

Modifikasi Kompor Biomassa dengan Penambahan Pengumpan Bahan Bakar dan Pengatur Nyala Api

Modification of Biomass Stove with Addition of Fuel and Regulatory Feeder Flame

Dwi Sapta Nofrizal Ariyanto¹⁾, Mukhlisin Matkur Kalam¹⁾, Ade Pratama¹⁾, Imam Sofi'i²⁾, Tutu Petrus Basuki²⁾,

¹⁾ Alumni D3 Mekanisasi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung

ABSTRACT

Utilizing of biomass simple stove with high efisien intense be needed in order to be used widely society so far. Chaff stove usually used is not perfectly is lack and necessary to make perfect. Objective this research to modified chaff stove and test performance by getting compare with before and after modified used different material. Method used by the way modified chaff stove now add material feeder, regulator flame and feeder flame. The result indicate that the initial time light a fire until normally for chaff stove modified is longer than before modified, the end of temperature for chaff stove modified better than before modified, but chaff stove modified necessary increment with blower. On the use of coconut shell material, chaff stove modified more smoke because deficiency in oxygen, however use other material e.g chaff and sawdust is better.

Keywords: chaff stove, modified

Naskah ini diterima pada tanggal 3 Juni 2013, direvisi pada tanggal 10 Juni 2013 dan disetujui untuk diterbitkan pada tanggal 15 Agustus 2013

PENDAHULUAN

Biomassa merupakan salah satu sumber energi terbarukan. Di Jepang biomassa dinamakan sebagai energi baru, dan ini merupakan istilah yang baku menurut undang-undang. Undang undang berkaitan dengan dorongan penggunaan energi baru telah ditetapkan di Jepang pada April 1997. Walaupun biomassa pada saat ini belum disetujui sebagai salah satu energi baru, namun ia telah terbukti secara sah ketika undang-undang diamandemenkan pada Januari 2002 (Sano, 2002).

Limbah pertanian merupakan bahan buangan tidak terpakai dan biasanya merupakan bahan sisa dari hasil pengolahan. Limbah pertanian yang melimpah biasanya akan mengganggu lingkungan dan berdampak pencemaran lingkungan. Beberapa limbah telah diupayakan untuk diolah lebih lanjut menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi manusia dan sisa hasil pengolahannya juga masih bisa dimanfaatkan. Penggunaan teknologi pengolahan limbah sangat diperlukan untuk mengatasi hal tersebut, terutama menggunakan teknologi yang aplikatif.

Di China sejak jaman dinasti Qin (221-206/207 SM) tungku api yang terbuat dari tanah liat telah digunakan untuk memasak, Sedangkan penduduk Eropa pada abad ke18, masih memasak secara terbuka dengan kayu bakar. Sejak tahun 1735 bentuk kompor sudah mulai dikembangkan, hingga akhirnya tungku sudah tidak digunakan karena menghasilkan banyak asap dan berbahaya. Pada tahun 1849 Alaxis Soyer untuk pertama kalinya memperkenalkan kompor minyak tanah, Kompor ini bertekanan udara yang dicampur dengan minyak tanah. Kompor gas pertama kali diperkenalkan pada tahun 1820, dan baru benar-benar muncul pertama kali pada world fair di London. Pada tahun 1880 kompor gas mulai dikenal oleh masyarakat luas pada 20 September 1859, George B. Simpson di Washington DC, Amerika Serikat mematenkan kompor listrik yang menggunakan pemanas dari kumparan. Seiring perkembangan jaman ditahun 1970 muncul ide untuk menggantikan kumparan kawat, sehingga pada saat ini kompor terancang tidak berbau, berasap dan ringkas (Anonim, 2010).

Alat untuk memasak sebagai sumber panas (api) biasanya disebut kompor. Jenis alat-alat memasak tersebut antara lain adalah (a) tungku yaitu alat untuk memasak dengan bahan bakar kayu bakar, (b) Anglo adalah alat memasak yang terbuat dari bahan tanah liat atau batu bata dengan bahan bakar arang (c) kompor minyak tanah dengan bahan bakar minyak tanah, (d). kompor gas dengan bahan bakar gas alam atau elpiji, (e). kompor listrik menggunakan energi listrik yang kemudian diubah menjadi energi panas, (f). kompor briket menggunakan potongan-potongan briket batubara sebagai bahan bakarnya, (g). oven dan microwave, oven bisa berbahan bakar gas, minyak tanah, briket dan lain sebagainya sedangkan microwave biasanya menggunakan energi listrik yang diubah menjadi gelombang microwave yang sangat panas (Anonim 2006).

Dalam memilih bahan bakar kompor yang akan digunakan, para pengguna terutama industri kecil akan memilih bahan bakar yang ekonomis, mudah diperoleh dan praktis digunakan. Namun juga sangat penting diperhatikan adalah aman dan sehat serta tidak mengganggu lingkungan sekitar. Ekonomis juga berarti bahan bakar tersebut harus murah agar biaya produksi dapat ditekan serendah mungkin. Mudah diperoleh berarti bahan bakar tersebut mudah dibeli dan tersedia di pasaran sehingga kapanpun bisa diperoleh.

Kini telah banyak ditemukan kompor biomassa diantaranya yaitu tungku briket yang paling sederhana, kompor biomassa tipe kerucut terbalik, kompor biomassa tipe roket dan lain-lain. Namun kompor-kompor tersebut belum dapat dikatakan sempurna karena masih memiliki kekurangan pada masing masing kompor sehingga perlu dibuat perbaikan akan kinerjanya memuaskan dengan harapan kompor yang dirancang, lebih baik dibandingkan kompor yang ada saat ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memodifikasi kompor sekam dan menguji kinerjanya dengan cara membandingkan kompor sebelum dan sesudah dimodifikasi menggunakan bahan bakar yang berbeda.

METODE PELAKSANAAN

Proses modifikasi alat ini mulai dilakukan pada bulan Oktober 2012 sampai bulan Januari 2013. Tempat pembuatan alat dilakukan di bengkel logam Mekanisasi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Peralatan yang digunakan untuk modifikasi kompor antara lain: gunting plat, roll plat, palu, bor, gerinda potong, seperangkat mesin las, gergaji besi, mistar siku, meteran, tang, dan spidol. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk pengujian adalah: panci, korek api, pengukur kadar air bahan, termokopel, penggaris, kompor tipe kerucut (kompor lama), dan kompor modifikasi (kompor baru).

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan alat adalah: plat memiliki ketebalan 2 mm, cat, elektroda las, pasir besi/serbuk kaca, plat ezer 2 mm, semen/kapur, besi behel berdiameter 12 mm, plat seng dengan ketebalan 1 mm, air, dan besi siku. Sedangkan bahan yang digunakan untuk pengujian adalah: batok kelapa/tempurung kelapa, sekam, serbuk kayu/limbah gergaji, dan solar.

Pendekatan fungsional

Kerangka kompor berfungsi sebagai tulangan kompor yang menahan tegaknya kompor serta memasang berbagai komponen yang berada pada kompor, selain sebagai penahan kompor itu sendiri, kerangka juga harus memenuhi persyaratan penahan bahan yang dimasak dalam kompor.

Lubang pengeluaran api berfungsi sebagai keluaran lidah api yang menahan bahan bakar biomassa di dalam ruang pembakaran.

Batas bahan bakar berfungsi sebagai pembatas bahan bakar yang ada dalam ruang bahan bakar serta menyimpan panas dalam ruang bakar, selain itu meneruskan kebutuhan oksigen yang lewat dari pengatur oksigen pada wadah kompor. **Penahan bahan bakar** berfungsi untuk menahan bahan bakar yang berada pada posisi bawah, selain itu juga memastikan bahwa oksigen dapat masuk ke dalam ruang bakar.

Pengumpan bahan bakar (hopper) berfungsi sebagai lubang masukan bahan bakar ke dalam ruang bakar ketika kompor sedang digunakan. **Casing luar** berfungsi sebagai cover tampilan kompor bagian luar, wadah juga berfungsi sebagai pengatur nyala api yang memanfaatkan kebutuhan oksigen di dalam ruang bakar, selain itu juga berfungsi untuk penahan panas yang keluar dari ruang bakar. Pembuatan casing luar yang dibentuk kotak berfungsi sebagai pengisolasi panas yang keluar dari batu tahan api dari segi bentuk kotak lebih lama menyerap panas karena perbedaan permukaan yang teradiasi panas dari batu tahan api. **Ruang bahan bakar** berfungsi sebagai wadah penempatan bahan bakar biomassa, dan salah satu komponen utama dari kompor ini.

Pendekatan Struktural

Kerangka kompor terbuat dari bahan besi behel besi padat berukuran diameter 12 mm, yang dibentuk sedemikian rupa sehingga fungsi dari kerangka dapat terpenuhi. **Lubang**

pengeluaran api terbuat dari plat ezer dengan ketebalan 2 mm yang di bentuk silinder dengan seluruh permukaan dibuat lubang lubang keluaran lidah api yang berdiameter 2 mm. diameter dari lubang pengeluaran api yang bisa disebut ruang bakar ini berdiameter 8 cm.

Batas bahan bakar terbuat dari campuran semen dan pasir besi yang dicor dengan ketebalan 2 cm yang dilapisi dengan plat yang memiliki ketebalan 2 mm sebagai penahan coran.

Penahan bahan bakar terbuat dari plat yang dibuat lubang lubang dan berbentuk kerucut yang tujuannya agar bahan bakar yang telah terbakar menjadi abu dapat keluar ke bawah.

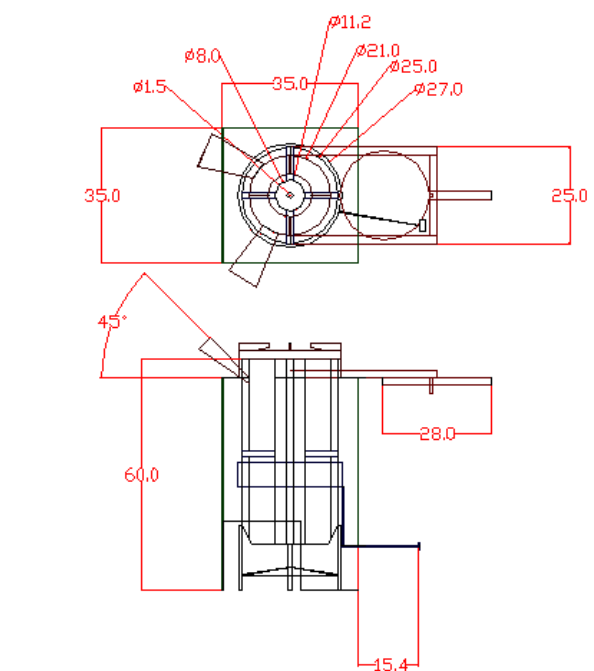
Pengumpan bahan bakar (hopper) terbuat dari plat yang dibentuk sedemikian rupa yang bertujuan agar bahan bakar dapat masuk kedalam ruang bahan bakar ketika dalam proses memasak.

Casing luar terbuat dari plat seng yang dibentuk kotak dengan membuat lubang masukan oksigen yang dilengkapi dengan pengatur bukaan oksigen kedalam ruang bakar.

Tahapan Pelaksanaan

Pembuatan desain

Pembuatan desain ini dilakukan dengan membuat gambar yang telah diamati dari model-model kompor sebelumnya, namun telah didesain dengan sedemikian rupa sehingga kompor yang akan dibuat menjadi lebih sempurna. Pada pembuatan desain kompor yang sebelumnya belum dilengkapi dengan pengatur nyala api, dengan penambahan komponen tersebut diharapkan kompor tersebut memiliki nilai lebih karena penggunaannya yang praktis selain itu ada penambahan pengumpan bahan bakar dan penutup kompor yang berfungsi untuk memadamkan api dalam kompor. Desain kompor seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain kompor biomassa

Pengukuran bahan

Setelah membuat desain gambar kompor, maka tahap selanjutnya adalah penyediaan bahan yang diukur sesuai dengan rencana awal pembuatan kompor. Dimensi bahan yang digunakan seperti pada Tabel 1.

Dinding luar	
Dimensi (\emptyset x t)	= 250 mm x 200 mm
Bahan	= plat
Tebal untuk ruangan campuran semen	= 20 mm
Jarak antara dinding luar dan dinding ruang bakar	= 85 mm
Lubang untuk pengumpan (p x l)	= 20 cm x 18 cm
Lubang pengatur masuknya udara (\emptyset)	= 10 mm
Ruang pembakaran	
Dimensi (\emptyset x t)	= 80 x 240 mm
Bahan	= plat ezer
Tebal bahan	= 2 mm
Diameter lubang	= 2 mm
Jarak antar lubang	= 5 mm
Dimensi keseluruhan kompor	
P x l x t	= 350 mm x 350 mm x 480 mm

Pemotongan bahan

Setelah melalui proses pengukuran dan dibuat pola, tahap selanjutnya adalah tahapan pemotongan bahan sesuai dengan pola yang dibuat pada bahan.

Penyambuan komponen

Selesai dari tahapan pemotongan bahan, kemudian bahan disambung dan ditekuk sesuai dengan bentuk dari masing-masing komponen seperti casing luar yang ditekuk, dan rangka yang disambung sesuai dengan desain.

Perakitan komponen

Setelah selesai mengelas masuk kedalam tahapan perakitan berbagai komponen dan didalam tahapan tersebut mencakup pengelasan berbagai komponen.

Finishing pengerjaan alat

Dari tahapan demi tahapan yang telah dilalui, tahapan selanjutnya adalah tahapan finishing yaitu merapikan bagian-bagian komponen yang belum rapi dengan menggunakan gerinda, dan proses pengecatan.

Pengujian kompor

Setelah selesai dibuat selanjutnya kompor yang telah jadi diuji guna melihat kekurangan serta kelebihan dari kompor yang dibuat dengan kompor sebelumnya.

Pengujian dilakukan antara lain untuk mengetahui:

1. Kinerja kompor,
2. Suhu pembakaran,

3. Kapasitas bahan bakar sampai terbakar habis,
4. Cepat nyala api hidup dalam kompor sampai api normal.

Analisis data

Data yang diperoleh dari pengujian kemudian dianalisa untuk menentukan hasil yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kompor yang dibuat mempunyai dimensi panjang 82 cm, lebar 38 cm, tinggi 60 cm, berat keseluruhan 17,6 kg. Foto kompor hasil modifikasi seperti pada pada Gambar 2.



Gambar 2. Kompor sekam hasil modifikasi

Kompor yang dibuat terdiri dari beberapa komponen antara lain Pengumpan bahan bakar (Hopper), Dudukan panci, Penyangga dudukan panci, Penutup kompor, Penampung bahan bakar, Ruang bakar, Penahan bahan bakar, Kerangka kompor, Saluran udara, Pengatur nyala api, Pengumpan nyala api, Pengatur turunnya bahan bakar dan Casing.

Pengumpan bahan bakar (Hopper)

Hopper terbuat dari plat yang ditekuk berfungsi untuk memudahkan dalam memasukan bahan bakar ketika dalam keadaan bahan bakar kompor habis, sudut kemiringan dari hopper ini adalah $>45^\circ$ yang dipasang diatas penampung bahan bakar, dan panjang hopper 14,5 cm, lebar atas 8,5 cm, lebar bawah 4,5 cm dan berjumlah 2 buah hopper seperti pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Hopper tampak atas

Dudukan panci

Dudukan panci berada di atas kompor yang berfungsi untuk menahan panci atau wajan ketika memasak. Dudukan ini terbuat dari plat dan besi yang memiliki ketebalan plat 2 mm yang ditekuk sedemikian rupa sehingga mampu menahan beban yang cukup berat. Pada kompor biomassa ini menggunakan dudukan panci yang biasa digunakan untuk kompor gas. Ukuran dudukan panci memiliki tinggi 2 cm, Ø luar 21 cm, Ø dalam 11,2 cm, seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Dudukan panci

Penyangga dudukan panci

Penyangga dudukan panci adalah besi behel yang ditekuk dan dibuat lingkaran serta diberi batang penyangga untuk tempat dudukan panci. Dimensi batang penyangga 3 cm, lingkaran terbuat dari behel dengan panjang 78,5 cm berdiameter 12 mm, tinggi penyangga dari kompor 5 cm berjumlah 3 batang.

Penutup kompor

Penutup kompor terbuat dari plat yang memiliki ketebalan 2 mm yang berfungsi sebagai pemadam api dan penutup kompor ketika kompor tidak sedang digunakan. Penutup kompor memiliki rel yang berfungsi untuk melandaskan laju tutup kompor, penutup kompor berdiameter 25 cm dengan tujuan kompor dapat tertutup dengan penuh. Rel terbuat dari besi siku dengan panjang

panjang 38 cm, lebar 23,5 cm. Panjang gagang penutup api kompor 28 cm, Penahan dudukan panci dan penutup kompor seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Penahan dudukan panci dan penutup kompor

Penampung bahan bakar

Penampung bahan bakar terbuat dari plat yang memiliki tebal 2 mm dengan dimensi panjang 78,5 cm, lebar 24 cm. Penampung bahan bakar dilapisi dengan batu tahan api yang memiliki ketebalan 2 cm yang terbuat dari adonan kaca dan kapur. Adonan tersebut berfungsi sebagai penahan panas langsung yang timbul dari pembakaran dalam ruang bakar dan menjaga penampung bahan bakar dari korosi akibat panas. Cara membuat adonan ini adalah dengan menggerus kaca sampai menjadi bubuk kaca yang sangat halus agar adonan tidak retak dan dicampur kapur yang telah liat. Penampung bahan bakar digabungkan dengan saluran udara, penahan bahan bakar, dan ruang pembakaran yang menjadikan komponen ini sebagai mesin kompor.

Ruang bakar

Ruang bakar terbuat dari plat ezer berlubang yang memiliki dimensi tinggi cerobong 24 cm, panjang 25,12 cm. Diroll melingkar sehingga mendapatkan diameter lubang 8 cm, yang berada dalam penampung bahan bakar, ruang bakar dan mesin kompor dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Lubang keluaran api dan penampung bahan bakar



Gambar 7. Mesin kompor

Penahan bahan bakar

Penahan bahan bakar berada di bawah penampung bahan bakar yang terbuat dari plat ezer berlubang dengan dimensi \varnothing atas 25 cm, \varnothing bawah 12 cm, tinggi dari diameter atas dan diameter bawah 4 cm. Penahan bahan bakar berbentuk trapesium yang ditebuk menjadi setengah kerucut.

Kerangka kompor

Kerangka kompor terbuat dari besi behel dengan tinggi 17 cm berjumlah 3 buah dilengkapi dengan rel pengumpan nyala api dan rel pengatur turunnya bahan bakar. Kerangka kompor dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kerangka kompor dan penahan bahan bakar

Saluran udara

Saluran udara terbuat dari pipa berdiameter 1,5 cm dengan panjang 10 cm sebanyak 5 buah. Saluran udara dan pengatur bukaan udara dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Saluran udara dan pengatur bukaan udara

Pengatur nyala api

Pengatur nyala api terbuat dari gear dan rel gear yang memiliki mekanisme buka tutup saluran api. Pengatur nyala api menggunakan prinsip pengaturan konsumsi udara, jika semakin banyak udara yang masuk maka semakin besar api yang dihasilkan. Penutup yang digunakan adalah plat yang diroll dengan diameter 27 cm dengan tinggi 6 cm.

Pengumpan nyala api

Pengumpan nyala api terbuat dari plat berdiameter 2 mm, dengan gagang 15 cm, plat pengumpan nyala api berdiameter 10 cm. Pengumpan nyala api dapat dilihat pada Gambar 10.

Pengatur turunnya bahan bakar

Pengatur turunnya bahan bakar terbuat dari plat ezer berlubang dengan lubang di tengah berdiameter 8 cm, berfungsi sebagai bukaan turunnya bahan bakar yang telah menjadi abu, pengatur turunnya bahan bakar seperti pada Gambar 11.



Gambar 10. Pengumpan nyala api (starter)



Gambar 11. pengatur turunnya bahan bakar

Casing

Casing terbuat dari plat seng memiliki ketebalan 0,5 mm dengan lubang ventilasi udara berdiameter 0,8 cm yang berjumlah 98 lubang. Bagian dalam casing memiliki lubang starter nyala api dengan ukuran 20 cm x 18 cm. Dimensi casing adalah panjang 35 cm, lebar 35 cm dan tinggi 55 cm. Foto casing dapat dilihat pada Gambar 12 dan 13.



Gambar 12. Casing



Gambar 13. Lubang pengumpan nyala api (starter)

Pengujian Kompor

Pada pengujian ini kompor hasil modifikasi dibandingkan dengan kompor sebelum modifikasi, bahan bakar yang digunakan adalah sekam padi, serbuk gergaji dan tempurung kelapa. Data hasil pengujian seperti pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2 . Hasil pengujian kompor dengan bahan bakar sekam

Indikator pengujian	Kompor Biomassa Tipe Kerucut (Kompor Lama)	Modifikasi Kompor Biomassa (Kompor Baru)
Suhu awal air	28,7°C	28,8°C
Kadar air bahan	13,8%	13,8%
Panci yang digunakan	Alumunium, tidak memiliki penutup	Alumunium, tidak memiliki penutup
Solar pengumpan	100 ml	100 ml
Volume air	1 liter	1 liter
Kapasitas bahan bakar	0,65 kg	1,6 kg
Waktu awal api hidup	4 menit 34 detik	5 menit 45 detik
Suhu air	9 Menit 57 Detik =77,1°C	9 Menit 57 Detik =98,7°C
Warna air yang dipanaskan	Tidak berubah warna	Tidak berubah warna
Keterangan lain	Bahan bakar susah untuk hidup. Sekam cepat turun yang tidak diharapkan.	Bahan bakar hidup stabil. Sekam tidak cepat turun karena dilengkapi pengatur turun sekam.
	Berat Bahan bakar yang terbakar(menjadi abu) = 0,1 kg (bahan bakar yang tersisa= 0,55 kg)	Berat Bahan bakar yang terbakar (menjadi abu) 1,1 kg bahan bakar yang tersisa 0.5 kg

Pengujian kedua kompor diperlakukan sama. Dari data pengujian menunjukkan bahwa waktu awal menghidupkan api sampai api normal terjadi lebih lama pada kompor yang dimodifikasi yaitu selisih 1 menit 11 detik dari kompor lama, sedangkan pada waktu yang bersamaan yaitu pada waktu 9 menit 57 detik suhu air pada kompor modifikasi lebih tinggi, hal ini dikarenakan kompor yang dimodifikasi nyala api fokus pada panci yang dipanaskan.

Tabel 3. Hasil pengujian kompor dengan bahan serbuk gergaji

Indikator Pengujian	Kompor Biomassa Tipe Kerucut (Kompor Lama)	Modifikasi Kompor Biomassa (Kompor Baru)
Suhu awal air	28,7°C	28,8°C
Kadar air bahan	13,3%	13,3%
Panci yang digunakan	Alumunium, tidak memiliki penutup	Alumunium, tidak memiliki penutup
Solar pengumpan	100 ml	100 ml
Volume air	1 liter	1 liter
Kapasitas bahan bakar	0,05 kg	0,65 kg
Waktu awal api hidup	1 menit 26 detik	1 menit 29 detik
Suhu air	6 Menit 46 Detik = 71,1°C	6 Menit 46 Detik = 78°C
Warna air yang dipanaskan	Tidak berubah warna	Tidak berubah warna
Keterangan lain	Bahan bakar sudah terbakar habis sebelum mendidihkan air. Berat Bahan bakar yang terbakar(menjadi abu) = 0,05 kg (bahan bakar tersisa 0 kg)	Bahan bakar sudah terbakar habis sebelum mendidihkan air. Berat Bahan bakar yang terbakar(menjadi abu) = 0,65 kg (bahan bakar tersisa 0 kg)

Dalam pengujian menggunakan bahan bakar serbuk gergaji menunjukkan bahwa selisih waktu untuk menghidupkan api terjadi lebih lama pada kompor biomassa yang dimodifikasi dengan selisih 3 detik, pada waktu yang sama yaitu 6 menit 46 detik terjadi perbedaan suhu diantara kedua kompor yaitu selisih 6,9° C untuk kompor biomassa yang telah dimodifikasi dari kompor sebelumnya. Dalam pengujian inipun terjadi suatu peristiwa yaitu kompor yang belum dimodifikasi tidak kuat menahan air dalam panci karena penyangga panci tidak permanen, hal ini membuktikan bahwa kompor yang belum dimodifikasi berkonstruksi kurang kokoh dan tidak kompleks.

Pada pengujian bahan bakar tempurung kelapa, data pengujian menunjukkan bahwa waktu awal untuk menghidupkan api sampai api benar-benar normal yaitu memiliki selisih 16 detik, sedangkan perbedaan suhu kedua kompor berbeda jauh dengan waktu mendidihkan air tersebut, hal ini terjadi karena kompor yang telah dimodifikasi mengeluarkan banyak asap sedangkan kompor yang belum dimodifikasi tidak mengeluarkan banyak asap yang disebabkan kompor yang belum dimodifikasi memasukan oksigen yang lebih banyak dibanding kompor yang sudah dimodifikasi hal itu terlihat jelas dari konstruksi kedua kompor berbeda.

Tabel 4 . Hasil pengujian kompor dengan bahan bakar tempurung kelapa.

Indikator Pengujian	Kompor Biomassa Tipe Kerucut (Kompor Lama)	Modifikasi Kompor Biomassa (Kompor Baru)
Suhu awal air	28,7°C	28,8°C
Kadar air bahan	15,5%	15,5%
Panci yang digunakan	Alumunium, tidak memiliki penutup	Alumunium, tidak memiliki penutup
Solar pengumpan	100 ml	100 ml
Volume air	1 liter	1 liter
Kapasitas bahan bakar	1,75 kg	3,65 kg
Waktu awal api hidup	4 menit 31 detik	4 menit 47 detik
Suhu air	6 Menit 9 Detik = 98°C	12 Menit 20 Detik =99°C
Waktu total bahan bakar habis	37 menit 3 detik	41 menit 47 detik
Warna air yang dipanaskan	Tidak berubah warna	Berubah warna kuning karena asap
Keterangan lain	Sedikit asap karena ruang udara luas (udara terbuka)	Banyak asap karena kompor memiliki sedikit ruang pori udara, Pada waktu 11 menit 3 detik api mulai stabil dan panas optimal.
	Bahan bakar berubah menjadi bara api pada waktu 9 menit 43 detik	Bahan bakar berubah menjadi bara api pada waktu 21 menit 41 detik
	Tidak menunjukkan air bergelembung artinya api tidak terlalu panas	menunjukkan air bergelembung artinya kompor menahan panas didalam batu tahan api.
	Berat Bahan bakar yang terbakar (menjadi abu) = 1,75 kg (semua bahan bakar habis menjadi abu pada waktu 37 menit 3 detik.	Berat Bahan bakar yang terbakar (menjadi abu) = 3,65 kg (semua bahan bakar habis menjadi abu pada waktu 41 menit 47 detik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari data pengujian dan serangkaian percobaan yang telah dilalui dapat disimpulkan bahwa:

1. Waktu awal menghidupkan api sampai api normal dari kompor sekam sebelum dimodifikasi lebih unggul
2. Suhu akhir yang dihasilkan oleh kompor sekam modifikasi lebih unggul dari pada kompor yang belum dimodifikasi,
3. Dalam hal kinerja alat kompor modifikasi sudah cukup baik dibanding kompor lama, namun masih membutuhkan penambahan komponen lain seperti blower untuk menambah hasil yang baik dalam penggunaannya agar kompor yang dibuat lebih sempurna lagi.
4. Pada pemakaian bahan bakar tempurung kelapa, kompor modifikasi lebih banyak mengeluarkan asap dibanding kompor lama karena pemasukan udara dalam ruang bakar sedikit, namun pada penggunaan bahan bakar lain cukup baik dibanding menggunakan tempurung kelapa.

Saran

Kelemahan dari kompor modifikasi adalah kekurangan supley udara kedalam ruang bakar yang menyebabkan beberapa kekurangan lain untuk itu perlu adanya tahap lanjutan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik agar dalam pemanfaatan biomassa sebagai bahan bakar alternatif mendapat respon positif dari masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2006. *Macam, Jenis dan Definisi / Pengertian Peralatan atau Alat-Alat Dapur untuk Masak-Memasak - Keterampilan Tata Boga*. <http://www.organisasi.org/1970/01/macam-jenis-dan-definisi-pengertian-peralatan-atau-alat-alat-dapur-untuk-masak-memasak-keterampilan-tata-boga.html> [download 20 Juli 2012].

Anonim. 2010. *Sejarah Ditemukannya Kompor*. <http://www.engineeringtown.com/kids/index.php/penemuan/260-sejarah-ditemukannya-kompor> [download 29 Juli 2012]

Sano, H. in "biomass handbook". Japan Institute of Energy *ed.*, ohm-sha. 2002. pp.311-323. (dalam bahasa jepang) www.jie.or.jp/biomass/AsiaBiomassHandbook/.../pdf. [download 2 Oktober 2012].