

Perubahan Dimensi Temu Putih (*Curcuma zedoaria* Berg. Roscoe) Selama Pengeringan

Nurhawa¹, Junaedi Muhidong¹, dan Mursalim¹
Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Proses pengeringan menyebabkan terjadinya penyusutan pada bahan yang dikeringkan. Penyusutan merupakan berkurangnya volume, perubahan bentuk, dan meningkatnya kekerasan bahan. Pemanasan dan kehilangan air pada bahan menyebabkan terjadinya tekanan terhadap struktur sel bahan yang diikuti dengan perubahan bentuk dan pengecilan. Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah untuk melihat perilaku perubahan dimensi serta untuk mempelajari volume temu putih selama pengeringan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2015 di Balai Kesehatan Tradisioanal Masyarakat, Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang paling sesuai dengan perubahan dimensi temu putih selama pengeringan adalah model Polynomial. Perubahan dimensi temu putih berbanding lurus dengan penurunan kadar air, Dimana semakin kecil dimensi temu putih maka kadar airnya semakin rendah. Semakin tinggi suhu maka waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan semakin cepat dan laju pengeringan semakin tinggi.

Kata kunci : *Temu putih, model polynomial, kadar air, penyusutan*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Temu putih adalah salah satu spesies dari famili *Zingiberaceae* yang telah dikomersilkan penggunaan rhizomanya sebagai tanaman obat. Temu putih disebut pula sebagai temu kuning. Produk alaminya banyak digunakan dalam industri parfum, pewarna untuk industri pangan, dan sebagai obat atau campuran obat. Khasiatnya bermacam-macam, namun biasanya terkait dengan pencernaan. Kebutuhan akan temu putih meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku temu putih utamanya pengembangan bahan baku jamu dan obat. Oleh karena itu, diperlukan suatu pengeringan mekanis untuk mengeringkan simplisia temu putih sehingga dapat menghasilkan produk dengan mutu yang lebih baik dan mempersingkat waktu pengeringan.

Proses pengeringan menyebabkan terjadinya penyusutan pada bahan yang dikeringkan. Penyusutan merupakan

berkurangnya volume, perubahan bentuk, dan meningkatnya kekerasan bahan. Pemanasan dan kehilangan air pada bahan menyebabkan terjadinya tekanan terhadap struktur sel bahan yang diikuti dengan perubahan bentuk dan pengecilan. Penyusutan meningkat dengan semakin banyaknya air yang keluar dari dalam bahan. Pengeringan menyebabkan rongga-rongga bahan yang sebelumnya berisi air menjadi saling terhubung sehingga permukaan luar bahan akan mengerut ke dalam dan mengurangi luasan permukaan bahan tersebut. Pengeringan pada suhu tinggi menyebabkan permukaan terluar bahan mengering dan membentuk kulit yang keras. Perubahan bentuk (*deformasi*), penurunan volumetrik dan peningkatan kekerasan produk secara umum akan mengurangi kualitas yang dirasakan oleh konsumen akhir. Penyusutan bahan dengan pengurangan air yang tinggi disarankan tidak diabaikan dan dimasukkan ke dalam perhitungan pendugaan kadar air bahan selama pengeringan.

Pemanasan secara umum sangat berdampak negatif terhadap bahan dan

juga terhadap nutrisi yang terkandung di bahan. Maka dari itu kita harus mengetahui tingkat perubahan yang terjadi agar informasi tentang perubahan volume dapat diketahui dan dari hal inilah maka dilakukan pengamatan untuk mempelajari tentang karakteristik perubahan dimensi dari temu putih selama pengeringan.

Tujuan Dan Kegunaan

Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah untuk melihat perilaku perubahan dimensi serta untuk mempelajari volume temu putih selama pengeringan.

Kegunaan penelitian ini adalah diharapkan dapat menjadi acuan dan memperbanyak referensi pada pengeringan temu putih serta memperkaya informasi tentang perubahan sifat fisik temu putih selama pengeringan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2015, bertempat di Balai Kesehatan Tradisional Masyarakat, Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengering tipe Batch, timbangan digital (ketelitian 0,001 g), toples sebagai pengganti desikator, oven, pisau, penggaris, cetakan persegi dan silinder, jangka sorong, dan termometer.

Bahan yang digunakan adalah temu putih yang diambil dari Kabupaten Maros, Kecamatan Moncong Loe. Bahan lain yang digunakan yaitu plastik cetik, kertas label, dan kawat kasa.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Dimensi (panjang, lebar dan tebal) temu putih masing-masing sampel. Perubahan dimensi digunakan untuk menghitung perubahan volume temu putih selama pengeringan.

2. Perubahan berat temu putih selama pengeringan digunakan untuk menghitung kadar air, yang meliputi kadar air basis basah (KAbb,%) dan kadar air basis kering (KAbk,%).

Prosedur Penelitian

Proses pengeringan

Persiapan bahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan temu putih yang baru panen
2. Mencetak temu putih masing-masing 5 buah yang berbentuk silinder dan persegi dengan ketebalan masing-masing 1 cm.
3. Mengukur dimensi (panjang, lebar dan tebal) dan menimbang masing-masing sampel .
4. Menyusun sampel yang berbentuk silinder dan persegi yang telah diberi label kedalam wadah masing-masing 5 buah sesuai bentuk .
5. Memasukkan sampel ke dalam alat pengering selama 30 menit.
6. Mengeluarkan sampel dari alat pengering kemudian mengukur dimensi (panjang , lebar dan tebal) dan menimbang masing-masing sampel .
7. Mengulangi langkah 5 dan 6 sampai dimensi dan berat konstan kemudian sampel dimasukkan ke dalam toples cetik lalu disimpan ke dalam toples sebagai pengganti desikator.

Pengukuran Kadar Air

Proses pengukuran kadar air setelah proses pengeringan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Sampel yang disimpan di dalam toples kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 72 jam.
2. Mengeluarkan sampel dari oven kemudian menimbang masing-masing sampel.
3. Menghitung kadar air basis basah (KAbb,%) dan kadar air basis kering (KAbk,%) masing-masing sampel.

Perhitungan kadar air air basis basah (KAbb,%) dan kadar air basis kering

(KAbk,%) dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

1. Kadar air basis basah (KAbb, %)

$$M_{wb} = \frac{W_t - W_d}{W_t} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- M_{wb} = kadar air basis basah (%)
- W_t = berat total (gram)
- W_d = berat padatan (gram)

2. Kadar air basis kering (KAbk, %)

$$M_{db} = \frac{W_t - W_d}{W_d} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- M_{db} = kadar air basis kering (%)
- W_t = berat total (gram)
- W_d = berat padatan (gram)

Pengukuran Dimensi

Proses pengukuran dimensi temu putih selama proses pengeringan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Memasukkan sampel ke dalam alat pengering dengan menggunakan suhu 40°C dan 50°C.
2. Mengeluarkan sampel dari alat pengering setiap 30 menit.
3. Kemudian menghitung dimensi bentuk silinder (diameter dan tebal) dan bentuk persegi (panjang, lebar dan tebal).
4. Mengulangi langkah 3 sampai dimensi konstan.

Perhitungan dimensi silinder (diameter dan tebal) dan persegi (panjang, lebar dan tebal) dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

1. Volume

Cara mengukur volume sampel A (silinder) dan sampel B (persegi) yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

- a. $V = (\pi * r^2) * t \dots\dots\dots (3)$

Keterangan :

- V = volume (mm³)
- π = 22/7
- r = jari-jari lingkaran (mm)
- t = ketebalan (mm)

- b. $V = P * L * T \dots\dots\dots (4)$

Keterangan :

- V = volume (mm³)
- P = Panjang (mm)
- L = lebar (mm)
- T = (Ketebalan)

2. Rasio Volume ditentukan dengan persamaan :

$$\text{Rasio volume} = V_t / V_o \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

- V_t = Volume saat waktu pengeringan
- V_o = Volume awal

Model penyusutan yang di gunakan untuk melihat kesesuaian perubahan rasio volume pada penelitian ini yaitu Model Polynomial, Model Liner, dan Model Exponensial.

Tabel 1. Model yang digunakan untuk mensimulasikan indeks penyusutan volumetrik dalam produk pertanian.

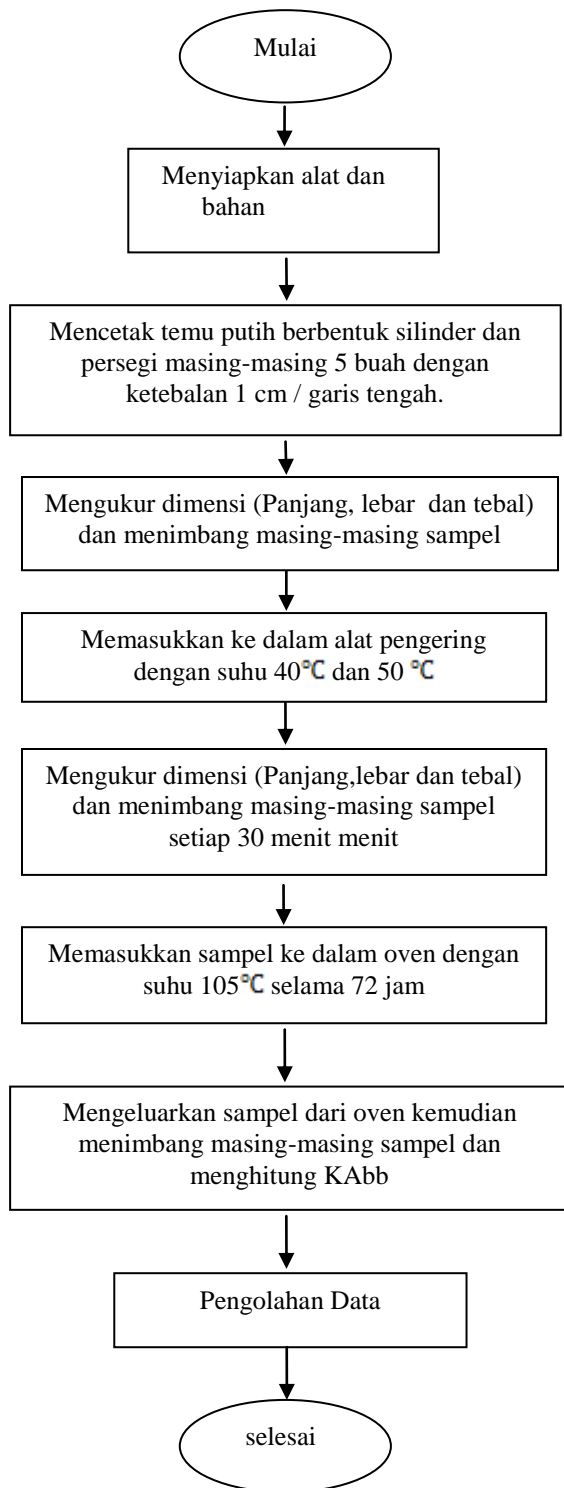
Model	Persamaan
Exponensial	$\Psi = a_1 \cdot \text{Exp}(b \cdot X)$
Linear	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X$
Polynomial	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X + a_3 \cdot X^2$

Sumber : (Siqueira, Resende, & Chaves, 2012)

Keterangan :

- a_1, a_2, a_3 : Parameter produk
- x : Kadar air dari produk

Diagram Alir Penelitian

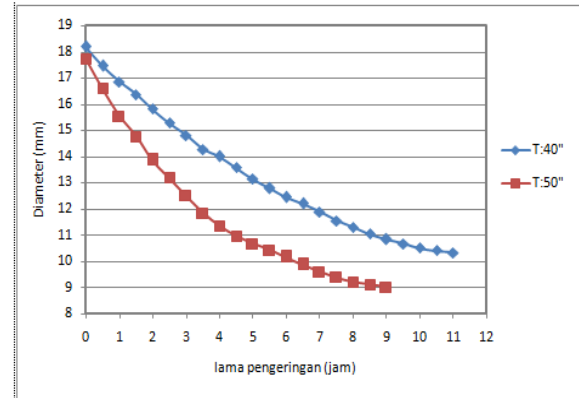


Gambar 2. Bagan alir prosedur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

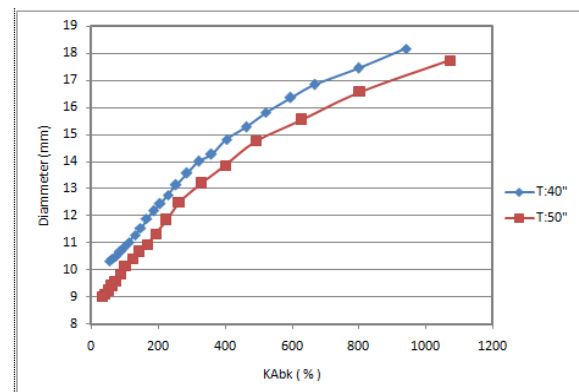
Pola Perubahan Dimensi Selama Pengeringan

Perubahan dimensi temu putih bentuk silinder meliputi diameter dan tebal selama proses pengeringan berhubungan dengan waktu dan kadar air basis kering disajikan pada gambar berikut.



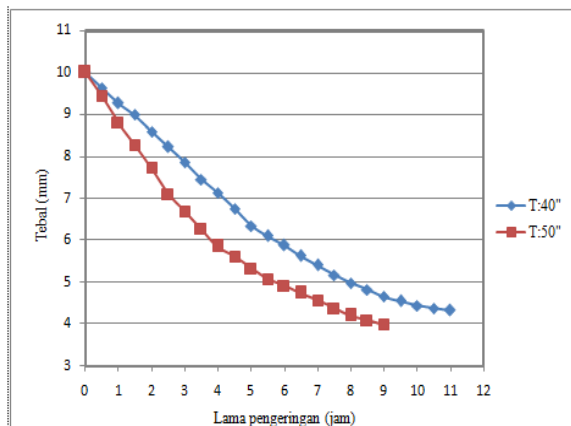
Gambar 3. Perubahan Dimensi Diameter Temu Putih Bentuk Silinder Selama Proses Pengeringan Terhadap Waktu.

Pada Gambar 3 dapat dilihat pola perubahan dimensi diameter temu putih selama proses pengeringan dimana diperoleh rata-rata diameter awal 18,18 mm setelah mengalami proses pemanasan diameter sampel menjadi 10,33 mm, membutuhkan waktu pengeringan selama 11 jam dengan suhu 40°C, sementara suhu 50°C diperoleh rata-rata diameter awal 17,73 mm setelah mengalami pemanasan diameter sampel mengalami perubahan dimensi menjadi 9,02 mm dengan lama pengeringan selama 9 jam .



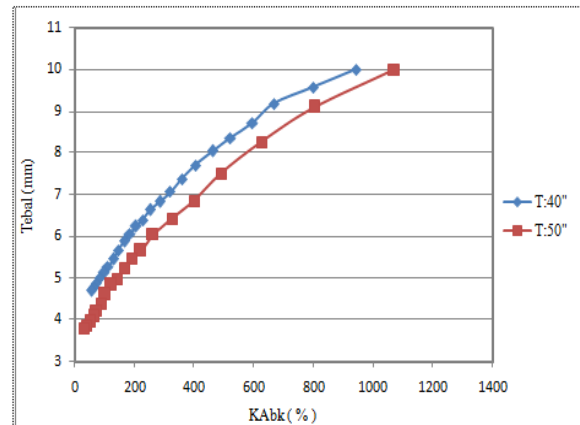
Gambar 4. Perubahan Dimensi Diameter Temu Putih Bentuk Silinder Selama Proses Pengeringan Terhadap Kadar Air Basis Kering (KAbk,%).

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin kecil dimensi temu putih maka kadar airnya akan semakin rendah pula. Ini dapat dilihat dari diameter awal 18,18 mm dengan kadar air sebanyak 942 % setelah mengalami pemanasan menjadi 10,33 mm dengan kadar air sebanyak 55 % dengan temperatur konstan 40°C. sedangkan dengan temperatur konstan 50°C dengan diameter awal 17,73 mm dengan kadar air sebanyak 1072 % setelah dipanaskan mengalami perubahan menjadi 9,02 mm dengan kadar air sebanyak 32 %.



Gambar 5. Perubahan Dimensi Tebal Temu Putih Bentuk Silinder Selama Proses Pengeringan Terhadap Waktu.

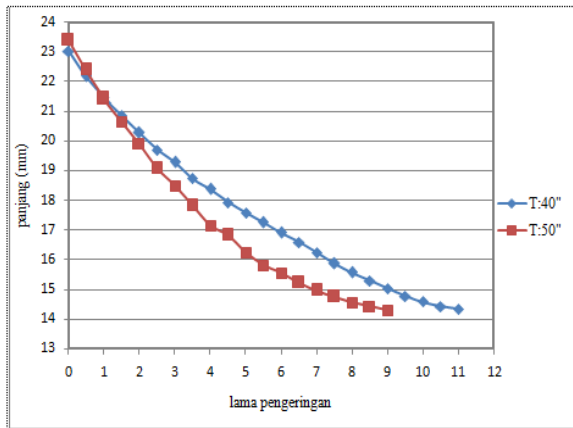
Pada Gambar 5 dapat dilihat pola penurunan temu putih mengalami perubahan dimana rata-rata ketebalan awal 10 mm dan ketebalan akhir 4,7 mm membutuhkan waktu pengeringan selama 11 jam sedangkan dengan suhu 50°C perubahan ketebalan dari 10 mm menjadi 3,8 mm membutuhkan lama pengeringan selama 9 jam. Hal ini menunjukkan bahwa dengan suhu pengeringan yang lebih tinggi maka proses pelepasan uap air lebih cepat dibandingkan dengan suhu yang rendah, karena kecepatan pelepasan uap air yang lebih tinggi maka perubahan dimensinya lebih cepat.



Gambar 6. Perubahan Dimensi Tebal Temu Putih Bentuk Silinder Selama Proses Pengeringan Terhadap Kadar Air Basis Kering (KAbk, %).

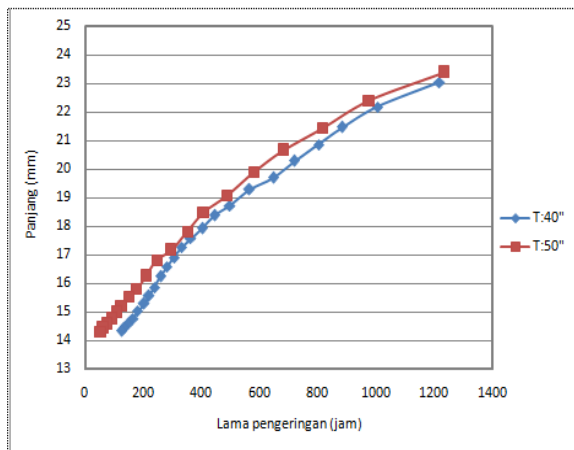
Berdasarkan Gambar 6 perubahan dimensi tebal temu putih selama pengeringan terhadap kadar air. Dari data diatas dapat dilihat dari ketebalan 10 mm dengan kadar air sebanyak 942 % setelah mengalami pemanasan terjadi perubahan menjadi 4,7 mm dengan kadar air 55 % dengan temperatur konstan 40°C, sedangkan dengan temperatur konstan 50°C ketebalan awal 10 mm kadar airnya sebanyak 1072 % setelah dipanaskan mengalami perubahan menjadi 3,8 mm dengan kadar air sebanyak 32 %. Hal ini menyatakan bahwa semakin kecil dimensi suatu bahan maka kadar airnya semakin rendah.

Perubahan dimensi temu putih selama proses pengeringan meliputi panjang, lebar dan tebal untuk bentuk persegi beraturan dengan waktu pengeringan dan kadar air basis kering disajikan pada Gambar 7 sampai 11 berikut.



Gambar 7. Perubahan Dimensi Panjang Temu Putih Bentuk Persegi Selama Proses Pengeringan Terhadap Waktu .

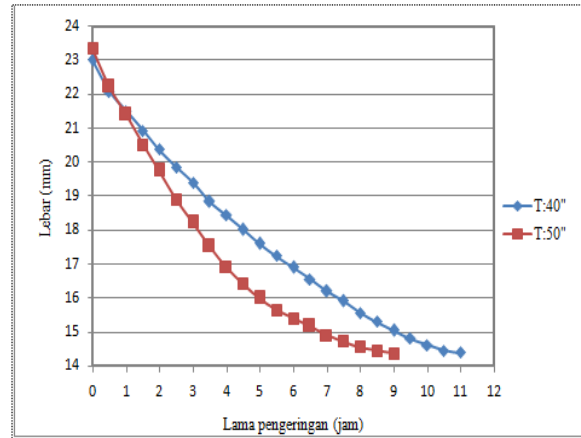
Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa dimensi panjang rata-rata temu putih dari 23,03 mm setelah dipanaskan mengalami penurunan hingga 14,33 mm dengan lama pengeringan 11 jam untuk suhu 40°C sedangkan dimensi panjang rata-rata temu putih dari 23,38 mm setelah mengalami pemanasan menjadi 14,30 mm dengan lama pengeringan 9 jam untuk suhu 50°C. semakin lama pengeringan maka dimensinya akan semakin mengecil sehingga terjadi pengkerutan.



Gambar 8. Perubahan Dimensi Panjang Temu Putih Bentuk Persegi Selama Proses Pengeringan Terhadap Kadar Air Basis Kering (KAbk, %).

Pada Gambar 8 dapat dilihat perubahan dimensi panjang temu putih dimana panjang awal 23,03 mm dengan kadar air sebanyak 1217 % setelah

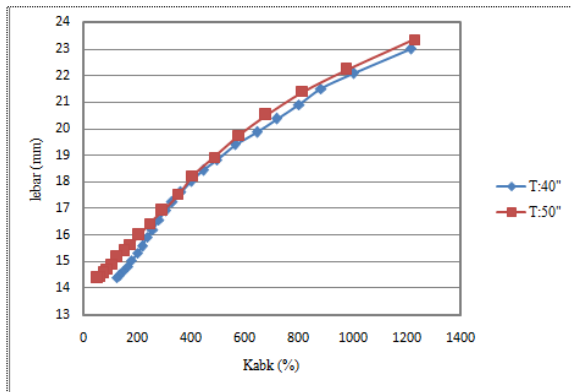
mengalami proses pengeringan menjadi 14,33 mm dengan kadar air sebanyak 125 % dengan suhu 40°C, sedangkan perlakuan dengan suhu 50°C panjang awal 23,38 mm dengan kadar air 1231 % setelah proses pengeringan menjadi 14,3 mm dengan kadar air sebanyak 56 %.



Gambar 9. Perubahan Dimensi Lebar Temu Putih Bentuk Persegi Selama Proses Pengeringan Terhadap Waktu .

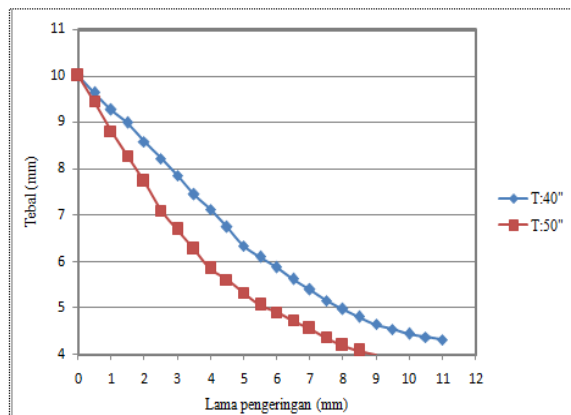
Pada Gambar 9 menunjukkan adanya perbedaan laju pengeringan pada kedua suhu yang digunakan. Pada suhu 40°C dimensi lebar menuju kadar air kesetimbangan telah dicapai pada jam ke 11, sementara dimensi lebar menuju kadar air kesetimbangan pada suhu 50°C dicapai lebih awal pada jam ke 9.

Dimensi temu putih mengalami perubahan dimana sampel mengalami penurunan disebabkan sampel terkena panas maka air akan menguap pada bahan, akan terjadi penyusutan dan kehilangan air yang berdampak ke hilangnya bobot air pada bahan ,hal ini sesuai dengan Khraisheh *et al*, (1997) yang menyatakan bahwa penyusutan merupakan salah satu perubahan fisik yang terjadi dalam pengeringan. Penyusutan volume partikel bahan terjadi akibat adanya pembuangan air keluar bahan dan perubahan struktur internal.



Gambar 10. Perubahan Dimensi Tebal Temu Putih Bentuk Persegi Selama Proses Pengeringan Terhadap Waktu.

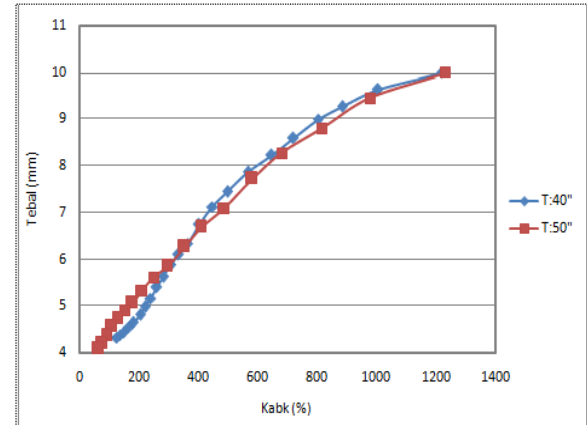
Pada Gambar 10 dapat dilihat dimensi lebar awal 23,01 mm dengan kadar air sebanyak 1217 % setelah mengalami proses pengeringan menjadi 14 mm dengan kadar air 125 % dengan suhu stabil 40°C, sedangkan dengan suhu 50°C lebar awal 23,35 mm kadar airnya 1231 % setelah proses pengeringan terjadi perubahan 14,38 mm dengan kadar air 56 %. Dapat dilihat dari gambar diatas bahwa semakin besar dimensi maka semakin banyak kadar airnya.



Gambar 11. Perubahan Dimensi Tebal Temu Putih Bentuk Persegi Selama Proses Pengeringan Terhadap Waktu.

Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu maka waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan semakin cepat dan laju pengeringan semakin tinggi. Hal ini terjadi karena pada suhu tinggi energi panas yang dibawa oleh udara semakin besar sehingga semakin

banyak jumlah massa cairan yang diupayakan dari permukaan bahan. dimana perubahan dari 10 mm menjadi 4,32 mm membutuhkan lama pengeringan selama 11 jam pada suhu 40°C, sedangkan perubahan pada suhu 50°C dari ketebalan 10 mm menjadi 4,32 mm membutuhkan lama pengeringan 9 jam.

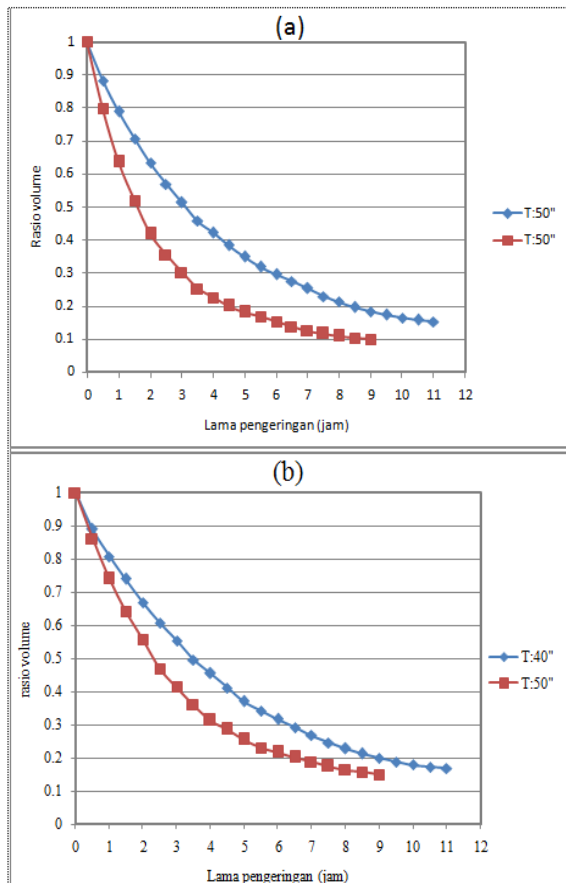


Gambar 12. Perubahan Dimensi Tebal Temu Putih Bentuk Persegi Selama Proses Pengeringan Terhadap Kadar Air Basis Kering (Kabk, %).

Pada Gambar 12 dapat dilihat proses yang sama terjadi pada Gambar 6 dimana sampel yang terkena panas dengan temperatur konstan maka air di permukaan bahan terlepas ikatan terhadap bahan. dan semakin lama proses pemanasan akan menambah jumlah air permukaan yang terlepas hal ini sesuai dengan (Ismandari *et al*, 2008) yang menyatakan bahwa selama proses pengeringan, selain adanya air bebas yang cenderung lebih mudah menguap selama periode awal pengeringan, adapula air terikat yaitu air yang sulit untuk bergerak naik ke permukaan bahan selama pengeringan sehingga laju pengeringan semakin lama semakin menurun.

Penurunan Rasio Volume

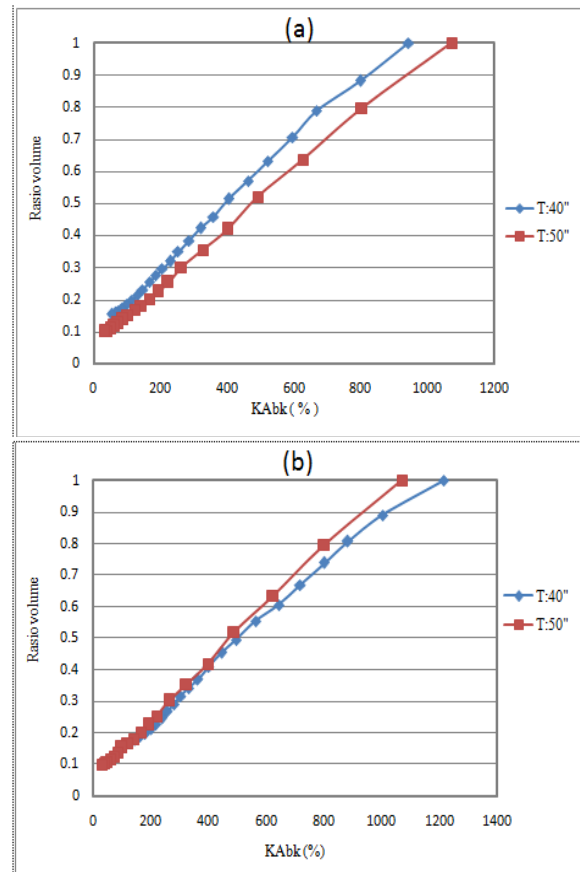
Perubahan rasio volume temu putih bentuk silinder selama proses pengeringan terhadap waktu dan kadar air basis kering disajikan pada Gambar 13 dan 14 berikut.



Gambar 13. Perubahan Rasio Volume Temu Putih Selama Proses Pengeringan Terhadap Waktu Bentuk Silinder (a) Dan Persegi (b).

Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa penurunan rasio volume selama pengeringan terhadap waktu menunjukkan bahwa semakin lama pengeringan yang terjadi maka berdampak makin mengecilnya rasio volume bahan yang disebabkan merapatnya molekul-molekul pada bahan. Dan terlihat juga perbedaan antara 40°C membutuhkan waktu penurunan rasio volume selama pengeringan yang lebih lama yaitu sekitar 11 jam, dibandingkan dengan penurunan rasio volume temu putih pada suhu 50°C. Dan sebaliknya pada suhu 50°C, penurunan volume rasio selama pengeringan temu putih lebih cepat dibandingkan suhu 40 °C yaitu sekitar 9 jam. Pada grafik tersebut, terlihat jelas bahwa suhu pengeringan mempengaruhi laju penurunan rasio volume bahan dimana suhu yang lebih tinggi akan cenderung

mempercepat proses pengeringan bahan pangan menuju kadar air kesetimbangan Hal ini sesuai dengan Irawan (2011) yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka proses pengeringan akan semakin cepat.



Gambar 14. Perubahan Rasio Volume Temu Putih Selama Proses Pengeringan Terhadap Kadar Air Basis Kering (KAbk, %) Bentuk Silinder (a) Dan Persegi (b).

Pada Gambar 14 menunjukkan bahwa apabila sampel mengalami pemanasan, maka akan terjadi proses kehilangan jumlah air permukaan dalam bahan yang berpengaruh terhadap berkurangnya volume bahan (rasio). Dalam hal ini banyaknya jumlah air yang hilang akan berbanding lurus dengan rasio volume. Hutabarat (2012) menyatakan bahwa penyusutan luas permukaan singkong berbanding lurus dengan penurunan kadar airnya di mana grafik cenderung linier.

Model Pengekerutan.

Model persamaan matematis yang digunakan pada perubahan dimensi temu putih adalah persamaan eksponensial, linear, dan polynomial. Dari tiga model ini dipilih karena merupakan model yang paling umum digunakan oleh para peneliti untuk menggambarkan karakteristik perubahan dimensi.

Nilai konstanta a_1 , a_2 , a_3 , b dan n ditentukan dengan menggunakan MS Excel Solver. Analisisnya didasarkan pada usaha untuk meminimalkan total kuadrat dari selisih antara rasio volume dan rasio volume prediksi. Setelah itu Solver akan secara otomatis mencari nilai konstanta yang ada pada model terkait sehingga total kuadrat selisih tadi minimal. Nilai konstanta untuk model yang diuji disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Analisa Model Persamaan temu putih dengan bentuk silinder dan persegi.

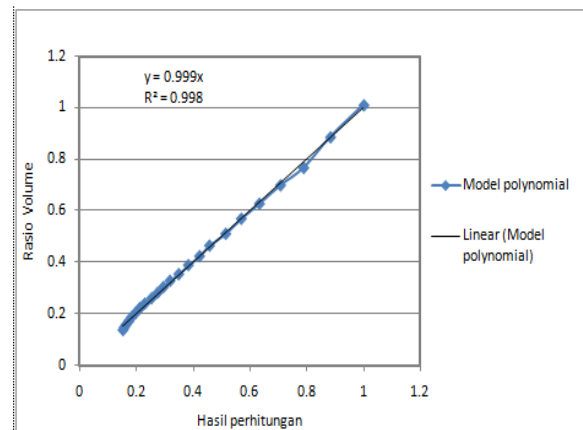
Model	Persamaan	Sampel	Suhu (°C)	a1	a2	a3	B	N	R ²
Exponensial	$\Psi = a_1 \cdot \text{EXP}(b \cdot X)$	Silinder	40	0,213	-	-	0,117	0,104	0,927
Linear	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X$			0,093	0,100	-	-	0,003	0,997
Polynomial	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X + a_3 \cdot X^2$			0,074	0,114	0,001	-	0,001	0,998
Exponensial	$\Psi = a_1 \cdot \text{EXP}(b \cdot X)$	Persegi	40	0,213	-	-	0,138	0,118	0,917
Linear	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X$			0,063	0,082	-	-	0,008	0,993
Polynomial	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X + a_3 \cdot X^2$			0,021	0,108	-0,002	-	0,001	0,998
Exponensial	$\Psi = a_1 \cdot \text{EXP}(b \cdot X)$	Silinder	50	0,168	-	-	0,175	0,101	0,919
Linear	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X$			0,084	0,061	-	-	0,001	0,998
Polynomial	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X + a_3 \cdot X^2$			0,010	0,055	0,046	-	0,001	0,998
Exponensial	$\Psi = a_1 \cdot \text{EXP}(b \cdot X)$	Persegi	50	0,210	-	-	0,136	0,086	0,931
Linear	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X$			0,104	0,075	-	-	0,003	0,997
Polynomial	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X + a_3 \cdot X^2$			0,094	0,081	-0,005	-	0,002	0,998

Sumber: Data primer setelah diolah, 2015.

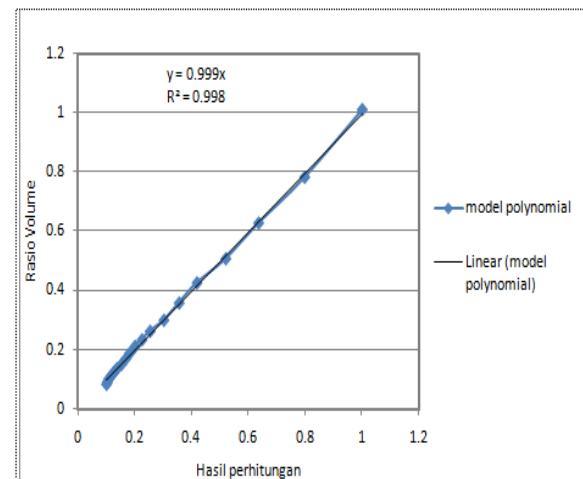
Berdasarkan Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa persamaan model polynomial untuk suhu 40°C dan 50°C menunjukkan nilai R² yang lebih tinggi dibandingkan dengan persamaan linear dan eksponensial.

Hal ini menunjukkan bahwa model polynomial adalah model yang terbaik untuk mempresentasikan perubahan dimensi temu putih selama pengeringan untuk bentuk silinder dan persegi suhu 40°C dan 50°C.

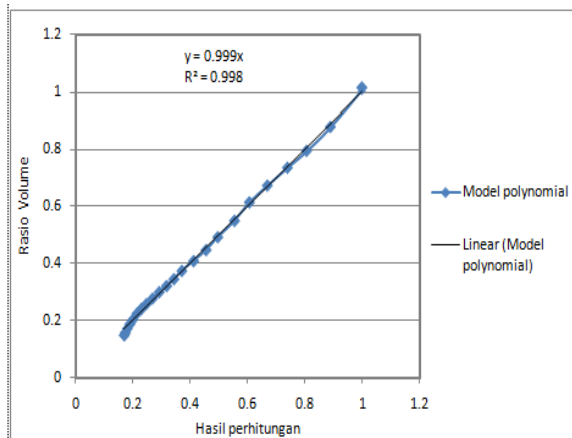
Berdasarkan nilai konstanta a_1 , a_2 , a_3 , b dan n dari Tabel 3, nilai rasio volume dan rasio volume prediksi temu putih bentuk silinder dan persegi. kemudian, hasil Rasio volume yang diperoleh digambarkan dengan nilai rasio volume prediksi. Grafik ini dapat dilihat pada Gambar 15, 16, 17 dan 18 berikut :



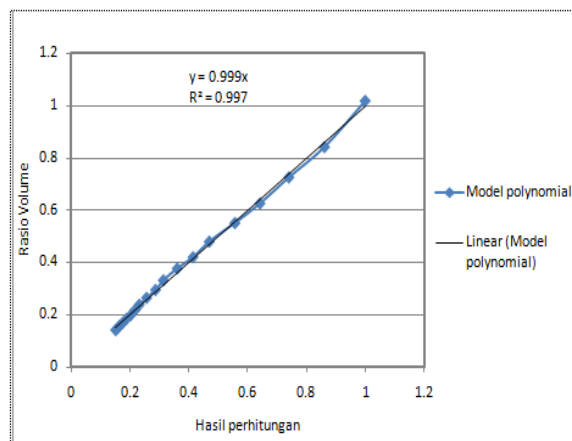
Gambar 15. Grafik Hubungan Antara Model Polynomial Dengan Data Hasil Perhitungan Temu Putih Bentuk Silinder Suhu 40°C



Gambar 16. Grafik Hubungan Antara Model Polynomial Dengan Data Hasil Perhitungan Temu Putih Bentuk Silinder Suhu 50°C



Gambar 17. Grafik Hubungan Antara Model Polynomial Dengan Data Hasil Perhitungan Temu Putih Bentuk Persegi Suhu 40°C



Gambar 18. Grafik Hubungan Antara Model Polynomial Dengan Data Hasil Perhitungan Temu Putih Bentuk Persegi Suhu 50°C

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada temu putih dengan bentuk silinder dan persegi dengan ketebalan 1 cm dan suhu 40°C dan 50°C dapat disimpulkan bahwa :

1. Model pengkerutan yang paling sesuai berdasarkan karakteristik perubahan dimensi temu putih selama pengeringan adalah model polynomial.
2. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan semakin cepat dan laju pengeringan semakin tinggi.

3. Semakin kecil dimensi suatu bahan maka kadar airnya semakin rendah begitu pun sebaliknya semakin besar suatu bahan maka kadar airnya akan semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2015. *Klasifikasi Tanaman Temu Putih* http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=104 Akses Tanggal 10 Maret 2015. Makassar.
- Hutabarat Dhea Selly Artha. 2012. *Hubungan Luas Penyusutan Terhadap Karakteristik Pengeringan Lapisan Tipis Singkong (Manihot esculenta Crantz)*. Skripsi. Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB.
- Irawan anton. 2011. *Pengeringan*. fakultas teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Ismandari, T., Hakim, L., Hidayat, C. Supriyanto dan Pranoto, Y. 2008. *Pengeringan Kacang Tanah (Arachis hypogaeal) Menggunakan Solar Dryer*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian. Yogyakarta.
- Obin Rahmawan. 2001 . *Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas Pertanian*. Direktorat Pendidikan Kejuaraan. Jakarta.
- Pramono L. 1993. Mempelajari Karakteristik Pengeringan the hitam CTC (*Curing Tearing Crushing*) tipe FBD (*Fluidized Bed Dryer*). [Skripsi]. Bogor.Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rahmat, Rukmana. 2004. *Temu - Temuan Apotik Hidup Di Pekarangan, Kanisius*, Yogyakarta.

- Refli, Safrizal. 2010. *Kadar Air Bahan. Teknik Pasca Panen.* Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
- Sagita Amalia. 2013. *Skripsi hubungan penyusutan dengan karakteristik pengeringan lapisan tipis simplisia temulawak (curcuma xanthorrhiza Roxb.)* Institut pertanian bogor.
- Siqueira, Resende, & Chaves. 2012. *Determination of the volumetric shrinkage in jatropha seeds during drying.* Acta scientiarum Agronomy.
- Syukur cheppy dan Hermani .2007. *Budi Daya Tanaman Obat Komersial.* pt penebar swadaya. Jakarta .
- Taib ,G., Sa'id ,E..G. , Wiraatmaja, S., 1988, *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*, Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.