

**ANALISIS PENGARUH RUANG BAKAR BERJENIS *NOZZLE*
DENGAN VARIASI LUBANG *STAGGERED* TERHADAP
EFISIENSI TERMAL, KADAR ABU, LAJU PEMBAKARAN,
RADIASI RUANG BAKAR, DAN WAKTU KEMAMPUAN
MENAHAN PANAS**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : FARIZ RIZKY DARYANTO

NIM : 2011037

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH RUANG BAKAR BERJENIS NOZZLE DENGAN
VARIASI LUBANG STAGGERRED TERHADAP EFISIENSI TERMAL, KADAR
ABU, LAJU PEMBAKARAN, RADIASI RUANG BAKAR, DAN WAKTU
KEMAMPUAN MENAHAN PANAS**

NAMA : FARIZ RIZKY DARYANTO
NIM : 2011037
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN S1

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 103140077

Diperiksa Dan Disetujui,

Dosen Pembimbing

Arif Kurniawan, ST., MT.

NIP. P. 1031500491

**BERITA ACARA UJIAN
SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI
INDUSTRI**

Nama : Fariz Rizky Daryanto

Nim : 2011037

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : **ANALISIS PENGARUH RUANG BAKAR BERJENIS *NOZZLE*
DENGAN VARIASI LUBANG *STAGGERRED* TERHADAP EFISIENSI TERMAL,
KADAR ABU, LAJU PEMBAKARAN, RADIASI RUANG BAKAR, DAN WAKTU
KEMAMPUAN MENAHAN PANAS**

Dipertahankan di hadapan tim penguji jenjang Strata satu (S-1)

Hari/tanggal : senin, 22 juli 2024

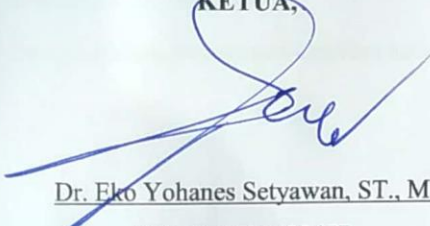
Tempat :

Dengan Nilai : 85,20

PANITIA MAJELIS PENGUJIAN SKRIPSI

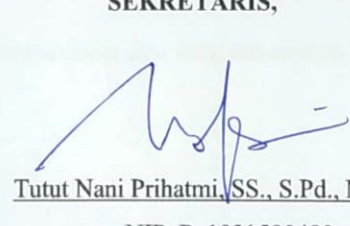
KETUA,

SEKRETARIS,



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 1031400477



Tutut Nani Prihatmi, SS., S.Pd., M. Pd.

NIP. P. 1031500493

ANGGOTA PENGUJI

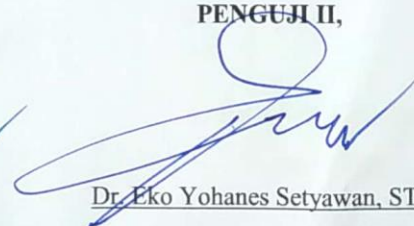
PENGUJI I,

PENGUJI II,



Ir. Soeparno Djiwo, MT.

NIP. P. 1018600128



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 1031400477

**PERNYATAAN KEASLIAN
SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :Fariz Rizky Daryanto

Nim :2011037

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas teknologi Industri, institute
Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul **“ANALISIS
PENGARUH RUANG BAKAR BERJENIS NOZZLE DENGAN VARIASI
LUBANG STAGGERRED TERHADAP EFISIENSI TERMAL, KADAR ABU,
LAJU PEMBAKARAN, RADIASI RUANG BAKAR, DAN WAKTU
KEMAMPUAN MENAHAN PANAS**

” adalah hasil karya saya sendiridan bukan dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah
disebutkan sumber aslinya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 1 Mei 2024

Yang membuat Pernyataan



Fariz Rizky Daryanto

(2011037)

Program Studi :Teknik Mesin S-1

Fakultas :Teknik Industri

Dosen Pembimbing : Arif Kurniawan, ST., MT.

Judul Skripsi : **ANALISIS PENGARUH RUANG BAKAR BERJENIS NOZZLE DENGAN VARIASI LUBANG STAGGERRED TERHADAP EFISIENSI TERMAL, KADAR ABU, LAJU PEMBAKARAN, RADIASI RUANG BAKAR, DAN WAKTU KEMAMPUAN MENAHAN PANAS**

No	Materi Bimbingan	Tanggal Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan Judul skripsi	4 Maret 2024	SA
2	Persetujuan Judul Skripsi	8 Maret 2024	SA
3	Konsultasi Bab I	11 Maret 2024	SA
4	Konsultasi Bab II	26 Maret 2024	SA
5	Konsultasi Bab III	9 April 2024	SA
6	Seminar Proposal	13 Mei 2024	SA
7	Perbaikan Bab I	14 Mei 2024	SA
8	Perbaikan Bab II	16 Mei 2024	SA
9	Perbaikan Bab III	18 Mei 2024	SA
10	Pembuatan Kompor Dan Ruang Bakar Kompor	20 Mei 2024	SA
11	Pembuatan Briket	25 Mei 2024	SA
12	Penelitian Kalor Briket	27 Mei 2024	SA
13	Penelitian Briket Dengan Komposisi 70% kayu Dan 30% Tempurung Kelapa Dengan Kompor Tanpa Kipas	10 Juni 2024	SA

14	Penelitian Briket Dengan Komposisi 70% kayu Dan 30% Tempurung Kelapa Dengan Kompom Satu Kipas	10 Juni 2024	WA
15	Penelitian Briket Dengan Komposisi 70% Kayu Dan 30% Tempurung Kelapa Dengan Kompom Dua Kipas	10 Juni 2024	WA
16	Penelitian Briket Dengan Komposisi 50% Kayu 50% Tempurung Kelapa Dengan Tanpa Kipas	11 Juni 2024	WA
17	Penelitian Briket Dengan Komposisi 50% Kayu 50% Tempurung Kelapa Dengan Satu Kipas	11 Juni 2024	WA
18	Penelitian Briket Dengan Komposisi 50% Kayu 50% Tempurung Kelapa Dengan Dua Kipas	11 Juni 2024	WA
19	Penelitian Briket Dengan Komposisi 30% Kayu 70% Tempurung Kelapa Dengan Tanpa Kipas	13 Juni 2024	WA
20	Penelitian Briket Dengan Komposisi 30% Kayu 70% Tempurung Kelapa Dengan Satu Kipas	13 Juni 2024	WA
21	Penelitian Briket Dengan Komposisi 30% Kayu 70%	13 Juni 2024	WA

	Tempurung Kelapa Dengan Dua Kipas		
22	Konsultasi Bab IV	15 Juni 2024	WA
23	Konsultasi Bab V	17 Juni 2024	WA
24	Seminar Hasil Penelitian	18 Juni 2024	WA
25	Ujian Skripsi	22 Juni 2024	WA

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Arif Kurniawan, ST., MT

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Fariz Rizky Daryanto

Nim : 2011037

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul skripsi : **ANALISIS PENGARUH RUANG BAKAR BERJENIS NOZZLE DENGAN VARIASI LUBANG STAGGERED TERHADAP EFISIENSI TERMAL, KADAR ABU, LAJU PEMBAKARAN, RADIASI RUANG BAKAR, DAN WAKTU KEMAMPUAN MENAHAN PANAS**

Dosen Pembimbing 1 : Arif Kurniawan, ST., MT.

Tanggal Pengajuan Skripsi :

Tanggal Penyelesaian Skripsi :

Telah Dievaluasi Dengan nilai :

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Arif Kurniawan, ST., MT.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Jenis Variasi Briket Dan Ruang Bakar Kompor Berbentuk Diffuzer Serta Jumlah Lubang Terhadap Daya Api Yang Optimal, Efisiensi Titik Didih Air, dan Laju Pembakaran Briket”. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang S-1 Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan Skripsi, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis ingin menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr.Eko Yahones S, ST.,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Arif Kurniawan, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi, Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dosen Penguji I dan Penguji II Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Kedua orang tua yang telah memberi dukungan dan do'a.
7. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi tahun 2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu atas bantuan dan saran yang diberikan sehingga Skripsi ini bisa selesai tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Malang, 1 Mei 2024

Fariz Rizky Daryanto

ANALISIS PENGARUH RUANG BAKAR BERJENIS NOZZLE DENGAN VARIASI LUBANG STAGGERED TERHADAP EFISIENSI TERMAL, KADAR ABU, LAJU PEMBAKARAN, RADIASI RUANG BAKAR, DAN WAKTU KEMAMPUAN MENAHAN PANAS

Fariz Rizky Daryanto¹, Arif Kurniawan²

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

E-mail: farizdaryanto@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh variasi komposisi briket dan desain ruang bakar nozzle tipe lubang staggered terhadap performa daya api, kenaikan temperatur, laju konduksi fin, konduksi panci, aliran listrik termoelektrik generator (TEG), dan waktu pendidihan air. Briket dibuat dari campuran tempurung kelapa dan serbuk gergaji, dan diuji pada kompor dengan desain nozzle lubang staggered. Hasil menunjukkan bahwa briket dengan komposisi 70% tempurung kelapa dan 30% serbuk gergaji menghasilkan daya api tertinggi, sedangkan komposisi 50% tempurung kelapa dan 50% serbuk gergaji memiliki efisiensi termal terbaik. Komposisi 30% tempurung kelapa dan 70% serbuk gergaji memberikan laju pembakaran yang stabil dan waktu nyala api yang lama. Kadar kalori tertinggi ditemukan pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa, yaitu 621.978 kJ/kg. Penambahan kipas meningkatkan suplai oksigen dan mempercepat kenaikan temperatur, sementara penggunaan kipas menurunkan laju konduksi fin. Implementasi desain nozzle lubang staggered dan variasi komposisi briket yang tepat dapat meningkatkan kinerja pembakaran dan efisiensi termal, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif sumber energi terbarukan untuk rumah tangga.

ANALISIS PENGARUH RUANG BAKAR BERJENIS NOZZLE DENGAN VARIASI LUBANG STAGGERED TERHADAP EFISIENSI TERMAL, KADAR ABU, LAJU PEMBAKARAN, RADIASI RUANG BAKAR, DAN WAKTU KEMAMPUAN MENAHAN PANAS

Fariz Rizky Daryanto¹, Arif Kurniawan²

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

E-mail: farizdaryanto@gmail.com

ABSTRAK

This study analyzes the influence of variations in briquette composition and the design of a staggered-hole nozzle combustion chamber on fire power performance, temperature rise, fin conduction rate, pot conduction, thermoelectric generator (TEG) electrical flow, and boiling time. Briquettes were made from a mixture of coconut shell and sawdust and tested on a stove with a staggered-hole nozzle design. The results showed that briquettes with a composition of 70% coconut shell and 30% sawdust produced the highest fire power, while a composition of 50% coconut shell and 50% sawdust had the best thermal efficiency. A composition of 30% coconut shell and 70% sawdust provided stable combustion rates and longer burn times. The highest calorific value was found in briquettes with a composition of 70% wood and 30% coconut shell, at 621.978 kJ/kg. The addition of a fan increased oxygen supply and accelerated temperature rise, while fan usage generally decreased fin conduction rates due to more effective cooling and heat distribution. The implementation of staggered-hole nozzle design and appropriate briquette composition can enhance combustion performance and thermal efficiency, making it a viable alternative renewable energy source for households.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	iv
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Peneliti Terdahulu	6
2.2. Briket Tempurung Kelapa.....	9
2.3. Briket Serbuk Kayu.....	9
2.4. Kompok Briket.....	10
2.5. Persamaan dan Perbedaan Kajian.....	12
2.6. Biomasa.....	13
2.7. Proses Terbentuknya Biomasa	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Diagram Alir Penelitian	16
3.2. Penjelasan Diagram Alir Penelitian	17
3.2.1. Studi Literatur	17
3.2.2. Persiapan Alat Dan Bahan	17
3.3. Variable Penelitian	27

3.4. Prosedur Penelitian.....	27
3.5. Pembuatan Briket Dan Kompor Briket	28
3.5.1 Pembuatan Briket.....	28
3.5.2. pembuatan kompor briket.	33
3.5.3 Pembuatan Ruang Bakar Kompor.....	37
3.5.4. Pengujian Mutu Briket.....	41
3.5.5 Pengambilan Data	47
3.5.6. Analisa Data Dan Pembahasan	50
3.5.7. Kesimpulan	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Data Hasil Pengujian.	51
4.2 Analisa Data Dan Pembahasan.....	59
4.2.1 Analisa Data Dan Pembahasan Hasil Pengujian Briket Dengan Menggunakan Kompor Tanpa Kipas.....	59
4.2.2 Analisa Data Dan Pembahasan Hasil Pengujian Briket Dengan Menggunakan Kompor Satu Kipas.....	64
4.2.3 Analisa Data Dan Pembahasan Hasil Pengujian Briket Dengan Menggunakan Kompor dua Kipas	68
4.2.4 Tahan Termal	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1. Kesimpulan.....	75
5.2. Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
DAFTAR LAMPIRAN.....	79
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....	79
Lampiran 2. Surat Keterangan Pengambilan Data Pengujian Skripsi Lab,Manufaktur Institut Teknologi Nasional Malang	80
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian/Pengambilan data Pengujian Skripsi Lab.Thermodinamika UIN. Maulana Malik Ibrahim Malang.....	81
Lampiran 4. Surat Keterangan Hasil Pengujian Kalor	82
Lampiran 5. Pengujian Jenis Briket Terhadap Kompor Tanpa Kipas, Satu Kipas, Dan Dua Kipas.....	83
Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Biomasa.....	15
Gambar 3. 1 Batok Kelapa.....	17
Gambar 3. 2 Kayu Mahoni.....	18
Gambar 3. 3 Tepung Tapioka.....	18
Gambar 3. 4 Plat.....	19
Gambar 3. 5 Tembakau.....	19
Gambar 3. 6 Blower/Kipas.....	20
Gambar 3. 7 Penggaris Milimeter.....	20
Gambar 3. 8 Penggaris Lurus.....	20
Gambar 3. 9 Gerinda Tangan.....	21
Gambar 3. 10 Bor Listrik.....	21
Gambar 3. 11 Mata Bor.....	22
Gambar 3. 12 Timbangan.....	22
Gambar 3. 13 Saringan Mesh 60.....	22
Gambar 3. 14 Cetakan Briket.....	23
Gambar 3. 15 Kiln Drum.....	23
Gambar 3. 16 Lesung.....	24
Gambar 3. 17 Alat Press.....	24
Gambar 3. 18 Panci.....	25
Gambar 3. 19 Termocouple.....	25
Gambar 3. 20 Mesin Las.....	26
Gambar 3. 21 Termo Gun.....	26
Gambar 3. 22 Adaptor.....	27
Gambar 3. 23 Mesin Roll Plat.....	27
Gambar 3. 24 Proses Karbonasi.....	29
Gambar 3. 25 Penumbukan.....	29
Gambar 3. 26 Pengayakan.....	30

Gambar 3. 27 Air Rebusan Tembakau.....	31
Gambar 3. 28 Campuran Tepung Tapioka Dan Air Rebusan Tembakau.....	32
Gambar 3. 29 Pencetakan dan pengepresan.....	32
Gambar 3. 30 Pengeringan Briket.....	33
Gambar 3. 31 Desain Kompor 2 Dimensi.....	33
Gambar 3. 32 Desain 3D Tutup Kompor.....	34
Gambar 3. 33 Desain 3D Kompor.....	34
Gambar 3. 34 Plat Besi.....	35
Gambar 3. 35 Pengerolan.....	35
Gambar 3. 36 Pengelasan.....	36
Gambar 3. 37 Finising Kompor.....	36
Gambar 3. 38 Desain 2D Ruang Bakar Kompor.....	37
Gambar 3. 39 Desain 3D Ruang Bakar Kompor.....	37
Gambar 3. 40 Pengukuran Plat Untuk Ruang Bakar Kompor.....	38
Gambar 3. 41 Pengerolan Plat Untuk Ruang Bakar.....	38
Gambar 3. 42 Pengelasan Ruang Bakar Kompor.....	39
Gambar 3. 43 Hasil Pengelasan.....	39
Gambar 3. 44 Membuat Sketsa Lubang Udara Menggunakan Benang.....	40
Gambar 3. 45 Pengeboran Lubang Udara.....	40
Gambar 3. 46 Hasil Jadi Ruang Bakar.....	41
Gambar 3. 47 Massa Briket Awal.....	43
Gambar 3. 48 Massa Briket Akhir.....	44
Gambar 3. 49 Massa Air Akhir.....	45
Gambar 3. 50 Pengukuran Ruang Bakar Menggunakan Thermocouple.....	46
Gambar 3. 51 Pengukuran Bawah Panci Menggunakan Termometer Infrared Gun.....	46
Gambar 3. 52 Waktu Menahan Panas Menggunakan Stop watch.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Nilai Kalor	47
Tabel 3. 2 Hasil Uji Kompor Briket.....	47
Tabel 3. 3 Data Hasil Pengujian Kompor Briket	49
Tabel 4. 1 hasil pengujian kandungan panas pada setiap briiket	51
Tabel 4. 2 hasil pengujian laju pembakaran.....	51
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kadar abu.....	52
Tabel 4. 4 Hasil pengujian efisiensi termal.....	52
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian radiasi ruang bakar	53
Tabel 4. 6 Hasil pengujian waktu menahan panas briket.....	53
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kandungan panas dalam briket satu kipas.....	54
Tabel 4. 8 Hasil pengujian laju pembakaran satu kipas.....	54
Tabel 4. 9 Hasil pengujian kadar abu satu kipas.....	54
Tabel 4. 10 Hasil pengujian efisiensi termal satu kipas.....	55
Tabel 4. 11 Hasil pengujian radiasi ruang bakar satu kipas.....	55
Tabel 4. 12 Hasil pengujian waktu menahan panas satu kipas	56
Tabel 4. 13 Hasil pengujian briket dengan menggunakan kompor dua kipas	56
Tabel 4. 14 Hasil pengujian laju pembakaran dengan dua kipas	57
Tabel 4. 15 Hasil pengujian kadar abu menggunakan dua kipas	57
Tabel 4. 16 Hasil pengujian efisiensi termal menggunakan dua kipas	57
Tabel 4. 17 Hasil pengujian ruang bakar menggunakan dua kipas.....	58
Tabel 4. 18 Hasil pengujian waktu menahan panas menggunakan dua kipas	58