

## KOMPOR BATOK KELAPA BERTEKANAN

Azharuddin

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp: 0711-353414, Fax: 0711-453211  
Mobile: +62-8127866221, Email: [aminromlie@yahoo.com](mailto:aminromlie@yahoo.com)

### RINGKASAN

Bahan bakar merupakan suatu sumber daya yang bias menghasilkan energi yang banyak dipakai untuk keperluan terutama di bidang industri, yang digunakan sebagai media pemanas suatu material, bisa sebagai media penggerak pada mesin kendaraan untuk alat tranfortasi, atau bisa juga untuk kebutuhan rumah tangga yang digunakan untuk memasak, dan masih banyak lagi manfaat yang dapat diperoleh dari adanya bahan bakar. Tetapi bila terus digunakan maka persediaannya akan habis untuk itu digunakan energi alternative salah satunya batok kelapa. Hal ini mendorong penulis mendisain kompor batok kelapa bertekanan dengan spesifikasi tinggi 48 cm, dan berdiameter 31 cm. Kompor ini terdiri dari beberapa komponen yaitu kompor utama dan tabung bertekanan yang mana berfungsi untuk menambah tekanan pada kompor. Kompor ini dapat mendidihkan air dengan waktu 20 menit dan suhu yang dapat dicapai maksimum adalah 610 °C.

**Kata Kunci : Kompor, batok kelapa, energi alternatif, bio-massa**

### ABTRACT

Fuel is important thing that is used in industries and home. However, if fuel is used in many sectors, it will be decrease. So, the writer design and make stoves that use coconut skin. The specification of stove is 48 cm height, 31 cm diameter. This stove has a control of pressure to add the pressure of stove when it is used. To boil the water this stove need 20 minutes and can reach the maximum temperature is about 610 °C.

**Keywords : Stove, coconut skin, alternative energy.**

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Kebutuhan energi yang semakin meningkat pada saat ini, ditambah dengan pertumbuhan penduduk dunia yang terus meningkat, mendorong manusia khususnya dibidang teknik, mencari alternatif sumber energi baru dengan memanfaatkan sumber-sumber energi yang telah ada secara baik, dengan hasil yang diperoleh memiliki manfaat dan daya jual. Hal ini menjadi suatu pemikiran agar masa yang akan datang tidak terjadi suatu krisis dibidang teknik dan sudah sewajarnya untuk memikirkan penggunaan di bidang-bidang teknik lainnya. Bahan bakar merupakan

suatu sumber daya yang bisa menghasilkan energi yang banyak dipakai untuk berbagai keperluan terutama dibidang industri, yang digunakan sebagai media pemanasan suatu material, bisa sebagai media penggerak pada mesin kendaraan sebagai alat transportasi, atau bisa juga untuk kebutuhan rumah tangga yang digunakan untuk memasak, dan masih banyak lagi manfaat yang dapat kita peroleh dari adanya bahan bakar

Keberdaan bahan bakar di zaman sekarang ini, seperti bensin, solar, dan minyak tanah sangat dibutuhkan bagi manusia, oleh karena itu secara otomatis dengan selalu menggunakan bahan bakar maka kebutuhan akan bahan bakar meningkat yang berdampak pada minimnya bahan bakar itu sendiri. Oleh

karena itu berbagai upaya dilakukan oleh para ahli untuk mencari sumber energi alternatif. Salah satu alternatif yang digunakan oleh orang adalah dengan pemanfaatan energi bio-mass. Energi bio-mass yang akan dimanfaatkan oleh penulis adalah limbah batok kelapa yang digunakan sebagai bahan baker kompor. Kompor yang dirancang dan dibuat oleh penulis adalah kompor dengan system konveksi paksa (bertekanan). Kompor batok kelapa ini nantinya dapat meringankan beban dari pemerintah dan khususnya masyarakat yang sekarang ini telah kesulitan untuk mencari minyak tanah. Dengan kompor ini berarti dapat mengurangi ketergantungan pada minyak tanah dan mencari energi alternatif yang murah.

### Perumusan Masalah

Dalam kaitan perancangan dan pembuatan kompor batok kelapa ini ada beberapa hal yang menjadi masalah yaitu:

1. Apakah system penambahan tekanan udara dapat memberikan manfaat untuk menambah energi panas yang menjadi sumber energi untuk kompor sehingga dapat digunakan untuk memasak.
2. Seberapa banyak waktu yang diperlukan kompor ini untuk memasak khususnya air.

### Tujuan Penelitian

Bertolak dari rumusan masalah diatas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan memperoleh data sebagai berikut:

1. Memperoleh data tentang aplikasi sistem penambahan tekanan pada kompor batok kelapa.
2. Mendapatkan waktu optimum yang diperlukan untuk memasak dengan kompor batok kelapa bertekanan.

### Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan:

1. Mengurangi pemakaian energi minyak bumi, bahan fosil dan gas alam, khususnya minyak tanah yang sekarang ini cukup sulit didapat dan walaupun ada harganya sangat mahal.
2. Dengan Menggunakan kompor batok kelapa bertekanan ini masyarakat mendapatkan sumber energi yang murah sehingga dapat menghemat ongkos pengeluaran (belanja).

3. Orientasi ke depan yaitu untuk pengembangan industri kecil khususnya industri pembuatan kompor sehingga dapat membuat kompor batok kelapa ini sebagai pengembangan dari produk atau dengan kata lain disertifikasi produk.

### TINJAUAN PUSTAKA

Kompor adalah alat masak biasa ditemukan di dapur dan bahan bakarnya dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu padat, cair, dan gas. Bahan bakar cair seperti minyak tanah dan spritus. Untuk jenis bahan bakar gas antara lain elpiji(LPG), sementara bahan bakar padat antara lain arang, kayu bakar, briket batu bara dan sampah sisa tumbuh-tumbuhan yang lebih dikenal dengan istilah Bio-massa.

### Perlu Bahan Bakar Alternatif

Penggunaan energi komersial, yaitu bahan bakar minyak dan gas, meningkat cukup pesat sejak tahun 1970 hingga tahun 1990-an. Hal ini tidak lepas dari subsidi bahan bakar tersebut oleh pemerintah yang cukup besar. Pada tahun 1984 pemakaian sumber energi ini di Indonesia mencapai 68,9 juta ton BBM dengan rincian 57,9% dari minyak, 35,1% gas alam, serta 7% batubara dan geometermal/hydro energy (BP statistical review of world energy, 1995).

Seiring perkembangan ekonomi liberal dan adanya dampak krisis ekonomi yang berkepanjangan kondisi Negara berubah, yaitu pemerintah mulai mengurangi subsidi bahan bakar minyak dan gas secara bertahap. Masyarakat terutama dari kalangan menengah kebawah, mulai merasakan beratnya beban dihilangkannya subsidi bahan bakar minyak dan gas tersebut.

Indonesia sebetulnya mempunyai potensi yang cukup besar pada sumber alternatif, selain energi komersial (minyak tanah dan gas) total kontribusi sumber energi yang berasal dari biomassa, misalnya mencapai 36% dari total kebutuhan energi dalam negeri, perlu dicatat juga, meskipun energi biomassa kadang tidak dimasukkan sebagai sumber energi komersial seperti BBM, transaksi energi biomassa di Indonesia (kayu bakar, arang, briket dan biomassa) mencapai 2,317 juta dolar AS per tahun (regional wood energy development program-RWEDP-FAO, 1996). Dari paparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa lepas dari BBM naik dan banyak masyarakat yang dulunya pemakai kompor minyak tanah mulai beralih

mencari energi alternatif yang murah, yaitu limbah batok kelapa.

Sumber energi biomassa merupakan salah satu sumber energi penting dan perlu mendapat perhatian dari pemerintah dan pengusaha. Sumber energi biomassa saat ini mencapai 30 juta limbah per tahun.

### Kompur Dengan Bahan Bakar Tanpa BBM

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.

Umumnya yang paling penting bagi industri adalah factor ekonomis. Selama ini dari beberapa jenis bahan bakar yang tersedia dipasaran, tentu yang dipilih adalah bahan bakar minyak tanah. Akan tetapi dengan berkurangnya minyak tanah maka para mulai mencari alternatif lain.

Salah satu alternatif itu yaitu dengan memanfaatkan energi dari Biomassa seperti limbah batok kelapa yang banyak dijumpai di Indonesia.

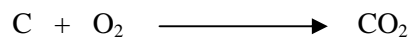
### Pembakaran

Pembakaran adalah reaksi bahan bakar dengan oksigen yang berlangsung dengan cepat dan banyak mengeluarkan panas serta dapat disertai peristiwa api. Pembakaran dikatakan sempurna bila campuran bahan bakar dan oksigen (dari udara) mempunyai perbandingan yang tepat, hingga tidak diperoleh sisa. Bila oksigen terlalu banyak, dikatakan campuran "lean" (kurus). Pembakaran ini menghasilkan api oksidasi. Panas (kalor) merupakan salah satu bentuk energi, dapat terjadi karena:

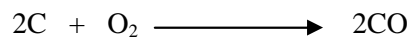
1. Reaksi-reaksi kimia, terutama berasal dari peristiwa pembakaran
2. Peristiwa listrik
3. Peristiwa-peristiwa yang terjadi pada matahari dan didalam perut bumi dan lain-lain.

Di dalam tungku, panas yang terjadi berasal dari reaksi kimia. Reaksi pembakaran yang terjadi pada bahan bakar padat ialah sebagai berikut :

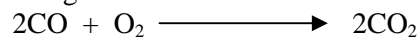
1. Ketika bahan bakar padat terbakar dengan jumlah oksigen yang cukup akan terbentuk karbondioksida.



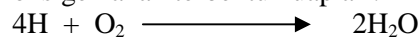
2. jika tidak tersedia oksigen yang cukup maksimum pembakaran karbon menjadi tidak sempurna dan menghasilkan gas karbondioksida.



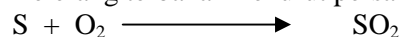
3. Jika karbon monoksida dibakar lanjut akan menghasilkan karbondioksida.



4. Ketika karbon monoksida dibakar dengan oksigen akan terbentuk uap air.



5. Belerang terbakar menurut persamaan.



Adapun terjadi pembakaran batok kelapa, maka unsure-unsur C, H, dan S akan bereaksi dengan oksigen ( $O_2$ ).

### Kecepatan pembakaran

Jika pembakaran dipanasi sampai suhu  $540^{\circ}C$  atau  $813^{\circ}K$ , maka pertama-tama akan menguap semua kandungan uap airnya, disusul kemudian dengan penguapan dari zat-zat penguap.

Adapun kecepatan pembakaran kokas tersisa (setelah penguapan zat-zat penguap) disamping tergantung besar kecilnya butiran bahan bakar tergantung pula pada kadar kandungan zat-zat penguap dalam batok kelapa tersebut, untuk perbandingan, persentase kandungan zat-zat penguap berturut-turut : 4%; 20 – 30%; 40 – 50%, maka perbandingan kecepatan pembakaran batok kelapa adalah 2:3:5.

### Perpindahan Panas

Perpindahan panas adalah ilmu yang mempelajari perpindahan energi karena perbedaan temperatur antara benda atau material. Disamping itu, perpindahan panas juga meramalkan laju perpindahan panas yang terjadi pada kondisi tertentu. Mekanisme perpindahan panas dibagi menjadi tiga yaitu :

- a. Perpindahan panas konduksi

Konduksi adalah proses dimana panas mengalir dari daerah yang bersuhu lebih tinggi ke daerah yang bersuhu lebih rendah didalam satu medium (padat, cair dan gas) atau antara medium – medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung. (Yulianto S.N., 2004 hal : 61)

$$Q_x = -k A \frac{dT}{dx} \dots(1)$$

$$Q_e = \epsilon \sigma A T_b^4 \dots\dots\dots (3)$$

b. Perpindahan panas Konveksi

Konveksi adalah proses transport energi dengan kerja gabungan dari konduksi panas, penyimpanan energi dan gerakan mencampur. Konveksi sangat penting sebagai mekanisme perpindahan energi antara permukaan benda padat dan cairan atau gas.

$$Q_c = h A (T_b - T_f) \dots\dots\dots (2)$$

c. Perpindahan panas Radiasi

Radiasi adalah proses dimana panas mengalir dari benda yang bersuhu tinggi kebenda yang bersuhu rendah bila benda – benda itu terpisah didalam ruang, bahkan bila terdapat ruang hampa diantara benda – benda tersebut.

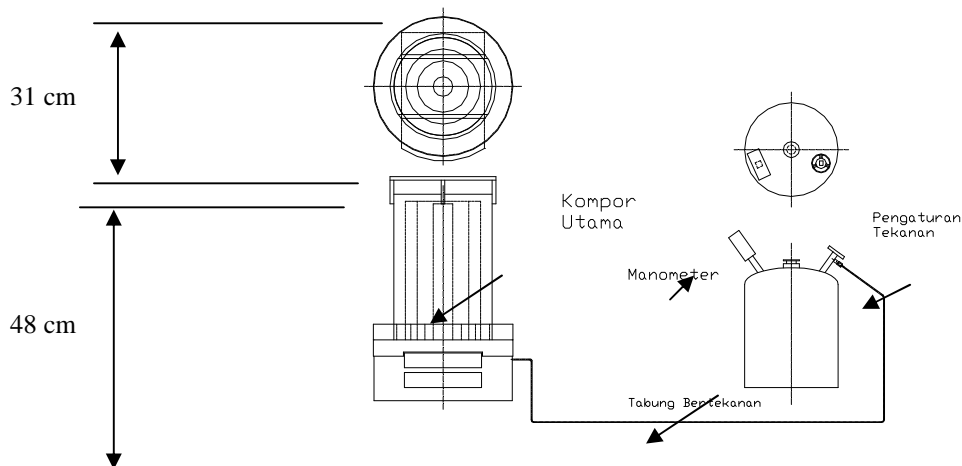
**METODE PENELITIAN**

**a. Pengumpulan Data**

Untuk mendesain kompor batok kelapa bertekanan ini terlebih dahulu mengumpulkan data-data dari literatur yang ada. Data-data tersebut berupa informasi mengenai sumber energi yang ada dan bagaimana energi-energi tersebut dapat dimanfaatkan. Dan kemudian mencari informasi bahan yang dapat digunakan untuk mengumpulkan sumber energi tersebut sehingga dapat dimanfaatkan. Data-data ini diperlukan untuk membuat disain prototipe yang akan dibuat, sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat pengguna.

**b. Prototipe yang akan dibuat**

Prototipe yang akan dibuat terlihat seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Disain Kompor Batok Kelapa yang Bertekanan

**c. Bahan yang diperlukan**

Adapun bahan yang diperlukan untuk pembuatan prototipe ini adalah:

- Tabung 1 buah
- Pipa diameter 21 cm x 35 cm 1 buah
- Pipa diameter 16 cm x 30 cm 1 buah
- Pelat diameter 11 cm x 30 cm 1 buah
- Pelat 100 cm x 100 cm 1 lembar
- Pipa diameter 29,5 cm x 13 cm 1 buah
- Manometer 1 buah
- Kran Pengatur 1 buah

**d. Jalan Penelitian**

**Tahap persiapan penelitian**

• **Observasi**

Yaitu dengan mengumpulkan data-data tentang bahan yang digunakan untuk pembuatan kompor energi surya dan kompor yang banyak digunakan dilapangan dengan jalan pengamatan secara langsung dilapangan.

• **Studi Literatur**

Menelusuri buku-buku literatur di perpustakaan Politeknik Negeri Sriwijaya, Perpustakaan Jurusan, internet dan perpustakaan yang ada di kota Palembang khususnya.

- **Pembuatan Kompor Batok Kelapa Bertekanan**
- **Pengujian Kompor Batok Kelapa Bertekanan**

Kompor diuji dengan mengubah volume bahan bakar (batok kelapa) dan tekanan yang berubah dengan memutar kran pengatur tekanan udara, yang digunakan untuk memasak air dan menggoreng ayam. Dan dicatat waktu yang diperlukan selama proses memasak tersebut dan perubahan waktu yang terjadi setiap 5 menit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian ini diperoleh kompor yang dapat digunakan untuk memasak, memanggang yang diberi nama kompor batok kelapa.



Gambar 2. Kompor Batok Kelapa Bertekanan

Kompor ini dibuat dengan menggunakan pipa atau pelat yang digulung sehingga

berbentuk lingkaran dan menggunakan tabung yang diberikan tekanan. Manometer digunakan sebagai penunjuk tekanan dalam tabung. Kran pengatur digunakan untuk mengatur laju aliran udara diberikan terhadap kompor agar nyala apinya dapat tegak lurus.

## Prosedur Percobaan

Penggunaan kompor berbahan bakar limbah batok kelapa berbeda dengan kompor minyak tanah atau gas. Sebab bahan bakar kompor berbahan bakar limbah batok kelapa bertekanan berupa padatan, bukan cair atau gas maka diperlukan waktu yang agak lama untuk menyalakan briket. Cara menghidupkan api kompor batok kelapa bertekanan adalah:

1. Rendam beberapa limbah batok kelapa ke dalam minyak tanah selama 2 menit.
2. Masukkan batok kelapa yang telah direndam dan susun kedalam ruang bakar, lalu dilanjutkan batok kelapa yang tidak direndam sehingga batok kelapa yang direndam tersusun dibawah batok kelapa yang tidak terendam. Lalu dibakar.

## Hasil Pengujian

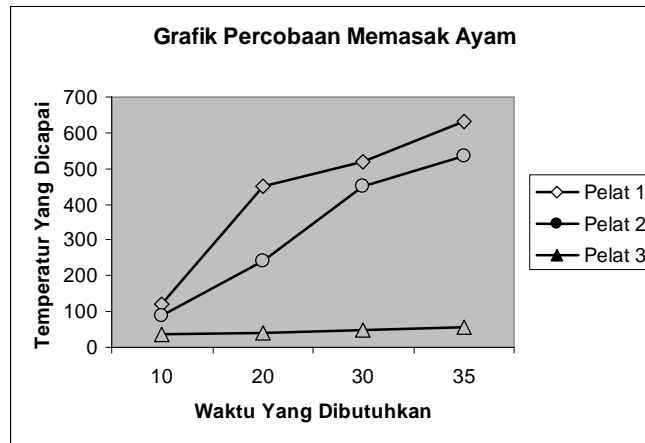
Adapun hasil pengujian yang penulis catat sekaligus data-data dar alat yang dibuat adalah sebagai berikut:

Hasil Pengujian I (Memasak 1 kg Ayam).

1. Berat bahan bakar batok kelapa yang dibutuhkan : 900 gram
2. Temperatur di sekitar : 34°C
3. Waktu yang dibutuhkan : 35 menit

Tabel 1. Percobaan Memasak Ayam

Waktu yang Diperlukan (Menit)	Temperatur Pada Pelat Dinding 1 (°C)	Temperatur Pada Pelat Dinding 2 (°C)	Temperatur Pada Pelat Dinding 3 (°C)
10	120	90	35
20	450	240	40
30	520	450	48
40	630	535	55



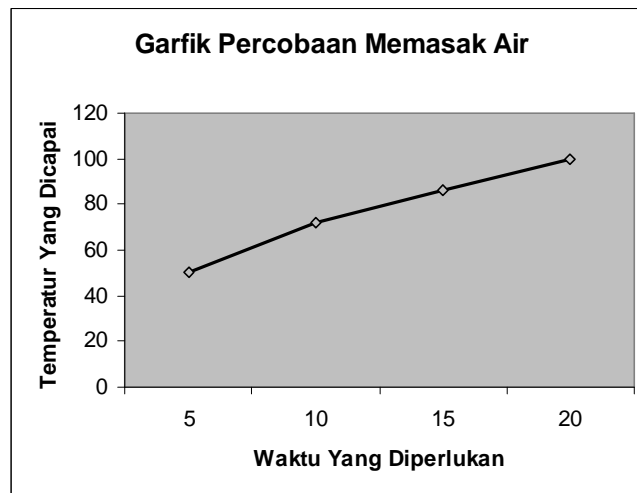
Grafik 1. Percobaan Memasak Ayam

Hasil Pengujian II (Memasak 3 liter air).

1. Berat bahan bakar batok kelapa yang dibutuhkan : 600 gram
2. Temperatur di sekitar : 34°C
3. Waktu yang dibutuhkan : 20 Menit

Tabel 2. Percobaan Memasak Air

Waktu yang Diperlukan (Menit)	Temperatur Air (°C)
5	50
10	72
15	86
20	100



Grafik 2. Percobaan Memasak Air

### Analisa Data

Dari pengujian di atas maka dapat diketahui untuk mencapai temperature maksimum dari kompor limbah batok kelapa bertekanan untuk memasak ayam adalah 610 °C dan waktu yang dibutuhkan adalah 35 menit. Sedangkan untuk memasak air waktu yang dibutuhkan hingga mencapai suhu 100 °C adalah 20 menit.

### PENUTUP

### Kesimpulan

1. Spesikasi Kompor Batok Kelapa Bertekanan
2. Dimensi Kompor: Tinggi 48 cm, Diameter 31 cm
3. Waktu yang dibutuhkan untuk memasak ayam adalah 35 menit dan air hingga mendidih adalah 20 menit.
4. Nyala api kompor masih berwarna merah yang suhunya mencapai 610 °C.



**Saran**

1. Dalam penggunaan kompor ini yaitu hendaknya untuk penyalaan mula digunakan kain percah yang telah direndam dengan minyak tanah serta batok kelapa yang diberi sedikit minyak tanah agar nyalanya cepat terjadi.
2. Untuk penelitian lanjut dapat dilakukan lagi dengan modifikasi lanjut seperti perubahan bentuk dari kompor, atau juga perubahan letak dari selang untuk penambah tekanan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Filino Harahap (Trans). 1987. *Termodinamika Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Hagendoorn. J.J.M, Sujono (Trans). 1999. *Konstruksi Mesin*. PT. Rosda Jaya Putra, Jakarta.
- Suhut Simamora dkk. 2006. *Membuat Biogas Pengganti Bahan bakar Minyak & Gas Dari Kotoran Ternak*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.
- Sumanto. 1996. *Pengetahuan Bahan untuk Teknik Mesin dan Listrik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- .....*Harga Minyak Mendekati Level \$100 US*. 12 Desember 2007. Jakarta: Kompas