

RANCANG BANGUN KOMPOR BIOMASSA

Oσίας Daniel Bernat Linome

Mechanical Engineering Study Program S-1, FTI, National Institute of Technology Malang
Jl.Perusahaan Gang V No.32 RT. 001 RW.009 Dusun Losawi, Desa Tunjungtirto,
Kec.Singosari, Kab. Malang, Jawa Timur 65153 (0341) 417636 Email :
osiaslinome27@gmail.com

Abstrak

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan. Contoh biomassa antara lain adalah tanaman, pepohonan, rumput, limbah pertanian, limbah hutan, tinja dan kotoran ternak., biomassa juga digunakan sebagai sumber energi bahan bakar salah satu cara memaksimalkan penggunaan bahan bakar biomassa dengan menyediakan alat pembakar biomassa berupa kompor. Kompor biomassa merupakan media yang biasa digunakan untuk melangsungkan reaksi pembakaran, Kompor biomassa dapat menghemat devisa negara karena subsidi bahan bakar minyak tanah didalam dari devisa negara. BPPT tahun 2004 melaporkan subsidi bahan bakar minyak tanah sebesar Rp. 2.260/L. Selanjutnya penggunaan minyak tanah yang substitusi dengan biomassa menghemat subsidi bahan bakar sebesar Rp 2.474.700/tahun/rumah tangga. Dalam mendesain kompor biomassa, kompor biomassa yang kurang baik merupakan salah satu penyebab emisi hasil pembakaran, disamping menimbulkan polusi, partikel-partikel halus, karbon yang tidak terbakar juga akan terbentuk dan terlepas ke udara bebas bersama gas hasil pembakaran. Hasil penelitian ini nantinya diharapkan sebuah kompor biomassa ini akan mampu diterapkan dan digunakan oleh masyarakat untuk menggantikan tungku konvensional/tradisional yang digunakan selama ini dan dapat mendukung peningkatan penggunaan sumber energi terbarukan.

Keyword : Biomassa, Kompor biomassa

Pendahuluan

Kebutuhan energi Di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk Indonesia. Salah satu penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari adalah memasak. Di negara Indonesia pada umumnya proses memasak masih ketergantungan dengan bahan bakar gas maupun minyak yang notabene jumlahnya semakin sedikit dengan harga yang semakin meningkat drastis tiap tahunnya. Oleh sebab itu, eksplorasi terhadap sumber energi terbarukan lain merupakan solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan energi yang semakin meningkat.

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan. Contoh biomassa antara lain adalah tanaman, pepohonan, rumput, limbah pertanian, limbah hutan, tinja dan kotoran ternak. Selain digunakan untuk tujuan primer serat, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan dan sebagainya, biomassa juga digunakan sebagai sumber energi bahan bakar (Arhamsyah 2010). salah satu cara memaksimalkan penggunaan bahan bakar biomassa dengan menyediakan alat pembakar biomassa berupa kompor.

Dalam penelitian ini penulis merancang bangun kompor biomassa yang lebih efisien dalam proses pembakaran di bandingkan tungku tradisional. Dalam mendesain kompor biomassa, kompor biomassa yang kurang baik merupakan salah satu penyebab emisi hasil pembakaran, disamping menimbulkan polusi, partikel-partikel halus, karbon yang tidak terbakar juga akan terbentuk dan terlepas ke udara bebas bersama gas hasil pembakaran.

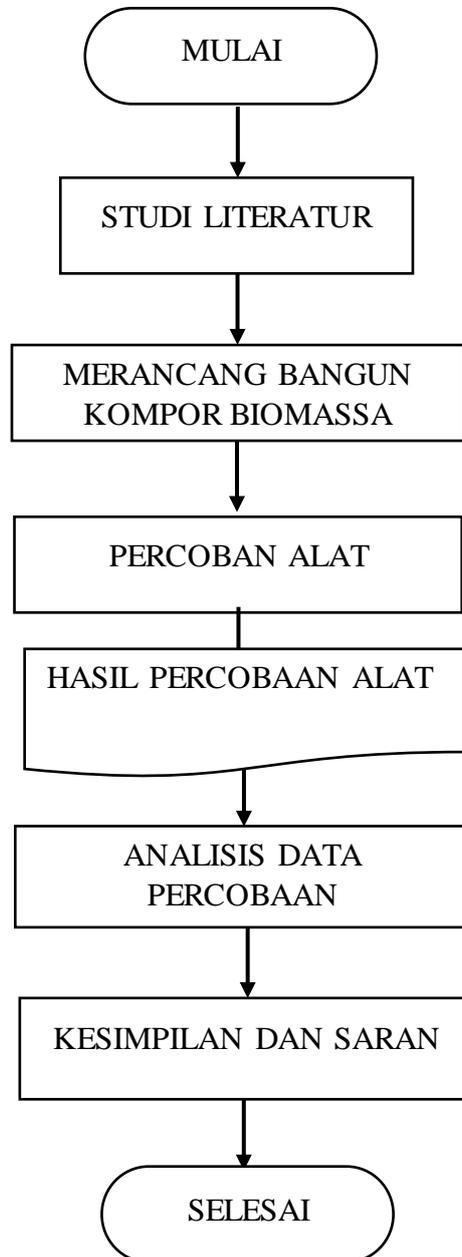
Dasar Teori

Biomassa merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang berlimpah dan telah digunakan sejak lama. Sekitar 40% total konsumsi energi nasional yang digunakan oleh rumah tangga (terutama di pedesaan) berasal dari kayu bakar (*fuel wood*). Biomassa adalah bahan-bahan organik yang berasal dari jasad hidup, baik hewan maupun tumbuh-tumbuhan seperti daun, rumput, ranting, limbah pertanian, dan limbah peternakan. Biomassa (bahan organik) dapat digunakan untuk menyediakan panas dan membuat bahan bakar.

Kompor biomassa merupakan media yang biasa digunakan untuk melangsungkan reaksi pembakaran, kemudian panas yang dihasilkan dimanfaatkan untuk keperluan memasak. Kompor biomassa ialah kompor dengan bahan bakar

biomassa padat, seperti tanaman, kayu, sampah, limbah pertanian, dan sebagainya. Selama ini biomassa yang sering dipakai untuk memasak di daerah pedesaan ialah kayu karena sangat mudah ditemui.

METODE PENELITIAN



3.1 Alat dan Bahan

Alat

1. Timbangan digital
2. Termometer
3. Stopwatch Android
4. kompor biomassa

Bahan

1. Daun kering sebagai variabel bahan bakar percobaan
2. Air sebagai variabel bahan percobaan

Pembahasan

Adapun langkah – langkah pelaksanaan penelitian kegiatan sebagai berikut :

- 1) Disain Gambar Kompor Biomassa. Pembuatan biomassa menggunakan laptop HP dengan aplikasi solidworks, pendisainan kerangka alat dilakukan dalam rangka untuk menentukan dimensi, bentuk, dan warna alat sesuai parameter pengukuran dan cakupan rumusan masalah.
- 2) Persiapan Alat Dan Bahan Penelitian
Langkah kedua adalah persiapan alat dan bahan peralatan penelitian seperti timbangan digital, termometer, dan stopwatch android, kemudian dalam proses perancangan kompor biomassa dibutuhkan bahan lain yaitu plat baja, pipa besi, penyaring, baut 12 dan 14, gerinda mesin, las listrik, penggaris, dan lain – lain.
- 3) Perakitan Komponen – Komponen Kompor Biomassa
Langkah ketiga adalah perancangan setiap komponen yang telah di bentuk terlebih dahulu, seperti ruang reaktor pembakara dengan rangka kompor dan lain sebagainya.
- 4) Uji Kinerja Alat Kompor Biomassa.
Langkah keempat yaitu proses uji kinerja alat yaitu menggunakan metode WBT (water boiling test) dimana pengujian ini mencari efisiensi kompor mulai dari efisiensi termal dan sebagainya
- 5) Data Hasil Pengujian (Uji Kinerja)
Langkah kelima adalah menganalisis data uji kinerja yang telah diuji sebelumnya, kemudian dihitung dan dilanjutkan ke pembahasan berikutnya.

6) Pembahasan

Langkah keenam yaitu merangkum keseluruhan data yang diperoleh dari data hasil pengujian (uji performansi) kemudian dijadikan sebagai bahan pembahasan hasil penelitian.

7) Kesimpulan Data Hasil Pengujian

Langkah terakhir yaitu menyimpulkan data yang diperoleh dari hasil pengujian. Data yang disimpulkan akan Mengetahui keunggulan kinerja kompor Biomassa.

Kinerja Kompor Biomassa

Kompor biomassa ini dirancang khusus untuk daun kering dan kayu bakar yang kemudian dibelah dengan kapak atau parang dengan ukuran panjang maksimal 5 cm. Kayu bakar dan daun kering yang sudah dipotong-potong dimasukkan ke dalam kompor biomassa melalui mulut kompor bagian atas sehingga membentuk tumpukan kayu bakar di dalam kompor. Tumpukan kayu bakar ini disiram dengan pertalite sebanyak 25 ml kemudian dibakar. Setelah nyala api dari kayu bakar stabil panci diletakkan di bagian atas kompor. Pembakaran di bagian bawah kompor akan terus berlanjut karena adanya oksigen yang masuk melalui lobang udara. Nyala api hasil pembakaran berwarna kemerahan.

Pengujian Kompor Biomassa

Adapun tahap tahap pengujian kompor yaitu sebagai berikut

a. Tahap pengujian

- 1) Menyiapkan bahan bakar yang berupa daun kering dan kayu.
- 2) Menimbang bahan bakar terlebih dahulu sebelum memasukan kedalam tabung bakar
- 3) Pemasangan tabung bakar ke dalam kompor dan menyalakan api, dalam awal penyalaan api di bantu dengan menyiramkan pertalite sekitar 25 ml dan penambahan sedikit plastik.
- 4) Setelah api menyala merata di letakan panci berisi air \pm 1liter dan di biar kan sampai mendidih.

b. Variabel Yang Diamati

- Metode WBT mulai dingin

Panci yang berisi 1 liter air diletakan diatas kompor setelah itu masukan sensor untuk mengukur suhu kedalam panci. Untuk memulai pengujian diperlukan stopwatch untuk mengukur waktu dari awal air mulai masak sampai mendidih.

Tabel 1.1

| Percobaan | Bahan bakar awal (Kg) | Massa air awal (Kg) | Suhu air awal (°C) | Sisa bahan bakar (Kg) | Suhu Akhir (°C) | Waktu (s) |
|-----------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|-----------|
| 1 | 1 | 1 | 35,7 | 0,41 | 99,2 | 455 detik |
| 2 | 1 | 1 | 36 | 0,39 | 98,5 | 430 detik |
| 3 | 1 | 1 | 36 | 0,48 | 99 | 415 detik |
| Rata-rata | 1 | 1 | 35,9 | 0,426 | 98,9 | 450 detik |

Keterangan

Sisa bahan bakar: diperoleh dari proses pemasakan air sampai mendidih

Suhu air akhir : diperoleh pada saat air mendidih

Waktu : diperoleh pada saat air mencapai titik didih

Pada 3 kali percobaan diatas untuk mendidihkan air sebanyak 1 kg dengan bahan bakar daun kering sebanyak 1 kg membutuhkan rata – rata waktu 7 menit 30 detik.

- Metode WBT mulai panas

Percobaan ini kelanjutan dari metode WBT mulai dingin dimana air 1 kg dalam keadaan mendidih dipanaskan selama 2 menit. Sensor dimasukan kedalam panci untuk mengukur suhu didih air sampai menguap dan menggunakan stopwatch untuk mengukur lama waktu.

Tabel 1.2**Pengambilan Data**

| Percobaan | Bahan bakar awal (Kg) | Massa air awal (Kg) | Suhu air awal (°C) | Sisa bahan bakar (Kg) | Massa air akhir (Kg) | Suhu Akhir (°C) | Waktu (s) Konstan |
|-----------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | 0,41 | 1 | 92,4 | 0,315 | 0,89 | 104 | 120 detik |
| 2 | 0,39 | 1 | 91,8 | 0,289 | 0,85 | 105 | 120 detik |
| 3 | 0,48 | 1 | 92 | 0,275 | 0,88 | 105 | 120 detik |
| Rata-rata | 0,42 | 1 | 92,06 | 0,293 | 0,87 | 104,6 | 120 detik |

Keterangan

Sisa bahan bakar : diperoleh saat proses masak selesai

Massa air akhir : diperoleh pada saat pemasakan dalam satuan waktu (2 menit)

Suhu akhir : suhu yang didapatkan saat memasak air dalam waktu (2 menit)

Pada 3 kali percobaan ini 1 kg air di masak dalam keadaan suhu panas yang di tentukan (dibawah 100°C). Lama proses pemasakan di tentukan selama 2 menit agar diukur massa air yang di uapkan.

kesimpulan

Untuk mendapatkan hasil rancangan kompor biomassa yang baik harus memiliki ukuran yang tepat. Pada rancangan kompor ini memiliki tabung penambahan bahan bakar yang memiliki fungsi menambah bahan bakar selama proses memasak, lubang lubang udara pada tabung bakar memberi suplay udara untuk proses pembakaran. Dengan menggunakan metode WBT dapat mengetahui kinerja penggunaan kompor biomassa sebesar 24,59%

Keunggulan dari kompor ini mampu memaksimalkan penggunaan bahan bakar dimana pada tabung pembakaran terbuat dari plat besi dengan ketebalan 2 mm

saran

Pada kompor biomassa yang telah dibuat tentunya masih banyak kekurangan didalamnya, dimana sang pembuat menyadari bahwa saat proses pembakaran berlangsung suhu panas yang tinggi dapat terasa di samping tabung pelindungnya, dan walaupun dalam pembakaran tidak dilihat adanya asap namun hasil pembakaran masih membekas hitam pada panci.

Proses pemasukan dan pengeluaran sisa dari pembakaran yang masih bongkar pasang. Tentunya hal ini dapat di perbaiki dan kompor biomassa dapat dikembangkan untuk mempermudah dalam penggunaanya dan tidak terlalu memiliki radiasi panas yang di pancarkan dari tabung silender luar pelindung yang tinggi serta terbuat dari bahan yang mampu meredam radiasi panas .

DAFTAR PUSTAKA

Bambang Yunianto, N. S. R. S., 2014. PENGEMBANGAN DISAIN TUNGKU BAHAN BAKAR KAYU RENDAH POLUSI DENGAN MENGGUNAKAN DINDING BETON SEMEN. *ROTASI – Vol. 16, No. 1, Januari 2014: 28–33*, p. 2.

Dwi Sapta Nofrizal Ariyanto¹⁾, M. M. K. A. P. I. S. T. P. B., 2013. Modifikasi Kompor Biomassa dengan Penambahan Pengumpan Bahan Bakar dan Pengatur Nyala Api. *Volume 5, Nomor 66 2 | Agustus 2013: 63-134*, p. 1.

Muhammad Afif Zakariya^{1*}, M. A. I. M. M. R., 2020. Analisis pengaruh variasi bahan bakar terhadap uji efektivitas kompor biomassa. *ARMATUR Vol. 1 No. 2, 2020 ISSN (cetak): 2722-080X, ISSN (online): 2722-0796*, p. 3.

ZUHRI, S., 2017. PERANCANGAN KOMPOR BIOMASSA BERBAHAN BAKAR. *Simki-Techsain Vol. 01 No. 04 Tahun 2017 ISSN : XXXX-XXXX*, p. 25.

ENGAN MENGGUNAKAN DINDING BETON SEMEN. *ROTASI – Vol. 16, No. 1, Januari 2014: 28–33*, p. 2.

Dwi Sapta Nofrizal Ariyanto¹⁾, M. M. K. A. P. I. S. T. P. B., 2013. Modifikasi Kompor Biomassa dengan Penambahan Pengumpan Bahan Bakar dan Pengatur Nyala Api. *Volume 5, Nomor 66 2 | Agustus 2013: 63-134*, p. 1.

ZUHRI, S., 2017. PERANCANGAN KOMPOR BIOMASSA BERBAHAN BAKAR. *Simki-Techsain Vol. 01 No. 04 Tahun 2017 ISSN : XXXX-XXXX*, p. 25.