatuh

Setelah dilakukan proses *drop test* dengan variasi ketinggian 1 meter sampai 1,8 meter dengan alas menggunakan plat, maka dihasilkan data uji jatuh yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian *Drop Test*

No.	Parameter pengujian (%)	Sampel ke-	Ketinggian				
			100cm	120cm	140cm	160cm	180cm
1.	100 : 90 : 4 : 1	1	TP	TP	TP	TP	TP
		2	TP	TP	TP	TP	TP
		3	TP	TP	TP	TP	TP
2.	100 : 60 : 4 : 3	1	TP	TP	TP	TP	TP
		2	TP	TP	TP	TP	TP
		3	TP	TP	TP	TP	TP
3.	120 : 90 : 4 : 3	1	TP	TP	TP	TP	TP
		2	TP	TP	TP	TP	TP
		3	TP	TP	TP	TP	TP
4.	120 : 60 : 4 : 1	1	TP	TP	P	~	~
		2	TP	TP	P	~	~
		3	TP	TP	TP	P	~

Ket : TP : Tidak Pecah

P : Pecah

~ : Tidak dilanjutkan

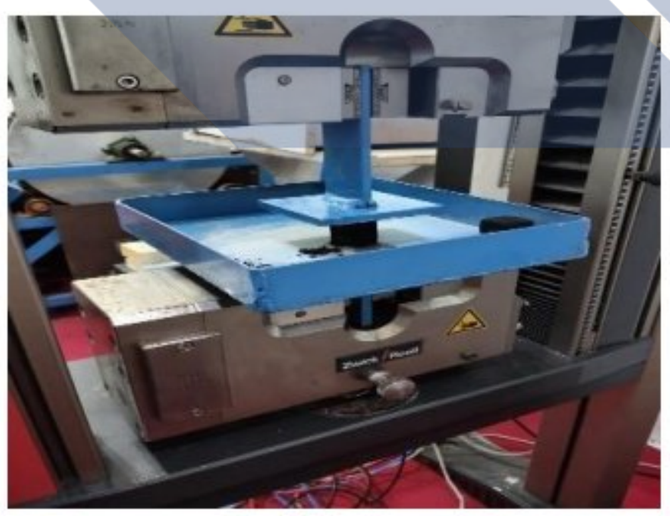
Dipindai dengan CamScanner

Dari keterangan tabel diatas, dapat disimpulkan hasil pengujian briket adalah sebagai berikut:

Untuk briket dengan parameter no. 1,2 dan 3 seluruh sampel briket tidak pecah. Sedangkan untuk sampel briket dengan parameter no. 4, briket sampel ke-1 dan ke-2 pada ketinggian 1 meter dan 1,2 meter tidak pecah, namun pada ketinggian 1,4 meter briket pecah, sehingga pada ketinggian 1,6 meter dan 1,8 meter tidak dilanjutkan serta sampel ke-3 pada ketinggian 1 meter – 1,4 meter briket tidak pecah, pada ketinggian 1,6 meter briket pecah, sehingga pada ketinggian 1,8 meter tidak dilanjutkan.

4.1.2 Pengujian Tekan *(Press Test)*

Setelah pengujian jatuh dan briket dikeringkan, selanjutnya adalah proses uji tekan *(press test)*. Uji tekan dilakukan untuk mengetahui kekerasan dan kekuatan pada briket yang dapat berpengaruh pada kualitas briket terutama pada saat pengemasan, pengangkutan dan lama nyala briket waktu pembakaran. Uji tekan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* dengan nama mesin *Zwick/Roell Z020*. Siapkan sampel briket yang akan diuji, plat untuk uji tekan dan computer. Atur posisi briket dan plat untuk proses penekanan. Kontrol pergerakan mesin dengan menggunakan *software testXpert ll* pada komputer. Proses perlakuan uji tekan dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut:.



Gambar 4. 3 Proses Uji Tekan Briket

Dipindai dengan CamScanner

Dan untuk hasil briket setelah dilakukan uji tekan dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut:

Gambar 4. 4 Briket Hasil Uji Tekan

4.1.2.1 Hasil Pengujian Tekan

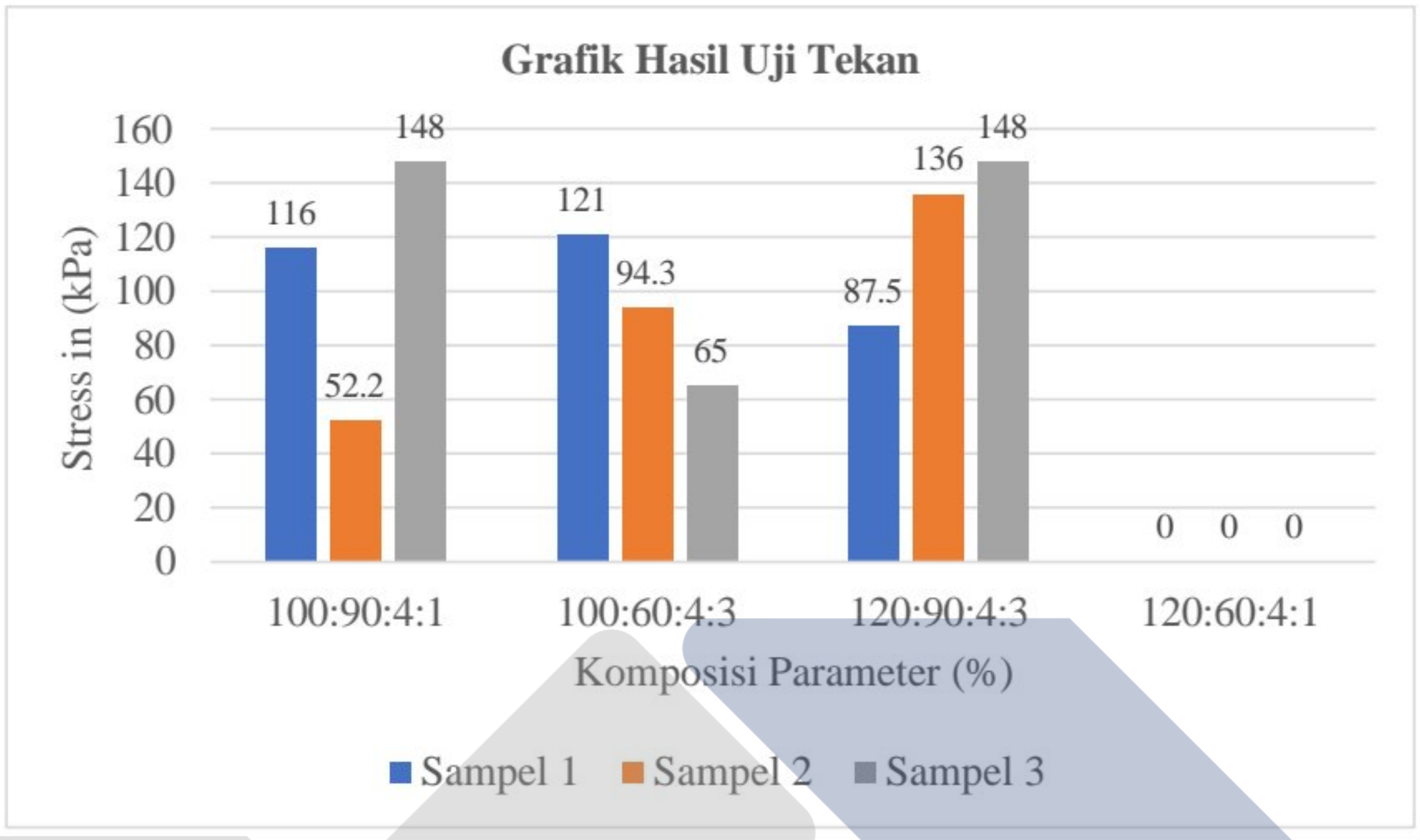
Setelah uji tekan menggunakan mesin *Zwick/Roell Z020* selesai dilakukan, maka dihasilkan data yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Uji Tekan

No.	Komposisi Parameter (%)	Sampel ke-	Hasil Nilai (kPa)
1	100:90:4:1	1	116
		2	52,2
		3	148
2	100:60:4:3	1	121
		2	94,3
		3	65
3	120:90:4:3	1	87,5
		2	136
		3	148
4	120:60:4:1	1	0
		2	0
		3	0

Berdasarkan tabel 4.2, jika dibuat sebuah grafik maka didapatkan grafik seperti Gambar 4.5 berikut ini:

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 4. 5 Grafik Hasil Uji Tekan

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan hasil pengujian tekan sebagai berikut:

Untuk komposisi parameter 100:90:4:1 dihasilkan nilai tekan tertinggi yaitu 148 kPa pada sampel 3 dan nilai tekan terendah yaitu 52,2 kPa pada sampel 2 dengan jumlah nilai rata-rata sebesar 105,4 kPa.

Untuk komposisi parameter 100:60:4:3 dihasilkan nilai tekan tertinggi yaitu 121 kPa pada sampel 1 dan nilai tekan terendah yaitu 65 kPa pada sampel 3 dengan jumlah nilai rata-rata sebesar 93,4 kPa.

Untuk komposisi parameter 120:90:4:3 dihasilkan nilai tekan tertinggi yaitu 148 kPa pada sampel 3 dan nilai tekan terendah yaitu 87,5 kPa pada sampel 1 dengan jumlah nilai rata-rata sebesar 123,9 kPa.

Berdasarkan seluruh jumlah nilai rata-rata hasil dari uji tekan, jika nilai satuan (kPa) dikonversikan menjadi (kg/cm^2) supaya sesuai dengan nilai satuan yang telah ditetapkan oleh standar internasional. Maka hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Konversi Nilai Satuan (kPa) ke (kg/cm^2)

Komposisi Parameter (%)	**kPa**	**Kg/cm²**
100:90:4:1	105,4	1,075
100:60:4:3	93,4	0,952
120:90:4:3	123,9	1,263

Dipindai dengan CamScanner

4.2 Hasil Modifikasi Alat Pencetak Briket

Alat pencetak briket pada penelitian ini berfungsi untuk mendapatkan hasil briket dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan kriteria umum suatu briket dipasaran dan proses pengoprasiannya secara manual atau konvensional. Pencetak briket ini merupakan alat yang sudah jadi dan selanjutnya diberikan proses perubahan atau modifikasi pada alat tersebut. Modifikasi yang diberikan yaitu dengan menambahkan timbangan gantung digital yang nantinya memiliki fungsi sebagai alat pembaca tekanan yang diberikan pada briket pada saat proses pencetakan. Alat pembaca tekanan ditambahkan untuk mengetahui berapa besar tekanan yang diberikan kepada briket pada proses pencetakan, karena tekanan yang diberikan pada proses pencetakan akan berpengaruh terhadap kerapatan, kekuatan dan lama nyala bara api dari briket. Alat pencetak briket hasil modifikasi ditunjukkan pada Gambar 4.6:

Gambar 4. 6 Alat Hasil Modifikasi

4.3 Analisa

4.3.1 Uji Jatuh

Dari hasil pengujian *drop test* terhadap ketahanan dan kekuatan briket dihasilkan seluruh komposisi parameter sampel briket mampu menahan benturan dan tidak pecah dari ketinggian 1 meter sampai 1,8 meter sesuai dengan standar ASTM 440-86. Namun hal yang sama tidak terjadi pada komposisi parameter 120:60:4:1, seluruh sampel pada komposisi tersebut pecah dan tidak mampu menahan benturan. Hal tersebut terjadi karena tingginya temperatur pengeringan yaitu 120℃ tidak diimbangi dengan waktu pengeringan yang lama, waktu

Dipindai dengan CamScanner

pengeringan pada percobaan ini yaitu hanya 60 menit sehingga briket yang dihasilkan rapuh dan kurang kuat. Selain itu, rasio air:molase juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap meningkatnya ketinggian pada uji jatuh. Pada sampel 120:60:4:1 perbandingan air dan molase yaitu 4 : 1, molase yang berperan sebagai lem atau pengikat antar partikel penyusun dan memperkuat ketahanan briket memiliki presentase jumlah yang jauh lebih sedikit dibandingkan air, hal tersebutlah yang menyebabkan kekuatan briket berkurang. Pernyataan yang sama juga diungkapkan oleh Margono (2007) pada penelitiaannya yang membahas kekuatan jatuh briket biomassa batubara.

4.3.2 Uji Tekan

Untuk uji tekan *(press test)* nilai kekuatan dan ketahanan briket tertinggi dihasilkan oleh komposisi parameter 120:90:4:3 yaitu dengan rata-rata 123,9 kPa atau 1,263 kg/cm^2. Sedangkan komposisi parameter 100:60:4:3 mendapatkan nilai tekan terendah yaitu dengan rata-rata 93,4 kPa atau 0,952 kg/cm^2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan temperatur dan waktu pengeringan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai kuat tekan briket. Pada penelitian ini temperatur 120°C dan waktu pengeringan 90 menit mendapatkan hasil paling optimal itu artinya nilai kuat tekan briket semakin besar jika temperatur pengeringan semakin tinggi dan waktu pengeringan semakin lama. Sedangkan untuk pengaruh rasio perekat air:molase 4:3 tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil dari nilai kuat tekan, hal tersebut dapat dilihat pada rasio perekat air:molase 4:1 yang menghasilkan nilai kuat tekan lebih besar yaitu 105,4 kPa atau 1,075 kg/cm^2, meskipun keduannya sama-sama dikeringkan pada temperature 100°C. Namun nilai kuat tekan pada penelitian ini belum mencapai standar yang telah ditetapkan.

Dipindai dengan CamScanner

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis penelitian yang telah dilakukan mulai dari pengambilan data sampai proses pengujian peluang penambahan biomassa tempurung kelapa pada briket antrasit yang berfokus pada kekuatan briket melalui uji jatuh dan uji tekan, maka didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Pengaruh faktor temperatur dan waktu pengeringan memiliki peran yang sangat signifikan terhadap kekuatan dan ketahanan briket. Pada uji jatuh tinggi temperatur yang tidak diimbangi dengan waktu yang lama mengakibatkan penurunan kekuatan pada briket, hal tersebut terjadi pada temperatur 120°C dengan waktu pengeringan hanya 60 menit. Sedangkan pada uji tekan semakin tinggi temperatur dan waktu pengeringan maka akan dihasilkan nilai kuat tekan yang semakin besar, dimana data tertinggi didapatkan pada temperatur 120°C dan waktu 90 menit dengan nilai 123,9 kPa atau 1,263 kg/cm^2.
2. Pengaruh faktor rasio perekat air:molase pada uji jatuh memiliki pengaruh signifikan. Semakin besar rasio maka akan dihasilkan briket yang semakin kuat. Pada penelitian ini melalui uji jatuh rasio perekat 4:3 memiliki hasil yang lebih optimal dibandingkan rasio 4:1. Sedangkan pada uji tekan pengaruh rasio perekat terhadap nilai kuat tekan briket tidak terlalu signifikan, hal tersebut terjadi pada parameter 100:90:4:1 yang menghasilkan nilai kuat tekan lebih besar yaitu 105,4 kPa atau 1,075 kg/cm^2 dibandangikan parameter 100:60:4:3 yang hanya 93,4 kPa atau 0,952 kg/cm^2.

Dipindai dengan CamScanner

5.2 Saran

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peluang briket antrasit yang ditambahkan dengan biomassa tempurung kelapa yang nantinya dapat menekan produksi batubara karena ketersediaannya yang semakin menipis dan mengurangi polusi udara tidak baik yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara. Oleh karena itu, harapan penulis untuk kedepannya penelitian ini dapat dikembangkam lebih lanjut oleh personal maupun suatu instansi, sehingga briket yang dihasilkan akan dapat digunakan dan bermanfaat terutama dikalangan industri yang memakai bahan bakar batubara.

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR PUSTAKA

ASTM D440-86. (2002). Standard Test Method of Drop Shatter Test for Coal.

SNI 01-6235-2000. (2000). Standarisasi Briket Indonesia.

Aenun, S. A. N. (2023, November). PENGARUH BIO-BRIKET BERBAHAN CAMPURAN BATANG BAMBU DAN PELEPAH PISANG TERHADAP UJI PROKSIMAT DAN UJI TEKAN. In *SENASTER" Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan"* (Vol. 4, No. 1).

Afrizon, R., Kasim, A., & Arziyah, D. (2023). FORMULASI PERBANDINGAN LIMBAH KULIT KAYU AKASIA (ACASIA MANGIUM) DAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIO BRIKET. *Jurnal Teknologi Pertanian*, *12*(1), 51-58.

Aljarwi, M. A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2020). Uji laju pembakaran dan nilai kalor briket wafer sekam padi dengan variasi tekanan. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, *6*(2), 200-206.

Anggoro, D. D., Wibawa, M. H. D., & Fathoni, M. Z. (2017). Pembuatan briket arang dari campuran tempurung kelapa dan serbuk gergaji kayu sengon. *Teknik*, *38*(2), 76-80.

Arifin, M. Z., Zaenudin, M., & YKP, S. (2023). Rancang Bangun Mesin Press Pencetak Briket Arang Berbahan Kayu Jambu Biji. *Technopex*, *1*(1), 55-65.

Bazenet, R. A., Hidayat, W., Ridjayanti, S. M., Riniarti, M., Haryanto, A., Banuwa, I. S., & Hasanudin, U. (2021). Pengaruh Kadar Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Karet (Hevea brasiliensis Muell. Arg). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, *10*(3), 283-295.

Basuki, H. W., Yuniarti, Y., & Fatriani, F. (2020). Analisa Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Tandan Kosong Aren (Arenga Pinnata Merr)

Dipindai dengan CamScanner

dan Cangkang Kemiri (Aleurites Trisperma). *Jurnal Sylva Scienteae*, *3*(4), 626-636.

BPS. 2022. Statistik Kelapa Indonesia. Jakarta

Diana, Z., & Mikhratunnisa, M. (2023). Uji Karakteristik Briket Berbahan Baku Tempurung Kelapa dengan Perekat Tepung Kanji Berdasarkan Variasi Ukuran Partikel dan Dimensi. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*, *1*(3), 53-70.

Donal, D., Hasan, H., Winarno, A., Nugroho, W., & Devy, S. D. (2022). STUDI PENCAMPURAN BATUBARA KUALIATAS RENDAH DENGAN ARANG GERGAJI KAYU SENGON PADA PROSES PEMBUATAN BRIKET. *Journal Transformation of Mandalika*, *3*(1), 243-251.

Fachruzzaki, H., & Lestari, R. (2022). Pengaruh Campuran Sekam Padi pada Briket Batubara. *Jurnal GEOSAPTA Vol*, *8*(1).

Faijah, F., Fadilah, R., & Nurmila, N. (2020). *Perbandingan tepung tapioka dan sagu pada pembuatan briket kulit buah nipah (Nypafruticans)* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR).

Gobel, A. P., & Arief, A. T. (2022). Pengaruh Karbonisasi Terhadap Karakteristik Tempurung Kelapa Berdasarkan Uji Proksimat Dan Nilai Kalor. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, *5*(1), 48-54.

Harahap, N. S., & Jumiati, E. (2023). Analisis sifat fisika dan kimia terhadap pembuatan briket arang limbah biji salak dengan variasi perekat tepung tapioka dan tepung sagu. *Jurnal Fisika Unand*, *12*(1), 116-124.

Hasibuan, R., & Pardede, H. M. (2023). Pengaruh suhu dan waktu pirolisis terhadap karakteristik arang dari tempurung kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, *12*(1), 46-53.

Dipindai dengan CamScanner

Hidayati, M., Sapalian, K. D., Febriana, I., & Bow, Y. (2022). PENGARUH pH dan waktu fermentasi molase menjadi bioetanol menggunakan bakteri EM4. *Publikasi Penelitian Terapan dan Kebijakan*, *5*(1), 33-40.

Ilyasa, K. F., Paryati, N., & Chairunnisa, N. M. (2023). Pemanfaatan Sekam Padi Menjadi Briket Sederhana Sebagai Energi Alternatif di Desa Karangreja. *An-Nizam*, *2*(2), 134-140.

Iqbal Kamar, D., Meriatna, S. B., & Rizka Nurlaila, A. (2023). Pembuatan Briket Dari Kulit Jagung Menggunakan Perekat Getah Nangka Dan Pulut. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, *12*(1), 66.

Komalasari, D., & Wulandari, S. (2022). Pengaruh Variasi Tekanan pada Modifikasi Briket Batubara Terhadap Waktu Sulut. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, *1*(4), 29-38.

Kusniawati, E., Pratiwi, I., & Yonika, S. N. (2023). ANALISA PENGARUH NILAI TOTAL MOISTURE TERHADAP GROSS CALORIVIC VALUE PADA BATUBARA JENIS X DI PT BUKIT ASAM Tbk UNIT PELABUHAN TARAHAN. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, *2*(8), 3211-3222.

Liaha, I. G., Mangindaan, G. M. C., & Tulung, N. M. (2024). STUDI PERENCANAAN ENERGI BIOGAS DARI LIMBAH DAUN DAN KOTORAN SAPI SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK BAHAN BAKAR PEMBANGKIT LISTRIK DI UNIVERSITAS SAM RATULANGI.

Mustain, A., Sindhuwati, C., Wibowo, A. A., Estelita, A. S., & Rohmah, N. L. (2021). Pembuatan Briket Campuran Arang Ampas Tebu dan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, *5*(2), 100-106.

Nasution, A. Y., Hiro, F., & Tarigan, L. (2022). ANALISA DESAIN KOMPOR BIOMASSA BERBAHAN BAKAR TEMPURUNG KELAPA MENGGUNAKAN ANSYS. *DINAMIS*, *10*(1), 22-29.

Dipindai dengan CamScanner

Ningsih, A., & Hajar, I. (2019, November). Analisis kualitas briket arang tempurung kelapa dengan bahan perekat tepung kanji dan tepung sagu sebagai bahan bakar alternatif. In *Seminar Nasional Industri dan Teknologi* (pp. 60-69).

Nurhamida, N., Rusdianasari, R., & Zamhari, M. (2023). Pembuatan Briket Komposit Cangkang Sawit dan Tempurung Kelapa dengan Variasi Perekat Tepung Tapioka sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknologi*, *23*(2), 106-112.

PASYMI, D. (2008). BATUBARA. *Bung Hatta University Press.* Padang.

Kementerian Pertanian. (2022). *Analisis Kinerja Perdagangan Komoditas Kelapa 2022*. Sekretariat Jendral Pertanian. Jakarta.

Ramadhani, L. F., Nurjannah, I. M., Yulistiani, R., & Saputro, E. A. (2020). teknologi aktivasi fisika pada pembuatan karbon aktif dari limbah tempurung kelapa. *Jurnal Teknik Kimia*, *26*(2), 42-53.

Ridaldy, E., Yulia, A., & Lisani, L. (2021). Pengaruh Pencampuran Pelepah Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Dengan Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera) Terhadap Mutu Biobriket. *Pengaruh Pencampuran Pelepah Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Dengan Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera) Terhadap Mutu Biobriket*, 1-7.

Saputra, D., Siregar, A. L., & Rahardja, I. B. (2021). Karakteristik briket pelepah kelapa sawit menggunakan metode pirolisis dengan perekat tepung tapioka. *Jurnal Asiimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 143-156.

Ulianata, D. H. P., Fithria, A., & Budi, S. (2021). Estimasi Biomassa dan Cadangan Karbon pada Hutan Rawa Galam (Melaleuca leucadendron Linn). *Jurnal Sylva 1]Scienteae*, *4*(4), 712-718.

Zulkarnain, Z. (2022). Kajian Status Kerusakan Lahan Untuk Produksi Biomassa Di Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara. *ZIRAA'AH MAJALAH ILMIAH PERTANIAN*, *47*(3), 406-417.

Dipindai dengan CamScanner

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup

1. Data Pribadi

Nama	: Putra Habib Al Aziz
Tempat, Tanggal Lahir	: Rantau Karya, 23 Desember 2003
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Agama	: Islam
Alamat	: RT 05, Kelurahan Sri Menanti, Sungailiat
E-mail	: putrahabibalaziz@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

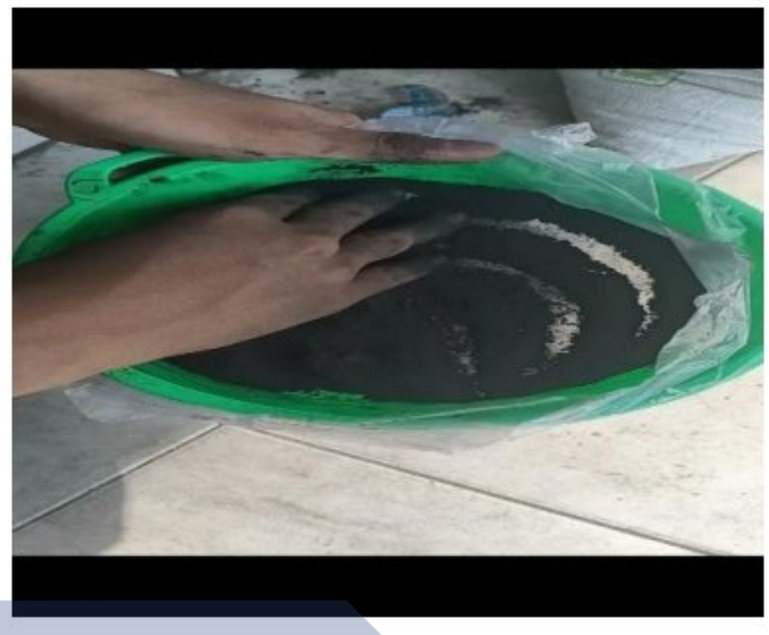
SD Negeri 1 Panggung Harjo	: 2009 - 2015
SMP Negeri 3 Air Sugihan	: 2015 - 2018
SMA Negeri 1 Air Sugihan	: 2018 - 2021

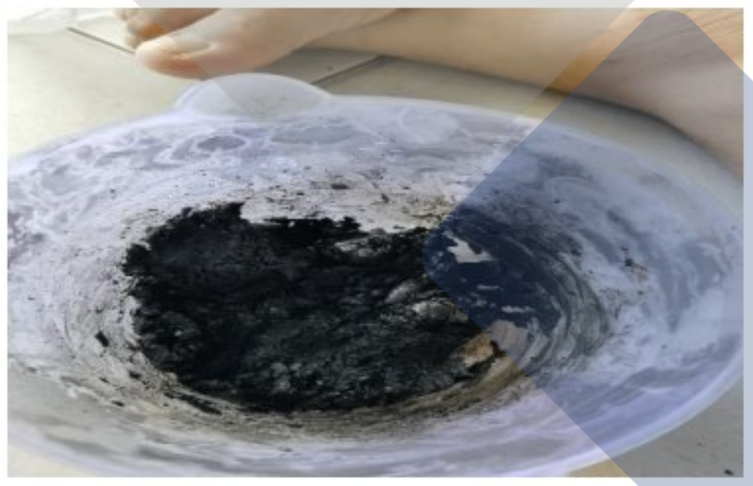
Dipindai dengan CamScanner

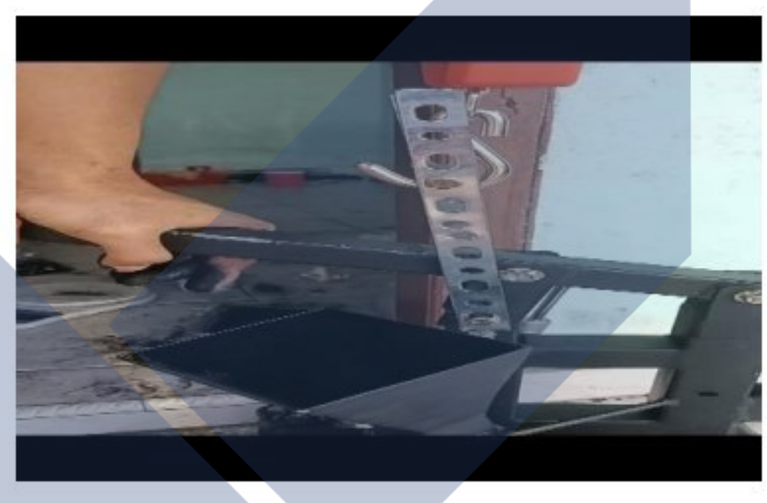
Lampiran 2. Proses Modifikasi Alat Pencetak Briket

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 3. Proses Pembuatan Sampel Briket







Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 4. Proses Pengeringan Sampel Briket

Dipindai dengan CamScanner