

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT TEMBAGA PADA SUMBU KOMPOR TERHADAP KINERJA KOMPOR MINYAK JELANTAH

[EFFECTS OF COPPER WIRE ADDED WICK ON THE PERFORMANCE OF WASTE COOKING OIL STOVE]

Oleh :

Muhammad Agus Windra¹, Tamrin², Agus Haryanto³

¹⁾ Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{2,3)} Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, email : -

Naskah ini diterima pada 22 November 2013; revisi pada 13 Januari 2014; disetujui untuk dipublikasikan pada 20 Januari 2014

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of copper wires addition to the cloth wick on the performance of stove fueled by waste cooking oil. The study was divided into two stages. First, is to test the capillarity of wick at different copper wires addition by observing flame quality, capillary height, and flaming period. Second, is to design a stove based on the results obtained in the first stage and to test performance of the stove in boiling water. Parameters to be observed include boiling time, rate of fuel consumption, and thermal efficiency. The results showed that the addition of copper wires increase the wick's capillarity characterized by increasing absorption of the used cooking oil. Wick with a composition of 20 % copper wires and 80 % cloth produced the best capillarity (7.5 cm height). Waste cooking oil stove was capable to boil 3 kg of water in 15 minutes with a fuel consumption rate of 0.1275 kg/hour. The stove has a thermal efficiency of 33,33 %.

Keywords: Stove, Waste cooking oil, Copper wire added wick.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat tembaga pada sumbu kompor terhadap kinerja kompor minyak jelantah. Penelitian dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah pengujian kemampuan kapilaritas sumbu dan serat tembaga terhadap minyak jelantah dan waktu nyala api. Tahap kedua adalah mendesain kompor sesuai dengan hasil yang didapat pada tahap pertama serta melakukan pengujian terhadap kemampuan kompor mendidihkan dan menguapkan air. Aspek yang diamati diantaranya adalah waktu pendidihan air, laju penggunaan bahan bakar, efisiensi thermal, serta jumlah air yang teruapkan dalam waktu 2 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat tembaga pada sumbu kompor meningkatkan kapilaritasnya yang ditandai dengan naiknya daya serap sumbu terhadap minyak jelantah. Sumbu kompor dengan komposisi 20% serat tembaga dan 80% kain menghasilkan kapilaritas terbaik yaitu meningkat dari 3,7 cm (tanpa serat tembaga) menjadi 7,5 cm. Kompor minyak jelantah ini mampu mendidihkan 3 kg air dalam waktu rata-rata 15 menit dengan laju pemakaian bahan bakar sebesar 0,1275 kg/jam. Efisiensi termal kompor ini adalah sebesar 33,33 %.

Kata Kunci: Kompor, Minyak jelantah, Sumbu kompor berserat tembaga.

I. PENDAHULUAN

Minyak goreng yang telah digunakan berulang kali atau yang lebih dikenal dengan minyak jelantah adalah minyak limbah yang bisa berasal dari jenis-jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak sayur, minyak samin dan sebagainya. Minyak ini merupakan minyak bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga umumnya, dapat

digunakan kembali untuk keperluan kuliner, akan tetapi bila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik, yang terjadi selama proses penggorengan (Wikipedia, 2013). Minyak jelantah memiliki sifat seperti diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Minyak Jelantah (Kheang et al. 2003).

Karakteristik	Satuan	Nilai
Asam Lemak bebas	%	4,9
Nilai Peroksida	meq/kg	1,8
Komponen Gliserida	%	73,8
Lain-lain (non gliserida)	%	20,0
Waktu Induksi	Jam	1,45
Komposisi asam lemak		
C14:0		0,9
C16:0	% berat metal	39,2
C18:0	ester	5,3
C18:1		46,4
C18:2		8,1

Menurut Ketaren (2005) tingginya kandungan asam lemak tak jenuh menyebabkan minyak jelantah mudah rusak oleh proses penggorengan (deep frying). Hal ini disebabkan karena selama proses penggorengan minyak dipanaskan secara terus-menerus pada suhu tinggi serta terjadinya kontak dengan oksigen dari udara luar yang memudahkan terjadinya reaksi oksidasi pada minyak.

Konsumsi perkapita minyak goreng mencapai 16,5 kg per tahun dengan konsumsi perkapita khusus untuk minyak goreng sawit sebesar 12,7 kg per tahun. Produksi minyak goreng di Indonesia pada tahun 2005 mencapai 6,43 juta ton (Hambali dkk, 2007). Meningkatnya jumlah penduduk, produksi, konsumsi nasional serta perkembangan industri, restoran, dan usaha fastfood akan menyebabkan dihasilkannya minyak jelantah dalam jumlah yang cukup banyak. Minyak jelantah ini apabila dikonsumsi dapat menimbulkan penyakit. Namun apabila minyak jelantah tersebut dibuang sangatlah tidak efisien dan mencemari lingkungan.

Untuk pemakaiannya sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah dibutuhkan peralatan atau kompor khusus sehingga penggunaan minyak jelantah sebagai bahan bakar dapat berfungsi dengan baik dan menghasilkan nyala api yang baik (Prastowo, 2007). Salah satu kekurangan minyak jelantah sebagai bahan bakar adalah pada viskositas atau kekentalannya yang tinggi. Viskositas berpengaruh terhadap daya serap

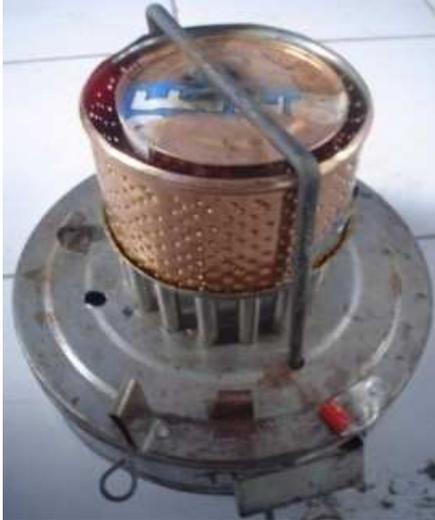
minyak. Semakin tinggi viskositas maka daya serap sumbu terhadap minyak akan semakin kecil. Salah satu cara untuk menurunkan viskositas adalah dengan menaikkan suhu minyak tersebut (Anonim, 2006).

Terdapat dua kemungkinan penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar alternatif terutama untuk kompor. Pertama, menggunakan secara langsung minyak nabati yang memiliki karakter hampir sama dengan minyak tanah, atau melakukan karakterisasi minyak sehingga sesuai dengan kebutuhan kompor dan melakukan modifikasi kompor untuk disesuaikan dengan karakteristik minyak nabati tersebut (Prastowo, 2008)

Sunandar pada tahun 2010 telah melakukan berbagai pengujian kapilaritas berbagai minyak nabati terhadap sumbu berdasarkan kenaikan suhu. Penelitian untuk kompor minyak jelantah tipe sumbu masih terus dikembangkan. Dengan sifat fisikokimia minyak yang jauh berbeda, kompor sumbu terus diupayakan dimodifikasi agar dapat dipergunakan untuk memasak dengan bahan bakar minyak nabati (Rahmat, 2007).

Salah satu jenis kompor sumbu berbahan bakar minyak jelantah adalah seperti yang telah dikembangkan oleh Institut Pertanian Bogor. Modifikasi yang dilakukan adalah menambah alat pemindah panas atau heat transporter yang dipasang dalam kompor. Pemindah panas yang dirancang berupa batang besi yang dibentuk menjadi huruf U

dan selanjutnya alat ini dipasang di atas ruang bakar, kakinya masuk ke dalam tangki minyak sehingga tercelup sekitar 5 cm dalam minyak, seperti tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Kempor minyak jelantah dengan alat pemindah panas (Sunandar, 2010).

Tujuan dari penelitian adalah mengembangkan kempor berbahan bakar minyak jelantah dengan sumbu yang ditambah serat tembaga. Serat tembaga diharapkan dapat menjadi alat pemindah panas. Panas dari api yang dihasilkan pada ujung sumbu yang terbakar akan dipindahkan ke dalam minyak yang berada di dalam tangki melalui serat tembaga. Dengan meningkatnya suhu, viskositas minyak jelantah akan menjadi lebih rendah dan akan mempercepat penyerapan terhadap sumbu. Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui pengaruh penambahan serat tembaga terhadap kualitas sumbu kempor minyak jelantah serta kinerja kempor berbahan bakar minyak jelantah.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap. Tahapan pertama adalah pengujian kemampuan kapilaritas sumbu dan serat tembaga terhadap minyak jelantah, waktu nyala api, serta menghitung jumlah minyak jelantah yang terbakar. Kemudian pada tahap kedua dilakukan perakitan kempor sesuai dengan panjang sumbu yang

didapatkan pada tahap pertama, dan dilakukan pengujian dengan mendidihkan air sebanyak 3 kg. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Adapun alat-alat yang digunakan pada pembuatan kempor minyak jelantah ini adalah: Serat tembaga, sumbu, gelas ukur, timbangan digital, stopwatch, mistar, cawan, kamera, plat aluminium. Sedangkan bahan yang digunakan adalah minyak jelantah yang telah digunakan untuk menggoreng tempe sebanyak 2 kali penggorengan. Minyak jelantah yang digunakan disaring terlebih dahulu menggunakan kain dengan tujuan membersihkan partikel-partikel kotoran dari sisa penggorengan.

Pada penelitian tahap pertama digunakan lampu tradisional dalam hal ini menggunakan gelas ukur yang dipakai dengan tujuan untuk memudahkan melihat dan menghitung jumlah dan tinggi minyak terbakar dengan asumsi semua sumbu pada kempor akan sama perlakuannya. Penelitian ini dirancang menggunakan kombinasi sumbu dan serat tembaga dengan komposisi sebagai berikut:

- P1 : komposisi sumbu kain 100 %, serat tembaga 0%,
- P2 : komposisi sumbu kain 80%, serat tembaga 20%,
- P3 : komposisi sumbu kain 60%, serat tembaga 40%,
- P4 : komposisi sumbu kain 50%, serat tembaga 50%,
- P5 : komposisi sumbu kain 40%, serat tembaga 60%,

Perhitungan yang digunakan adalah % penampang. Diameter kolom sumbu yang dibuat pada kempor adalah 5 mm, dan memiliki luas penampang sebesar 19,625 mm². Kemudian dibuat serat tembaga yang luas penampangnya mendekati persentase yang diinginkan untuk dikombinasikan pada sumbu. Kombinasi yang paling baik yang menghasilkan nyala api paling lama dan kemampuan serap minyak yang paling tinggi akan digunakan dalam pembuatan sumbu kempor.

Pelaksanaan penelitian pada tahap kedua terdiri dari pembuatan dan pengujian kompor. Bagian-bagian kompor yang dibuat adalah sumbu dengan campuran serat tembaga 20%, tangki minyak, kolom sumbu, sarangan dalam, sarangan luar, dan tungku. Pengujian dilakukan dengan merebus air sebanyak 3 kg selama 2 jam, kemudian dihitung jumlah air yang teruapkan dan jumlah minyak yang terpakai selama proses pembakaran. Aspek-aspek yang akan diamati adalah sebagai berikut:

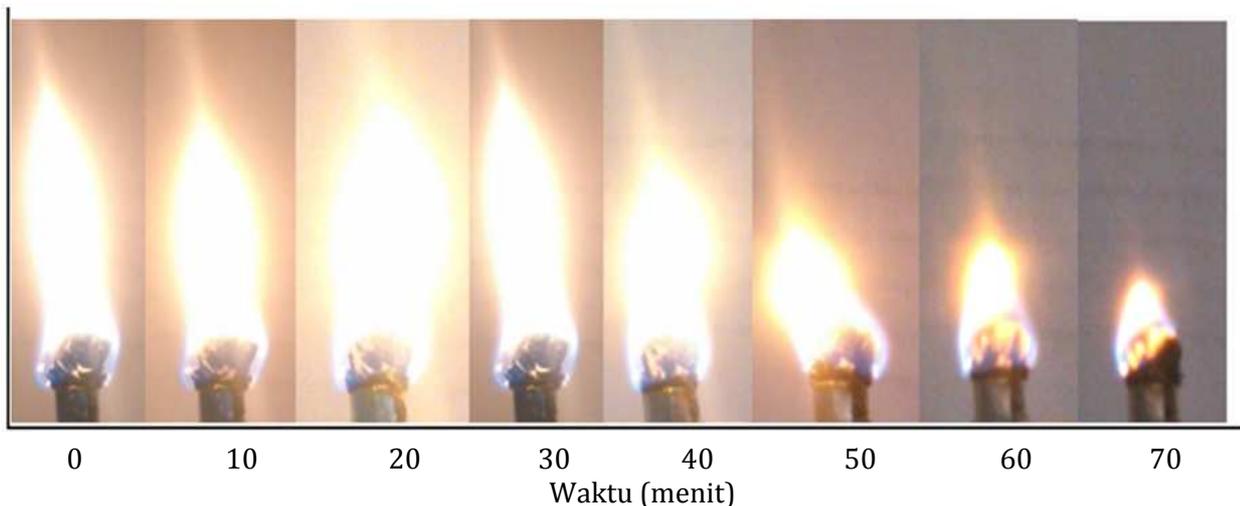
a. Waktu pendidihan air.

Waktu pendidihan air adalah waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan 3 kg air sampai mencapai air bergolak. Suhu air mendidih diasumsikan 1000 C.

b. Laju penggunaan bahan bakar.

Laju penggunaan bahan bakar atau fuel consumption rate (FCR) dihitung sebagai berikut :

$$FCR = \frac{\text{Banyaknya bahan bakar yang digunakan (kg)}}{\text{waktu beroperasi (jam)}}$$



Gambar 3. Nyala api pada komposisi sumbu kain 100%, serat tembaga 0%.

c. Efisiensi termal.

Efisiensi termal dihitung sebagai perbandingan antara jumlah energi yang digunakan dalam perebusan air (termasuk energi untuk evaporasi) dengan energi yang

tersedia dalam bahan bakar dan dirumuskan sebagai berikut :

$$\eta_t = \frac{E_1 + E_2}{E_{\text{minyak}}} \times 100\%$$

dimana:

η_t = Efisiensi termal (%)

E_1 = Energi untuk mendidihkan air (kJ).

E_2 = Energi untuk menguapkan air (kJ).

E_{minyak} = Panas yang tersedia dalam bahan bakar (kJ).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Nyala Api

3.1.1. Komposisi sumbu kain 100%, serat tembaga 0%

Pada percobaan dengan komposisi 100% sumbu tanpa menggunakan tembaga, didapatkan lama menyala api hingga 70 menit. Nyala optimum adalah 40 menit. Nyala api pada percobaan dengan komposisi 100% sumbu kain dapat dilihat pada Gambar 3.

3.1.2. Komposisi sumbu kain 80%, serat tembaga 20%

Pada percobaan dengan komposisi tembaga sebanyak 20% pada sumbu, didapatkan lama nyala api selama 110 menit. Api menyala optimum hingga menit 70.

Nyala api pada komposisi sumbu kain 80% dan serat tembaga 20% dapat dilihat pada Gambar 4.

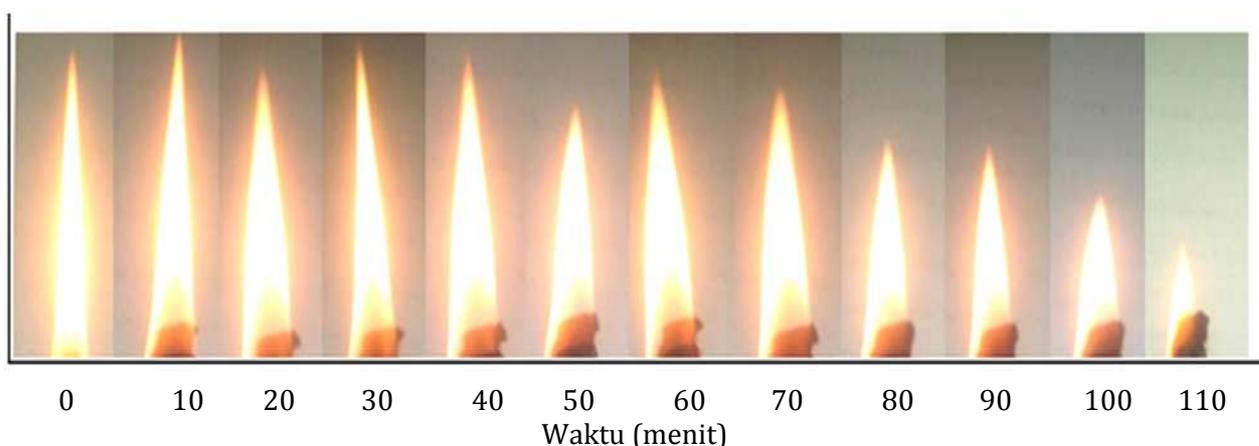
3.1.3. Komposisi sumbu kain 60%, serat tembaga 40%

Pada percobaan ketiga ini dilakukan penambahan jumlah tembaga menjadi 40%. Lama nyala api yang didapat adalah selama 85 menit dan menyala optimum sampai menit 40. Nyala api pada komposisi sumbu kain 60% dan serat tembaga 40% dapat dilihat pada Gambar 5.

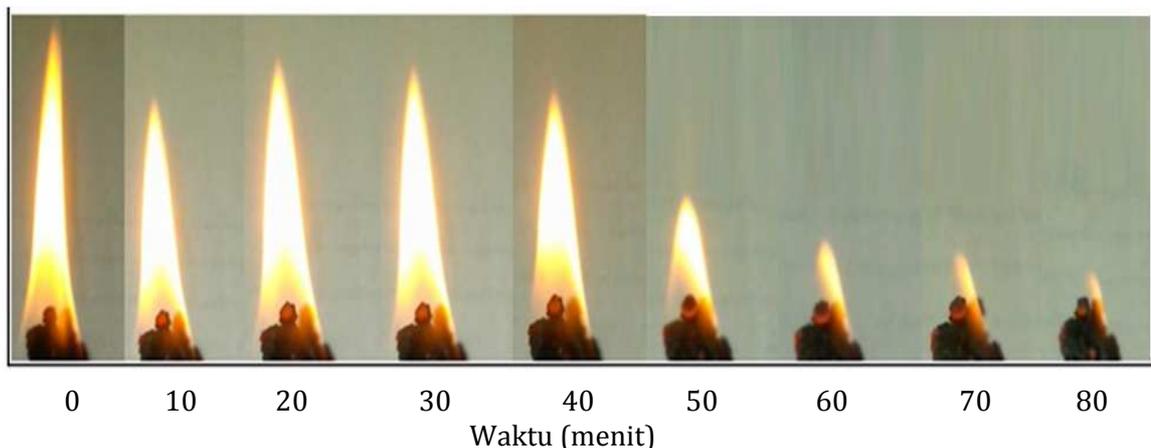
mengalami penurunan menjadi 35 menit. Sedangkan api mati pada menit 85. Dari menit 40 sampai dengan menit 85 api tetap menyala tetapi sangat kecil dan tidak stabil. Nyala api pada komposisi sumbu kain 50% dan serat tembaga dan 50% dapat dilihat pada Gambar 6.

3.1.5. Komposisi sumbu kain 40%, serat tembaga 60%

Pada percobaan yang menggunakan kandungan serat tembaga lebih banyak dari sumbu yaitu 60% tembaga dan 40% sumbu



Gambar 4. Nyala api pada komposisi sumbu kain 80%, serat tembaga 20%.

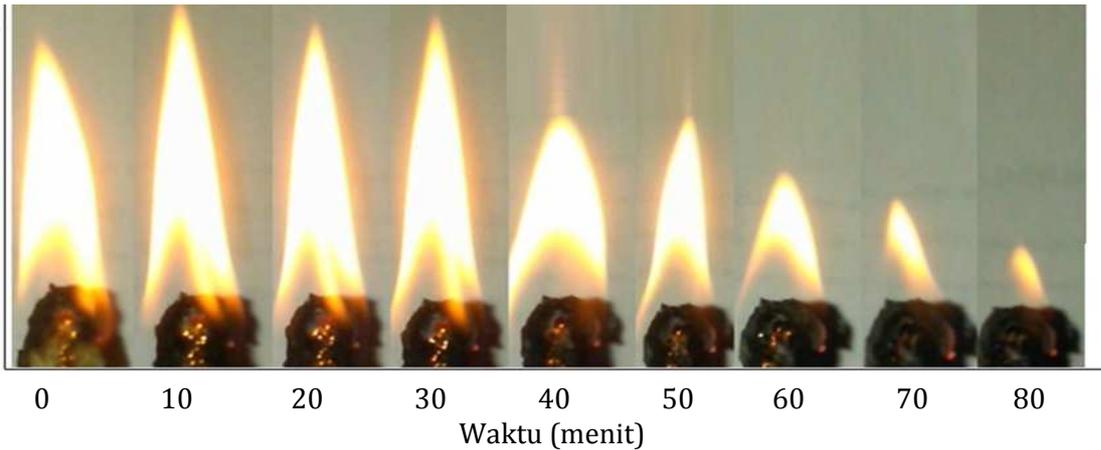


Gambar 5. Nyala api pada komposisi sumbu kain 60%, serat tembaga 40%.

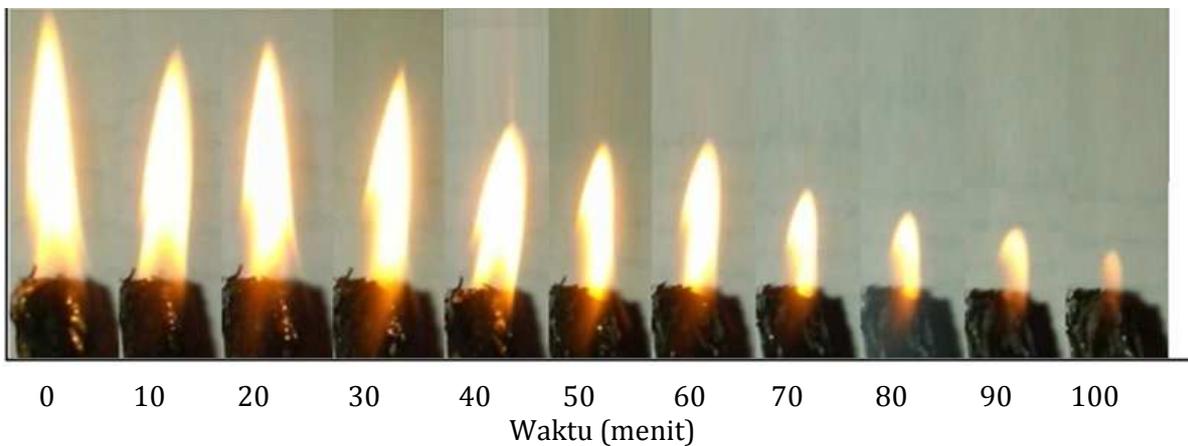
3.1.4. Komposisi sumbu kain 50%, serat tembaga 50%

Pada percobaan keempat ini, komposisi tembaga dan sumbu dibuat menjadi sama besar yaitu 50 % tembaga dan 50 % sumbu. Dengan komposisi ini, nyala api yang dihasilkan sudah mulai mengecil dan mengerucut. Lama nyala api optimum juga

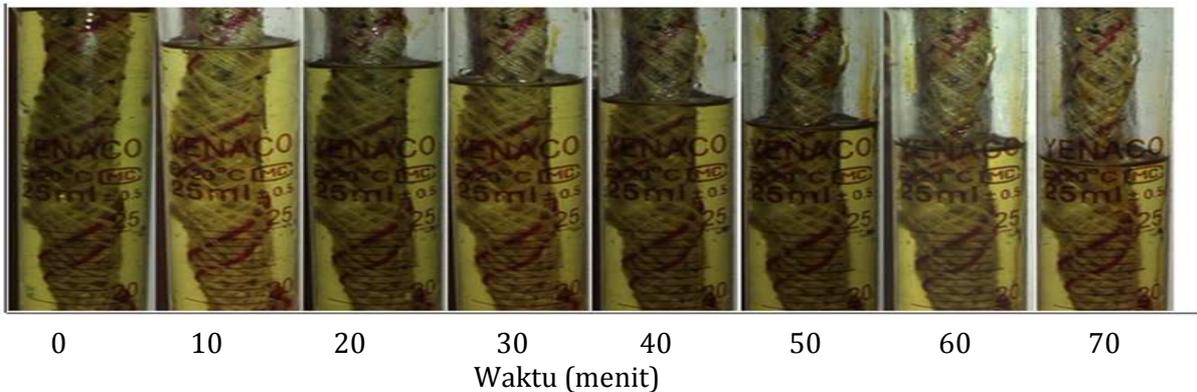
didapatkan penurunan kualitas api yang dihasilkan. Api menyala selama 100 menit dengan keadaan optimum hanya menyentuh waktu 30 menit. Tetapi luasan api yang dihasilkan sangat kecil dan mengerucut. Nyala api dengan komposisi sumbu kain 40% dan serat tembaga 60% dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Nyala api pada komposisi sumbu kain 50%, serat tembaga 50%.



Gambar 7. Nyala api pada komposisi sumbu kain 40%, serat tembaga 60%.



Gambar 8. Proses pengurangan minyak pada komposisi sumbu kain 100%, serat tembaga 0%.

3.2. Pengurangan Minyak

Pengamatan tinggi pengurangan minyak adalah pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan serap minyak pada setiap perlakuan. Tinggi pengurangan minyak yang didapat pada pengamatan ini mengindikasikan kemampuan daya serap atau kapilaritas minyak jelantah terhadap sumbu. Tinggi maksimal yang didapat,

diaplikasikan pada pembuatan panjang kolom sumbu dan tinggi tangki minyak pada kompor.

3.2.1. Komposisi sumbu kain 100%, serat tembaga 0%

Pada percobaan menggunakan sumbu tanpa serat tembaga, didapatkan pengurangan minyak setinggi 3,7 cm. Ketinggian

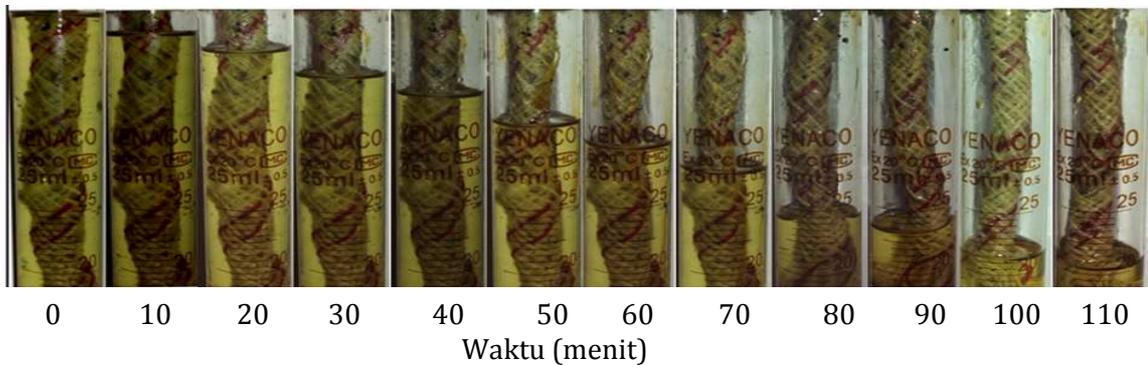
pengurangan minyak jelantah pada komposisi 100% sumbu kain dapat dilihat pada Gambar 8.

3.2.2. Komposisi sumbu kain 80%, serat tembaga 20%

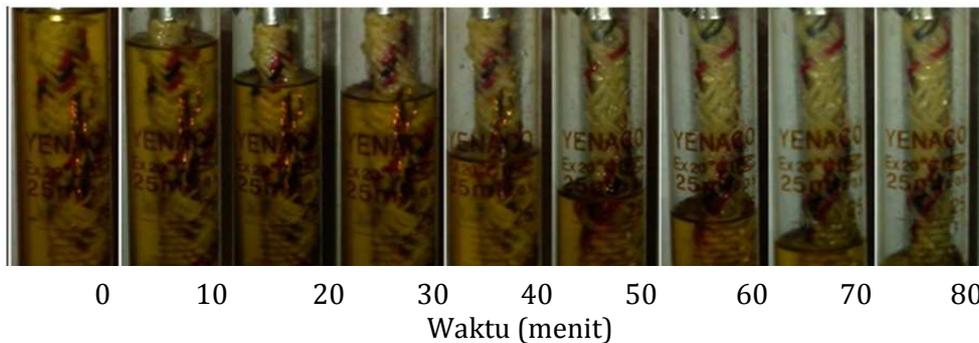
Perlakuan ini adalah menambahkan 20% serat tembaga pada sumbu. Ketinggian minyak yang berkurang meningkat hampir 2 kali lipat dari perlakuan tanpa serat tembaga yaitu menjadi 7,5 cm. Ketinggian pengurangan minyak jelantah pada komposisi sumbu kain 80% dan serat tembaga 20% dapat dilihat pada Gambar 9.

3.2.3. Komposisi sumbu kain 60%, serat tembaga 40%

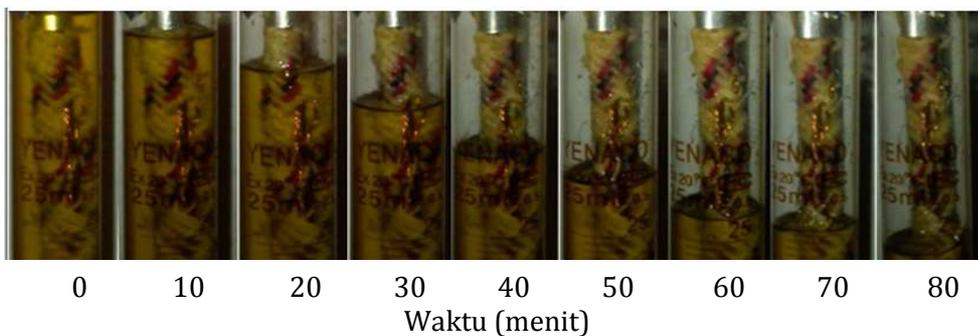
Perlakuan dengan menambahkan 40% serat tembaga pada sumbu didapatkan tinggi minyak berkurang sejauh 7 cm. Dalam perlakuan ini tinggi minyak yang berkurang hampir menyamai percobaan dengan komposisi 20% serat tembaga dan 80% sumbu, akan tetapi mengalami penurunan dalam hal kualitas nyala api dan lama nyala api optimum. Ketinggian pengurangan minyak jelantah pada komposisi sumbu kain 60% dan serat tembaga 40% dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Proses pengurangan minyak pada komposisi sumbu kain 80%, serat tembaga 20%.



Gambar 10. Proses pengurangan minyak pada komposisi sumbu kain 60%, serat tembaga 40%.



Gambar 11. Proses pengurangan minyak pada komposisi sumbu kain 50%, serat tembaga 50%.

3.2.4. Komposisi sumbu kain 50%, serat tembaga 50%

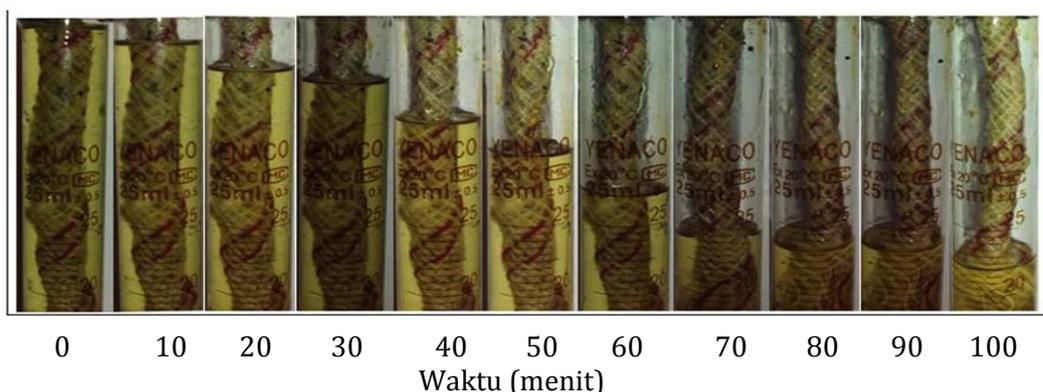
Dengan komposisi serat tembaga dan sumbu yang sama besar yaitu 50% serat tembaga dan sumbu didapat ketinggian pengurangan minyak sejauh 6 cm. Ketinggian pengurangan minyak jelantah pada komposisi sumbu kain 50% dan serat tembaga 50% dapat dilihat pada Gambar 11.

3.2.5. Komposisi sumbu kain 40%, serat tembaga 60%

Pada percobaan dengan komposisi serat tembaga yang lebih banyak dari komposisi sumbu yaitu 60% serat tembaga dan 40% sumbu didapat ketinggian minyak berkurang sejauh 6,5 cm. Ketinggian pengurangan minyak jelantah pada komposisi sumbu kain 40% dan serat tembaga 60% dapat dilihat pada Gambar 12.

Hubungan jumlah kandungan tembaga terhadap lama nyala api total, lama nyala api optimum dan tinggi minyak berkurang dapat dilihat pada Tabel 2, dan tinggi pengurangan minyak dapat dilihat pada Gambar 13.

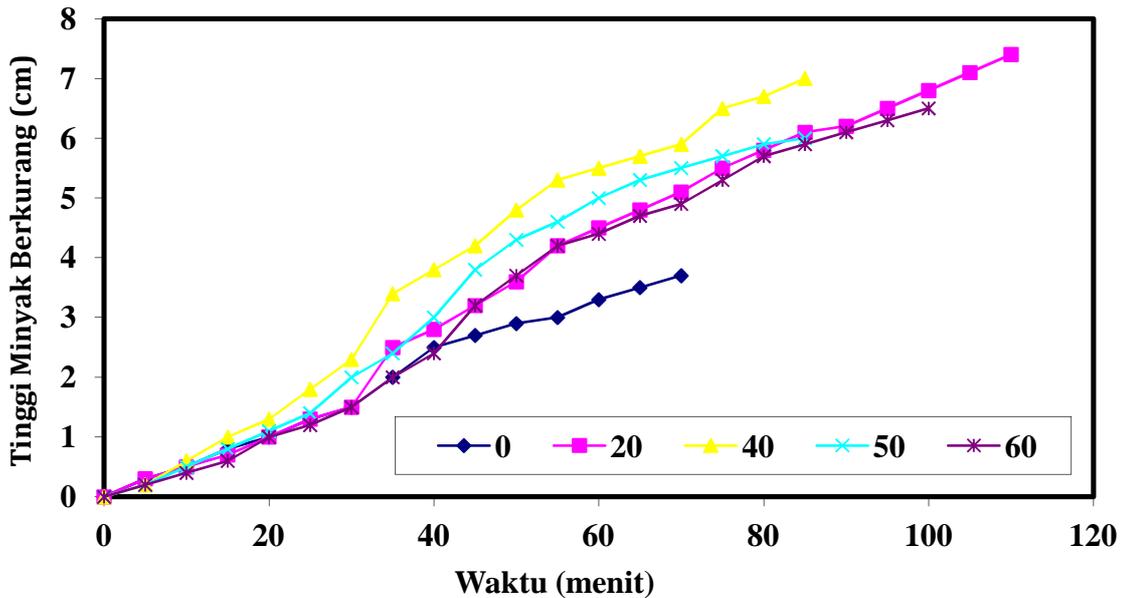
Dari percobaan terlihat perubahan kualitas nyala api dan pengurangan jumlah minyak pada masing-masing komposisi sumbu. Hasil yang paling baik terdapat pada komposisi 80% kain dan 20% serat tembaga. Pada komposisi tersebut dihasilkan total nyala api paling lama dan kualitas api yang paling stabil. Percobaan menggunakan 60% kain dan 40% serat tembaga memang menghasilkan total nyala api yang hampir sama, akan tetapi nyala api yang dihasilkan lebih kecil. Hal ini dikarenakan luas permukaan sumbu yang terbakar menjadi lebih kecil sehingga api yang dihasilkan juga kecil dan mengerucut.



Gambar 12. Proses pengurangan minyak pada komposisi sumbu kain 40%, serat tembaga 60%.

Tabel 2. Hubungan Jumlah Kandungan Tembaga Terhadap Lama Nyala Api Total, Lama Nyala Api Optimum dan Tinggi Minyak Berkurang.

No	Kandungan Tembaga (%)	Lama nyala api total (menit)	Lama nyala api optimum (menit)	Tinggi minyak berkurang (cm)
1	0	70	40	3,7
2	20	110	75	7,5
3	40	85	40	7,0
4	50	85	30	6,0
5	60	100	30	6,5



Gambar 13. Grafik Hubungan % Tembaga dengan Ketinggian Pengurangan Minyak

Gambar 13 memperlihatkan laju penggunaan bahan bakar pada komposisi yang mengandung 20% serat tembaga adalah yang paling stabil. Oleh karena itu, komposisi serat tembaga sebanyak 20% adalah yang paling baik di antara komposisi lain. Komposisi ini digunakan pada kompor yang akan dibuat.

Tabel 2 juga menjelaskan bahwa komposisi 80% kain dan 20% serat tembaga adalah komposisi terbaik. Total nyala api dan nyala optimum didapatkan hasil yang paling lama, dan pengurangan minyak yang paling jauh atau dengan kata lain menghasilkan perubahan kapilaritas yang paling baik.

3.3. Kinerja Kompor

Kompor minyak jelantah telah dibuat dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Tangki minyak : Berbentuk silinder, tinggi 9 cm, dan diameter 23 cm
- Sarangan dalam: Berbentuk silinder, tinggi 5 cm dan diameter 9,5 cm.
- Sarangan luar : Berbentuk silinder, tinggi 6 cm dan diameter 11,5 cm
- Jumlah sumbu : 16 buah sumbu dengan campuran serat tembaga 20%
- Tinggi kolom sumbu : 4 cm
- Bahan bakar : Minyak jelantah (minyak goreng bekas)



Gambar 4. Bagian-bagian penting kompor minyak jelantah: (1) Tangki Minyak, (2) Sumbu, (3) Sarangan Dalam, (4) Sarangan Luar.

Gambar 14 memperlihatkan bagian-bagian penting kompor minyak jelantah yang terdiri dari tangki minyak, kolom sumbu, sarangan dalam dan sarangan luar.

dibutuhkan untuk terjadi pembakaran sempurna sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai jenis sumbu dan jenis sarangan

Tabel 3. Waktu Mendidih, Jumlah Air Teruapkan dan Jumlah Minyak Terpakai Setelah Pemasakan Selama 2 Jam.

Percobaan ke	Waktu (jam)	Waktu Mendidih (menit)	Air Teruapkan (kg)	Minyak Terpakai (kg)
1	2	16	1,1	0,256
2	2	14	1,3	0,260
3	2	15	1,1	0,250

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan air dan mengetahui jumlah air yang teruapkan setelah pemanasan selama 2 jam, dan menghitung jumlah minyak yang terpakai selama proses penguapan. Hasil pengujian kompor selama dua jam dapat dilihat pada Tabel 3. Dari data yang didapatkan pada percobaan maka dapat diketahui bahwa kompor minyak jelantah menggunakan sumbu berserat tembaga ini dapat mendidihkan 2 liter air dalam waktu 15 menit. Proses pemasakan air diteruskan sampai waktu 2 jam. Dari 2 jam pemasakan tersebut didapatkan jumlah air yang teruapkan rata-rata 1,17 kg dan konsumsi minyak rata-rata 0,255 kg.

Dari jumlah bahan bakar yang digunakan selama beroperasi selama 2 jam, dapat dihitung laju bahan bakar berdasarkan persamaan (1) adalah sebesar 0,1275 kg/jam.

Sedangkan efisiensi thermal kompor dapat dihitung menggunakan persamaan (2) dan didapatkan efisiensi thermal kompor sebesar 33,33%.

Catatan tambahan mengenai kekurangan kompor ini adalah masih terdapat deposit karbon pada ujung sumbu setelah pemakaian kompor. Deposit karbon bisa terjadi karena jenis sumbu yang digunakan atau kurangnya jumlah oksigen yang

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penambahan serat tembaga pada sumbu dapat meningkatkan kapilaritasnya yang ditandai dengan naiknya daya serap sumbu terhadap minyak jelantah.
2. Sumbu kompor dengan komposisi 20% serat tembaga dan 80% kain menghasilkan kapilaritas terbaik yaitu meningkat dari minyak dari 3,7 cm (tanpa serat tembaga) menjadi 7,5 cm.
3. Kompor minyak jelantah ini mampu mendidihkan 3 kg air dalam waktu rata-rata 15 menit, dengan laju bahan bakar sebesar 0,129 kg/jam.
4. Efisiensi termal kompor ini adalah sebesar 33,33%

4.2. Saran

1. Masih terdapat deposit karbon pada ujung sumbu setelah pemakaian kompor sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang jenis sumbu yang digunakan.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memodifikasi sarangan untuk mendapatkan warna nyala api yang biru.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia. www.encyasia.org. Diakses tanggal 22 Februari 2009.
- Djazuli, M dan B. Prastowo. 2008. Bahan Bakar Nabati Alternatif Pengganti minyak Tanah. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 30(24): 7-9.
- Hambali, E, S. Mudjalipah, dan A. H. Tambunan. 2005. *Teknologi Bioenergi*. Argo Media. 86 hlm.
- Ketaren. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UIPress. Jakarta.
- Kheang, L.S., C.Y. May, C.S. Foon, and M.A. Ngan. 2003. *Used Frying Oil: Recovery And Application*. MPOB Information Series. Malaysia
- Prastowo, B. 2008. Kompor Berbahan Bakar Minyak Nabati. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 290(6): 7-9.
- Prastowo, B. 2007. Bahan Bakar Nabati Asal Tanaman Perkebunan sebagai Alternatif Pengganti Minyak Tanah Untuk Rumah Tangga. *Prespektif*. Vol. 6(1): 10-18.
- Sunandar, K. 2010. *Kajian Kapilaritas Minyak Nabati Pada Kompor Sumbu*. Institut Pertanian Bogor.
- Wikipedia Bahasa Indonesia, “Minyak Jelantah”, termuat di <http://id.wikipedia.org>. Diakses tanggal 18 Oktober 2013.

Halaman ini sengaja dikosongkan