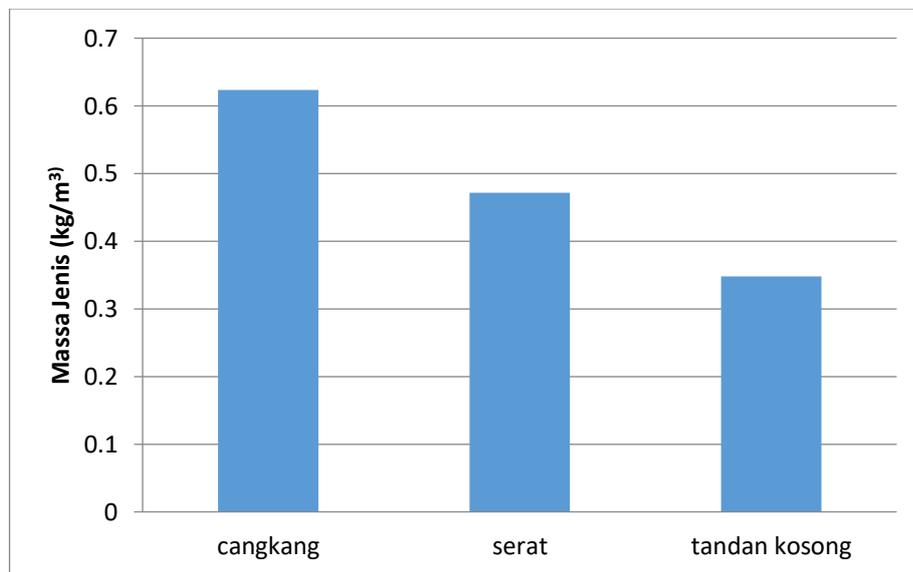


## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1.1 Hasil massa jenis cangkang, serat, dan tandan kosong

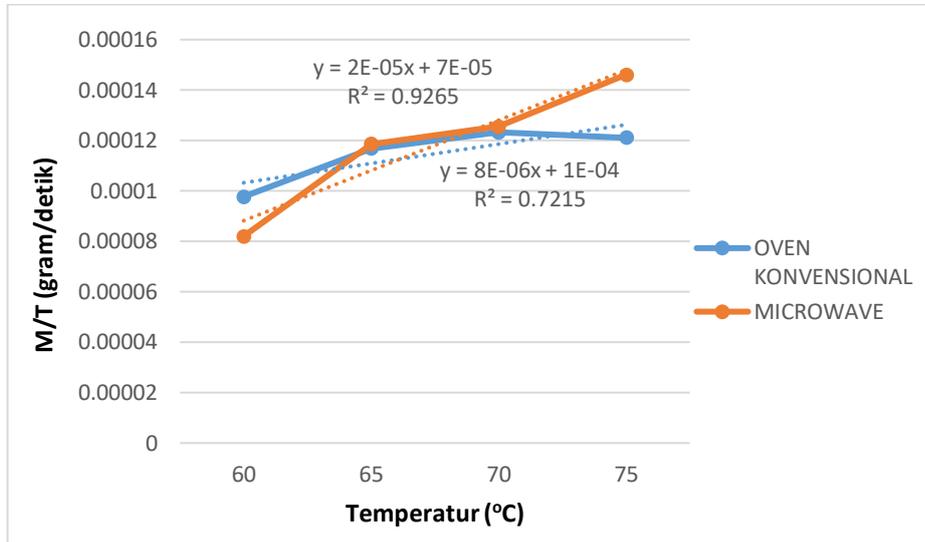
spesimen	berat (gram)	volume (ml)	massa jenis (kg/m <sup>3</sup> )
cangkang	31,1925	50	0,62385
serat	23,5915	50	0,47183
tandan kosong	17,3998	50	0,347996



**Gambar 4. 1** Massa Jenis Cangkang, Serat, dan Tandan Kosong Kelapa Sawit

Dari gambar 4.1 dapat diketahui bahwa massa jenis dari masing-masing limbah kelapa sawit memiliki nilai yang berbeda. cangkang (0,62385 kg/m<sup>3</sup>) memiliki nilai massa jenis paling tinggi di ikuti serat (0,47183 kg/m<sup>3</sup>) dan tandan kosong (0,347966 kg/m<sup>3</sup>). Dari data diatas dapat diketahui bahwa dengan nilai volume yang sama, cangkang memiliki nilai massa yang paling besar dibandingkan dengan serat dan tandan kosong.

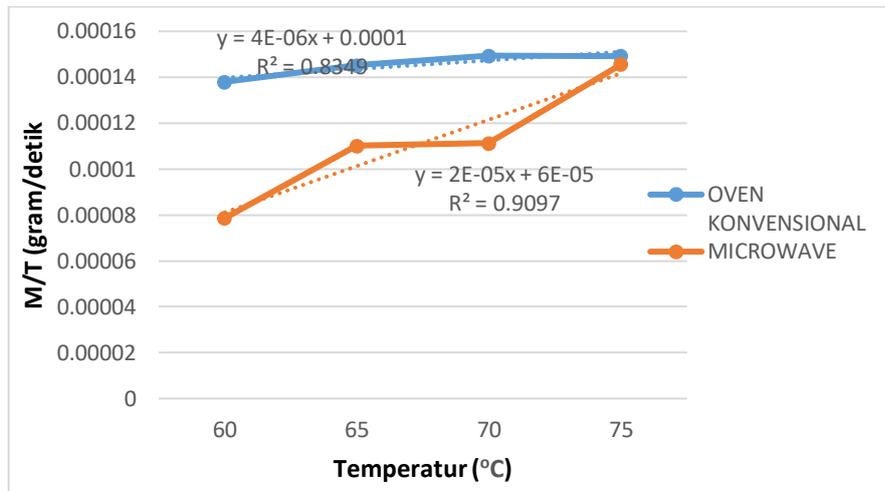
## 2.1 Laju aliran massa pengeringan



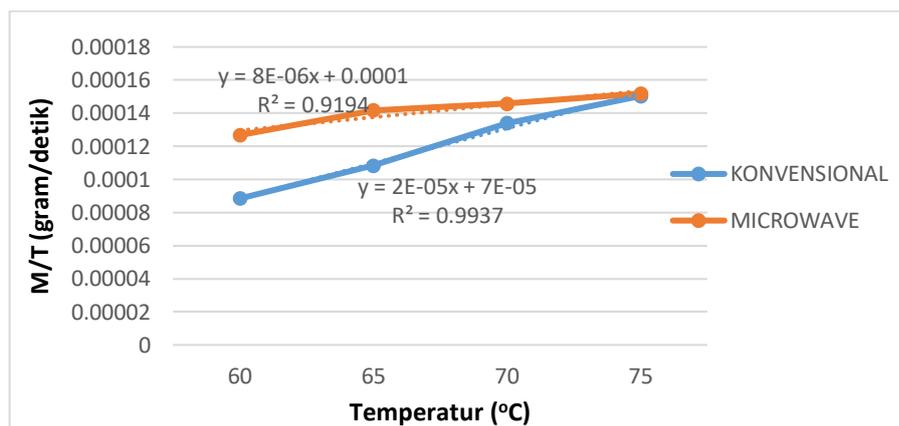
**Gambar 4. 2** laju aliran massa cangkang pada temperature 60, 65, 70, 75 °C

Pada Gambar 4.2 laju aliran massa cangkang antara oven microwave dan oven konvensional dapat dilihat bahwa dengan meningkatnya suhu temperatur maka laju pengeringan juga akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai energi yang diberikan pada proses pengeringan semakin besar.

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa pengeringan dengan oven microwave pada suhu 60 °C lebih rendah dari pada pengeringan menggunakan oven konvensional, hal ini dipengaruhi oleh bentuk atau luas permukaan. Namun pada suhu 65 °C, 70 °C, dan 75 °C laju aliran massa proses pengeringan oven microwave dan oven konvensional sama-sama mengalami kenaikan secara signifikan.



Gambar 4. 3 laju aliran massa serat pada temperature 60, 65, 70, 75 °C



Gambar 4. 4 laju aliran massa tandan kosong pada temperature 60, 65, 70, 75 °C

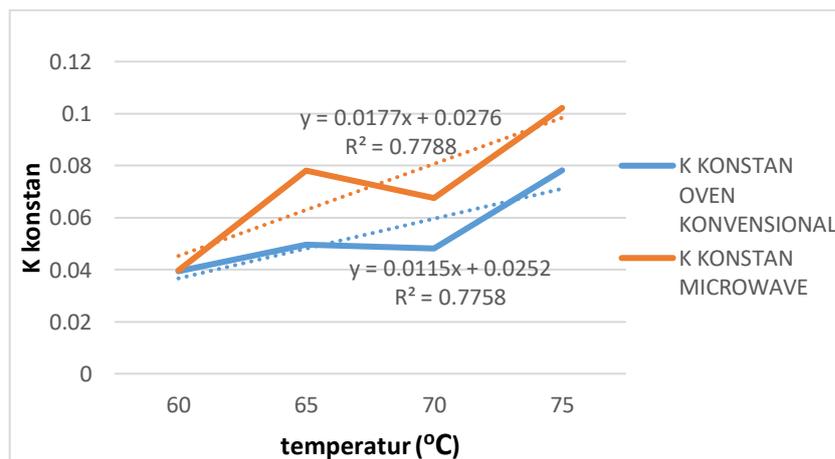
Dari gambar 4.2 – 4.4 dapat diketahui bahwa laju aliran massa pada proses pengeringan cangkang memiliki nilai paling kecil dibandingkan dengan tandan kosong dan serat. Hal ini dikarenakan cangkang memiliki nilai massa jenis yang paling besar dibandingkan tandan kosong dan serat, sehingga membuat cangkang memiliki laju aliran massa paling lambat dibandingkan serat dan tandan kosong.

Hal lain yang mempengaruhi proses pengeringan adalah bentuk/ukuran dan variasi suhu, dimana pengeringan pada suhu 75°C lebih cepat dibandingkan

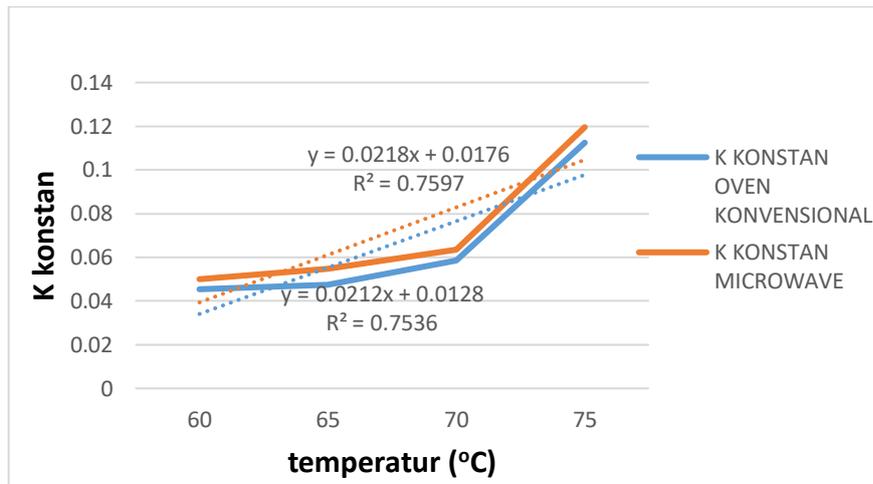
pengeringan pada suhu 70, 65, dan 60 c. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai energi yang diberikan pada proses pengeringan akan semakin besar.

Jenis oven pengering juga berpengaruh pada proses pengeringan. Proses pengeringan menggunakan microwave oven lebih cepat dibandingkan menggunakan oven pengering konvensional. Hal itu dikarenakan pada proses pengeringan menggunakan oven microwave, energi panas muncul pada pusat material. Sedangkan pada penggunaan oven konvensional perambatan panas dimulai dari dinding luar material menuju ke dalam. Sehingga pada proses pengeringan menggunakan oven microwave, uap air bergerak dari pusat menuju kedinding luar material. Hal ini berakibat pergerakan air kelingkuangan sekitar menjadi lebih cepat. Namun pada bahan serat pengeringan lebih baik menggunakan oven konvensional, karena pada bentuk permukaan serat suhu 60 – 75 °C penarikan suhu dari luar lebih efektif.

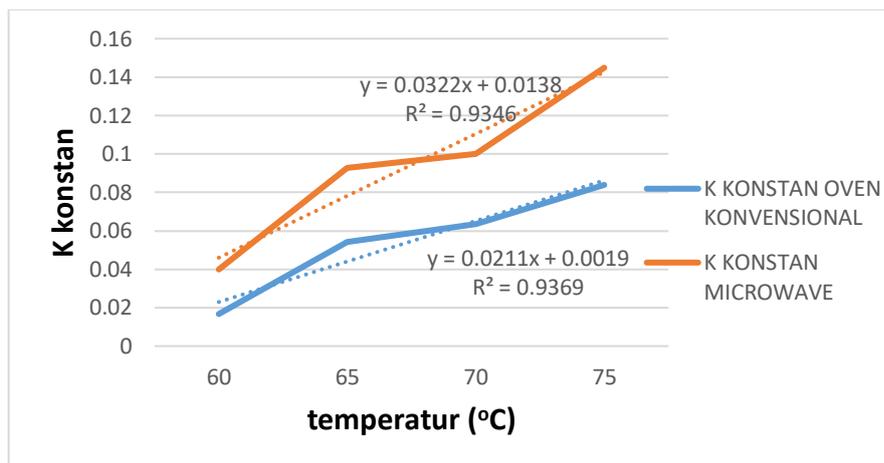
### 3.1 Konstanta laju pengeringan konstan



*Gambar 4. 5 K konstan cangkang*



**Gambar 4. 6 K konstan serat**

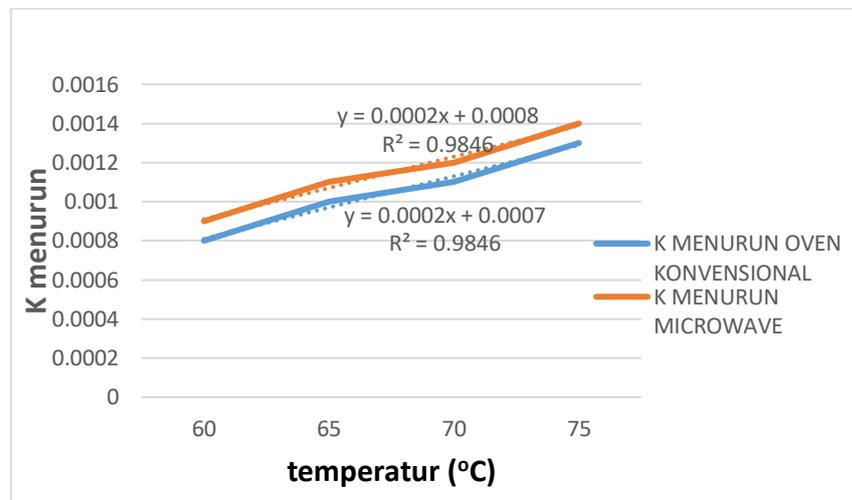


**Gambar 4. 7 K konstan tandan kosong**

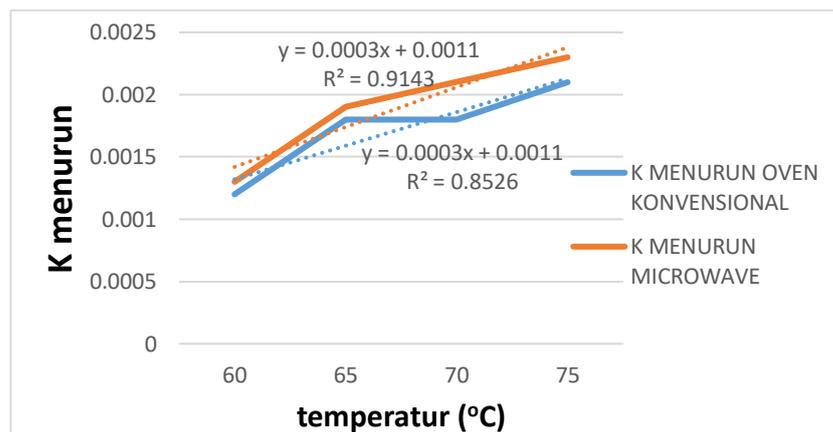
Dari gambar 4.5 – 4.7 dapat dilihat bahwa Semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai konstanta laju pengeringan konstan akan semakin besar. Hal ini dimungkinkan karena nilai laju konstanta konstan menggambarkan besar kecilnya laju pengeringan sehingga semakin tinggi laju pengeringan maka nilai k konstan semakin besar, hal lain yang mempengaruhi proses pengeringan adalah bentuk/ukuran dan variasi suhu. Laju pengeringan menggambarkan bagaimana cepatnya proses pengeringan, Proses pengeringan menggunakan microwave oven lebih cepat dibandingkan

menggunakan oven pengering konvensional. Hal itu dikarenakan pada proses penengrigan menggunakan oven microwave, energi panas muncul pada pusat material.

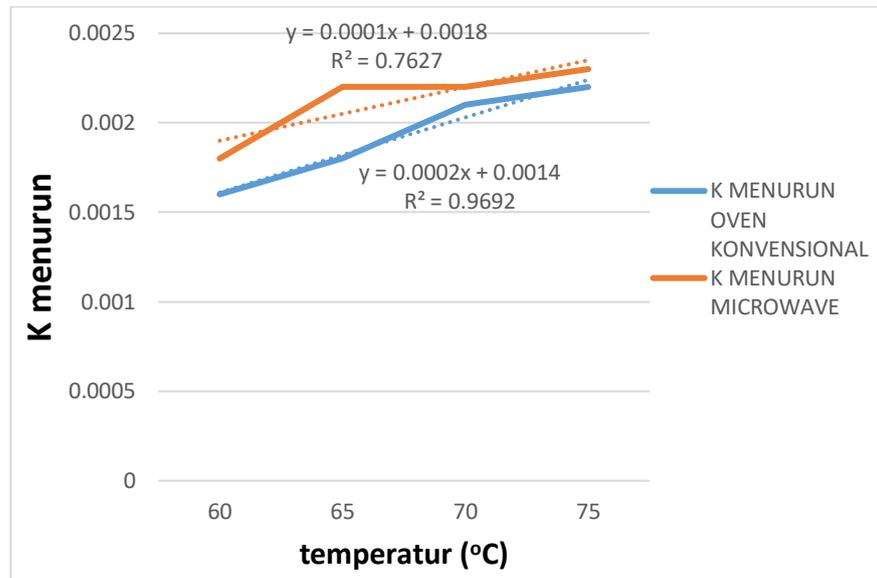
#### 4.1 Konstanta laju pengeringan menurun



*Gambar 4. 8 K menurun cangkang*



*Gambar 4. 9 K menurun serat*



**Gambar 4. 10 K menurun tandan kosong**

Dari gambar 4.8 – 4.10 dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai konstanta laju pengeringan menurun akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena nilai laju konstanta menurun menggambarkan besar kecilnya laju pengeringan sehingga semakin naik juga, hal lain yang mempengaruhi proses pengeringan adalah bentuk/ukuran dan variasi suhu. Laju pengeringan menggambarkan bagaimana cepatnya proses pengeringan, Proses pengeringan menggunakan microwave oven lebih cepat dibandingkan menggunakan oven pengering konvensional. Hal itu dikarenakan pada proses pengeringan menggunakan oven microwave, energi panas muncul pada pusat material.