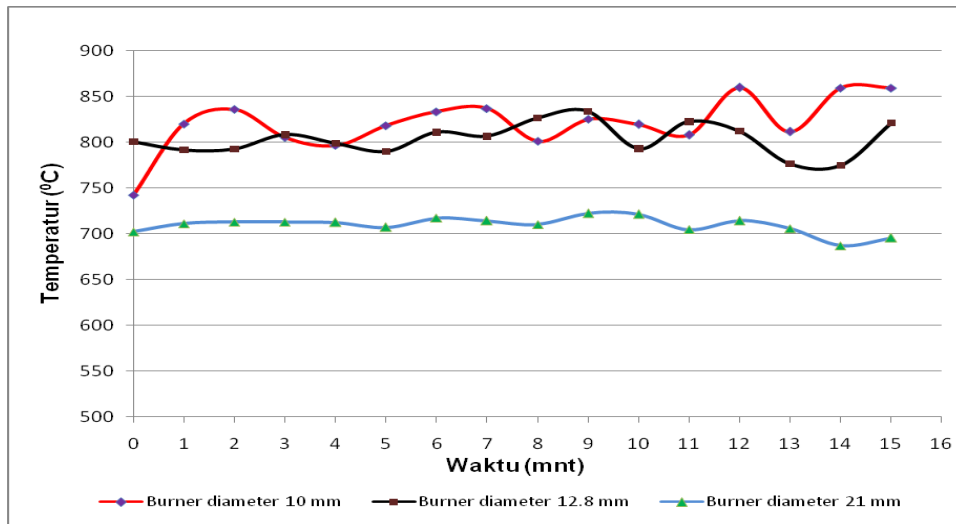


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perbandingan Unjuk Kerja Pada *Burner* Variasi I

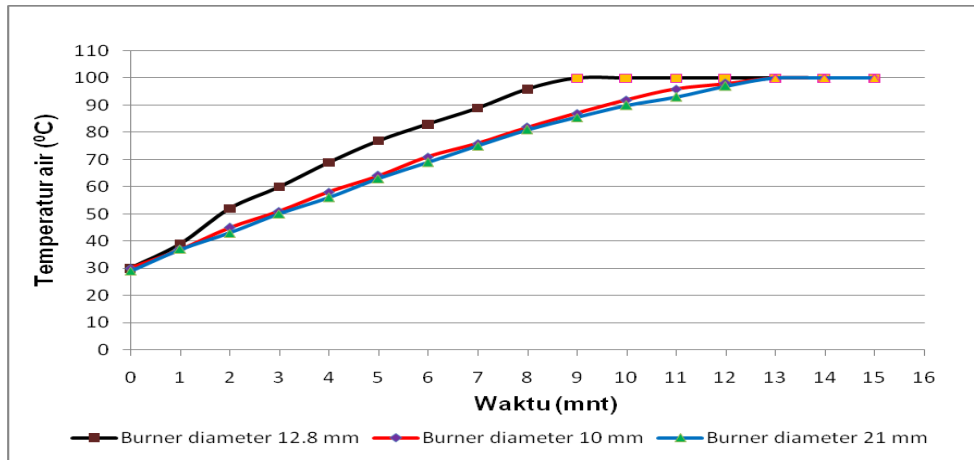
Perbandingan temperatur api pada *burner* variasi I



Gambar 4.1 Karakteristik pembakaran pada *burner* dengan diameter 10mm ,12.8mm dan 21mm

Dari gambar 4.1 dapat dilihat setiap *burner* memiliki karakteristik pembakaran yang berbeda. Pada *burner* dengan diameter 10 mm temperatur terlihat kurang stabil dari awal dan akhir pengujian pembakaran temperatur rata-rata yang dihasilkan cukup tinggi yaitu berada pada kisaran 825 °C. Sedangkan pada *burner* dengan diameter 12,8 mm temperatur api cenderung stabil pada awal pengujian pembakaran dan sedikit kurang stabil pada akhir pengujian pembakaran tetapi temperatur yang dihasilkan cukup tinggi dengan temperatur rata-rata 810 °C. Pada *burner* dengan diameter 21 mm temperatur terlihat lebih stabil dibanding dengan *burner* lain akan tetapi temperatur rata-rata yang dihasilkan relatif lebih rendah dari *burner* lain yaitu 705 °C.

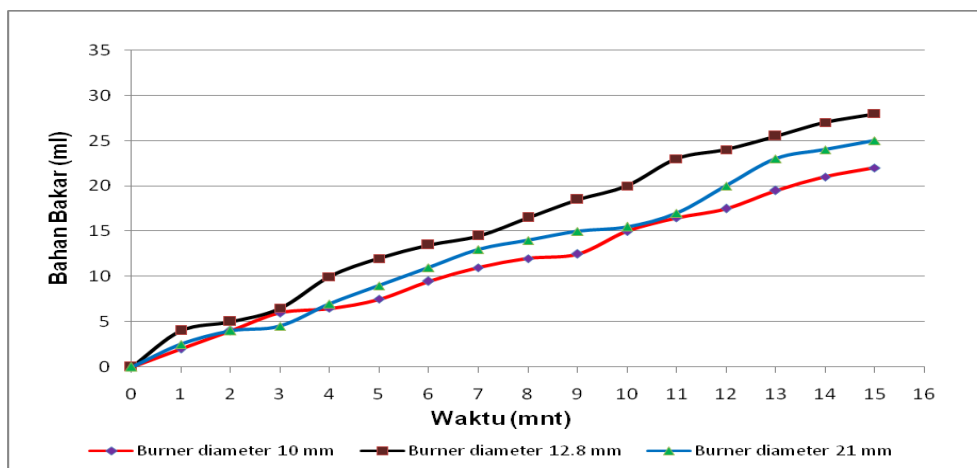
Perbandingan temperatur air pada burner variasi I.



Gambar 4.2 Temperatur Air pada burner diameter 10 mm, 12.8 mm dan 21 mm

Dari gambar 4.2 hasil pengujian pendidihan air dapat kita lihat secara jelas burner 12,8 mm merupakan burner yang paling cepat mendidihkan 500 ml air, hal ini sesuai dengan hasil pengujian pengukuran karakteristik pembakaran dimana temperatur rata-rata pembakaran cukup tinggi 810 °C. Burner diameter 21,8 mm nyala api lebih stabil bila dibandingkan nyala api burner diameter 10 mm.

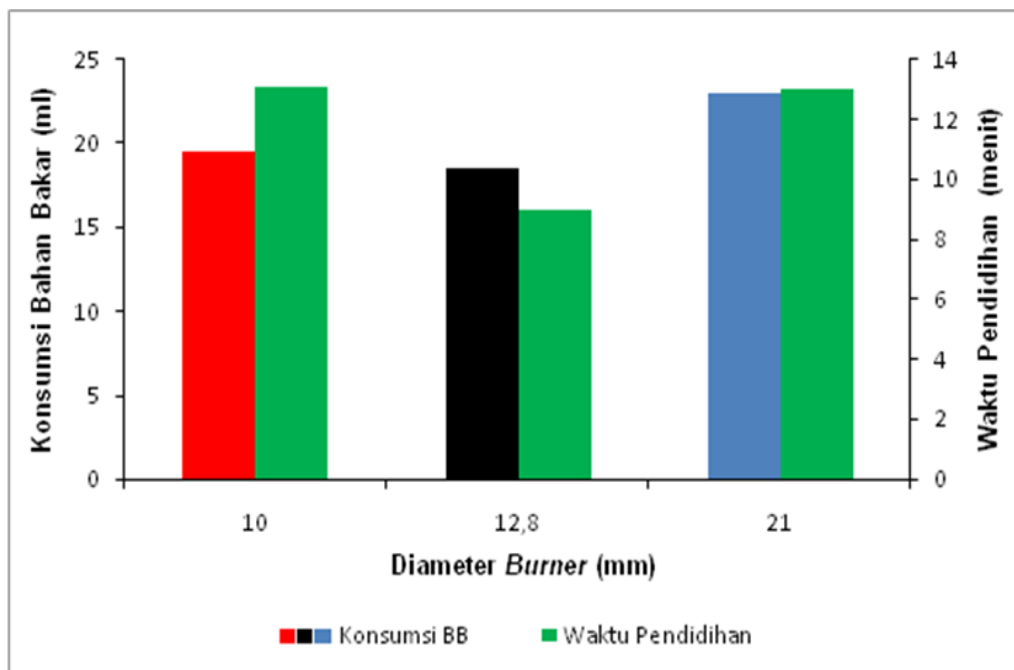
Perbandingan konsumsi bahan bakar pada burner variasi I



Gambar 4.3 Hubungan waktu dengan konsumsi bahan bakar burner diameter 21 mm, 12,8 mm dan 10 mm

Pada *burner* diameter 10 mm dalam proses pembakaran selama 15 menit bahan bakar yang diperlukan 22 ml adalah yang terkecil, kemudian *burner* 21 mm bahan bakar yang diperlukan 25 ml dan *burner* diameter 12,8 mm bahan bakar yang diperlukan 28 ml merupakan yang terbesar. Pada *burner* diameter 12,8 mm ini konsumsi bahan bakarnya cenderung relatif lebih besar jika dibandingkan dengan *burner* yang lain. *Burner* dengan diameter 10 mm merupakan *burner* yang paling hemat bahan bakar jika dibandingkan dengan *burner* lain pada penelitian ini.

Perbandingan konsumsi bahan bakar pada waktu pendidihan pada *burner* variasi I



Gambar 4.4 Hubungan konsumsi bahan bakar dan waktu pendidihan air *burner* diameter 21 mm, 12,8 mm dan 10 mm

Konsumsi bahan bakar pada *burner* diameter 12,8 mm dalam grafik terlihat lebih besar jika dibanding dengan *burner* lain. Akan tetapi jika dilihat dari waktu pendidihan air dan konsumsi bahan bakar *burner* dengan diameter 12,8 mm merupakan *burner* yang lebih baik jika dibandingkan dengan *burner* lainnya.

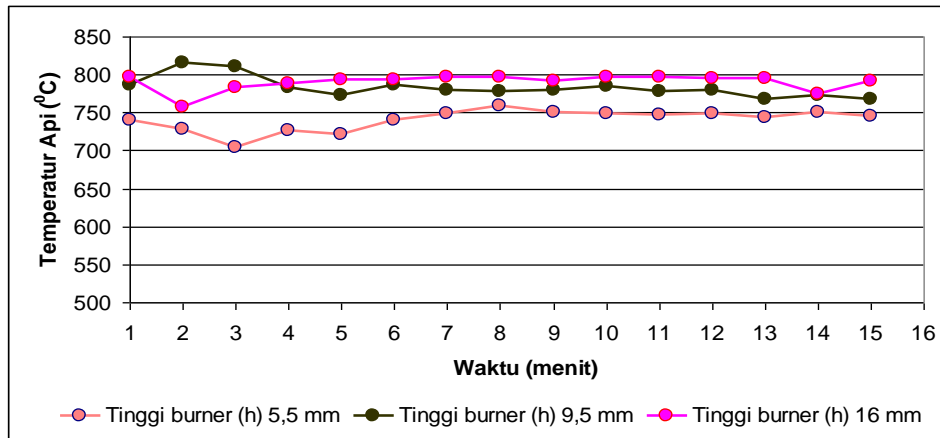
Hal ini dapat kita lihat dengan membandingkan konsumsi bahan bakar dan lamanya waktu yang diperlukan untuk mendidihkan 500 ml air. Pada *burner* 21 mm waktu yang diperlukan untuk menaikkan temperatur air hingga mencapai titik didih adalah 13 menit dengan konsumsi bahan bakar sebanyak 23 ml, sedangkan pada *burner* 12,8 mm waktu yang diperlukan relatif cepat yaitu 9 menit dengan konsumsi bahan bakar 18,5 ml dan pada *burner* dengan diameter 10 mm waktu yang diperlukan untuk meningkatkan temperatur air adalah 13 menit dengan konsumsi bahan bakar 19,5 ml. Hal ini menunjukkan bahwa *burner* dengan diameter 12,8 lebih cepat menaikkan temperatur air hingga mencapai titik didih dan memerlukan bahan bakar yang sedikit dibanding dengan *burner* lainnya sehingga dapat disimpulkan *burner* dengan diameter 12,8 mm lebih baik jika dibanding dengan *burner* lainnya pada penelitian ini.

Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa diameter *burner* berpengaruh terhadap temperatur yang dihasilkan dan konsumsi bahan bakar. Diameter *burner* yang berubah mengakibatkan jumlah bahan bakar yang terbakar juga berubah sehingga mempengaruhi komposisi perbandingan campuran udara dan bahan bakar (AFR ratio). Perbandingan campuran bahan bakar dan udara tersebut akan berpengaruh terhadap temperatur yang dihasilkan. Pengujian terhadap *burner* selama 15 menit dengan suplai udara tetap, maka diketahui bahwa pada *burner* diameter 10 mm konsumsi bahan bakar yang rendah serta efektifitas penguapan yang baik mengakibatkan temperatur yang dihasilkan tinggi.

Pada *burner* diameter 12,8 mm temperatur menurun disebabkan oleh konsumsi bahan bakar yang terlalu banyak (*rich*) dan efektifitas penguapan yang kurang baik. Sedangkan pada *burner* diameter 21 mm konsumsi bahan bakar yang berkurang dibanding *burner* diameter 12,8 mm serta efektifitas penguapan yang kurang baik menghasilkan temperatur yang paling rendah dibanding dengan *burner* lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa campuran bahan bakar dan udara dengan suplai udara tetap dan bahan bakar yang semakin banyak tidak selalu akan mengakibatkan temperatur naik.

4.2 Perbandingan Unjuk Kerja Pada *Burner* Variasi II

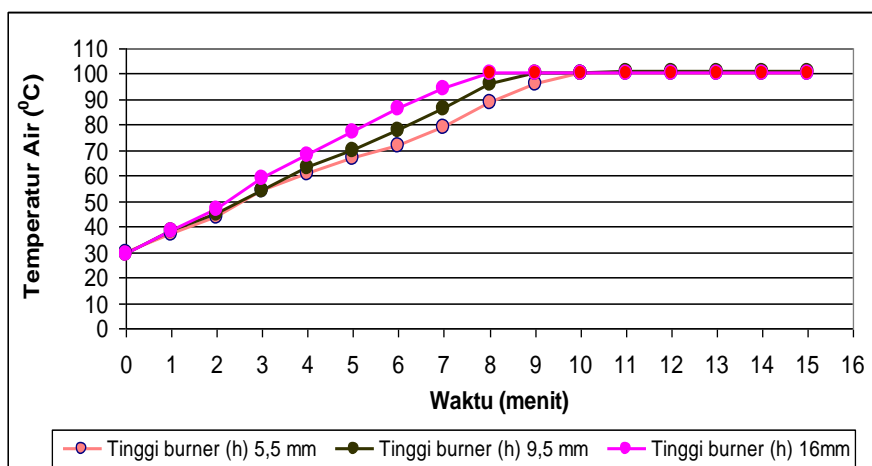
Perbandingan temperatur api pada *burner* variasi II



Gambar 4.5 Karakteristik pembakaran *burner* tinggi 5,5 mm, 9,5 mm, dan 16 mm.

Dari gambar 4.5. diketahui bahwa kestabilan temperatur api terbaik dicapai oleh *burner* dengan tinggi 16 mm dengan temperatur rata – rata 795,083 °C dimulai pada menit ketiga. Kemudian *burner* dengan tinggi 9,5 mm juga mempunyai kestabilan temperatur api yang cukup baik dengan temperatur rata – rata 780,083 °C dimulai pada menit keempat dibandingkan *burner* dengan tinggi 5,5 mm. Sedangkan *burner* dengan tinggi 5,5 mm mempunyai kestabilan temperatur api yang tidak begitu baik dibanding kedua *burner* yang lain.

Perbandingan temperatur air pada *burner* variasi II

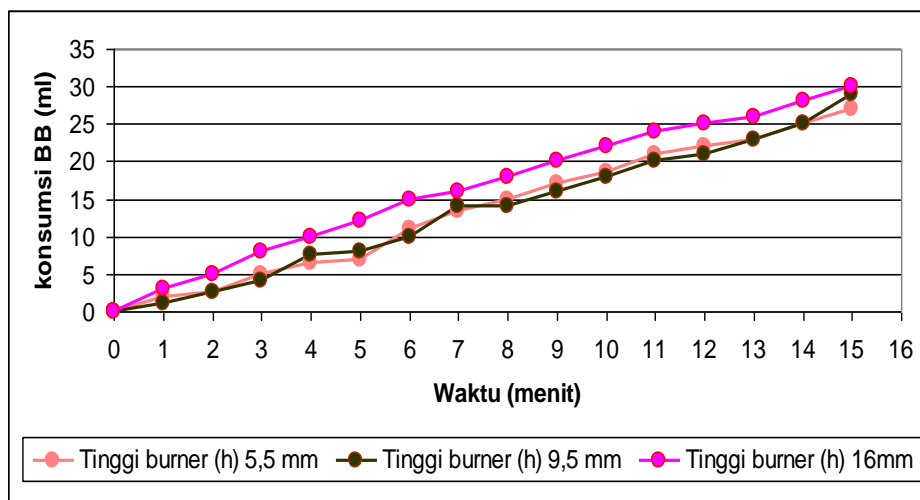


Gambar 4.6. Temperatur air pada *burner* tinggi 5,5 mm, 9,5 mm, dan 16 mm.

Dari gambar 4.6. Diketahui bahwa *burner* dengan tinggi 5,5 mm paling lama dalam mendidihkan air dibanding dengan *burner* yang lain. *Burner* dengan tinggi 5,5 mm membutuhkan waktu 10 menit untuk mendidihkan 500 ml air dan *burner* dengan tinggi 9,5 mm membutuhkan waktu selama 9 menit untuk mendidihkan 500 ml air. Sedangkan *burner* dengan tinggi 16 mm mampu mendidihkan air sebanyak 500 ml dalam waktu 8 menit.

Kenaikan temperatur air tiap menit dipengaruhi oleh besar kecilnya dari temperatur nyala api pembakaran . Jika temperatur api naik maka kenaikan temperatur air semakin cepat sebaliknya jika temperatur api turun maka kenaikan temperatur air menjadi lambat.

Perbandingan konsumsi bahan bakar pada *burner* variasi II

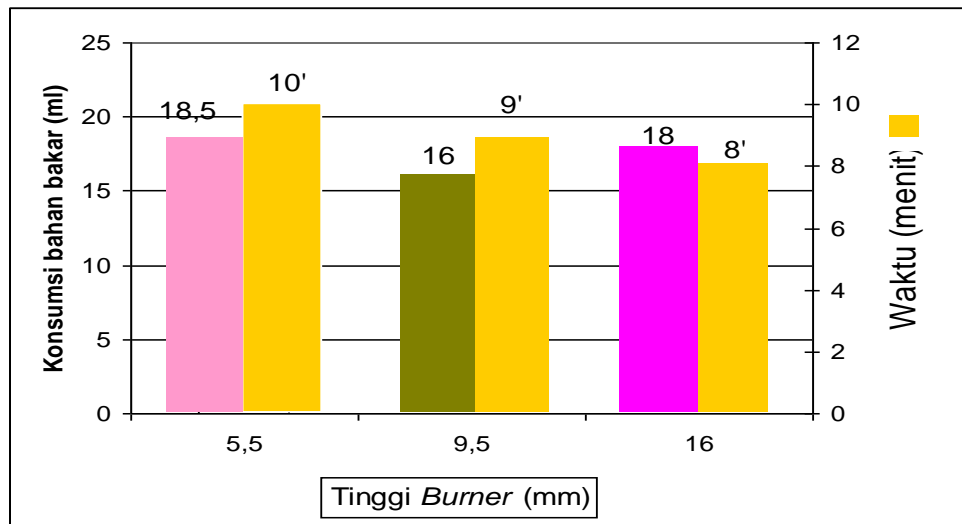


Gambar 4.7. Hubungan antara waktu dengan konsumsi bahan bakar *burner*. tinggi 5,5 mm, 9,5 mm, dan 16 mm.

Dari gambar 4.7. Konsumsi bahan bakar terbanyak selama 15 menit adalah *burner* dengan tinggi 16 mm yaitu 30 ml. Untuk *burner* dengan tinggi 9,5 mm konsumsi bahan bakarnya sebanyak 29 ml. Dan pada *burner* dengan tinggi 5,5 mm sebanyak 27 ml. Dengan membandingkan antara temperatur api maksimal dan konsumsi bahan bakar tiap *burner* selama 15 menit, maka diketahui bahwa pada jumlah udara tetap temperatur api terendah yang dicapai *burner* dengan tinggi 5,5 mm disebabkan oleh kurangnya konsumsi bahan bakar yang disertai

efektifitas penguapan bahan bakar yang kurang baik (dipengaruhi oleh bentuk *burner*) saat proses pembakaran sehingga temperatur menjadi rendah.

Perbandingan konsumsi bahan bakar dengan waktu pendidihan *burner* variasi II

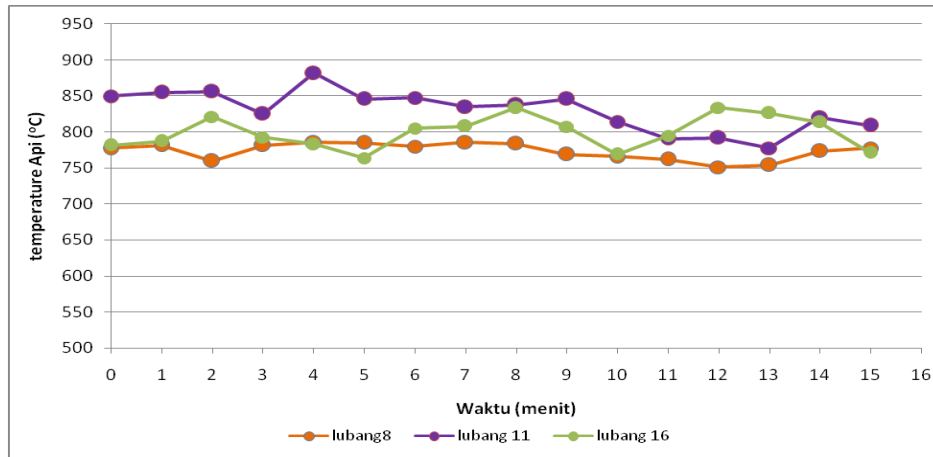


Gambar 4.8. Hubungan antara konsumsi bahan bakar dan waktu didih, *burner* tinggi 5,5 mm, 9,5 mm, dan 16 mm.

Dari Gambar 4.8 dapat dijelaskan konsumsi bahan bakar *burner* dengan tinggi 5,5 mm sebanyak 18,5 ml, *burner* dengan tinggi 9,5 mm sebanyak 16 ml, dan untuk *burner* dengan tinggi 16 mm sebanyak 18 ml. Hal ini disebabkan temperatur api tertinggi yang dicapai *burner* dengan tinggi 9,5 mm dibandingkan dengan *burner* yang lain. Konsumsi bahan bakar yang cukup dengan jumlah udara tepat saat proses pembakaran serta terjadi efektifitas proses penguapan bahan bakar yang baik akan menghasilkan temperatur api pembakaran yang tinggi. Untuk *burner* dengan tinggi 5,5 mm yang memiliki temperatur api pembakaran yang paling rendah dibanding *burner* yang lain, walaupun konsumsi bahan bakar yang banyak tetapi udaranya cenderung kurang membuat temperatur api menjadi turun.

4.2 Perbandingan Unjuk Kerja Pada *Burner* Variasi III

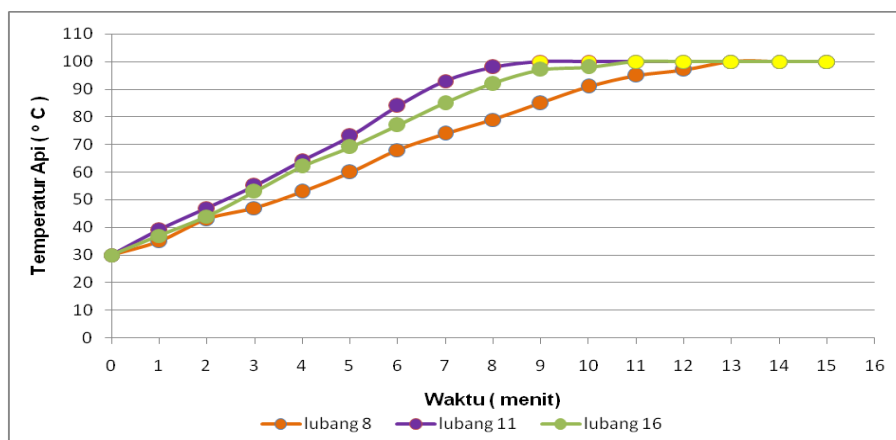
Perbandingan temperatur api pada *burner* variasi III



Gambar 4.9 Karakteristik pembakaran *burner* dengan lubang 8 ,11 dan 16

Dari gambar 4.9 diatas dapat dilihat bahwa karakteristik pembakaran pada *burner* lubang 8 temperatur tertinggi $785,25^{\circ}\text{C}$ dan temperatur terendah $759,75^{\circ}\text{C}$ serta temperatur rata-rata 780°C . Sedangkan pada *burner* lubang 11 temperatur tertinggi $881,75^{\circ}\text{C}$ dan temperatur terendah $777,75^{\circ}\text{C}$ serta temperatur rata-rata 840°C . Pada *burner* lubang 16 dengan temperatur tertinggi 834°C dan temperatur terendah 764°C serta temperatur rata-rata 790°C . *Burner* dengan jumlah lubang 11 , temperatur rata-rata tertinggi adalah 840°C

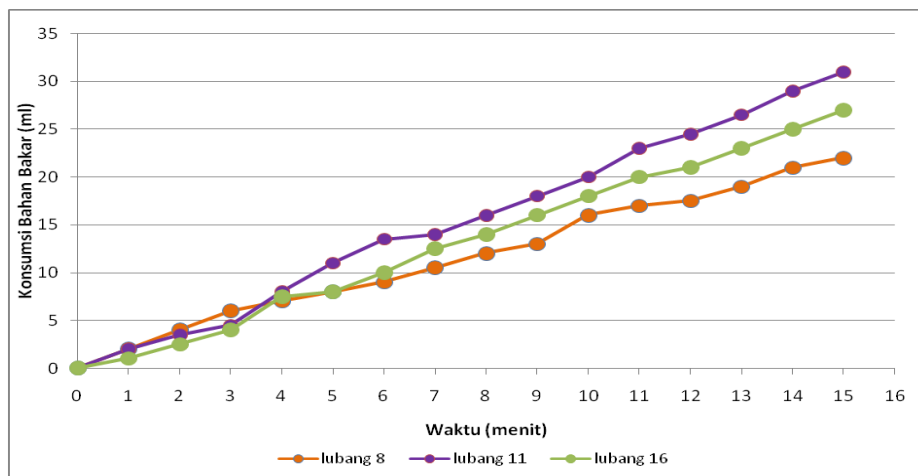
Perbandingan temperatur air pada *burner* variasi III



Gambar 4.10. Temperatur air pada *burner* dengan lubang 8 ,11 dan 16

Dari gambar 4.10 diatas dapat dilihat bahwa, variasi jumlah lubang mempengaruhi waktu pendidihan air. Dari grafik diatas variasi jumlah lubang 8 membutuhkan waktu 13 menit untuk mendidihkan air sebanyak 500 ml sampai temperatur air 100°C, variasi jumlah lubang 11 membutuhkan waktu 9 menit untuk mendidihkan air sebanyak 500 ml sampai temperatur air 100°C dan variasi jumlah lubang 16 membutuhkan waktu 11 menit untuk mendidihkan air sebanyak 500 ml sampai temperatur air 100°C. Jadi *burner* dengan variasi jumlah lubang 11 paling cepat untuk mendidihkan air sebanyak 500 ml dan variasi jumlah lubang 8 paling lama untuk mendidihkan air sebanyak 500 ml.

Perbandingan konsumsi bahan bakar pada *burner* variasi I II

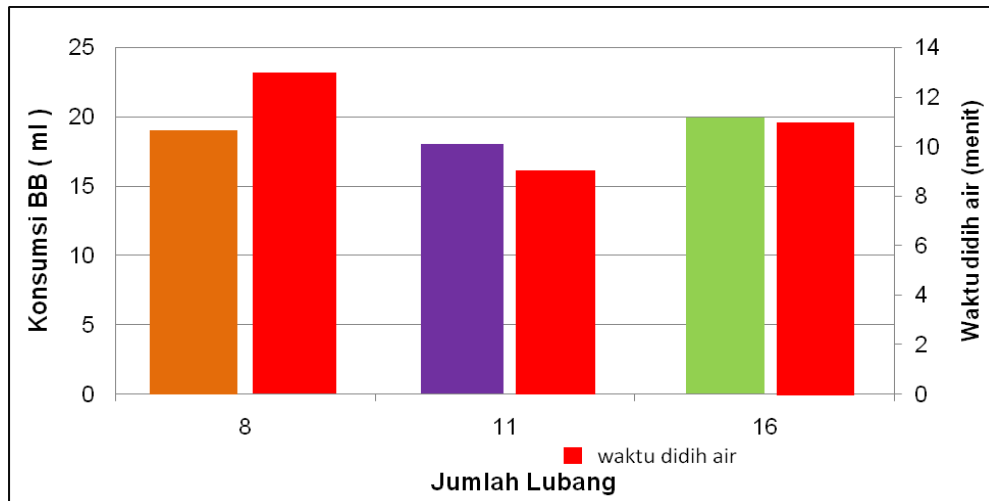


Gambar 4.11 Hubungan waktu dengan konsumsi bahan bakar *burner* lubang 8, 11 dan 16

Gambar 4.11 diatas dapat dilihat bahwa, bahan bakar yang dibutuhkan oleh *burner* lubang 8 selama 15 menit adalah 22 ml,serta bahan bakar yang diperlukan untuk mendidihkan air sebanyak 500 ml sampai air mendidih adalah 19 ml selama 13 menit. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa, bahan bakar yang dibutuhkan oleh *burner* lubang 11 selama 15 menit adalah 31 ml,serta bahan bakar yang diperlu untuk mendidihkan air sebanyak 500 ml sampai air mendidih adalah 18 ml selama 9 menit. Dapat dilihat juga, bahan bakar yang dibutuhkan oleh *burner* lubang 16 selama 15 menit adalah 27 ml, serta bahan bakar yang

diperlukan untuk mendidihkan air sebanyak 500 ml sampai air mendidih adalah 20 ml selama 11 menit

Perbandingan konsumsi bahan bakar dengan waktu pendidihan *burner* variasi III



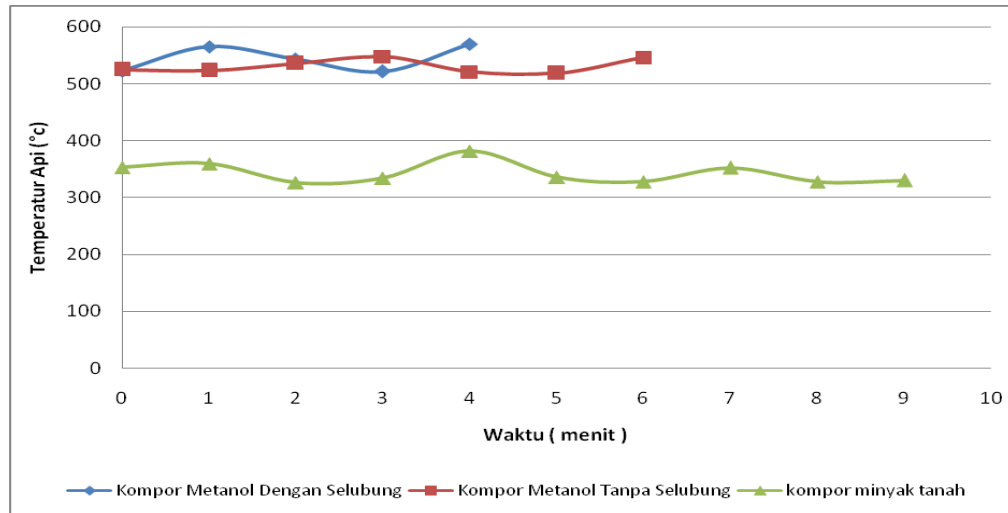
Gambar 4.12 Hubungan antara konsumsi bahan bakar dan waktu didih, *burner* lubang 8, 11 dan 16

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan jumlah lubang *burner* mempengaruhi temperatur api dan konsumsi bahan bakar. Pada *burner* jumlah lubang 8 konsumsi bahan bakarnya 19 ml dan waktu pendidihan 13 menit . *Burner* jumlah lubang 11 konsumsi bahan bakarnya 18 ml dengan waktu pendidihan 9 menit , sedangkan *burner* dengan jumlah lubang 16 konsumsi bahan bakarnya adalah 20 ml dengan waktu pendidihan 11 menit. Konsumsi bahan bakar yang cukup dengan jumlah udara tepat serta efektifitas proses penguapan yang baik, akan menghasilkan temperatur pembakaran yang tinggi.

Burner Variasi I, Variasi II dan Variasi III yang mempunyai unjuk kerja terbaik adalah *burner* diameter 12,8mm tinggi 9,5mm dengan jumlah lubang 11, selanjutnya dibandingkan unjuk kerjanya dengan kompor minyak tanah untuk mencairkan lilin batik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan : kompor methanol dengan selubung, kompor methanol tanpa selubung dan kompor minyak tanah dengan selubung.

4.4 Perbandingan Unjuk Kerja Kompor Methanol Dengan Minyak Tanah

Perbandingan temperatur api kompor methanol dengan minyak tanah

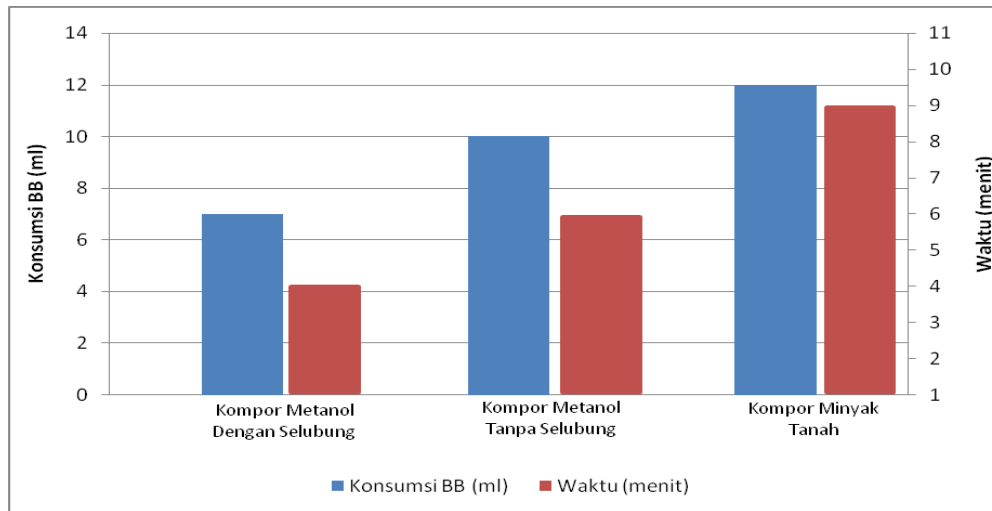


Gambar 4.13 Perbandingan temperatur pembakaran dan waktu mencairkan lilin batik antara kompor methanol dengan kompor minyak tanah

Melalui gambar 4.13 dapat dijelaskan kompor methanol dengan selubung temperatur tertinggi 570°C dan temperatur terendah 521°C serta temperatur rata-rata $544,3^{\circ}\text{C}$. Sedangkan pada kompor methanol tanpa selubung temperatur tertinggi 546°C dan temperatur terendah $518,5^{\circ}\text{C}$ serta temperatur rata-rata $530,9^{\circ}\text{C}$. Pada kompor minyak tanah temperatur tertinggi $381,5^{\circ}\text{C}$ dan temperatur terendah $326,5^{\circ}\text{C}$ serta temperatur rata-rata $342,9^{\circ}\text{C}$.

Dari hasil pengujian kompor methanol menghasilkan temperatur pembakaran yang lebih tinggi dibandingkan kompor minyak tanah. Selubung tidak mempengaruhi temperatur pembakaran tetapi, mempengaruhi kestabilan nyala api. Kalor hasil pembakaran secara langsung dipengaruhi suhu lingkungan maka kompor yang memakai selubung kalor yang dihasilkan dari proses pembakaran yang tidak banyak terbuang.

Perbandingan konsumsi bahan bakar dengan waktu pendidihan kompor methanol dengan kompor minyak tanah



Gambar 4.14 Hubungan antara konsumsi bahan bakar dan waktu mencair lilin batik kompor methanol dengan kompor minyak tanah

Melalui gambar 4.14 dapat dijelaskan konsumsi bahan bakar untuk pencairan 100gr lilin batik pada kompor methanol dengan selubung sebanyak 7 ml memerlukan waktu 4 menit. Untuk kompor methanol tanpa selubung konsumsi bahan bakar sebanyak 10 ml dengan waktu 6 menit jadi kompor methanol dengan selubung mempunyai unjuk kerja yang lebih baik. Pada kompor minyak tanah konsumsi bahan bakarnya 12 ml dengan waktu 9 menit.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kompor methanol mempunyai unjuk kerja yang lebih baik dibandingkan dengan kompor minyak tanah ditinjau dari temperatur pembakaran, konsumsi bahan bakar dan waktu yang diperlukan untuk mencairkan lilin batik. Untuk mengatur nyala api yaitu membesarkan maupun mengecilkan kompor minyak tanah sangat mudah dilakukan sedangkan, kompor methanol agak sulit dilakukan hal ini menjadi kelemahan sehingga kedepan sangat penting untuk dipecahkan.