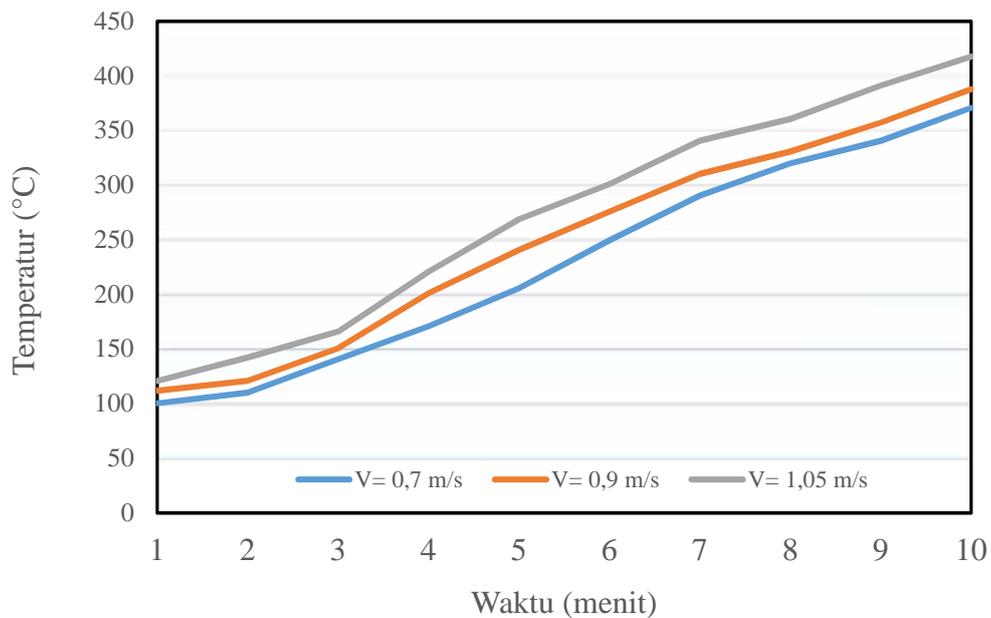


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Temperatur Reaktor Dengan Variasi Laju Kecepatan Udara

Penelitian dilakukan dengan variasi tiga kecepatan udara masuk kompor yaitu 0,7 m/s, 0,9 m/s dan 1,05 m/s pada bahan bakar 100% serbuk gergaji kayu sengan dan diperoleh data seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.1.

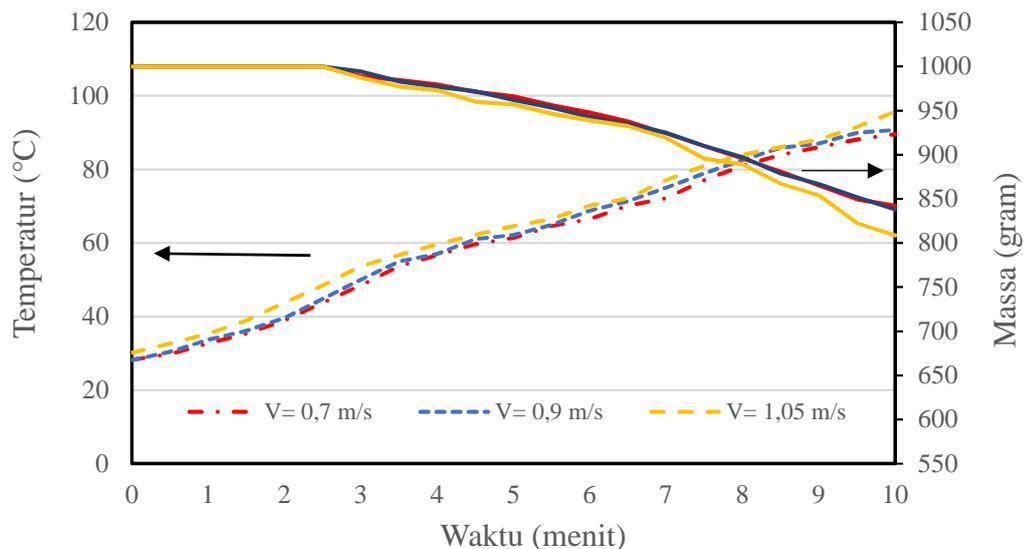


Gambar 4.1 Perbandingan waktu pembakaran dan temperatur reaktor

Gambar 4.1 menunjukkan temperatur dalam kompor gasifikasi saat pembakaran. Pada variasi kecepatan udara masuk memiliki tren yang sama yaitu semakin cepat udara yang masuk maka semakin cepat pula pengaruh waktu pembakaran yang terjadi. Dapat dilihat pada kecepatan 1,05 m/s menghasilkan temperatur tertinggi dengan waktu yang cepat dibandingkan dengan variasi kecepatan laju udara yang lainnya.

4.2 Pengaruh Waktu Pemanasan Air Terhadap Kenaikan Temperature Air Dan Penurunan Massa Air Dengan Variasi Laju Kecepatan Udara

Penelitian dilakukan dengan variasi tiga kecepatan udara masuk kompor yaitu 0,7 m/s, 0,9 m/s dan 1,05 m/s pada bahan bakar 100% serbuk gergaji kayu sengon dan diperoleh data seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.2.

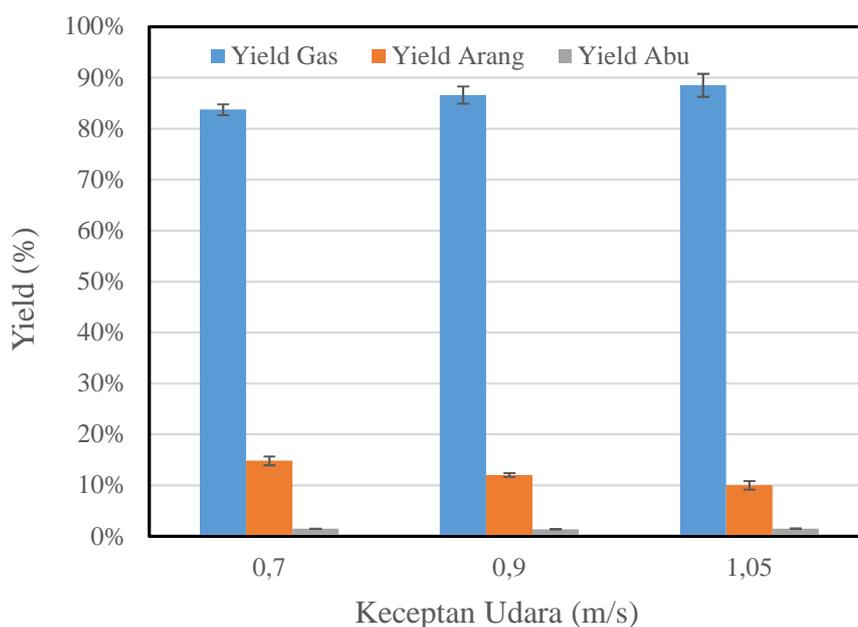


Gambar 4.2 Grafik Pengaruh kecepatan udara terhadap kenaikan temperature air dan penurunan massa air dengan variasi kecepatan udara masuk

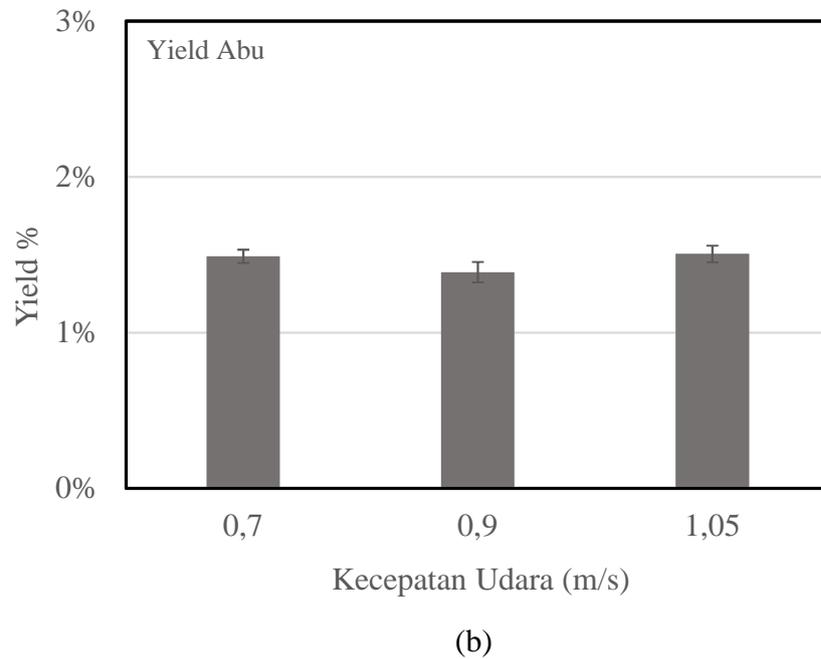
Gambar 4.2 menunjukkan perbandingan kenaikan temperatur dan penurunan massa air terhadap waktu pemanasan air dengan variasi kecepatan udara. Grafik ini menunjukkan tren yang sama yaitu semakin cepat udara yang masuk semakin cepat pula kenaikan temperatur dan penurunan massa air. Pada proses penurunan massa air untuk diawal waktu belum mengalami perubahan yang besar dikarenakan belum banyak kalor yang diserap oleh air tersebut. Sedangkan penguapan akan terjadi jika suhu air sudah mencapai temperatur penguapan dan hal ini yang menyebabkan penurunan massa air. Pada kecepatan udara masuk 1,05 m/s menghasilkan penurunan yang tertinggi hal ini berkaitan dengan energi, dimana udara semakin besar maka energi yang diserap pun akan besar.

4.3 Pengaruh Variasi Kecepatan Terhadap Pembentukan Komponen Hasil Gasifikasi Dengan Variasi Laju Kecepatan Udara

Penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh data, diantaranya yield gas, yield arang dan yield abu. Yield gas adalah persentase banyaknya gas yang terbentuk pada saat proses gasifikasi. Gambar 4.3 menunjukkan besarnya yield gas, arang dan abu pada masing-masing variasi kecepatan udara masuk. Pada kecepatan 1,05 m/s memiliki nilai yield gas tertinggi hal ini disebabkan oleh pengaruh kecepatan udara yang masuk. Hasil yield arang pun dipengaruhi oleh kecepatan udara yang masuk, karena semakin besar udara yang masuk akan semakin mudah terbakar hasilnya akan menghasilkan arang yang sedikit dan jumlah abu yang cukup tinggi. Yield gas yang dihasilkan belum tentu memiliki efisiensi yang tinggi karena yield gas yang tinggi belum tentu dimanfaatkan dengan baik.



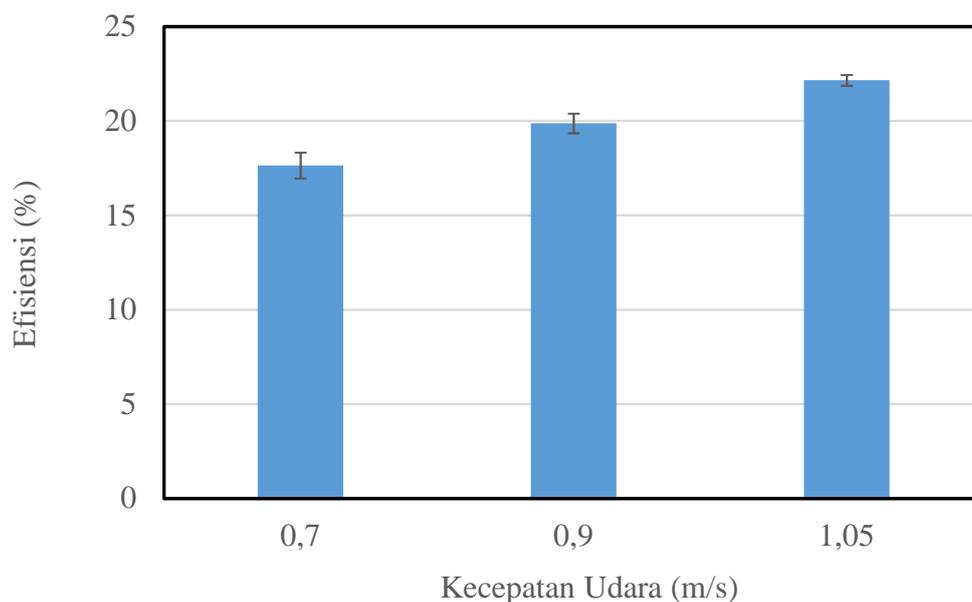
(a)



Gambar 4.3 Diagram besarnya yield gas, yield arang dan yield abu pada variasi kecepatan udara masuk 0,7 m/s, 0,9 m/s dan 1,05 m/s.

4.4 Pengaruh Variasi Kecepatan Udara Terhadap Efisiensi Kompor Dengan Variasi Laju Kecepatan Udara

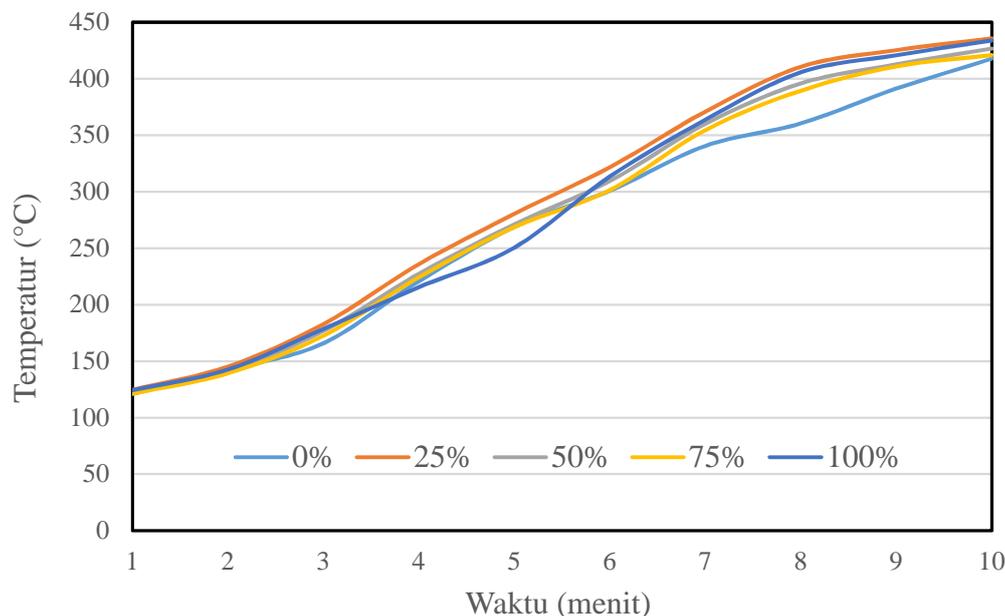
Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh data Efisiensi kompor yang diperoleh pada saat pengujian dengan variasi kecepatan udara masuk 0,7 m/s, 0,9 m/s dan 1,05 m/s. Gambar 4.4 menunjukkan besarnya efisiensi termal pada masing-masing variasi kecepatan udara masuk. Efisiensi termal tertinggi terdapat pada variasi kecepatan 105 m/s. Hal ini terjadi karena pada kecepatan 1,05 m/s banyak gas yang dimanfaatkan dengan baik dalam tahap penurunan massa air. Karena semakin besar kecepatan yang masuk semakin besar pula energi yang diserap. Dengan banyaknya energi kalor yang diserap maka air akan cepat mencapai temperatur yang diperlukan untuk memulai proses penguapan.



Gambar 4.4 Diagram besarnya efisiensi termal pada variasi kecepatan udara masuk 0,7 m/s, 0,9 m/s dan 1,05 m/s.

4.5 Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Temperatur Reaktor Dengan Variasi Campuran arang

Penelitian dilakukan dengan variasi empat campuran arang, yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Gambar 4.5 menunjukkan perbandingan waktu pembakaran dan temperatur reaktor dengan variasi campuran arang. Dapat dilihat pada variasi campuran 25% arang menghasilkan waktu tercepat untuk manikan temperatur reaktor. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada campuran tersebut memiliki nilai kalor yang tinggi sedangkan semakin tinggi nilai kalor akan semakin mudah terbakar. Besarnya persentase campuran arang sangat berpengaruh pada proses pembakaran biomassa dikarenakan semakin besar campuran arang akan semakin besar kandungan *fixed carbon*. Semakin tinggi kandungan *fixed carbon* akan semakin sulit terbakar, dapat dilihat pada campuran 100% arang betapa lamanya waktu untuk mencapai temperatur tertentu dibandingkan dengan campuran lainnya. Semakin tinggi kandungan *fixed carbon* akan semakin sulit terbakar, akan tetapi jika sudah terbakar akan bertahan lama pembakaran yang terjadi sehingga temperatur akhir dapat lebih tinggi dibandingkan campuran 50% dan 70%.

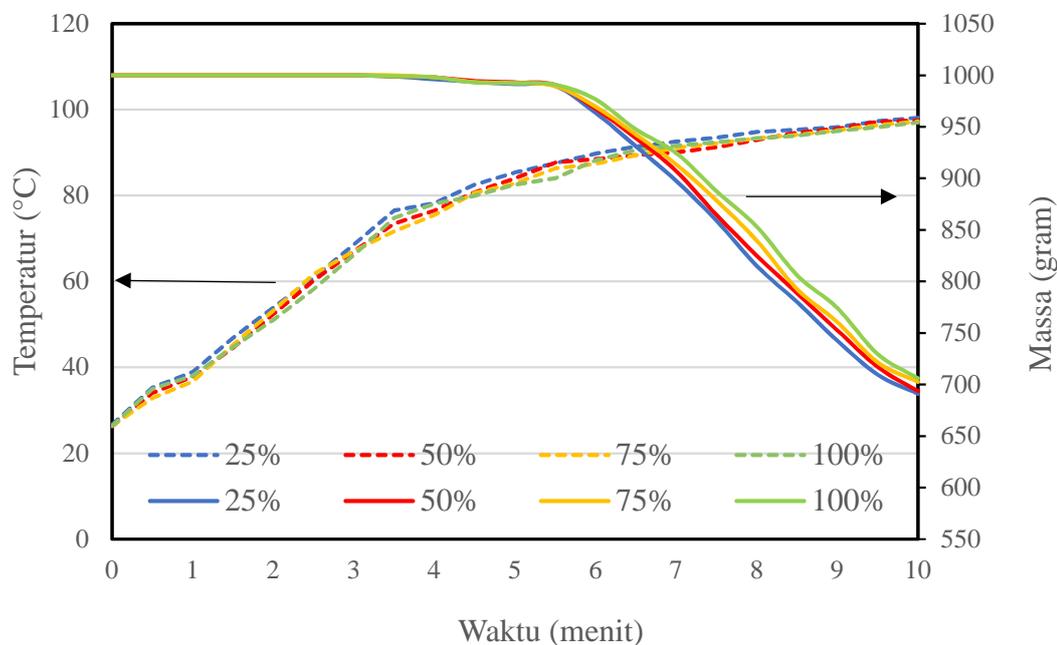


Gambar 4.5 Perbandingan waktu pembakaran dan temperatur reaktor dengan variasi campuran arang

4.6 Pengaruh Waktu Pemanasan Air Terhadap Kenaikan Temperature Air Dan Penurunan Massa Air Dengan Variasi Campuran Arang

Penelitian dilakukan dengan variasi tiga campuran arang yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%. Gambar 4.6 menunjukkan perbandingan kenaikan temperatur dan penurunan massa air terhadap waktu pemanasan air dengan variasi campuran arang. Pada proses ini menggunakan kecepatan yang sama antara variasi campuran yaitu 1,05 m/s. Grafik ini menunjukkan tren yang sama yaitu semakin lama waktu semakin naik temperatur dan semakin turun massa air. Adapun perbedaannya adalah pengaruh campuran arang terhadap proses kenaikan temperatur dan penurunan massa air. Pada campuran 25% menghasilkan temperatur tertinggi dan penurunan massa air yang terbesar, hal ini disebabkan oleh adanya nilai kalor biomassa serta nilai kalor arang dan ditambah kandungan *volatile matter* yang terdapat pada arang tersebut. Dimana semakin besar nilai kalor akan semakin cepat pula proses penyalaan atau dengan kata lain akan mudah terbakar, serta *volatile matter* yang memiliki sifat mudah terbakar. Semakin besar campuran arang maka nilai *volatile matter* arang akan semakin besar tetapi akan sulit terbakar karena adanya pengaruh

kandungan *fixed carbon*, dimana semakin besar kandunga *fixed carbon* akan semakin sulit untuk terbakar serta adanya pengurangan nilai kalor pada biomassa.

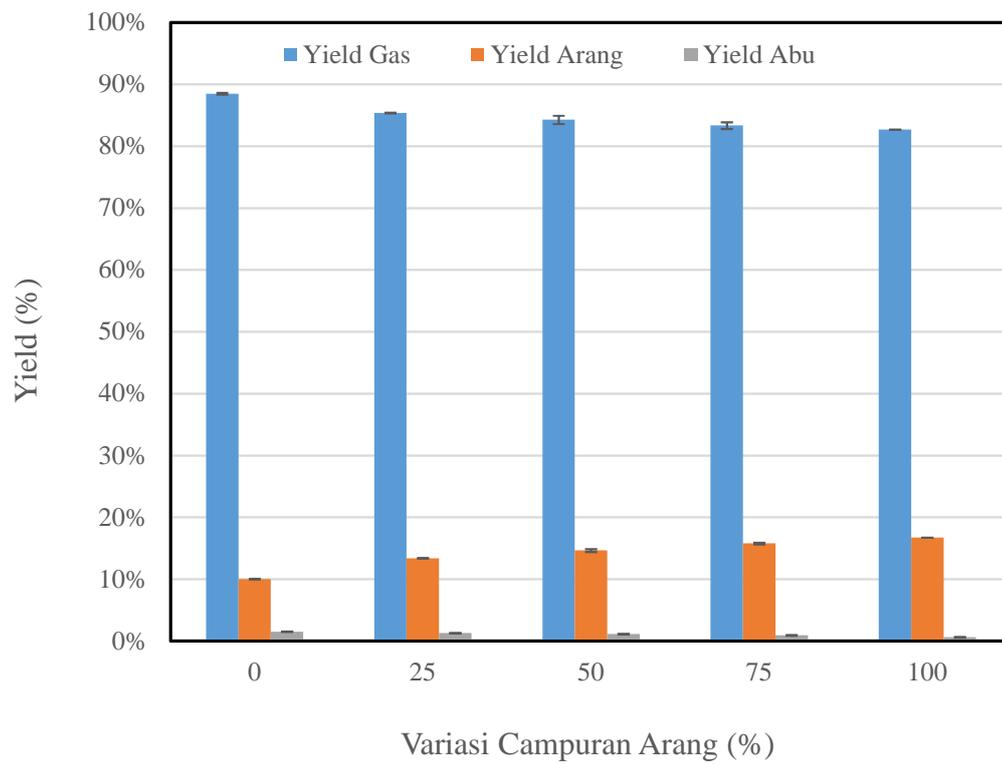


Gambar 4.6 Grafik Pengaruh kecepatan udara terhadap kenaikan temperature air dan penurunan massa air dengan variasi campuran arang.

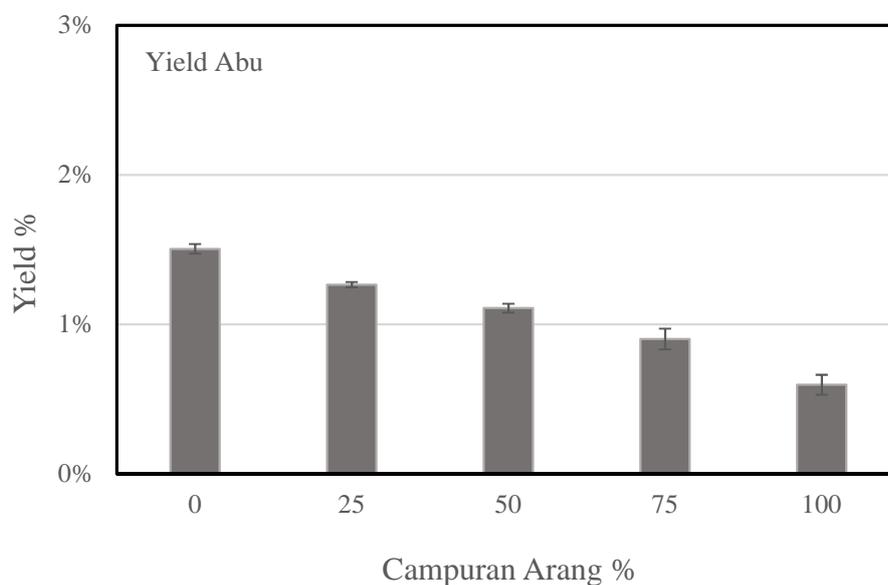
4.7 Pengaruh Presentase Campuran Bahan bakar Terhadap Pembentukan Komponen-Komponen Hasil Gasifikasi Dengan Variasi Campuran Arang

Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh data komponen-komponen yang diperoleh dalam proses gasifikasi, diantaranya yield gas, yield arang dan yield abu. Persentase komponen-komponen tersebut di tampilkan pada Gambar 4.7. Pengujian dilakukan dengan kecepatan udara masuk sebesar 1,05 m/s. Yield gas yang diperoleh menunjukkan penurunan seiring dengan banyaknya campuran persentasi arang, hal ini terjadi karena semakin banyak campuran arang akan semakin sedikit gas yang terbentuk. Akan tetapi pada campuran 25% arang merupakan campuran yang lebih baik dari yang tanpa campuran walau hasil yield yang dihasilkan lebih sedikit namun pada campuran ini gas yang dimanfaatkan cukup tinggi itu dilihat dari efisiensi pada campura 25% arang. Yield arang meningkat seiring meningkatnya persentasi campuran arang, yield arang dipengaruhi oleh kandungan

fixed carbon pada arang jika semakin tinggi kandungan *fixed carbon* pada arang maka akan semakin tinggi tingkat yield arang yang dihasilkan. Sedangkan kandungan yield abu dipengaruhi oleh banyaknya kandungan biomassa dan kandungan arang, semakin banyak arang akan semakin sulit terbakar dan sedikit menghasilkan abu.



(a)



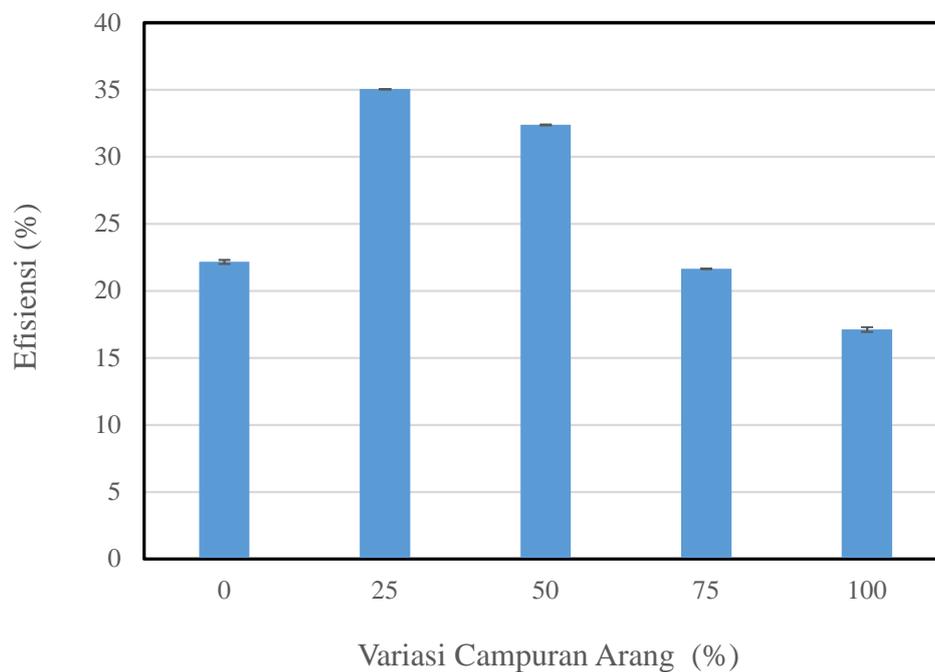
(b)

Gambar 4.7 Diagram besarnya yield variasi campuran arang kayu sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dengan kecepatan udara 1,05 m/s

4.8 Pengaruh Presentase Campuran Bahan bakar Terhadap Efisiensi Kompor Dengan Variasi Campuran Arang

Penelitian yang dilakukan memperoleh data Efisiensi kompor yang diperoleh pada saat pengujian dengan campuran bahan bakar berupa arang kayu sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Gambar 4.8 menunjukkan besarnya efisiensi termal pada masing-masing variasi campuran arang dengan kecepatan udara masuk 1,05 m/s. Efisiensi termal tertinggi terdapat pada variasi campuran 25% arang kayu, hal ini terjadi karena adanya tambahan nilai kalor dari arang yang sebagai campuran. Nilai kalor yang semakin besar akan semakin cepat menyala atau akan mudah terbakar serta kandungan *volatile matter* yang terdapat pada arang yang memiliki sifat mudah terbakar. Oleh karena itu pada campuran 25% arang ini memiliki tingkat efisiensi yang tinggi dibandingkan tanpa campuran dengan kecepatan udara yang sama. Pada campuran ini menghasilkan yield gas yang sedikit dibandingkan tanpa campuran, akan tetapi yield yang sedikit itu lebih banyak yang termafatkan. Efisiensi akan semakin menurun jika campuran arang semakin besar hal ini disebabkan oleh adanya kandungan *fixed carbon* pada arang

yang memiliki sifat sulit terbakar dimana semakin tinggi kandungan *fixed carbon* akan semakin sulit terbakar. Dapat dilihat pada variasi campuran 100% arang merupakan efisiensi yang terendah ini disebabkan banyaknya kandungan fixed carbon, karena memerlukan waktu yang cukup lama sampai terbakar tetapi jika sudah terbakar tingkat menyala atau terbakarnya akan semakin lama di bandingkan dengan campuran yang lainnya.



Gambar 4.8 Diagram besarnya efisiensi termal pada variasi campuran arang kayu sebesar 25%, 50%, 75% dan 100%.