

PENDUGAAN UMUR SIMPAN BUBUK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)

Indah Yuliasih, Sugiarto, dan Tedy*)

*) Departemen Teknologi Industri Pertanian, FATETA, IPB

ABSTRACT

Red ginger is one kind of ginger, which is usually used for modern and traditional herb medicine. Fresh red ginger is easily damage; therefore preservation technology is needed. Red ginger preserved by drying or being fermented as pickle.

Red ginger powder is another preservation method that has advantages in better transportation and storage purposes. Red ginger powder is the main product used for base or supplement material in drug industry. Furthermore it is not only consumed in powder form but also being extracted to yield an oleoresin and essential oil. During the storage period, the quality of red ginger powder can decrease; therefore shelf life dating of red ginger powder is needed.

Red ginger is dried in 1m³ cabinet dryer at 55 °C and 30 % relative humidity, under that circumstances, the red ginger's moisture content follows the equation $Y = 123.47e^{-0.0203x}$; as the result red ginger must be dried for approximately 135 minutes to get 7.41 % of moisture content. The constant period ended at 30th minute of drying process. This point also known as critical moisture content of red ginger's drying process, at this point red ginger has 37.00 % of moisture content.

Red ginger powder without filler has the longest shelf life. At 25 °C it has 629 days of shelf life. Shelf life at 30 °C is 544 days, 343 days for shelf life at 40 °C, 1500 days for shelf life at 10 °C and 593 days of shelf life at 28 °C. Red ginger powder's shelf life will generally decrease with filler's addition.

Keyword :

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu jenis tanaman rempah yang banyak terdapat di Indonesia. Menurut Koeswara (1995), jahe biasa dimanfaatkan sebagai bumbu masak, pemberi rasa dan aroma pada masakan seperti roti, kue, biskuit, permen dan minuman ringan. Jahe juga dapat digunakan sebagai jamu, pangan tambahan (food suplement) dan sebagai bahan dasar ataupun campuran dalam industri obat-obatan.

Jahe merah segar mudah rusak sehingga sering diawetkan dengan pengeringan. Pengeringan mempermudah transportasi dan penyimpanan jahe merah.

Rentang waktu antara produksi dengan pemakaian produk dapat mengakibatkan produk mengalami penurunan mutu dan kerusakan. Pengemasan dapat menekan kerusakan komoditi selama waktu tertentu. Umur simpan perlu diketahui agar komoditi termasuk jahe kering bubuk dapat digunakan pada kondisi mutu optimalnya. Mengingat hal itu maka perlu dilakukan pendugaan umur simpan jahe kering bubuk.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan parameter mutu kritis bubuk jahe merah, menduga

laju penurunan mutu bubuk jahe merah dan menduga umur simpannya.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jahe merah segar umur panen 10 bulan dari Bengkulu, dextrose monohidrat dan gula pasir. Bahan pengemas yang digunakan adalah kantung plastik polietilen densitas tinggi (HDPE) dengan tebal 0.4 mm dan bahan kimia untuk analisis.

Peralatan yang dipergunakan adalah pengering tipe rak, timbangan, *slicer*, *grinder*, ayakan 80 mesh, dan *plastic sealer* untuk membuat bubuk jahe merah. Peralatan yang digunakan untuk pendugaan umur simpan dan analisis adalah inkubator, oven, Colortec chromameter, dan peralatan gelas.

Metode penelitian

Rimpang dicuci dengan air mengalir, ditiriskan dan dirajang melintang setebal 1-3 mm. Rajangan jahe dikeringkan menggunakan

pengering tipe rak pada suhu pengeringan 55 °C sampai diperoleh kadar air sekitar 5 %. Jahe kering digiling dengan dan diayak sehingga diperoleh bubuk jahe merah yang lolos ayakan 80 mesh.

Analisa proksimat dilakukan terhadap bubuk jahe merah. Selanjutnya bubuk jahe merah ditambah dengan 20 persen sukrosa atau dextrose monohidrat sebagai bahan pengisi dimasukkan dalam kantung HDPE dan dikelim. Pengemasan juga dilakukan pada bubuk jahe merah murni

Ketiga jenis bubuk disimpan pada tiga kondisi, yaitu suhu 25, 30 dan 40 °C. Pendugaan umur simpan dihitung berdasarkan perubahan kadar air dan warna bubuk jahe merah selama 2 bulan penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik bubuk jahe merah

Karakteristik jahe merah segar dan bubuk jahe merah yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi jahe merah bubuk

Komponen	Persentase	
	Segar	Bubuk
Air (%)	84.36	4.69
Lemak (%bk)	9.65	9.24
Serat kasar (%bk)	19.01	15.68
Abu (%bk)	12.21	10.76
Protein (%bk)	-	8.00
Oleoresin (%bk)	-	3.53
Karbohidrat <i>by difference</i> (%bk)	-	51.40

Karakteristik warna bubuk jahe merah ditunjukkan oleh nilai $^{\circ}hue$ sebesar 84.17 $^{\circ}$ yang menunjukkan warna kuning kemerahan.

Penentuan parameter pendugaan umur simpan

Parameter penurunan mutu yang digunakan pada pendugaan umur simpan bubuk jahe merah adalah perubahan kadar air dan perubahan warna yang dapat diketahui dari tingkat kecerahan, nilai $^{\circ}hue$ dan nilai *chroma* bubuk jahe merah selama penyimpanan.

1. Kadar Air

Perubahan kadar air bubuk jahe selama penyimpanan disajikan pada Tabel 2., Tabel 3. dan Tabel 4.

Tabel 2. Perubahan kadar air bubuk jahe merah tanpa bahan pengisi

Hari ke	% Kadar Air		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	5.9568	5.5878	5.4704
7	6.9229	7.7126	6.0111
14	6.1756	6.9234	4.4576
21	6.1292	7.1858	4.1536
27	4.9625	5.7897	3.0771
35	6.6419	8.0116	5.9772
42	5.9089	7.0689	4.6753
49	6.1331	7.3628	4.6304
56	4.5476	5.9558	3.8844

Tabel 3. Perubahan kadar air bubuk jahe merah dengan bahan pengisi sukrosa 20 %

Hari ke	% Kadar Air		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	5.0041	4.0612	4.8696
7	4.5942	5.6082	4.4483
14	5.2943	5.9501	4.1950
21	4.9749	5.5588	3.4102
27	4.3385	5.5109	3.5869
35	5.3862	6.0552	5.2230
42	5.0122	6.3850	4.1937
49	4.9023	6.0930	3.6676
56	4.0277	4.7642	2.7502

Tabel 4. Perubahan kadar air bubuk jahe merah dengan bahan pengisi dextrose monohidrat 20 %

Hari ke	% Kadar Air		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	6.2503	6.1816	5.8635
7	7.5541	7.9627	6.3007
14	6.4135	7.2471	5.5058
21	6.2940	6.9508	4.9185
27	6.6700	7.6030	5.3121
35	5.7074	6.9104	5.2105
42	6.9818	8.4253	5.7887
49	6.5305	7.6735	5.4030
56	4.9972	6.2895	4.3540

Berdasarkan data pada Tabel 2., Tabel 3. dan Tabel 4., dapat diketahui bahwa perubahan kadar air bubuk jahe merah pada setiap tingkat suhu tidak menunjukkan kecenderungan yang sama. Pada suhu 40 °C bubuk jahe merah mengalami penurunan kadar air sedangkan bubuk jahe merah yang disimpan pada suhu 30 °C mengalami peningkatan kadar air. Pada suhu 25 °C perubahan kadar air tidak jelas terlihat atau cenderung konstan. Perubahan yang kecenderungannya tidak sama pada semua tingkat suhu menyebabkan parameter kadar air tidak dapat digunakan sebagai parameter pendugaan umur simpan bubuk jahe merah.

2. Tingkat Kecerahan (*L*)

Berdasarkan hasil pengukuran *lightness* (tingkat kecerahan) bubuk jahe merah, diperoleh data rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 5., Tabel 6. dan Tabel 7.

Tabel 5. Tingkat Kecerahan bubuk jahe merah tanpa bahan pengisi

Hari ke	<i>Lightness</i>		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	56.9200	56.5550	56.6883
7	56.1883	56.8583	56.0150
14	56.4833	56.5850	56.6817
21	55.7650	54.9317	56.5967
27	56.2683	56.8350	57.3317
35	56.7250	56.1767	56.2767
42	56.3383	56.5633	56.3100
49	57.0133	54.9917	56.1700
56	54.7617	55.0467	57.4400

Tabel 6. Tingkat kecerahan bubuk jahe merah dengan pengisi sukrosa 20 %

Hari ke	<i>Lightness</i>		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	55.5100	56.5900	56.2950
7	55.3150	54.2450	55.4000
14	54.8150	54.2450	56.2200
21	53.4350	55.3450	57.5350
27	55.5900	56.2700	56.1550
35	56.2750	55.9750	56.6100
42	56.7400	56.0250	56.6500
49	55.8100	55.7300	55.8900
56	55.7100	55.8500	54.7450

Tabel 7. Tingkat kecerahan rata-rata bubuk jahe merah dengan pengisi dextrose monohidrat 20 %

Hari ke	<i>Lightness</i>		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	56.6800	57.5817	57.9633
7	57.0533	56.3500	57.4583
14	56.6883	57.0667	57.6383
21	56.2167	56.1700	57.1883
27	57.2367	56.8117	56.6567
35	58.3100	56.3650	56.1633
42	56.4517	56.0533	54.9200
49	55.4767	55.6833	55.5433
56	55.3683	55.6700	57.3333

Pada data di atas dapat dilihat bahwa perubahan tingkat kecerahan bubuk jahe merah tidak memiliki kecenderungan yang seragam. Oleh karena itu perubahan tingkat kecerahan tidak dapat digunakan sebagai parameter pendugaan umur simpan.

3. Nilai ^ohue

Nilai ^ohue rata-rata dapat dilihat pada Tabel 8., Tabel 9. dan Tabel 10.

Tabel 8. Nilai ^ohue bubuk jahe merah tanpa bahan pengisi

Hari ke	^ohue		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	84.3731	84.3086	84.1507
7	84.4716	84.0512	83.9792
14	83.8312	83.7405	83.6571
21	83.8172	83.6646	83.9043
27	83.6743	83.4433	83.2238
35	84.0933	83.7600	83.6845
42	84.4076	84.3078	83.6542
49	84.7276	84.0893	83.6638
56	84.2018	83.9580	83.9001

Tabel 9. Nilai $^{\circ}\text{hue}$ rata-rata bubuk jahe merah dengan pengisi sukrosa 20 %

Hari ke	$^{\circ}\text{hue}$		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	84.6904	84.4551	83.8145
7	84.0088	84.1319	83.7300
14	83.6355	83.8143	83.7698
21	84.0906	83.5872	83.8951
27	83.9905	83.4288	82.7802
35	83.8176	83.9781	83.2808
42	83.9884	83.6477	83.1521
49	83.8439	83.4993	83.1174
56	83.8745	83.5834	83.3289

Tabel 10. Nilai $^{\circ}\text{hue}$ bubuk jahe merah dengan pengisi dextrose monohidrat 20 %

Hari ke	$^{\circ}\text{hue}$		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	84.0087	84.1936	84.0383
7	83.6970	83.5457	83.7152
14	83.8790	83.7014	83.2984
21	83.8731	83.6710	83.4147
27	83.6243	83.2897	82.8725
35	83.8984	83.9486	83.2147
42	84.0449	83.9584	82.9478
49	83.8649	83.3548	83.0662
56	83.8477	82.7689	82.9761

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa perubahan $^{\circ}\text{hue}$ bubuk jahe merah kecenderungan yang tidak seragam. Oleh karena itu perubahan $^{\circ}\text{hue}$ tidak dapat digunakan sebagai parameter pendugaan umur simpan. Data tersebut juga menunjukkan bahwa warna absolut bubuk jahe merah tidak berubah selama penyimpanan.

4. Nilai chroma

Berdasarkan data dapat diketahui bahwa nilai *chroma* bubuk jahe merah memiliki kecenderungan yang semakin meningkat bersamaan dengan peningkatan waktu penyimpanan. Peningkatan nilai *chroma* ini dapat menunjukkan penurunan intensitas warna bubuk jahe merah. Oleh karena itu parameter pendugaan umur simpan dapat ditentukan berdasarkan peningkatan nilai *chroma*. Nilai Chroma meningkat tanpa perubahan nilai hue menunjukkan bahwa terjadi kehilangan komponen penentu warna dalam jumlah yang seimbang.

Nilai *chroma* rata-rata dapat dilihat pada Tabel 11., Tabel 12. dan Tabel 13.

Tabel 11. Nilai *chroma* bubuk jahe merah tanpa bahan pengisi

Hari ke	<i>Chroma</i>		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	34.0592	33.1184	32.7475
7	33.4892	33.9457	32.8957
14	33.8162	34.3462	33.3811
21	34.1432	34.1086	31.9255
27	33.8158	34.4160	32.4195
35	34.7973	34.7234	33.4885
42	34.4692	35.0308	33.6367
49	35.4513	35.7506	34.9284
56	32.8711	33.6825	33.4374

Tabel 12. Nilai *chroma* bubuk jahe merah dengan pengisi sukrosa 20 %

Hari ke	<i>Chroma</i>		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	30.9738	31.2705	28.9245
7	31.2110	32.1858	29.4886
14	31.0389	31.7641	30.9606
21	31.4792	32.2190	31.6198
27	31.4532	33.4063	30.9816
35	32.1595	33.8108	31.7450
42	32.6491	34.2171	31.8005
49	33.2187	33.2025	32.4751
56	32.8711	33.6825	33.4374

Tabel 13. Nilai *chroma* bubuk jahe merah dengan pengisi dextrose monohidrat 20 %

Hari ke	<i>Chroma</i>		
	Suhu 25 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
0	31.1016	31.6960	28.8079
7	31.0020	31.1196	29.2929
14	31.4634	31.4025	29.7779
21	31.9248	32.3432	31.2811
27	32.0244	32.5949	30.7479
35	32.8476	32.8455	31.4781
42	32.2514	32.6267	31.3413
49	33.7704	33.6037	32.2028
56	32.5399	33.6391	32.4100

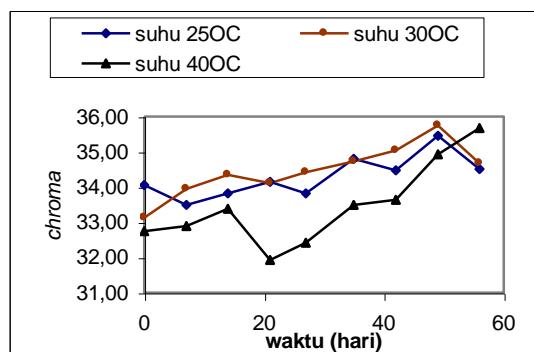
Pendugaan umur simpan

Pendugaan umur simpan bubuk jahe merah ditentukan berdasarkan penurunan intensitas warna yang dapat diketahui dari peningkatan nilai *chroma*. Menurut Farrel (1982), nilai kritis dari warna yang hilang ditetapkan sebesar 50 persen dari nilai awalnya. Berdasarkan ketentuan tersebut,

dapat diketahui bahwa nilai *chroma* kritis adalah 150 persen dari nilai awalnya karena nilai *chroma* meningkat selama penyimpanan. Nilai *chroma* kritis pada bubuk jahe merah tanpa bahan pengisi adalah 49.9625 persen, pada bubuk jahe merah dengan pengisi sukrosa 20 persen adalah 45.5844 persen dan pada bubuk jahe merah dengan pengisi dextrose monohidrat 20 persen adalah 45.8027 persen.

1. Pendugaan Umur Simpan Jahe Merah Tanpa Bahan Pengisi

Berdasarkan data pada Tabel 11., dibuat kurva hubungan antara waktu penyimpanan dengan nilai *chroma* dan dilakukan analisis regresi. Kurva hubungan antara waktu penyimpanan dengan nilai *chroma* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva hubungan antara lama penyimpanan dengan nilai *chroma* bubuk jahe merah tanpa bahan pengisi

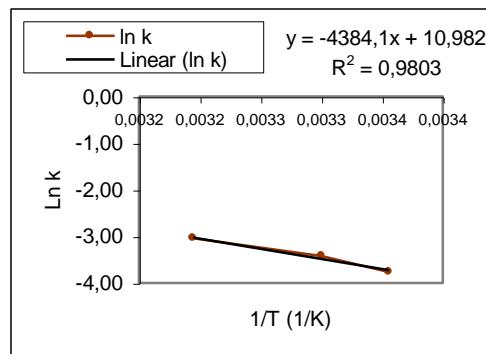
Hasil analisis regresi ketiga seri data tersebut adalah :

$$\begin{aligned} \text{suhu } 25^{\circ}\text{C}, Y &= 0.0231X + 33.638, \\ k &= 0.0231 \text{ dan } r = 0.7432 \\ \text{suhu } 30^{\circ}\text{C}, Y &= 0.0324X + 33.553, \\ k &= 0.0324 \text{ dan } r = 0.8472 \\ \text{suhu } 40^{\circ}\text{C}, Y &= 0.0476X + 32.127, \\ k &= 0.0476 \text{ dan } r = 0.7670 \end{aligned}$$

Setiap nilai $\ln k$ diplotkan terhadap suhu dalam satuan Kelvin, sehingga diperoleh kurva seperti pada Gambar 2. Persamaan regresinya adalah:

$$Y = -4384.1X + 10.982 \quad (r^2 = 0.9803)$$

Dan energi aktivasi, $E = 8706.8226 \text{ kal/mol}$ serta konstanta yang tidak dipengaruhi suhu, $K = 58806.0488 \times e^{-4381.1(1/T)}$



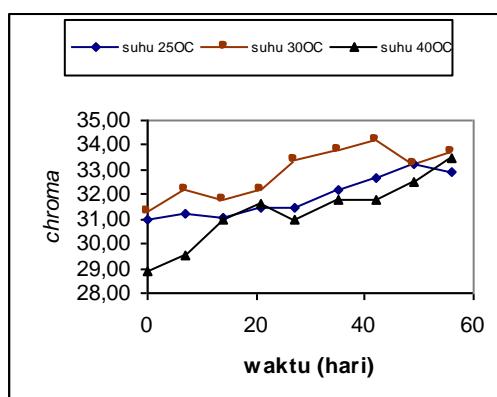
Gambar 2. Kurva hubungan antara $1/T$ dengan $\ln k$ pada bubuk jahe merah tanpa bahan pengisi

Setelah persamaan di atas diperoleh maka laju peningkatan nilai *chroma* yang menunjukkan penurunan intensitas warna pada masing-masing suhu, dapat dilakukan perhitungan pendugaan umur simpan untuk masing-masing suhu sebagai berikut:

$$\begin{array}{ll} \text{Suhu } 25^{\circ}\text{C} : & 694 \text{ hari,} \\ \text{Suhu } 30^{\circ}\text{C} : & 544 \text{ hari} \\ \text{Suhu } 40^{\circ}\text{C} : & 343 \text{ hari} \end{array}$$

2. Pendugaan Umur Simpan Jahe Merah dengan Pengisi Sukrosa 20 %

Berdasarkan data pada Tabel 12., dibuat kurva hubungan antara waktu penyimpanan dengan nilai *chroma*. Kurva hubungan antara waktu penyimpanan dengan nilai *chroma* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva hubungan lama penyimpanan dengan nilai *chroma* bubuk jahe merah dengan pengisi sukrosa 20 %

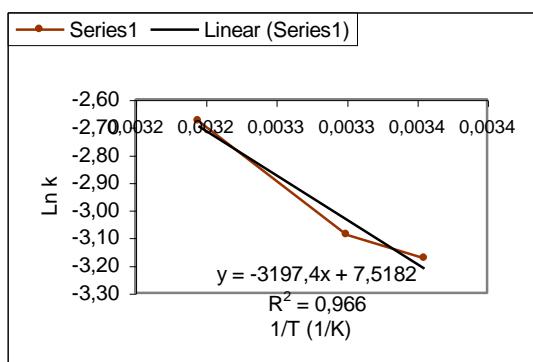
Berdasarkan Gambar 3., diperoleh persamaan regresi untuk tiap-tiap suhu, yaitu :

$$\text{suhu } 25 \text{ }^{\circ}\text{C}, Y = 0.0418X + 30.728, \\ k = 0.0418 \text{ dan } r = 0.9452$$

$$\text{suhu } 30 \text{ }^{\circ}\text{C}, Y = 0.0455X + 31.593, \\ k = 0.0455 \text{ dan } r = 0.8500$$

$$\text{suhu } 40 \text{ }^{\circ}\text{C}, Y = 0.0687X + 29.355, \\ k = 0.0687 \text{ dan } r = 0.9421$$

Jika setiap nilai logaritmik dari slope persamaan regresi diplotkan terhadap nilai $1/T$ dimana T adalah suhu dalam Kelvin akan diperoleh kurva pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva hubungan antara $1/T$ dengan $\ln k$ pada bubuk jahe merah dengan bahan pengisi sukrosa 20 %

Persamaan regresi kurva pada Gambar 4., adalah :

$$Y = -3197.4X + 7.5182 \text{ (} r = 0.9829 \text{)}$$

dengan energi aktivasi $E = 6350.0364$ kal/mol Konstanta yang tidak bergantung terhadap suhu adalah 1841.2501 sehingga persamaan Arrhenius untuk pendugaan umur simpannya adalah:

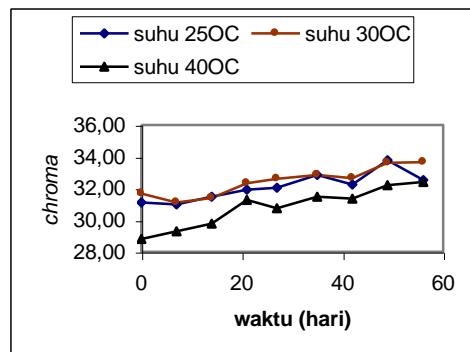
$$K = 1841.2501 \times e^{-3197.4(1/T)}$$

Dengan demikian umur simpan pada masing-masing suhu adalah :

Suhu $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$:	377 hari
Suhu $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$:	316 hari
Suhu $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$:	225 hari

3. Pendugaan Umur Simpan Jahe Merah dengan Pengisi Dextrose Monohidrat 20 %

Berdasarkan data pada Tabel 13., dibuat kurva hubungan antara waktu penyimpanan dengan nilai $chroma$. Kurva hubungan antara waktu penyimpanan dengan nilai $chroma$ disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kurva hubungan lama penyimpanan dengan nilai $chroma$ bubuk jahe merah dengan pengisi dextrose monohidrat 20 %

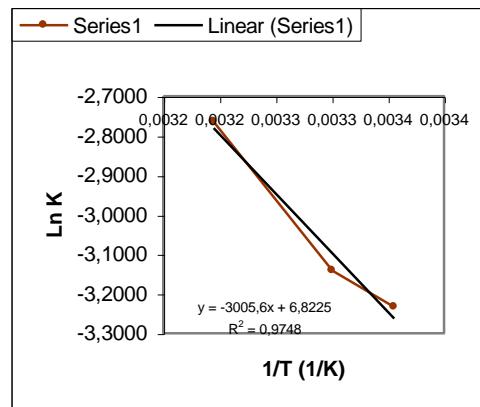
Regresi linier yang akan menghasilkan persamaan garis lurus untuk tiap-tiap suhu, yaitu :

$$\text{suhu } 25 \text{ }^{\circ}\text{C}, Y = 0.0418X + 30.728, \\ k = 0.0418 \text{ dan } r = 0.8583$$

$$\text{suhu } 30 \text{ }^{\circ}\text{C}, Y = 0.0455X + 31.593, \\ k = 0.0455 \text{ dan } r = 0.9264$$

$$\text{suhu } 40 \text{ }^{\circ}\text{C}, Y = 0.0687X + 29.355, \\ k = 0.0687 \text{ dan } r = 0.9540$$

Nilai $\ln k$ (slope) diplotkan terhadap suhu dalam Kelvin untuk mendapatkan nilai konstanta yang tidak dipengaruhi suhu. Plot ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva hubungan antara $1/T$ dengan $\ln k$ pada bubuk jahe merah dengan pengisi dextrose monohidrat 20 %

Persamaan regresi plot pada Gambar 6., dapat adalah :

$$Y = -3005.6X + 6.8225 \text{ (} r = 0.9873 \text{)}$$

Energi aktivasi penurunan intensitas warna untuk adalah 5969.1216 kal/mol. Persamaan Arrhenius-nya adalah

$$K = 918.2778 \times e^{-3005.6(1/T)}$$

Dengan persamaan tersebut maka umur simpan dugaan untuk bubuk jahe merah yang ditambah dextrose monohydrate 20 % pada masing-masing suhu dapat adalah

Suhu 25 °C :	399 hari
Suhu 30 °C :	338 hari
Suhu 40 °C :	246 hari

Berdasarkan hasil di atas dapat diketahui bahwa umur simpan tertinggi dimiliki oleh jahe merah bubuk tanpa bahan pengisi. Hal ini dikarenakan bahan pengisi yang digunakan baik berupa sukrosa atau dextrose monohidrat lebih bersifat hidrofilik apabila dibandingkan dengan bubuk jahe merah itu sendiri. Sifat hidrofilik bahan pengisi akan mengakibatkan reaksi deteriorasi produk lebih cepat terjadi karena kandungan air dalam bubuk juga dapat memicu terjadinya reaksi oksidasi, salah satunya adalah oksidasi pigmen yang menyebabkan berkurangnya intensitas warna bubuk jahe merah. Selain itu, menurut Floros (1993) di dalam Arpah (2001), oksigen dan cahaya merupakan faktor utama penyebab terjadinya oksidasi pigmen dan perubahan warna suatu produk.

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh energi aktivasi pada jahe merah tanpa bahan pengisi, berbahan pengisi sukrosa dan berbahan pengisi dextrose monohidrat secara berturut-turut adalah 8706.8226 kal/mol, 6350.0364 kal/mol dan 5969.1216 kal/mol, yang termasuk ke dalam golongan energi aktivasi rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lund (1975) dalam Arpah (2001) bahwa kisaran energi aktivasi pada produk pangan adalah antara 2000 kal/mol sampai dengan 150000 kal/mol. Menurut Sadler (1987) dalam Arpah (2001), jenis reaksi yang membutuhkan energi aktivasi rendah diantaranya adalah reaksi enzimatis, reaksi oksidasi, dan kerusakan pigmen klorofil serta karotenoid.

KESIMPULAN

Laju penurunan kadar air jahe merah yang dikeringkan pada pengering rak berukuran 1 m³ pada suhu 55 °C dengan kelembaban relatif 30 % dan dialiri udara pengering dengan kecepatan 1 m/detik mengikuti persamaan $Y = 123.47e^{-0.0203x}$. Jahe merah dengan kadar air 7.41 % harus dikeringkan selama 135 menit untuk kondisi pengeringan seperti tersebut di atas. Laju pengeringan tetap terjadi sampai menit ke-30 yaitu pada saat kadar air

mencapai 58.75 % bk atau 37.00 % bb yang juga merupakan nilai kadar air kritis pengeringan jahe merah.

Karakteristik bubuk jahe merah yang dihasilkan adalah: kadar air sebesar 4.69 %, lemak sebesar 9.24 % bk, serat kasar sebesar 15.68 % bk, abu sebesar 10.76 % bk, protein sebesar 8.00 % bk, karbohidrat (*by difference*) sebesar 51.20 % bk dan oleoresin sebesar 3.53 % bk. Bubuk jahe merah memiliki rata-rata nilai [°]hue sebesar 84.17[°] atau merujuk pada warna kuning kemerah.

Parameter kritis yang digunakan dalam pendugaan umur simpan jahe merah adalah perubahan intensitas warna atau nilai *chroma* bubuk jahe merah. Nilai *chroma* kritis pada bubuk jahe merah tanpa penambahan bahan pengisi adalah sebesar 49.9625 %, sedangkan bubuk jahe merah dengan penambahan bahan pengisi sukrosa 20 % dan dextrose monohidrat 20 % masing-masing memiliki nilai *chroma* kritis sebesar 45.5844 % dan 45.8027 %.

Umur simpan bubuk jahe merah yang paling lama diperoleh pada jahe merah tanpa penambahan bahan pengisi, dimana pada suhu 25 °C memiliki umur simpan sebesar 694 hari, pada suhu 30 °C mempunyai umur simpan sebesar 544 hari dan pada suhu 40 °C memiliki umur simpan sebesar 343 hari. Pada suhu 10 °C umur simpan bubuk jahe merah tanpa pengisi adalah sebesar 1500 hari, sedangkan pada suhu 28 °C umur simpanya sebesar 593 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Farrel, K. T. 1985. Spices, Condiments and Seasoning. The AVI Publishing Company, Florida.
- Floros, J.D. 1993. Shelf Life Prediction of Packaged Foods. Di dalam Arpah. 2001. Buku dan Monograf Penentuan Kadaluarsa Produk. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Koeswara, S. 1995. Jahe dan Hasil Olahannya. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Lund, D.B. 1975. Effects of Heat Processing on Nutrients. Di dalam Arpah. 2001. Buku dan Monograf Penentuan Kadaluarsa Produk. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sadler, G.D. 1987. Aseptic Chemistry. Di dalam Arpah. 2001. Buku dan Monograf Penentuan Kadaluarsa Produk. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.