



## Desain dan Analisa Pembakaran Kompor Briket Biomassa

Ramadhan <sup>1)</sup>, Kadir <sup>2)</sup>, La Hasanudin <sup>3)</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Unuversitas Halu Oleo

<sup>2,3</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Unuversitas Halu Oleo

Jl. H.E.A Mokodompit Kampus Baru Tridharma Anduonohu, Kendari 93232

Email Penulis: ramadhanalmunawy@gmail.com

### Article Info

Available online March 31, 2020

### Abstrak

Tungku merupakan alat yang digunakan untuk mengkonversi energi potensial menjadi energi panas. Tungku bagi masyarakat merupakan salah satu alat yang penting untuk memasak. Pembakaran adalah reaksi suatu zat dengan oksigen ( $O_2$ ). Pembakaran adalah salah satu konversi energi biomassa yang paling banyak dipakai karena menghasilkan energi panas langsung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa jumlah lubang dan menganalisa perbandingan kompor briket pembakaran dengan kompor minyak tanah. Metode pengambilan data dilakukan dengan pengamatan langsung pada masyarakat dan mengumpulkan referensi dari buku dan jurnal yang berkaitan. Analisa yang dilakukan pada sejumlah lubang pada kompor briket (21, 33 dan 43) menunjukkan hasil yang paling efektif dalam penggunaan kompor briket adalah kompor briket yang memiliki 43 lubang. Waktu untuk memanaskan air adalah 15 menit dengan jumlah volume air dan bahan bakar yang sama yaitu volume air 500 ml dan bahan bakar 600-gram serta temperatur akhir  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Perbandingan kompor briket dan kompor minyak tanah menunjukkan hasil penggunaan kompor minyak tanah lebih efektif dibanding kompor briket. Waktu pemanasan kompor minyak tanah adalah 12 menit dan waktu pemanasan kompor briket adalah 15 menit.

**Kata kunci:** Kompor briket, variasi lubang, perancangan, pembakaran, efisiensi

### Abstract

*The furnace is a device used to convert potential energy into heat energy. Furnace for the community is one of the important tools for cooking. Combustion is the reaction of a substance with oxygen ( $O_2$ ). Combustion is one of the most widely used biomass energy conversions because it produces direct thermal energy. The purpose of this research is to analyze the number of holes and analyze the comparison of burning briquette stoves with kerosene stoves. The data collection method is carried out by direct observation of the community and collecting references from related books and journals. Analysis conducted on the number of holes in the briquette stove (21, 33 and 43) shows the most effective results in the use of briquette stoves are briquette stoves which have 43 holes. The time to heat the water is 15 minutes with the same amount of water and fuel volume, the water volume is 500 ml and 600 grams of fuel and the final temperature is  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . The heating time of kerosene stove is 12 minutes and the heating time of briquette stove is 15 minutes.*

**Keywords:** Briquette stove, hole variation, design, combustion, efficiency

## 1. Pendahuluan

Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan seperti briket dengan manfaat limbah biomassa seperti tempurung kelapa, sekam padi, serbuk gergaji kayu. Sejalan dengan itu, berbagai timbangan untuk manfaat tempurung kelapa, serbuk gergaji kayu jati, dan sekam padi menjadi penting mengingat limbah ini belum dimanfaatkan secara maksimal [1].

Variasi jumlah lubang dan ukuran diameter burner kompor premium terhadap konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk diameter burner 5 cm dengan jumlah lubang 16 menghabiskan bahan bakar 160 ml, memiliki jumlah panas 1331,3 kJ. Pada jumlah lubang 18 menghabiskan bahan bakar 130 ml, dengan jumlah panas yaitu sebesar 1435,8 kJ. Pada jumlah lubang 20 menghabiskan bahan bakar 120 ml. dengan jumlah panas 1414,9 kJ. Sedangkan untuk diameter burner 6,5 cm pada jumlah lubang 16 menghabiskan bahan bakar 120 ml dengan jumlah panas 996,9 kJ. Jumlah lubang 18 menghabiskan bahan bakar 100 ml, dengan jumlah panas 1080,5 kJ. Pada jumlah lubang 20, sisa bahan bakar 80 ml, dengan jumlah panas 1128,6 kJ [2].

Tungku gasifikasi arang biomassa. Penelitian ini menggunakan simulasi computational fluid dinamis (CFD) untuk menganalisa performa tungku pada bagian geometri cerobong gas bakar, dan lubang udara sekunder. Hasil simulasi dari beberapa skenario tungku yang dilakukan dapat disimpulkan didapat daya tungku antara 1863.9 J/detik sampai dengan 2585.7 J/detik, dan memiliki efisiensi gasifikasi sebesar 67,11 %. Proses gasifikasi arang kayu menghasilkan gas mampu bakar  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ , dan  $\text{H}_2$  dimana gas mampu bakar tersebut mengalami reaksi pembakaran dengan aliran sekunder yang masuk di bagian tengah saluran gas mampu bakar [3].

Perancangan kompor briket biomass untuk limbah kopi. Dari hasil yang didapat bahwa kompor dapat memanaskan air 1 L dengan briket paling cepat adalah 1L menit yakni dengan briket 1Kg. Dan nilai efisiensi kompor paling besar adalah 26,14 %, yakni untuk pembakaran briket 0,25 kg dengan air 1 L. untuk *heat loss* terbesar adalah 88,71 % yang terjadi saat pembakaran briket 1 Kg dengan air 1 L. untuk nilai ekonomis mencapai Rp. 840, - hemat Rp. 1.600, dari minyak tanah. Harga kompor adalah Rp.125.000, - Relatif mahal tetapi perawatannya mudah [4].

Adapun untuk membedakan tungku atau kompor pembakaran pembakaran biomassa atas beberapa jenis, yaitu.

1. Tungku biomassa, dimana bahan bakar biomassa langsung dibakar, misalnya, lorena, singer, dan lain-lain
2. Tungku bioarang, menggunakan bahan bakar arang, misalnya *aglow* dan keren.
3. Tungku hibrida, menggunakan bahan bakar biomassa dan arang yang disusun sedemikian agar asap dapat terbakar sehingga menghasilkan energi lebih banyak [5].

Adapun perancangan itu sendiri terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan karena itu perancangan kemudian disebut sebagai proses perancangan yang mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam perancangan tersebut. Sedangkan untuk Perancangan juga adalah penentuan akhir ukuran yang dibutuhkan untuk membentuk struktur atau komponen sebagai suatu keseluruhan dalam menentukan konstruksi sesungguhnya yang dapat dikerjakan. Masalah utama dalam proses perancangan struktur adalah masalah beban yang dapat ditahan oleh struktur tersebut [6].

## 2. Metode Penelitian

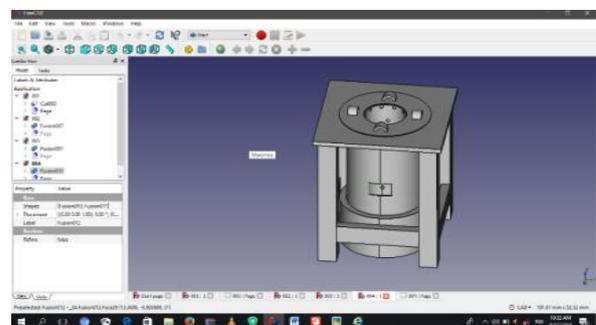
Adapun prosedur dalam penelitian ini adalah:

1. Menyiapkan alat.
2. Menyiapkan data perencanaan

Data awal yang digunakan sebagai acuan perencanaan desain kompor pembakaran briket biomassa menggunakan Aplikasi *software Autodesk Inventor 2017* adalah sebagai berikut:

- a. Model yang direncanakan

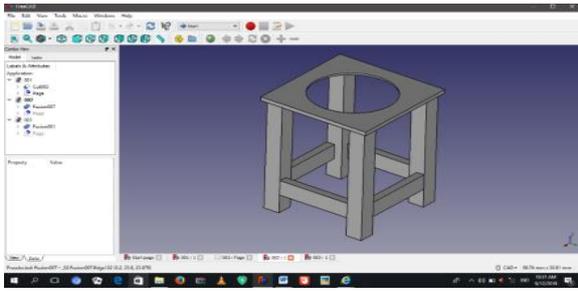
Adapun model kompor briket yang direncanakan yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Desain kompor briket

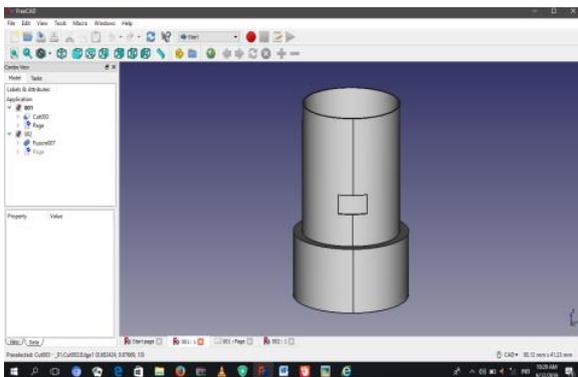
- b. Bagian-bagian Kompor

Adapun bagian rangka luar kompor, yaitu rangka.

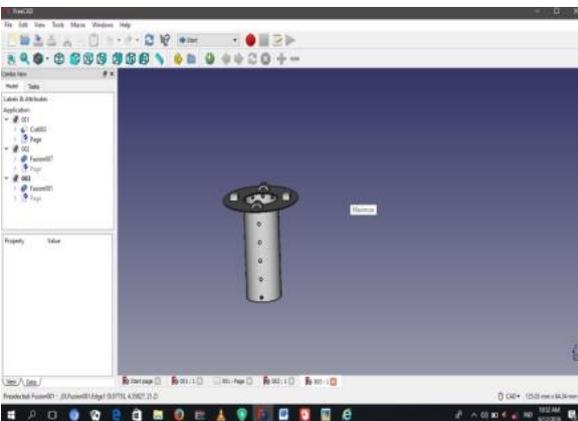


Gambar 2. Rangka luar Kompor Briket

Adapun bagian dalam kompor, yaitu angka dalam. Pada rangka bagian dalam ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Rangka bagian dalam 1 kompor briket



Gambar 4. Rangka kompor bagian dalam 2 kompor briket

Berikut adalah gambar kompor yang berhasil dibuat sesuai desain:



Gambar 5. Kompor yang berhasil dibuat

Desain dan Analisa Pembakaran Kompor Briket Biomassa

### 3. Hasil dan Pembahasan

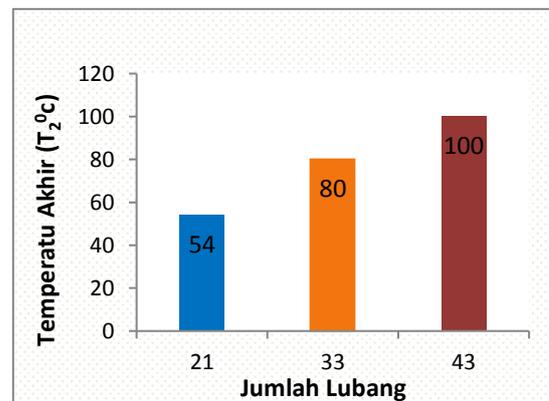
#### 3.1. Pembakaran Briket Tempurung Kelapa

Tabel 1. Hasil pengambilan data pembakaran kompor briket Biomasa dari arang tempurung

Jumlah lubang	M <sub>1</sub> bb (gr)	M <sub>2</sub> bb (gr)	V <sub>1</sub> Air (ml)	V <sub>2</sub> Air (ml)	T <sub>1</sub> Air (°c)	T <sub>2</sub> Air (°c)	T (s)
21	600	210	500	422	28	54	15
33	600	250	500	358	28	80	15
43	600	255	500	320	28	100	15

Tabel 1. Menunjukkan hasil pengambilan data pada kompor briket biomasa (Tempurung kelapa) yaitu 21 Lubang pembakaran dengan Massa Awal bahan bakar 600 (Gram) tersisa 210 (Gram) dalam massa pembakaran selama 15 (menit) dan hasil temperatur akhir yang di hasilkan 54 °c dengan temperatur awal 28 °c dalam pemanasan air dengan volume awal air 500 (ml) tersisa 422 (ml).

Untuk jumlah lubang 33 buah pembakaran dengan massa awal bahan bakar 600 (gr) tersisa 250 (gr) dalam massa pembakaran selama 15 (menit) dan hasil temperatur akhir yang di hasilkan 80 °c dengan temperatur awal 28 °c dalam pemanasan air dengan volume air awal 500 (ml) tersisa 358 (ml). Untuk jumlah lubang 43 buah pembakaran dengan massa awal bahan bakar 600 (gr) tersisa 255 (gr) dalam massa pembakaran selama 15 (menit) dan hasil temperatur akhir yang di hasilkan 100 °c dengan temperatur awal 28°c dalam pemanasan air dengan volume air awal 500 (ml).



Gambar 6. Grafik kompor briket

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa dalam 43 lubang temperatur akhirnya yang paling tinggi 100 °c dan 33 lubang menghasilkan 80 °c serta yang paling rendah mendapatkan temperatur pemanasan air 21 lubang dengan

temperatur akhir 54 °C. Pembakaran Kompor briket tempurung kelapa dengan Jumlah lubang 21, 33, dan 43. Yang paling efektif dalam pemanasan air pada lubang 43 dengan temperatur akhir 100 °c dengan bahan bakar 600 gr, volume air 500 ml, dengan waktu 15 menit yang sama. Karena udara yang masuk pada lubang 43 pembakaran lebih banyak dibanding 21 dan 33 lubang. Sehingga proses pembakaran lebih sempurna pada lubang 43.

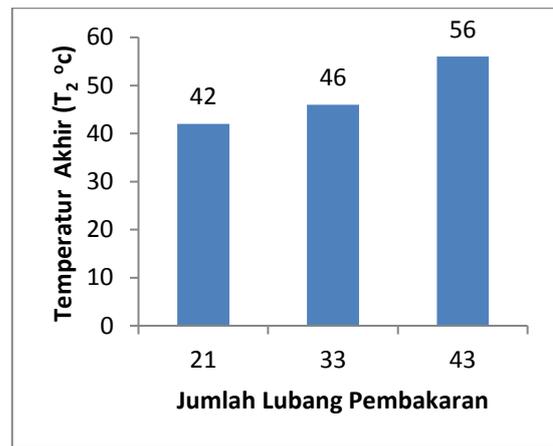
### 3.2. Pembakaran Briket Jambu Mente

Dari pengambilan data kompor briket biomasa (Jambu Mete) kita dapat lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil Pengamatan pembakaran briket Jambu Mete

Jumlah lubang (buah)	M <sub>1</sub> bb (gr)	M <sub>2</sub> bb (gr)	V <sub>1</sub> Air (ml)	V <sub>2</sub> Air (ml)	T <sub>1</sub> Air (°c)	T <sub>2</sub> Air (°c)	T (s)
21	600	355	500	470	28	42	15
33	600	345	500	455	28	46	15
43	600	320	500	410	28	56	15

Tabel 2, menunjukkan hasil pengambilan data pada kompor briket biomasa, yaitu 21 lubang pembakaran dengan massa awal bahan bakar 600 gr tersisa 355 gr dalam massa pembakaran selama 15 menit dan hasil temperature akhir yang di hasilkan 42 °c dengan temperatur awal 28 °c dalam pemanasan air dengan volume air awal 500 ml. Untuk 33 lubang pembakaran dengan Massa Awal bahan bakar 600 gr tersisa 345 gr dalam massa pembakaran selama 15 menit dan hasil temperatur akhir yang di hasilkan 46 °c dengan temperatur awal 28 °c dalam pemanasan air dengan volume air awal 500 ml tersisa 455 ml. Untuk 43 lubang pembakaran dengan Massa Awal bahan bakar 600 gr tersisa 320 gr dalam massa pembakaran selama 15 menit dan hasil temperatur akhir yang di hasilkan 56 °c dengan temperatur awal 28 °c dalam pemanasan air dengan volume air awal 500 ml tersisa 410 ml.



Gambar 7. Pembakaran briket jambu mete

Berdasarkan Gambar 2, grafik dapat dilihat bahwa dalam 43 lubang temperatur akhirnya yang paling tinggi 56 °c dan 33 lubang menghasilkan 46 °c serta yang paling rendah mendapatkan temperatur pemanasan air 21 lubang dengan temperatur akhir 42 °c

Pembakaran kompor briket jambu mete dengan Jumlah lubang 21,33 dan 43 yang paling efektif dalam pemanasan air pada lubang 43 dengan temperatur akhir 56°c dengan bahan bakar 600-gram, volume air 500 ml dan waktu 15 menit yang sama. Karena proses pembakaran yang sempurna di pengaruhi oleh bahan bakar dan udara, pada lubang 43 udara yang masuk lebih banyak dibanding lubang 21 dan 33.

### 3.3. Data Perbandingan Pembakaran Briket Tempurung Kelapa dan Jambu Mete

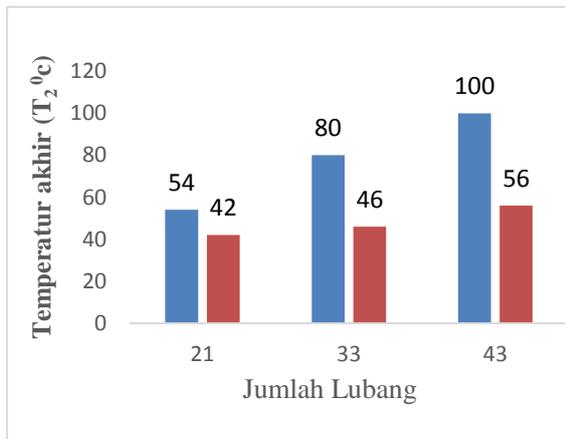
Adapun data perbandingan pembakaran briket tempurung kelapa dan jambu mete dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil perbandingan briket tempurung kelapa dan jambu mete.

Jumlah lubang (buah)	T <sub>2</sub> Briket Tempurung Kelapa (°c)	T <sub>2</sub> Briket Jambu Mete (°c)
21	54	42
33	80	46
43	100	56

Tabel 3, menunjukkan dalam 21 lubang pembakaran dengan waktu yang sama 15 menit tempurung kelapa menghasilkan temperatur akhir 54 °c sedangkan temperatur akhir Jambu Mete 42°c sedangkan dalam jumlah lubang 33 pembakaran tempurung kelapa dengan temperatur akhirnya mendapatkan 80°c dan

temperature akhir jambu mete 46 °c serta dalam 43 lubang pembakaran hasil temperatur akhir tempurung kelapa 100 °c dan temperatur akhir jambu mete 56 °c.



Gambar 8. Perbandingan antara Tk terhadap Tj

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa pemanasan air yang lebih cepat pembakaran briket tempurung kelapa dengan temperature 54,80 dan 100 °c dan temperatur pembakaran briket jambu mete 42, 46, dan 56 °c dengan jumlah lubang yang sama 21, 33, dan 43. Pembakaran tempurung kelapa dan jambu mente yang lebih efisien alam pemanasan air pada pembakaran tempurung kelapa, karena adanya perbedaan kualitas briket antara tempurung kelapa dan jambu mente. Dengan temperatur akhir tempurung kelapa 100 °c dan jambu mente temperatur akhirnya 56 °c. Dengan bahan bakar yang sama 600 gram, volume air 500 ml, dan waktu 15 menit yang sama.

### 3.4. Data Perbandingan Kompur Briket Biomasa

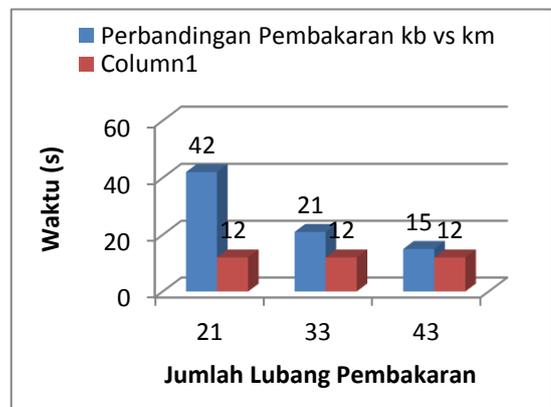
Perbandingan briket biomasa dan minyak tanah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Data hasil perbandingan kompor briket biomasa (Tempurung Kelapa) dan Kompur Minyak Tanah

Jumlah Lubang	Jumlah Sumbu	Kompur Briket	Kompur Minyak Tanah
21	16	42	12
33	16	21	12
43	16	15	12

Tabel 4, menunjukkan dalam kompor briket biomasa dengan 21 lubang pembakaran dapat menghasilkan temperatur 100 °c dalam waktu

pemanasan air 500 ml selama 42 menit sedangkan Kompur minyak tanah 16 sumbu dalam menghasilkan temperatur akhir 100 °c dalam pemanasan air 500 ml hanya membutuhkan waktu 12 menit. Jumlah 33 lubang pembakaran dapat menghasilkan temperatur 100 °c dalam waktu pemanasan air 500 ml selama 21 menit sedangkan Kompur minyak tanah 16 sumbu dalam menghasilkan temperatur akhir 100 °c dalam pemanasan air 500 ml hanya membutuhkan waktu 12 menit. Jumlah 43 lubang pembakaran dapat menghasilkan temperatur 100 °c dalam waktu pemanasan air 500 ml selama 15 menit sedangkan Kompur minyak tanah 16 sumbu dalam menghasilkan temperatur akhir 100 °c dalam pemanasan air 500 ml hanya membutuhkan waktu 12 menit.



Gambar 4. Grafik perbandingan kompor briket dan minyak tanah

Berdasarkan Gambar 4, dalam pemanasan air yang paling cepat adalah kompor minyak tanah 16 sumbu di banding Kompur briket biomasa 21, 33, dan 43 lubang dengan waktu pemanasan air 12 menit kompor minyak tanah menghasilkan temperatur akhir 100 °c sedangkan Kompur briket biomasa 21 lubang dengan temperatur akhir 100 °c dengan waktu 42 menit, lubang 33 dengan temperatur akhir 100 °c dengan waktu 21 menit dan 43 lubang menghasilkan temperatur akhir 100 °c dengan waktu 15 menit. Perbandingan Pemanasan air Kompur briket biomasa dan kompor minyak tanah dengan hasil waktu pemanasan air yang lebih efektif kompor minyak tanah dengan waktu pemanasan 12 menit dan kompor briket 15 menit karena kompor briket masi dipengaruhi udara dalam menghasilkan pembakaran sempurna sedangkan kompor minyak tanah tidak terlalu dipengaruhi oleh udara dalam proses pembakarannya.

1. Rancangan permukaan ruang pembakaran

Permukaan ruangan pembakaran berfungsi sebagai tempat dudukan bejana atau panci yang akan dipanasi. Posisi permukaan ruang pembakaran berada di bagian atas kompor, permukaan ruang pembakaran berbentuk lingkaran dengan diameter 20 cm dan ketebalan 3 mm. Komponen ini terbuat dari plat besi dan aluminium. Penggunaan plat besi dan aluminium agar konduktivitas termal tidak terlalu besar sehingga proses pemanasan bisa sempurna

2. Rancangan dan pembuatan ruang pembakaran Ruang pembakaran berfungsi sebagai tempat berlangsungnya Proses pembakaran. Bentuk ruang pembakaran kompor briket biomasa seperti kompor pada umumnya yaitu berbentuk silinder yang ditutup bagian bawah.
3. Rancangan variasi lubang Adanya variasi lubang pada tempat pembakaran yaitu agar mengetahui temperatur pembakaran dan hasil temperatur yang dihasilkan masing-masing jumlah lubang, supaya mengetahui apakah sama jumlah temperatur pembakaran 21, 33, dan 43 atau ada perbedaan temperatur pembakaran sehingga bisa mendapatkan kompor briket biomasa dengan proses pembakaran maksimal. Penentuan jumlah lubang 21, 33, dan 43 disesuaikan dengan ukuran tempat pembakaran Kompor briket biomasa.
4. Rancangan tempat aliran udara Tempat aliran udara berfungsi untuk mengalirkan udara menuju ruang pembakaran, ukuran tempat aliran udara yang masuk yaitu lebar 5 cm dan tinggi 3 cm dan memiliki penutup lubang udara tujuan ukuran dan diberikan penutup lubang udara yang diberikan bertujuan agar udara yang masuk dapat di kontrol yang memasuki ruang pembakaran sehingga dapat menghemat bahan bakar briket biomasa.
5. Rancangan pembuatan tempat penampung sisa pembakaran Tempat penampung udara sisa pembakaran berfungsi menampung sisa-sisa bahan bakar yang turun. Rancangan penampung sisa pembakaran terletak dibawah ruang pembakaran tujuannya pembuatan penampung sisa pembakaran untuk memudahkan pengguna kompor briket biomasa.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Analisa jumlah lubang briket biomasa dan perbandingan kompor briket biomasa dan kompor minyak tanah dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perbandingan 21, 33, dan 43 yang lebih efektif dalam pemanasan air pada lubang 43. Maka semakin banyak lubang pembakaran semakin mendekati sempurna proses pembakaran. Temperatur yang dihasilkan lubang 21 temperatur akhir 54 °c, 33 lubang dengan temperatur akhir 80 °c, dan 43 lubang temperatur akhir 100 °c. Dengan bahan bakar 600 gr, volume air 500, dan waktu yang sama.
2. Perbandingan kompor briket biomassa dan kompor minyak tanah dengan proses pemanasan air yang lebih baik pemanasan adalah kompor minyak tanah dengan waktu pemanasan 12 menit dan kompor briket dengan waktu 15 menit dengan temperatur yang sama 100 °c.

#### 5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian desain dan analisis kompor briket biomasa maka disarankan sebagai berikut.

1. Dilakukan Penelitian ini selanjutnya dalam pembuatan kompor briket biomasa menggunakan blower agar udara yang didapat lebih stabil dan proses pembakarannya lebih efektif.
2. Dalam proses pemilihan bahannya lebih teliti untuk pembuatan kompor agar tidak mempengaruhi proses pembakaran briket biomasa

#### Daftar Pustaka

- [1] S. Amin, "Penelitian Berbagai Jenis Kayu Limbah Pengolahan Untuk Pemilihan Bahan Baku Briket Arang," *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, vol. Vol. 2, pp. 41-46, 2000.
- [2] K. Ridhuan dan E. S. Darma, "Variasi Jumlah Lubang dan Ukuran Diameter Burner Kompor Premium Terhadap Konsumsi Bahan Bakar," *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, vol. Vol. 5 No. 2, p. 113, 2016.
- [3] E. A. Pane, L. O. Nelwan dan D. Wulandari, "Pengembangan Tungku Gasifikasi Arang Biomassa Tipe Natural Draft Gasification

Berdasarkan Analisis Computatona IFluid Dynamics (CFD),” *Keteknikan Pertanian*, vol. Vol. 2 No. 2, p. 117, 2014.

- [4] A. S. Tama, S. dan R. D. Norianti, “Perancangan Kompor Briket Biomasa Untuk Limbah Kopi,” *Jurnal Teknik Pomits*, vol. Vol. 1 No. 1, p. 1, 2012.
- [5] D. dan A. T. Wahyoe, “Desain Uji Penampilan Tungku Bahan Bakar Arang dengan Pemberian Sekat Udara,” Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor, 1986.
- [6] H. Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk), Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Tinggi, 1999.
- [7] e. a. selilana, suwandi dan t. a. A, “pengaruh tinggi dan jumlah lubang udara pada tungku lubang pembakaran serta fariasi kecepatan aliran udara terhadap kinerja komporgasifikasi biomas,” *e-proceeding of engineering*, vol. 4, pp. 38-62, 2017.

