

SKRIPSI

**KARAKTERISASI KINERJA TUNGKU BRIKET TANAH
LIAT BERBENTUK SEGI ENAM**



OLEH :

**MOH. YUSUF
D211 16 027**

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2022

SKRIPSI

**KARAKTERISASI KINERJA TUNGKU BRIKET TANAH
LIAT BERBENTUK SEGI ENAM**

OLEH

**MOH. YUSUF
D211 16 027**

**Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
KARAKTERISASI KINERJA TUNGKU BRIKET TANAH
LIAT BERBENTUK SEGI ENAM

Disusun dan diajukan oleh

MOH. YUSUF
D211 16 027

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 2 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Dr. Ir. Nasruddin Aziz, M. Si.
NIP. 19611017 198503 1 004

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Zurvati Djafar, MT.
NIP. 19680301 199702 2 001

Ketua Program Studi,


Prof. Dr. Eng. Ir. Jalaluddin, ST., MT.
NIP. 19720825 200003 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MOH. YUSUF

NIM : D211 16 027

Program Studi : Teknik Mesin

Jenjang : S-1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

**“KARAKTERISASI KINERJA TUNGKU BRIKET TANAH LIAT
BERBENTUK SEGI ENAM”**

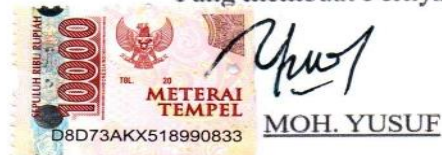
Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Februari 2023
Yang membuat Pernyataan,


D8D73AKX518990833 MOH. YUSUF

KARAKTERISASI KINERJA TUNGKU BRIKET TANAH LIAT BERBENTUK

SEGI ENAM

Oleh :

Moh. Yusuf

Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Email : muh.ucu98@gmail.com

ABSTRAK

Limbah pertanian atau hasil sampingan agroindustri mempunyai peluang untuk dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan bakar, dan pengelolaannya perlu dilakukan secara tepat sehingga ketersediaannya berkesinambungan. Permasalahan dalam pemanfaatan limbah pertanian atau hasil sampingan agropertanian, seperti sekam padi, kulit kemiri dan tempurung kelapa adalah beberapa contoh limbah pertanian yang dapat kita manfaatkan sebagai bahan bakar biomassa.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghitung nilai kalor dari bahan bakar briket biomassa tempurung kelapa dan menentukan efisiensi kinerja pada kompor briket berbahan tanah liat berbentuk silinder dan segi enam yang telah divariasikan diameter selongsongnya. Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian ini yaitu dengan membuat kompor segi enam dari tanah liat dengan bahan bakar briket tempurung kelapa. Pengambilan data menggunakan Kg/s. sedangkan efisiensi alat, hasil yang diperoleh yaitu efisiensi 37,018% atau layak digunakan, variasi selongsong 180 mm menggunakan tungku kompor silinder, temperatur dinding selongsong (Tds) tertinggi yaitu 769,85 °C dan variasi selongsong 180 mm temperatur api pada tungku kompor silinder mencapai temperatur tertinggi yaitu 780,76 °C.

PERFORMANCE CHARACTERIZATION OF CLAY BRIQUETTE KILNS IN THE SHAPE OF A HEXAGON

By :

Moh. Yusuf

Majoring in mechanical engineering

Faculty of Engineering, Hasanuddin University

Email : muh.ucu98@gmail.com

ABSTRACT

Agricultural waste or by-products of agro-industry have the opportunity to be used optimally as fuel, and their management needs to be done properly so that their availability is sustainable. Problems in the use of agricultural waste or agro-agricultural by-products, such as rice husk, hazelnut skin and coconut shell are some examples of agricultural waste that we can use as biomass fuel.

The purpose of this study was to calculate the calorific value of coconut shell biomass briquette fuel and determine the performance efficiency of cylindrical and hexagonal clay-based briquette stoves with varied sleeve diameters. The method used to achieve the objectives of this research is to make a hexagon stove from clay with coconut shell briquettes as fuel. Data retrieval using Kg/s. while the efficiency of the tool, the results obtained are 37.018% efficiency or suitable for use, the 180 mm sleeve variation uses a cylindrical stove, the highest sleeve wall temperature (Tds) is 769.85 °C and the 180 mm sleeve variation uses a cylindrical stove temperature to reach a temperature the highest is 780.76 °C.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“Karakterisasi Kinerja Tungku Briket Tanah Liat Berbentuk Segi Enam”**.

Penyusunan Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Strata pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari dalam menyelesaikan Tugas akhir dan penelitian ini tidaklah mudah, banyak hambatan dan masalah yang dihadapi hingga sampai ke titik ini. Namun berkat doa dan dukungan dari berbagai pihak akhirnya penelitian dan Tugas akhir ini telah selesai.

Oleh karena ini dengan penuh rasa hormat dan tulus penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr.Ir. Nasruddin Aziz.,M.Si selaku pembimbing pertama dan Ibu Prof. Dr. Ir. Zuryati Djafar., M.T selaku pembimbing kedua, yang telah memberikan sangat banyak pelajaran berharga bagi penulis, yang tidak bisa ternilai harganya dengan apapun, meluangkan waktu dan tenaganya, dan juga memberikan motivasi dan ide-ide kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas akhir ini.

Tak lupa secara khusus penulis haturkan ucapan terimakasih kepada Ayahanda sekaligus motivasi hidup Hasanuddin. N yang telah memberikan sangat banyak pelajaran berharga dan Ibunda Sitti Aisyah yang telah merawat penulis tanpa lelah dari kecil hingga saat ini, dan memberikan semangat serta dukungan yang tidak ada habisnya, dan juga kepada kedua kakak saya Kartini dan Fatimah yang telah memberikan dukungan dan semangat, serta keluarga besar yang namanya tidak bisa disebutkan satu-persatu yang selalu ada memberikan dukungan.

Pada kesempatan ini pula perkenalkan penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini, ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Si, selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta stafnya.

2. Bapak Prof. Dr.Eng.Muhammad Isran Ramli,S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Dr. Eng. Jalaluddin, ST., MT selaku Ketua Departemen Teknik Mesin FT-UH.
4. Seluruh dosen penguji, bapak Prof. Dr.Ing.Ir. Wahyu H.Piarah .,MSME dan bapak Asriadi Sakka, ST.,M.Eng yang telah memberikan masukan untuk menyempurnakan Tugas akhir ini.
5. Seluruh staff Jurusan Teknik Mesin, yang telah membantu mengurus administrasinya.
6. Partner penelitian ibu Sallolo yang telah bersama menyelesaikan penelitian ini.
7. Seluruh teman–teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin khususnya Angkatan 2016 COMPREZZOR. Terima kasih atas bantuan dan dukungannya serta semangat.
8. Teman-teman Teknik angkatan 2016 bersatu.
9. Keluarga besar KKN gelombang 102 Kab. Pangkajene Dan Kepulauan Kec. Bungoro posko Kelurahan Samalewa serta bapak dan ibu posko.
10. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan namanya satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua baik dengan pahala ataupun rejeki. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis dengan sangat terbuka menerima keritikan dan saran yang membangun untuk memperbaiki skripsi ini kedepanya, agar berguna bagi pembaca nantinya

Gowa, 08 Juni 2023
Penulis

MOH. YUSUF

DAFTAR ISI

HALAMAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kompur Briket	4
2.2 Tempurung Kelapa.....	5
2.3 Tanah Liat	6
2.4 Briket.....	7
2.5 Pengujian Pembakaran.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat Dan Bahan.....	14

3.3 Metode Pengambilan Data	15
3.4 Kompor/Briket	15
3.5 Variasi Perbandingan Selongsong	16
3.6 Briket.....	17
3.7 Pembuatan Briket.....	18
3.7.1 Pembuatan Briket	18
3.7.2 Pengujian Pembakaran	19
3.8 Diagram Alir Penelitian	21
Bab IV Pembahasan	22
4.1 Hasil Penelitian	22
4.1.1 Kompor Hasil Rancangan	22
4.1.2 Selongsong Yang Digunakan.....	22
4.1.3 Briket Yang Digunakan	23
4.1.4 Hasil Pengujian	23
4.2 Pembahasan.....	27
4.2.1 Hasil Rancangan Kompor Briket	27
4.2.2 Hasil Pengujian Pembakaran	27
4.2.3 Perbandingan Efisien 170 Mm.....	49
4.2.4 Hasil Pendataan Waktu Pendidihan Pada Tungku Kompor Silider	54
4.2.5 Pemakaian Bahan Bakar Pada Tungku Kompor Silinder	55
4.2.6 Kemampuan Mendidihkan Air Pada Tungku Kompor Silider	56
4.2.7 Efisiensi Termal Pada Tungku Kompor Silinder.....	57
4.2.8 Hasil Pendataan Waktu Pendidihan Pada Tungku Kompor Segi	

Enam.....	58
4.2.9 Pemakaian Bahan Bakar Pada Tungku Kompor Segi Enam	59
4.2.10 Kemampuan Mendidihkan Air Pada Tungku Kompor Segi Enam...60	
4.2.11 Efisiensi Termal Pada Tungku Kompor Segi Enam	61
4.2.12 Perbandingan Hasil Pendataan Waktu Pendidihan Pada Tungku Kompor Silinder Dengan Tungku Kompor Segi Enam.....	62
4.2.13 Perbandingan Pemakaian Bahan Bakar Pada Tungku Kompor Silinder Dan Tungku Segi Enam	63
4.2.14 Perbandingan Kemampuan Mendidihkan Air Pada Tungku Kompor Silinder Dan Tungku Kompor Segi Enam	64
4.2.15 Perbandingan Efisiensi Termal Pada Kompor Silinder Dan Tungku Segi Enam.....	65
BAB V KESIMPULAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
Daftar Pustaka	68
Lampiran	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Standar Briket Arang	10
Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Pembakaran	24
Table 3 Rekapitulasi Pemakaian Bahan Bakar	55
Tabel 4 Rekapitulasi Kemampuan Mendidihkan Air.....	56
Table 5 Rekapitulasi Hasil Efisiensi Termal Kompor Briker	57
Table 6 Rekapitulasi Pemakaian Bahan Bakar	59
Table 7 Rekapitulasi Kemampuan Mendidihkan Air.....	60
Table 8 Rekapitulasi Hasil Efisiensi Termal Kompor Briket	61
Table 9 Rekapitulasi Pemakaian Bahan Bakar	63
Table 10 Rekapitulasi Kemampuan Mendidihkan Air.....	64
Tabel 11 Rekapitulasi efisiensi termal	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kompur Briket (a) berbahan dasar aluminium, (b) berbahan dasar tanah liat, (c) berbahan besi	4
Gambar 2	Tempurung kelapa.....	6
Gambar 3	Briket Bantal, Briket Sarang Tawon, Dan Briket Telur.....	8
Gambar 4	Metode Pengambilan data	15
Gambar 5	Desain tampak depan dan tampak atas badan Kompur.....	16
Gambar 6	Silinder (selongsong) yang digunakan dalam tungku tanah liat (kompur briket).....	17
Gambar 7	briket sarang tawon	17
Gambar 8	skema pengujian pembakaran	19
Gambar 9	kompur hasil rancangan	22
Gambar 10	selongsong hasil rancangan.....	23
Gambar 11	sejarah temperatur api menggunakan tungku kompur silinder	23
Gambar 12	sejarah temperatur selongsong menggunakan tungku kompur silinder	30
Gambar 13	sejarah temperatur ruang bakar menggunakan tungku kompur silinder	32
Gambar 14	sejarah temperatur dinding kompur menggunakan tungku kompur silinder	35
Gambar 15	sejarah temperatur api menggunakan tungku kompur segi enam	38

Gambar 16 sejarah temperatur ruang kompor menggunakan briket segi enam silinder	41
Gambar 17 sejarah temperatur ruang kompor menggunakan kompor segi Enam	43
Gambar 18 sejarah temperatur dinding kompor menggunakan kompor segi enam	46
Gambar 19 sejarah temperatur api (T_a) dengan variasi 180 mm.....	49
Gambar 20 sejarah temperatur dinding selongsong (T_{ds}) dengan variasi 180 mm	50
Gambar 21 sejarah temperatur ruang bakar (T_{rk}) dengan variasi 180 mm	51
Gambar 22 sejarah temperatur ruang bakar (T_{rk}) dengan variasi 180 mm	52
Gambar 23 lama waktu pendidihan	54
Gambar 24. Pemakaian bahan bakar.....	55
Gambar 25 kemampuan mendidihkan air	56
Gambar 26 efisiensi termal kompor briket.....	57
Gambar 27 lama waktu pendidihan.....	58
Gambar 28 pemakaian bahan bakar	59
Gambar 29 kemampuan mendidihkan air	60
Gambar 30 efisiensi termal kompor briket.....	61
Gambar 31 lama waktu pendidihan tungkuh kompor silinder dan tungkuh kompor segi enam	62

Gambar 32 pemakaian bahan bakar tungku kompor silinder dan tungku kompor segi enam	63
Gambar 33 kemampuan mendidihkan air pada tungku kompor silinder dan tungku kompor segi enam.....	64
Gambar 34 efisiensi termal pada tungku kompor silinder dan tungku kompor segi enam.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat menyebabkan permintaan energi semakin meningkat pula. Sektor energi memiliki peran penting dalam rangka mendukung kelangsungan proses pembangunan nasional (Lubis dan Sugiyono, 1996).

Energi sebagian besar digunakan pada sektor rumah tangga, industri dan transportasi, sedangkan cadangan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara yang selama ini merupakan sumber utama energi jumlahnya semakin menipis (Indarti, 2001).

Kenaikan harga BBM (khususnya minyak tanah) dan BBG (elpiji) menyadarkan kita bahwa konsumsi energi yang semakin meningkat dari tahun ketahun tidak seimbang dengan ketersediaan sumber energi tersebut. Kelangkaan dan kenaikan harga minyak akan terus terjadi karena sifatnya yang *nonrenewable*. Hal ini harus segera di imbangi dengan penyediaan sumber energi alternatif yang *renewable*, melimpah jumlahnya, dan murah harganya sehingga terjangkau oleh masyarakat luas (Hermawan, 2006).

Melihat kondisi tersebut Indonesia memerlukan suatu energi alternatif yang ketersediannya besar untuk menggantikan bahan bakar fosil tersebut, misalnya biomassa. Energi biomassa merupakan energi hijau dan sumber energi yang potensial di indonesia (Sugianto, 2009). Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki potensi bahan baku biomassa yang tinggi dan mudah diperoleh, terutama yang berasal dari limbah pertanian. Sebagai contohnya adalah kulit kemiri, tempurung kelapa dan sekam padi.

Limbah pertanian atau hasil sampingan agroindustri mempunyai peluang untuk dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan bakar, dan pengelolaannya perlu dilakukan secara tepat sehingga ketersediannya berkesinambungan. Permasalahan

dalam pemanfaatan limbah pertanian atau hasil sampingan agropertanian, seperti sekam padi, kulit kemiri dan tempurung kelapa adalah beberapa contoh limbah pertanian yang dapat kita manfaatkan sebagai bahan bakar biomassa. Sebelum diolah menjadi briket maka terlebih dahulu kita membakarnya sampai menjadi arang karena arang memberikan kalor yang lebih tinggi dan asap yang lebih sedikit, arang dapat dihaluskan kemudian ditempa menjadi briket dalam berbagai macam bentuk, di mana penggunaan briket ini akan lebih praktis, hemat dan ekonomis serta mudah di dapatkan dibanding kayu bakar (Coto, 1980)

Berdasarkan pertimbangan di atas perlunya semakin mengembangkan limbah pertanian sebagai bahan bakar alternatif pengganti BBM (minyak tanah) dan BGG (elpiji), energi biomassa dalam bentuk briket sekam padi, kulit kemiri dan tempurung kelapa dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada kompor briket dan menganalisa kinerja dari kompor itu untuk mengetahui seberapa besar nilai kalor yang akan dihasilkan jika lama waktu yang akan diberikan divariasikan untuk mendapat kinerja dalam meningkatkan efisiensi dan efektifitas kompor tersebut.

Untuk itu pada tugas akhir ini kami akan membuat beberapa jenis briket dan membandingkan efisiensi dari tiap briket pada penggunaan kompor tungku (kompor briket) berbahan tanah liat dan melakukan analisa kemungkinan peningkatan kinerja dari kompor itu sendiri dengan menggunakan bahan bakar briket dari bahan/limbah biomassa dalam hal ini yaitu limbah arang kulit kemiri, tempurung kelapa dan sekam padi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas timbul beberapa masalah yang muncul, jadi dalam hal ini dapat dirumuskan:

1. Menghitung nilai kalor dari bahan bakar briket biomassa tempurung kelapa?
2. Bagaimana efisiensi kinerja pada kompor briket berbahan dasar tanah liat berbentuk silinder dan segi enam?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung nilai kalor dari bahan bakar briket biomassa tempurung kelapa
2. Menentukan efisiensi kinerja pada kompor briket berbahan tanah liat berbentuk silinder dan segi enam yang telah divariasikan diameter selongsongnya.

1.4 Batasan Masalah

1. Untuk pengujian kinerja kompor digunakan tempurung kelapa.
2. Bentuk briket silinder sarang tawon dengan ukuran diameter 65 mm, tinggi 45 mm, satu lubang tengah 15 mm, empat buah lubang berdiameter 8 mm dengan bahan perekat tepung tapioka.
3. Diameter kompor 22 cm

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Mengurangi pemakaian energi minyak bumi, bahan fosil dan gas alam.
2. Menyediakan sumber energi alternatif untuk keperluan masyarakat terkhusus untuk kebutuhan rumah tangga.
3. Memberikan informasi tambahan tentang kompor briket.

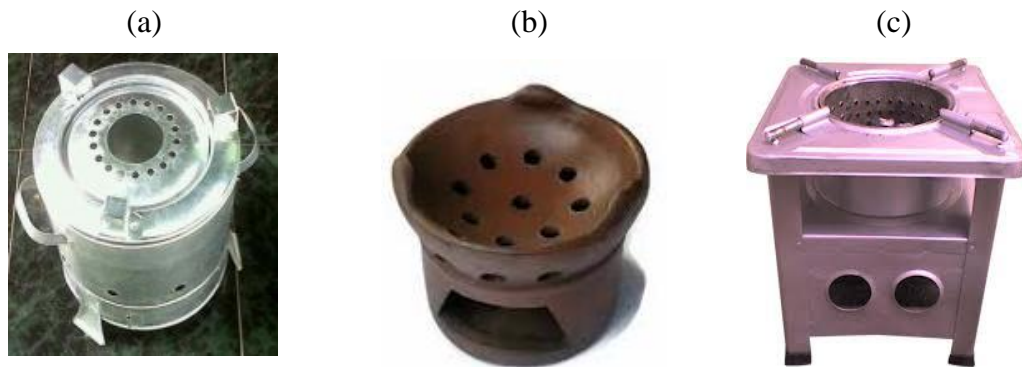
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kompor Briket

Kompor briket adalah alat untuk memasak yang menggunakan bahan bakar briket, yaitu bahan padat yang telah diproses dengan baik dengan proses karbonisasi maupun tanpa karbonisasi yang berasal dari batu bara ataupun biomassa sejenisnya. Saat ini penggunaannya sudah tidak asing lagi, karena adanya anjuran dari pemerintah untuk diverifikasi energi, telah dijadikan sebagai salah satu alat masak alternatif yang menggunakan bahan bakar tanpa minyak maupun gas. Apalagi cadangan batu bara di Indonesia sangat melimpah, demikian juga halnya dengan biomassa. Jenis desain kompor briket yang beredar di pasaran sangat bervariasi, baik bentuk maupun ukurannya. Bentuk dan ukuran kompor briket sangat tergantung dari bahan bakarnya (Munir, 2003).

Kompor briket umumnya berbahan dasar baja, tanah liat atau aluminium,



Gambar 1. Kompor Briket (a) berbahan dasar aluminium, (b) berbahan dasar tanah liat, (c) berbahan besi

Kompor briket yang digunakan dalam penelitian ini berupa tungku atau *anglo* dengan desain sederhana, *anglo* yaitu kompor briket yang terbuat dari bahan baku gerabah (tanah liat yang dibakar), banyak terdapat di masyarakat dan umumnya digunakan akan tetapi sebagian besar oleh masyarakat pedesaan.

Secara umum tungku tanah liat digunakan untuk merebus air hingga mendidih pada suhu ruang 100°C sedangkan suhu minyak yang digunakan untuk menggoreng makanan dengan cara direndam adalah 160-190°C (Rossell, 2001).

Dengan demikian suatu tungku dianggap layak digunakan untuk memasak didapur bila dapat memanaskan minyak goreng sampai suhu 160-190°C. Hasil ini menunjukkan bahwa suhu dasar panci harus (>180°C) untuk dapat memanaskan dasar panci, dan di capai pada waktu 35-65 menit setelah penyalaan briket (Tamrin, 2010). Suhu dasar panci pada tungku ini berlangsung lebih kurang selama 4 jam.

2.2 Tempurung kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan dataran rendah yang sekarang telah menjadi tanaman perkebunan industri. Tumbuhan ini diperkirakan berasal dari pesisir Samudera Hindia di Asia, namun telah banyak menyebar luas diseluruh pantai tropika dunia. Kelapa juga merupakan pohon serba guna bagi masyarakat tropika. Khususnya di Indonesia sendiri yang juga merupakan salah satu Negara penghasil kelapa yang utama di dunia. Luas areal kelapa pada tahun 2008 mencapai 5,7 ha, dengan total produksi diperkirakan sebanyak 15,5 milyar. Bobot tempurung kelapa mencapai 12% dari bobot buah kelapa. Dengan demikian apabila rata-rata produksi kelapa pertahun adalah sebesar 5,6 juta ton, itu berarti terdapat sekitar 672.000 tahun/ha kelapa yang dihasilkan, di provinsi Sulawesi Selatan sendiri berdasarkan data tahun 2008 luas lahan tanaman kelapa mencapai 149.105 ha, dengan total produksi diperkirakan 20.571,51 kg/ha. Maka hasil data tersebut dihasilkan 36.814,2 ton kelapa pada tahun 2008. (Statistik Perkebunan Indonesia 2008).

Dalam perekonomian Indonesia, kelapa merupakan salah satu komoditas strategis karena perannya yang sangat besar bagi masyarakat sebagai sumber pendapatan, sumber bahan baku industri. Menurut Malian, (2004) bahwa Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir kelapa terbesar kedua di dunia, dengan pangsa pasar sebesar 18 persen dari produk yang diperdagangkan dipasar dunia Dengan pangsa pasar yang kecil seperti itu. Perkembangan produksi rata-rata kelapa dunia selama periode 1999- 2004 mencapai 52,5 ribu ton/tahun. Dari semua

negara produsen di dunia, Indonesia merupakan negara produsen terbesar, dengan rata-rata produksi 15,6 ribu ton/tahun, Filipina menempati urutan kedua 13,5 ribu ton/tahun. Namun laju pertumbuhan produksi Filipina 3,39%/tahun, sedangkan Indonesia 1,64% tahun. (Nurfitri, 2018)



Gambar 2. Tempurung kelapa

Tempurung kelapa adalah salah satu bahan karbon aktif yang kualitasnya cukup baik dijadikan arang aktif. Secara fisiologis, bagian tempurung merupakan bagian yang paling keras dibandingkan dengan bagian kelapa lainnya. Struktur yang keras disebabkan oleh silikat (SiO_2) yang cukup tinggi kadarnya pada tempurung kelapa tersebut. Berikut ini merupakan komposisi kimia yang biasanya terdapat dalam tempurung kelapa. (Nurfitri, 2018)

Briket tempurung kelapa mempunyai nilai kalor 5655 cal/g, lebih baik dibandingkan ampas tebu maupun batu bara dan jerami (Jeni, 2009).

2.3 Tanah Liat

Tanah liat adalah bahan utama untuk pembuatan keramik, tanah liat merupakan suatu zat yang terbentuk dari kristal-kristal yang kebanyakan sedemikian kecilnya hingga tidak dapat dilihat walaupun telah menggunakan mikroskop biasa yang bagaimanapun kuatnya. Kristal-kristal ini terbentuk dari mineral-mineral yang disebut kaolinit, (Prima Yustana, 2012).

2.4 Briket

Berbagai teori mengenai briket oleh para ahli telah banyak dikemukakan. Untuk itu beberapa teori berikut ini dapat menjadi dasar pemahaman mengenai briket. Briket adalah bahan bakar padat dengan bentuk dan ukuran tertentu, yang tersusun dari partikel halus yang telah mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu, agar bahan bakar tersebut lebih mudah ditangani dalam pemanfaatannya, (Eddy, dkk, 2003).

Salah satu cara untuk mengubah limbah bebas menjadi limbah yang kaya energi kedalam bentuk yang mudah digunakan adalah dengan memadatkannya menjadi bahan bakar briket. Bahan bakar briket di defenisikan sebagai bahan bakar yang dihasilkan dari bahan-bahan organik melalui pemadatan, pengurangan eksternal, karbonisasi lengkap atau gabungan. Pembriketan menurut Abdullah et all (1991) pada dasarnya densifikasi atau pemadatan bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik suatu bahan sehingga memudahkan penanganannya.

Menurut Bossel (1994), bahan biomassa yang digunakan untuk pembuatan briket berasal dari:

1. Limbah pengolahan kayu seperti: *logging residues, bark, saw dusk, shavinos, waste timber.*
2. Limbah pertanian seperti: jerami, ampas tebu, daun kering.
3. Limbah bahan berserat seperti: serat kapas, goni, sabut kelapa
4. Limbah pengolahan pangan seperti: kulit kacang-kacangan, biji buah-buahan, kulit buah-buahan.
5. Sellulosa seperti: limbah kertas, karton.

Untuk membuat briket dapat melalui dua cara, baik melalui teknik karbonisasi maupun nonkarbonisasi (PPTM, 2005). Jenis berkarbonisasi di mana briket jenis ini terlebih dahulu melalui proses dikarbonisasi sebelum menjadi briket. Dengan proses karbonisasi, zat-zat terbang (*volatile matters*) yang terkandung dalam briket tersebut diturunkan seoptimal mungkin namun sehingga produk akhirnya tidak berbau dan berasap, namun biaya produksi menjadi meningkat,

briket ini cocok digunakan untuk keperluan rumah tangga serta lebih aman dalam penggunaannya.

Jenis kedua adalah briket non karbonisasi. Jenis ini tidak mengalami dikarbonisasi sebelum diproses menjadi briket dan harganya pun lebih murah. Karena zat terbangnya masih terkandung dalam briket maka pada penggunaannya lebih baik menggunakan tungku sehingga akan menghasilkan pembakaran yang sempurna di mana seluruh zat terbang yang muncul dari briket akan habis terbakar oleh lidah api di permukaan tungku. Briket ini umumnya digunakan untuk industri kecil (Maulana, 2014).

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



Kemudian adapun faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket adalah berat jenis bahan bakar atau berat jenis bahan baku, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, dan tekanan pada saat dilakukan pencetakan. Selain itu, pencampuran formula denganbriket juga mempengaruhi sifat briket. Contoh briket dapat dilihat pada gambar di bawah ini.denganbriket juga mempengaruhi sifat briket. Contoh briket dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 3. briket bantal, briket sarang tawon, dan briket telur

Beberapa faktor yang dijadikan standar briket arang menurut Enik Sri Widiarti (2010), antara lain:

a. Kadar air (*moisture*)

Kandungan air dalam bahan bakar air, air yang terkandung dalam kayu atau produk kayu dinyatakan sebagai kadar air .

b. Kadar abu (*ash*)

Abu atau disebut juga bahan mineral yang terkandung dalam bahan bakar padat yang merupakan bahan tidak dapat terbakar setelah proses pembakaran. Abu adalah bahan yang terbakar apabila bahan padat (Earl, 1974).

c. Zat-zat yang mudah menguap (*Volatile matters*)

Zat-zat yang mudah menguap (*volatile matters*) merupakan salah satu karakteristik yang terkandung dari suatu briket. Semakin banyak kandungan *volatile matters* pada bio briket, maka semakin mudah bio briket untuk terbakar dan menyala sehingga laju pembakaran semakin cepat.

d. Karbon tetap (*Fixed carbon*)

Kandungan *fixed carbon* atau biasa disebut juga kandungan karbon tetap (KT) yang terdapat pada bahan bakar yang berupa arang (*char*), yaitu komponen yang bila terbakar tidak membentuk gas.

e. Nilai kalor (*Heating value/calorific value*)

Nilai kalor bahan bakar padat terdiri dari GHV (*Gross Heating Value*/nilai kalor atas) dan LHV (*net heating value*/nilai kalor bawah). Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah panas yang dihasilkan dan ditimbulkan oleh satu gram bahan bakar tersebut dengan meningkatkan temperatur satu gram dari 3.5°C – 4.5°C, dengan satuan kalori. Adapun alat yang digunakan untuk mengukur nilai kalor disebut *bomb calorimeter*.

Sifat arang briket	Jepang	Inggris	Amerika	SNI
Kadar air (%)	6-8	3,6	6,2	8
Kadar zat menguap (%)	15-30	16,4	19-28	15
Kadar karbon terikat (%)	60-80	75,3	60	77
Kerapatan (g/cm ³)	1,0-1,2	0,46	1	-
Keteguhan tekan (g.cm ²)	60-65	12,7	62	-
Nilai kalor (cal/g)	6000-7000	7289	6230	5000

Tabel 1. Standar Briket Arang

Sumber : Badan penelitian dan pengembangan kehutanan (1994)

Selain itu juga, ada beberapa manfaat dan keuntungan menggunakan briket arang, antar lain:

1. Lebih irit dan hemat.
2. Panas dari nyala briket relatif lebih tinggi.
3. Daya tahan nyala api cukup lama, tidak berbau, dan berasap.
4. Aman dan tidak meledak.

2.5 Pengujian pembakaran

Pengujian pembakaran briket biomassa pada jenis kompor briket yang berbeda, sebelum dan sesudah divariasikan selongsongnya.

- a. Prosedur pembakaran briket pada kompor briket adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengatur termokopel untuk pembacaan temperatur pada sepeluh titik yaitu pada dinding kompor sisi kiri dan kanan, ruang kompor, selongsong sisi kiri dan kanan, air, api, panci sisi kiri dan kanan dan ruang sekitar.
 - 2) Timbang air sebanyak 5 kg dan masukkan ke dalam panci alumunium yang akan dipanaskan.
 - 3) Timbang massa briket yang akan di uji sebanyak sembilan buah.

- 4) Masukkan briket yang telah di bakar ke dalam kompor briket dan naikkan panci yang telah berisi air ke atas kompor briket. Kemudian atur posisi termokopel kesepuluh titik.
 - 5) Setelah air mendidih (100°C), air dipindahkan kemudian di timbang massanya. Selanjutnya dipanaskan lagi air yang baru yang sudah ditentukan massanya (800 gram).
 - 6) Apabila temperatur air konstan (tidak mendidih) dan temperatur briket terus-menerus turun maka pengujian dihentikan.
 - 7) Timbang massa briket yang tersisa.
- b. Efisiensi pembakaran

Metode ini dilakukan dengan memanaskan sejumlah air sampai mendidih pada kompor dengan menggunakan briket sekam padi, kulit kemiri dan tempurung kelapa sebagai bahan bakar. Volume air yang diukur dan massa bahan bakar briket yang digunakan dihitung, sehingga efisiensi termal dapat dihitung.

Water Boiling Test (WBT) adalah metode pengujian yang digunakan untuk mengetahui kinerja suatu tungku dalam skala laboratorium, dimana kondisi iklim, bahan bakar (kelembaban, spesies, bentuk), jenis alat masak, pemasak termasuk cara mengoperasikan tungku dipertahankan sama di sepanjang pengujian.

a. Boiling Time adalah waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air pada panci atau ketel, yaitu dihitung mulai dari meletakkan panci pada burner sampai air mendidih pada suhu 100 °C.

b. Fuel Consumption Rate (FCR) adalah perbandingan antara jumlah bahan bakar yang terpakai dengan waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air. (Arif Mulyanto, dkk, 2016)

$$FCR = \frac{mbt}{t} \dots\dots\dots(1)$$

$$m_{bt} = m_a - m_{ak} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- FCR = fuel Consumption Rate (kg/jam)
- m_{bt} = sebagai massa bahan bakar terpakai (Kg)
- m_a = massa bahan bakar awal (Kg)
- m_{ak} = merupakan massa bahan bakar akhir (Kg)
- t = adalah waktu untuk mendidihkan air (jam).

c. Daya Pembakaran (P_{in}) adalah energi panas yang terkandung didalam bahan bakar dibagi dengan waktu yang digunakan pada proses pembakaran (.
(.

$$P_{in} = \frac{m_{bt} \times LHV}{t} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

- P_{in} = daya bersih untuk menaikkan suhu air (kW)
- LHV = nilai kalor terendah bahan bakar (Kj/Kg), (HHV – 3240)

d. Daya bersih (P_{out}) adalah perbandingan antara energi yang digunakan untuk memanaskan air dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik didih.

$$P_{out} = \frac{(M_{air} \times C_{p_{air}} (\Delta T_{air})) + (M_p \times C_{p_{panci}} (\Delta T_{panci}))}{t} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

- P_{out} = daya bersih (kW)
- M_{air} = massa air
- $C_{p_{air}}$ = kalor jenis air, 4,1866 kJ/Kg⁰C
- M_{panci} = massa panci
- $C_{p_{panci}}$ = kalor jenis panci
- ΔT = selisih temperatur (⁰C)

e. Daya yang hilang (P_{losses}) adalah kehilangan daya yang dihasilkan dari tungku pembakaran biomassa.

$$P_{\text{losses}} = P_{\text{in}} - P_{\text{out}} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

- P_{losses} = kehilangan daya pada tungku (kW)
- P_{in} = daya pembakaran (kW)
- P_{out} = daya yang digunakan untuk menaikkan suhu air (kW).

f. Efisiensi Tungku (η) adalah perbandingan antara daya bersih yang digunakan untuk memanaskan air dengan daya pembakaran bahan bakar.

$$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100 \% \dots\dots\dots(6)$$