# STUDI EKSPERIMENTAL PENENTUAN NILAI EFISIENSI TERMAL KOMPOR BIOMASSA DENGAN BAHAN BAKAR BIOBRIKET DARI AMPAS TEBU MENGGUNAKAN *WATER BOILING TEST* (WBT)

**SKRIPSI**

Program Studi Sarjana Teknik Mesin

Jurusan Teknik Mesin


Oleh.

**TEDI**

NIM D1131211003



**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**

**PONTIANAK**


**2026**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

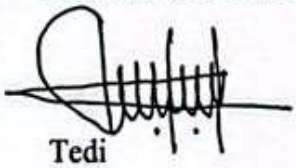
Nama :Tedi

NIM : D1131211003

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul. **"Studi Eksperimental Penentuan Nilai Efisiensi Termal Kompor Biomassa Dengan Bahan Bakar Biobriket Dari Ampas Tebu Menggunakan *Water Boiling Test (WBT)*"** Merupakan karya asli saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di institusi manapun. Segala ide, data, dan pendapat yang berasal dari pihak lain telah saya cantumkan secara jelas dalam naskah ini dan dicantumkan pada Daftar Pustaka.

Dengan pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila penyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 25 Juni 2026



Tedi

NIM D1131211003

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**FAKULTAS TEKNIK**
Jalan Prof. Dr H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
E-mail: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

## HALAMAN PENGESAHAN

# STUDI EKSPERIMENTAL PENENTUAN NILAI EFISIENSI TERMAL KOMPOR BIOMASSA DENGAN BAHAN BAKAR BIOBRIKET DARI AMPAS TEBU MENGGUNAKAN *WATER BOILING TEST* (WBT)

Program Studi Sarjana Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin
Oleh:

**TEDI**

NIM. D1131211003

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 25 Juni 2026 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memeproleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Ketua,

Ir. Danial, MT, IPM.
NIP 196202121992031002

Penguji Utama,

Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM
NIP 198206032014041001

Sekretaris

Ir. Gita Suryani Lubis, S.T., M.T.
NIP 199009232019032021

Penguji Pendamping,

Joko Jumiyanto, S.T.,M.Eng.
NIPPPK 199112062024211025

Pontianak, 25 Juni 2026
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP 196712231992031002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**FAKULTAS TEKNIK**
Jalan Prof. Dr H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
E-mail: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

## SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Studi Eksperimental Penentuan Nilai Efisiensi Termal Kompor Biomassa Dengan Bahan Bakar Biobriket Dari Ampas Tebu Menggunakan *Water Boiling Test (WBT)* "** yang ditulis oleh Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

| | |
|---|---|
| Nama | : Tedi |
| NIM | : D1131211003 |
| Jurusan | : Teknik Mesin |
| Program Studi | : Teknik Mesin |
| Kelompok Keahlian | : Konversi Energi |

Demikian surat ini menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 25 Juni 2026

| Pembimbing Utama | Pembimbing Pendamping |
|---|---|
| Ir. Danial, MT, IPM. | Gita Suryani Lubis, S.T., M.T. |
| NIP 196202121992031002 | NIP 199009232019032021 |

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, motivasi, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada.

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua saya tercinta, yang tidak pernah lelah mendoakan setiap langkah, dukungan tanpa syarat disetiap keraguan dalam menulis skripsi ini.
3. Kepada kakak, abang dan adik saya yang telah memberikan dukungan semangat dan materi untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Pembimbing Akademik, Dosen pembimbing dan Dosen penguji yang telah memberikan arahan, panduan, dan masukan berharga dalam proses penulisan skripsi ini.
5. Teman-teman kelas saya Angkatan 2021 yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman kontrakan saya yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya serta menambah wawasan bagi pembaca yang tertarik pada bidang yang sama.

# PRAKATA

Dengan Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul **"Studi Eksperimental Penentuan Nilai Efisiensi Termal Kompor Biomassa dengan Bahan Bakar Biobriket Ampas Tebu Menggunakan *Water Boiling Test (WBT)* "**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada.

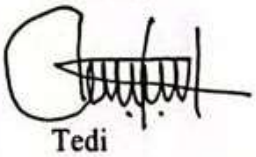
1. Kedua orang tua penulis atas doa, dukungan, dan semangat yang terus diberikan kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Serta Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Penguji Utama.
4. Ibu Ir. Gita Suryani Lubis, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sekaligus Dosen Pembimbing Pendamping.
5. Bapak Ir. Danial, M.T., IPM. Selaku Dosen Pembimbing Utama.
6. Bapak Agung Dwi Nugroho, S.T., M.T. Selaku Dosen tandem pembimbing pendamping
7. Bapak Joko Jumiyanto, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Penguji Pendamping.
8. Dosen dan seluruh civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah berkontribusi dalam memberikan pengetahuan, bimbingan, serta pengalaman kepada penulis selama masa studi di Program Studi Teknik Mesin.

9. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Angkatan 2021 Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah sama-sama berjuang baik dalam suka maupun duka.
10. Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dalam penyusunan skripsi ini Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi pembaca, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik mesin.

Pontianak, 25 Juni 2026

Penulis,



Tedi

NIM D1131211003

# ABSTRAK

Pemanfaatan biomassa merupakan sumber energi alternatif yang berasal dari bahan organik dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan bakar ramah lingkungan. Salah satu limbah biomassa yang dapat dimanfaatkan adalah ampas tebu yang diolah menjadi biobriket. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi termal tiga jenis kompor biomassa menggunakan biobriket limbah ampas tebu dengan perekat tepung tapioka 80.20 %. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Water Boiling Test (WBT)* dengan pendekatan *pool boiling* pada *regime nucleate boiling.* Variasi kompor yang digunakan yaitu kompor *stainless steel*, plat seng, dan kaleng. Parameter yang dianalisis meliputi nilai kalor, fluks panas didih nukleat, laju penguapan, dan efisiensi termal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biobriket ampas tebu memiliki nilai kalor sebesar 4829 kcal/kg. Kompor *stainless steel* menghasilkan fluks panas didih nukleat tertinggi sebesar $2{,}31 \times 10^{4}$ W/m², laju penguapan sebesar $3{,}21 \times 10^{-4}$ kg/s, dan efisiensi termal tertinggi sebesar 16,70 %. Kompor plat seng menghasilkan efisiensi termal sebesar 15,80 %, sedangkan kompor kaleng memiliki efisiensi termal terendah sebesar 14,33 %. Perbedaan hasil tersebut dipengaruhi oleh karakteristik perpindahan panas dan intensitas pembentukan gelembung uap pada regime nucleate boiling. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa material kompor dan dimensi ruang bakar berpengaruh terhadap perpindahan panas dan efisiensi termal pembakaran biobriket ampas tebu.

**Kata kunci**: Biobriket, ampas tebu, kompor biomassa, fluks panas, efisiensi termal.

## *ABSTRACT*

*The use of biomass is an alternative energy source derived from organic materials and has the potential to be utilized as an environmentally friendly fuel. One type of biomass waste that can be utilized is sugarcane bagasse, which is processed into biobriquettes. This study aims to analyze the thermal efficiency of three types of biomass stoves using biobriquettes made from sugarcane bagasse waste with an 80.20% tapioca flour binder. Testing was conducted using the Water Boiling Test (WBT) method with a pool boiling approach under nucleate boiling conditions. The stoves tested included a stainless steel stove, a zinc plate stove, and a tin can stove. The parameters analyzed included calorific value, nucleate boiling heat flux, evaporation rate, and thermal efficiency. The results showed that the sugarcane bagasse biobriquettes had a calorific value of 4,829 kcal/kg. The stainless steel stove produced the highest nucleate boiling heat flux of 2.31 × $10^4$ W/$m^2$, an evaporation rate of 3.21 × $10^{-4}$ kg/s, and the highest thermal efficiency of 16.70%. The zinc-plate stove achieved a thermal efficiency of 15.80%, while the tin can stove had the lowest thermal efficiency at 14.33%. These differences in results were influenced by heat transfer characteristics and the intensity of vapor bubble formation during the nucleate boiling regime. Based on the research results, it can be concluded that the stove material and the dimensions of the combustion chamber affect heat transfer and the thermal efficiency of sugarcane bagasse biobriquette combustion.*



***Keywords**: Biobriquettes, sugarcane bagasse, biomass stove, heat flux, thermal efficiency.*

# DAFTAR ISI

**HALAMAN PERNYATAAN** ..... **i**
**HALAMAN PENGESAHAN** ..... **ii**
**SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI** ..... **iii**
**HALAMAN PERSEMBAHAN** ..... **iv**
**PRAKATA** ..... **v**
**ABSTRAK** ..... **vii**
***ABSTRACT*** ..... **viii**
**DAFTAR ISI** ..... **ix**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **xii**
**DAFTAR TABEL** ..... **xiii**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1. Latar Belakang ..... 1
1.2. Rumusan Masalah ..... 3
1.3. Tujuan Penelitian ..... 3
1.4. Batasan Masalah ..... 3
1.5. Sistematika Penulisan ..... 4
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... **6**
2.1. Penelitian Terdahulu ..... 6
2.2. Kompor Biomassa ..... 7
2.3. Limbah Ampas Tebu ..... 9
2.4. Biobriket ..... 10
2.5. *Water Boiling Test (WBT)* ..... 11
2.6. *Pool Boiling* ..... 13
2.7. *Boiling Curve* ..... 13
2.7.1. *Natural Convection Boiling* (ke titik A pada kurva pendidihan) ..... 14
2.7.2. *Nucleate Boiling* (antara titik A dan C ) ..... 14
2.7.3. *Transition Boiling* (antara titik C dan D pada kurva pendidihan) ..... 15
2.7.4. *Film Boiling* (di luar titik D) ..... 15
2.8. Pendidihan Nucleat *(Nucleate boiling)* ..... 15
2.8.1. Fluks Panas Didih Nukleat ($\dot{q}$) ..... 16

2.8.2. Laju Penguapan ($\dot{Q}$) ..... 17
2.8.3. Efisiensi Pembakaran ..... 17
2.8.4. *LHV* Dari Biobriket Limpah Ampas Tebu ..... 18
**BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....19**
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian .....19
3.2. Jadwal Penelitian .....19
3.3. Alat Dan Bahan Penelitian .....19
3.4. Metode Penelitian .....22
3.5. Data penelitian .....23
3.6. Prosedur Penelitian .....24
3.6.1. Pembuatan biobriket limbah ampas tebu ..... 24
3.6.2. Pengujian Efisiensi Termal Kompor Biomassa ..... 25
3.6.3. Pengujian Nilai Kalor Biobriket Limbah Ampas Tebu..... 26
3.7. Desain Rancangan Kompor Biomassa .....27
3.8. Teknik Analisa Data .....30
3.9. Diagram Alir Penelitian .....31
**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....32**
4.1. Proses Pembuatan Biobriket .....32
4.2. Hasil Pengujian Nilai Kalor .....36
4.3. Pengujian *Water Boiling Test (WBT)* .....38
4.4. Analisa Perhitungan .....40
4.4.1. Perhitungan Fluks Panas Didih Nukleat ($\dot{q}$) ..... 40
4.4.2. Perhitungan Laju Penguapan ($\dot{Q}$) ..... 44
4.4.3. Perhitungan Efisiensi Termal *($\eta th$)* ..... 46
4.4.4. Perhitungan LHV Dari Biobriket Limbah Ampas Tebu ..... 49
4.5. Analisa Pembahasan .....49
4.5.1. Analisa Pembahasan fluks Panas ..... 49
4.5.2. Analisa Pembahasan Laju Penguapan..... 51
4.5.3. Analisa pembahasan Efisiensi Termal ..... 51
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....54**
5.1. Kesimpulan .....54
5.2. Saran .....54

**DAFTAR REFERENSI .....56**
**LAMPIRAN.....58**

## DAFTAR GAMBAR

**Gambar 2.1** Kompor Biomassa ..... 8
**Gambar 2.2** Limbah Ampas Tebu ..... 10
**Gambar 2.3** Biobriket Ampas Tebu ..... 11
**Gambar 2.4** Boiling curve ..... 14
**Gambar 3.1** Desain Kompor Biomassa *Stainless Steel* (baja tahan karat) ..... 27
**Gambar 3.2** Desain Kompor Biomassa Plat Seng (baja galvanis dilapisi seng) . 28
**Gambar 3.3** Desain Kompor Biomassa Kaleng *(tinplate* berlapis timah) ..... 29
**Gambar 3.4** Diagram Alir Penelitian ..... 31
**Gambar 4.1** Pengambilan Limbah Ampas Tebu ..... 32
**Gambar 4.2** Penjemburan Limbah Ampas Tebu ..... 32
**Gambar 4.3** Proses Pengarangan ..... 33
**Gambar 4.4** Proses Penghalusan ..... 33
**Gambar 4.5** Proses Pengayakan ..... 34
**Gambar 4.6** Pencampuran Serbuk Arang Dengan Tepung Tapioka ..... 34
**Gambar 4.7** Proses Percetakan Biobriket ..... 35
**Gambar 4.8** Penjemuran Biobriket Limbah Ampas Tebu ..... 35
**Gambar 4.9** Hasil Akhir Biobriket ..... 36
**Gambar 4.10** Kompor Biomassa *Stainless Steel* (baja tahan karat ) ..... 37
**Gambar 4.11** Kompor Biomassa Plat Seng (baja galvanis dilapisi seng) ..... 37
**Gambar 4.12** Kompor Biomassa Kaleng (*tinplate* berlapis timah) ..... 38
**Gambar 4.13** Pengujian Pendidihan Air ..... 38
**Gambar 4.14** Grafik Perbandingan Fluks Panas Didih Nukleat ..... 44
**Gambar 4.15** Laju Penguapan Berdasarkan Jenis Kompor ..... 46
**Gambar 4.16** Grafik Rata-Rata Efisiensi Termal Berdasarkan Jenis Kompor .... 49

## DAFTAR TABEL

**Tabel 2.1** Spesifikasi Persyaratan Mutu Briket Arang Kayu .....11
**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian ..... 19
**Tabel 3.2** Alat Penelitian..... 20
**Tabel 3.3** Bahan Penelitian ..... 22
**Tabel 3.4** Perhitungan Fluks Panas Didih Nukleat ($\dot{q}$) ..... 26
**Tabel 3.5** Perhitungan Efisiensi Termal *(ηth)* ..... 26
**Tabel 4.1** Data Hasil Pengujian Nilai Kalor ..... 36
**Tabel 4.2** Data Hasil Pengujian Kompor Biomassa *Stainless Steel* ..... 39
**Tabel 4.3** Data Hasil Pengujian Kompor Biomassa Plat Seng ..... 39
**Tabel 4.4** Data Hasil Pengujian Kompor Biomassa Kaleng..... 40
**Tabel 4.5** Data Perhitungan Dan Hasil Perhitungan Kompor Biomassa *Stainless Steel*.43
**Tabel 4 6** Data Perhitungan Dan Hasil Perhitungan Kompor Biomassa Plat Seng. 43
**Tabel 4.7** Data Perhitungan Dan Hasil Perhitungan Kompor Biomassa Kaleng.. 43
**Tabel 4.8** Data Perhitungan Efisiensi Termal Kompor Biomassa *Stainless Steel* 47
**Tabel 4.9** Data Perhitungan Efisiensi Termal Kompor Biomassa Plat Seng ..... 47
**Tabel 4.10** Data Perhitungan Efisiensi Termal Kompor Biomassa Kaleng..... 48

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi nasional terus meningkat seiring pertumbuhan ekonomi, sementara produksi minyak bumi di Indonesia terus mengalami penurunan. Kondisi tersebut menyebabkan bauran energi nasional masih didominasi oleh energi fosil, yaitu batu bara sebesar 40,37%, minyak bumi 28,82%, dan gas bumi 16,17%, sedangkan energi baru terbarukan baru mencapai 14,65%. Selain itu, sektor industri menjadi pengguna energi terbesar dengan pangsa konsumsi sebesar 45,94%. Oleh karena itu, pengembangan dan pemanfaatan energi alternatif yang berkelanjutan perlu terus ditingkatkan [1].

Di antara berbagai jenis limbah pertanian, dua jenis yang sering dijadikan bahan biobriket adalah ampas tebu dan sekam padi. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, baik dari segi komposisi kimia maupun sifat pembakarannya. Ampas tebu merupakan limbah padat hasil proses ekstraksi nira tebu yang jumlahnya melimpah, sekitar 35 – 40 % dari berat tebu yang digiling. Limbah ini mengandung lignoselulosa tinggi yang berfungsi sebagai bahan penyusun biomassa padat. Kandungan lignin yang tinggi membuat ampas tebu memiliki daya ikat alami sehingga menghasilkan briket yang lebih padat dan tidak mudah hancur saat dibakar. Dibandingkan dengan sekam padi, ampas tebu memiliki kadar abu lebih rendah karena tidak mengandung silika ($SiO_2$) dalam jumlah tinggi seperti sekam padi, yang kandungan silikanya mencapai sekitar 86,90 – 97,30 % dari total abunya. Limbah ampas tebu merupakan hasil samping dari proses ekstraksi cairan tebu [2].

Salah satu pabrik dapat memproduksi limbah ampas tebu (35%-40%) dari massa tebu yang digiling atau

dihaluskanv

Proses perpindahan panas melalui pendidihan merupakan salah satu fenomena penting dalam sistem termal seperti *boiler*, penukar kalor (*heat exchanger*), dan alat pendingin. Salah satu tahapan yang paling efisien dalam proses pendidihan adalah pendidihan nukleat (*nucleate boiling*), yaitu ketika gelembung uap pertama kali terbentuk pada permukaan pemanas dan jumlahnya meningkat

seiring dengan kenaikan suhu. Tahapan ini, yang terjadi antara titik A dan C pada kurva pendidihan, ditandai oleh pembentukan gelembung uap secara berkelanjutan pada berbagai lokasi nukleasi. Pergerakan serta pecahnya gelembung-gelembung tersebut menimbulkan agitasi fluida di sekitar permukaan pemanas, sehingga meningkatkan koefisien perpindahan panas secara signifikan. Pemahaman terhadap fenomena ini sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap efisiensi sistem perpindahan panas dan kestabilan operasi peralatan termal [3].

Limbah biomassa pertanian dan perkebunan memiliki dua sisi. Di satu sisi menimbulkan dampak negatif seperti banjir, bau tidak sedap, dan menurunnya estetika lingkungan. Di sisi lain, biomassa berpotensi diolah menjadi energi atau bahan bakar. Sampah sendiri didefinisikan sebagai sisa bahan yang sudah tidak memiliki nilai ekonomi dan berpotensi mencemari lingkungan. Permasalahan ini dapat diatasi dengan mengolah limbah menjadi produk bernilai guna. Salah satu contohnya adalah limbah kulit durian dari pasar yang belum dimanfaatkan, namun berpotensi dikembangkan sebagai bahan bakar. Pemanfaatan ini dapat meningkatkan nilai tambah limbah menjadi produk bermanfaat [4].

Ampas tebu adalah limbah yang dihasilkan dari proses produksi gula atau pembuatan minuman berbahan dasar air tebu, yang hingga kini belum dimanfaatkan secara maksimal. Kondisi ini menimbulkan permasalahan tersendiri bagi industri gula maupun bagi lingkungan, karena ampas tersebut dianggap sebagai limbah. Secara kimia, ampas tebu tersusun terutama dari serat yang mengandung kelompok senyawa seperti selulosa, poliosa, hemiselulosa, lignoselulosa, serta lignin [5].

Biobriket merupakan bahan bakar alternatif dari bahan baku makhluk hidup yang didapatkan dari proses karbonisasi biomassa limbah organik sehingga dihasilkan arang yang kemudian dihasuskan dan ditambahkan bahan perekat serta dicetak dengan ukuran maupun bentuk tertentu. Biobriket ini merupakan bahan bakar yang menjanjikan untuk dimanfaatkan dimasa depan sebagai pengganti bahan baku batu bara [6].

Konsep teknologi tebu terpadu mencakup penerapan berbagai komponen budidaya untuk meningkatkan produktivitas, seperti pengaturan populasi dengan sistem juring ganda, pemupukan organik, teknik klenthek, pendot oyot, serta pengendalian hama dan penyakit. Secara nasional, produktivitas tebu tahun 2015

mencapai 68,7 ton/ha dengan rendemen 8,02 %, meningkat pada 2016 menjadi 70,8 ton/ha meski rendemen turun menjadi 7,4 %. Penerapan konsep ini diharapkan mampu menjaga produktivitas dan rendemen tetap stabil, meskipun hasil dipengaruhi karakteristik wilayah. Hingga 2015, terdapat 11 wilayah pengembangan tebu di Indonesia, yaitu Jawa Timur, Lampung, Jawa Tengah, Jawa Barat, DIY, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, Gorontalo, Sumatera Selatan, Aceh, dan Kalimantan Barat [7].

Berdasarkan uraian di atas, pentingnya pemanfaatan biobriket ampas tebu sebagai sumber energi alternatif sekaligus kebutuhan pengujian kinerja kompor biomassa menjadikan penelitian ini difokuskan pada penentuan nilai efisiensi termal dengan metode *Water Boiling Test (WBT)* dengan pendekatan fenomena *pool boiling* pada *regime nucleate boiling.*

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana perbandingan efisiensi termal pada tiga jenis Kompor Biomassa yang diuji menggunakan biobriket ampas tebu?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa perbandingan efisiensi termal pada tiga jenis Kompor Biomassa yang diuji menggunakan biobriket ampas tebu.

## 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dapat diambil pada penelitian ini yaitu .

1. Penelitian ini hanya menggunakan biobriket yang berasal dari ampas tebu.
2. Tidak membahas biaya pembuatan biobriket.
3. Pengujian menggunakan kompor biomassa tiga jenis yang berbeda, khusus untuk biobriket
4. Metode yang digunakan adalah *water Boiling Test (WBT).* dengan pendekatan fenomena *pool boiling* pada *regime nucleate boiling.*
5. Panci yang digunakan pada setiap pengujian adalah panci *stainless steel* sejenis.
6. Tepung tapioka sebagai perekat biobriket.
7. Nilai kalor bahan dasar limbah ampas tebu tidak di ukur .

8. Perbandingan adonan arang limbah ampas tebu dengan perekat tepung tapioka (80.20 %).
9. Massa air yang digunakan pada pengujian adalah volume air 1 liter dan bahan bakar sebesar 0,250 kg
10. Dimensi ruang bakar kompor yang digunakan yaitu kompor *stainless steel* dan kompor kaleng berdiameter 150 mm, tinggi 70 mm dan ketebalan 0,8 mm, sedangkan kompor plat seng berdiameter 210 mm, tinggi 70 mm dan ketebalan 1 mm.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi penjelasan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, serta batasan masalah untuk memperjelas ruang lingkup studi. Selain itu, disajikan sistematika penulisan yang menggambarkan alur setiap bab. Pendahuluan ini dimaksudkan memberi gambaran umum mengenai arah dan tujuan penelitian.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi dasar teori dan konsep yang berkaitan dengan penelitian, meliputi kajian penelitian terdahulu, teori bahan bakar alternatif, biomassa, karakteristik dan fungsi limbah ampas tebu, proses pembuatan biobriket, serta perhitungan efisiensi termal dengan metode WBT. Tinjauan pustaka ini bertujuan memperkuat fondasi teoritis penelitian sekaligus menghindari duplikasi studi sebelumnya.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi metode dan prosedur penelitian, meliputi lokasi dan waktu, alat dan bahan, metode yang digunakan, teknik pengumpulan serta pengolahan data, prosedur kerja, rancangan alat, metode analisis, diagram alir sebagai panduan visual, dan jadwal penelitian. Penjelasan metodologi ini penting untuk menjamin keterulangan dan validitas hasil.

**BAB IV HAIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh, diolah dalam bentuk tabel, grafik, dan deskripsi. Hasil tersebut kemudian dianalisis serta dikaitkan

dengan teori pada tinjauan pustaka. Pembahasan bertujuan menginterpretasikan temuan dan menjawab rumusan masalah.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang merangkum penelitian secara padat dan jelas, serta saran untuk pengembangan penelitian maupun penerapan praktis. Kesimpulan dan saran diharapkan memberi kontribusi positif bagi ilmu pengetahuan dan pemanfaatan teknologi yang berkaitan