

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Massa jenis cangkang, tandan kosong, dan serat kelapa sawit

Berikut ini hasil massa jenis cangkang, tandan kosong, dan serat sawit yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil perhitungan nilai massa jenis bahan penelitian

Spesimen	Massa (gram)	Volume (m <sup>3</sup> )	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

Dari tabel 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 diikuti serat (0,47183 kg/m<sup>3</sup>) dan tandan kosong (0,347966 kg/m<sup>3</sup>) kelapa sawit. Hal ini dimungkinkan karena untuk nilai volume yang sama, cangkang memiliki nilai massa yang paling besar dibandingkan dengan tandan kosong dan serat.

### 4.2 Laju Pengurangan Massa

Berikut ini hasil laju pengurangan massa jenis cangkang, tandan kosong, dan serat sawit yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Tabel hasil perhitungan laju pengurangan massa oven *microwave*

Temperatur (°C)	Massa awal (gram)	Massa akhir (gram)	Waktu akhir (detik)	Hasil (g/detik)
80	9.9895	9.1371	5960	0.00014302
85	9.9994	9.0982	5960	0.000151208
90	9.9982	9.0279	5960	0.000162802
95	9.9983	8.9284	5960	0.000179513

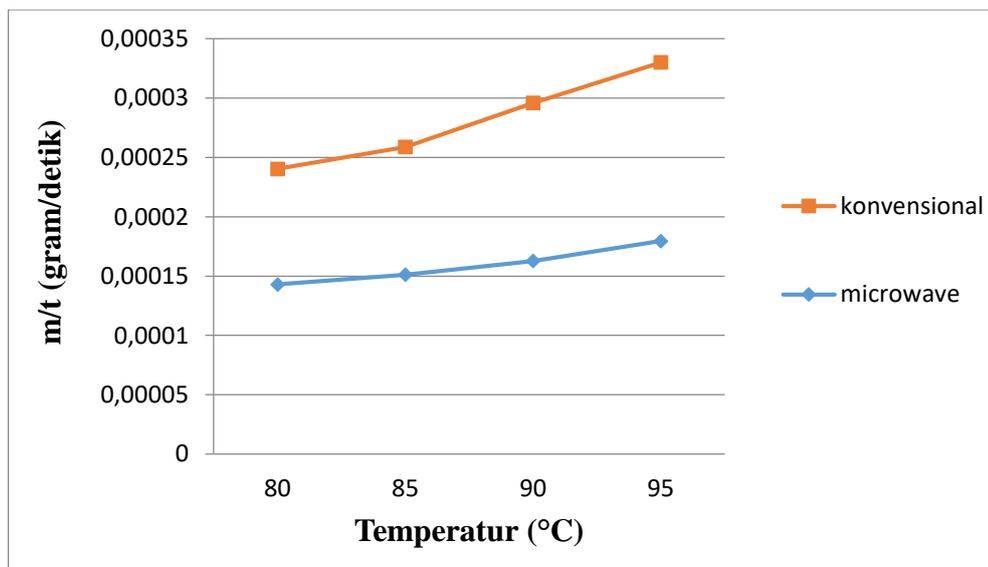
Berikut contoh perhitungan hasil laju pengurangan massa pada oven *microwave* :

Diketahui :

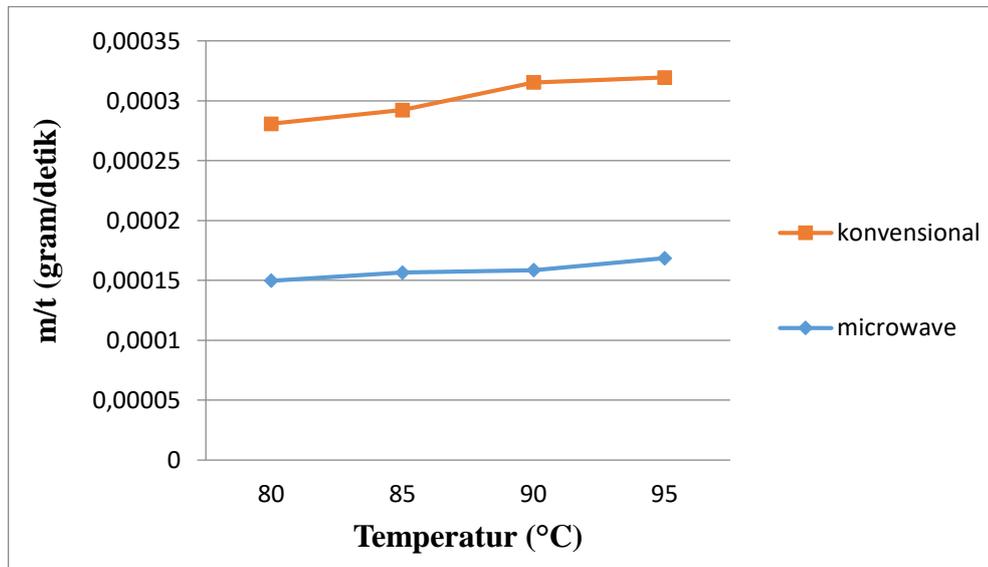
Suhu : 80 °C  
 Massa awal : 9.9895 gram  
 Massa akhir : 9.1371 gram  
 Waktu akhir : 5960 detik

Ditanya : laju pengurangan massa?

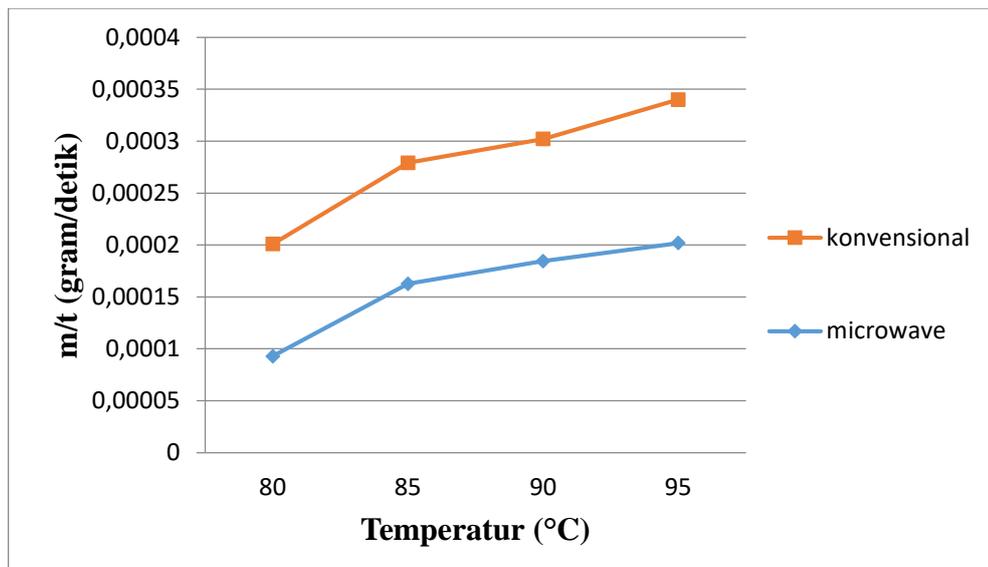
$$\text{Jawab : } \frac{(\text{massa}_{\text{awal}} - \text{massa}_{\text{akhir}})}{t_{\text{akhir}}} = \frac{(9.9895 - 9.1371)}{5960} = 0.00014302 \text{ g/detik}$$



Gambar 4.1 Laju pengurangan massa cangkang pada temperatur 80, 85, 90, 95 °C



Gambar 4.2 Laju pengurangan massa tandan kosong pada temperature 80, 85, 90, 95 °C



Gambar 4.3 Laju pengurangan massa serat pada temperatur 80, 85, 90, 95 °C

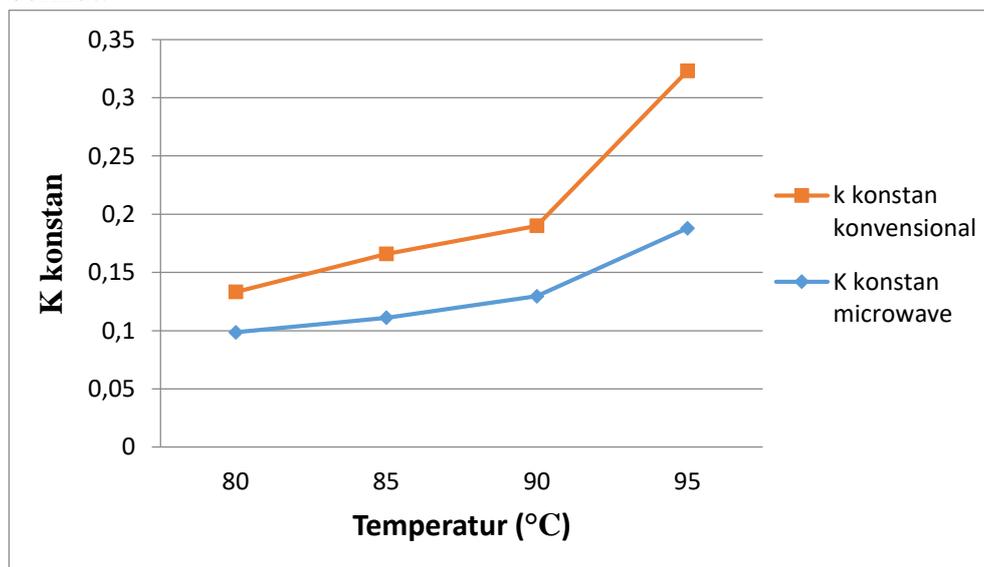
Dari gambar 4.1 - 4.3 dapat diketahui bahwa laju pengurangan massa pada proses pengeringan cangkang memiliki nilai paling kecil dibandingkan dengan tandan kosong dan serat. Hal ini dikarenakan cangkang memiliki nilai massa jenis yang paling besar dibandingkan tandan kosong dan serat, sehingga membuat cangkang memiliki laju pengurangan massa paling lambat dibandingkan tandan kosong dan serat.

Hal lain yang mempengaruhi proses pengeringan yaitu variasi suhu, dimana pengeringan pada suhu 95 °C lebih cepat dibandingkan pengeringan pada suhu 80, 85, dan 90 °C. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai energi yang diberikan pada proses pengeringan akan semakin besar.

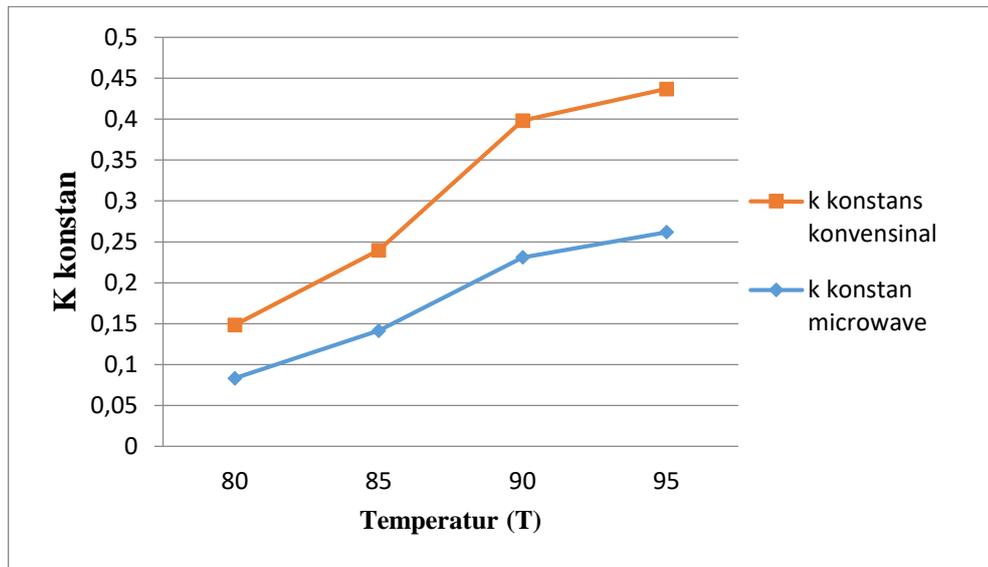
Jenis oven pengering juga berpengaruh pada proses pengeringan. Proses pengeringan menggunakan microwave oven lebih cepat dibandingkan menggunakan oven pengering konvensional. Hal itu dikarenakan pada proses pengeringan menggunakan oven microwave, energi panas muncul pada pusat material. Sedangkan pada 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 ke dinding luar material. Hal ini berakibat pergerakan air kelingkuangan sekitar menjadi lebih cepat.

#### 4.3 Konstanta laju pengeringan konstan

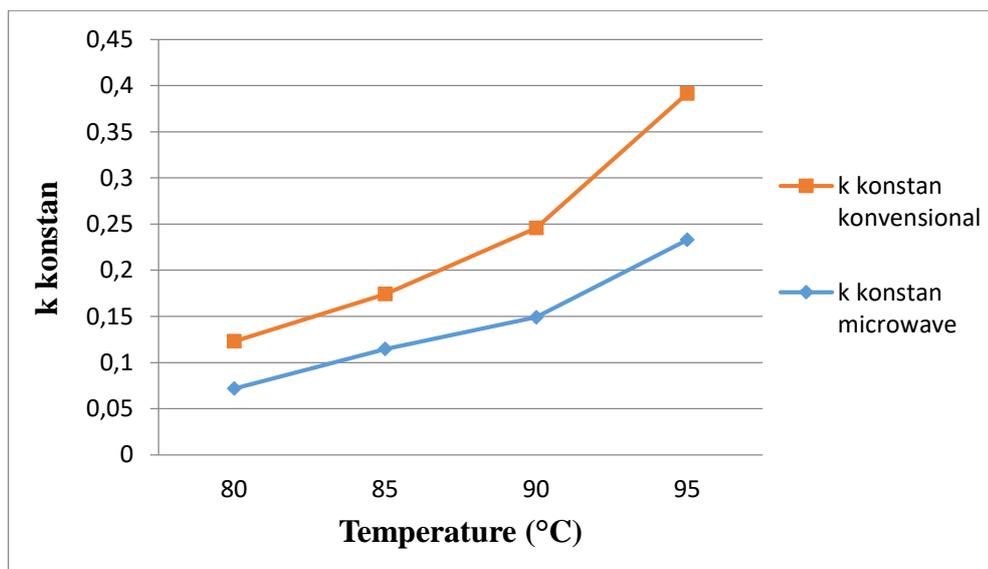
Berikut ini hasil Konstanta laju pengeringan konstan jenis cangkang, tandan kosong, dan serat sawit yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 4.4 Konstanta laju pengeringan konstan pada cangkang



Gambar 4.5 Konstanta laju pengeringan konstan pada tandan kosong



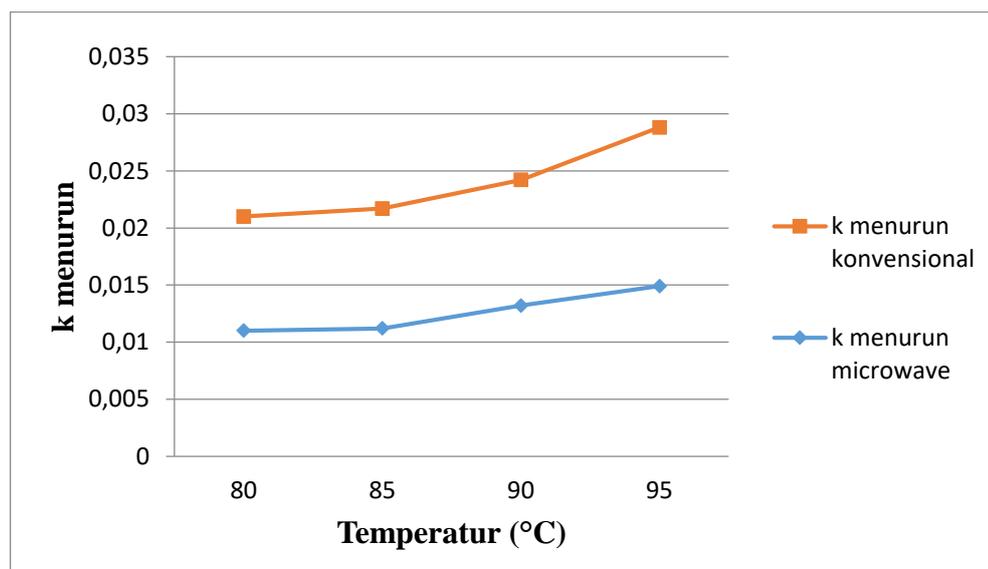
Gambar 4.6 Konstanta laju pengeringan konstan pada serat

Dari gambar 4.6 – 4.6 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.

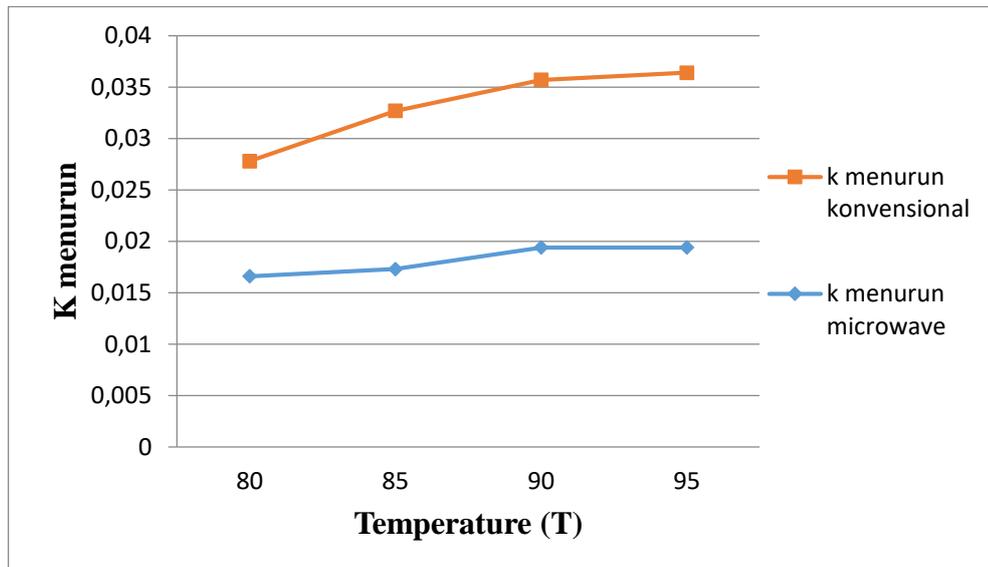
hal lain yang mempengaruhi proses pengeringan adalah bentuk/ukuran dan variasi suhu. Laju pengeringan menggambarkan bagaimana cepatnya proses pengeringan, Proses pengeringan menggunakan microwave oven lebih cepat dibandingkan menggunakan oven pengering konvensional. Hal itu dikarenakan pada proses pengeringan menggunakan oven *microwave*, energi panas muncul pada pusat material.

#### 4.4 Konstanta laju pengeringan menurun

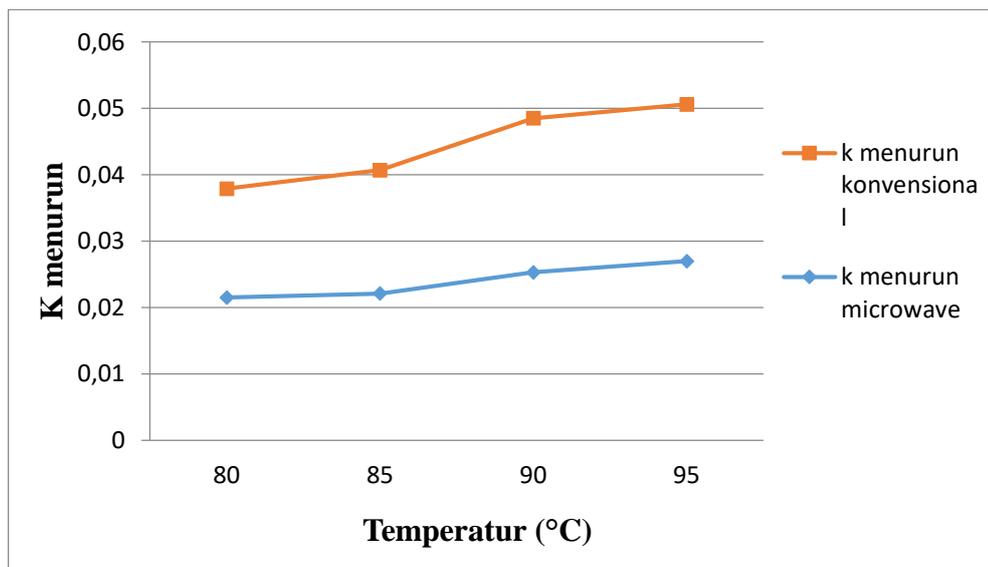
Berikut ini hasil Konstanta laju pengeringan menurun jenis cangkang, tandan kosong, dan serat sawit yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7 Konstanta laju pengeringan menurun pada cangkang



Gambar 4.8 Konstanta laju pengeringan menurun pada serat



Gambar 4.9 Konstanta laju pengeringan menurun tandan kosong

Dari gambar 4.7-4.9 dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai konstanta laju pengeringan menurun akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena nilai konstanta konstan menggambarkan besar kecilnya laju pengeingan dimana dengan semakin tinggi temperature pengeringan maka laju kontanta kontan menurun semakin besar.

Berdasarkan gambar 4.7-4.9 tersebut dapat dilihat bahwa laju pengeringan konstanta menurun menggunakan oven *microwave* memiliki nilai konstanta menurun yang lebih besar dibandingkan menggunakan oven konvensional. Tahapan ini kadar air mulai terjadi perubahan yang disebut kadar air kritis dan bahan mulai mengering karena bahan tidak bisa mempertahankan permukaan bahan untuk tetap jenuh.

Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan ketebalan bahan cangkang yang digunakan pada saat proses pengeringan. laju pengeringan dipengaruhi oleh bentuk, ukuran dan susunan bahan saat dikeringkan, suhu kelembapan, dan kecepatan aliran udara pengering.