

## OPTIMASI SUHU DAN WAKTU PENGERINGAN KOPRA PUTIH DENGAN PEMANASAN TIDAK LANGSUNG (INDIRECT DRYING)

Vina Agustini, Burhan, Askur Rahman

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian,  
Universitas Trunojoyo Madura  
Korespondensi : Jalan Raya Telang PO BOX 2 – Kamal – Bangkalan 69162  
Korespondensi: email flash\_breeze@yahoo.com

### ABSTRACT

*Copra drying process conventionally carried out by using sundrying and fogging. The weakness of these methods is that copra is easily contaminated by dust, gravel and microbes, thus resulted in low quality product. Drying in a dryer results in better quality copra with white colour of flesh. The purpose of this study was to determine the optimum drying temperature and time to result in white copra that meets quality standards as indicated by water, oil and free fatty acid content. Experiment design was done by employing Response Surface Methodology (RSM) and Central Composite Rotatable Design (CCRD) with 2 factor, 5 levels for each factor, and total of 13 treatments. The results showed that optimum time for drying was 13 hours at temperature in 60-66°C. Copra resulted had water content of 2.66%, oil content of 61.5% and free fatty acid content of 0.63%. The copra produced showed brown colour which may be related to temperature and drying time used in the process.*

**Keywords: Copra, Drying, CCRD**

### PENDAHULUAN

Tanaman kelapa disebut juga tanaman serbaguna, karena dari akar sampai ke daun kelapa bermanfaat, demikian juga dengan buahnya. Buah kelapa terdiri dari beberapa komponen yaitu sabut kelapa, tempurung kelapa, daging buah kelapa dan air kelapa. Daging buah kelapa adalah komponen utama yang dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai ekonomi tinggi (Mahmud 2005). Kopra adalah salah satu contoh pengolahan pascapanen buah kelapa.

Kopra adalah daging buah kelapa (*endosperm*) yang sudah dikeringkan (Hidayat 2010). Perangkat baru penanganan yang sangat mempengaruhi mutu kopra adalah proses pengeringan untuk mencapai tingkat kadar air yang diinginkan. Selama ini proses pengeringan kopra yang dilakukan oleh petani kopra dengan cara konvensional, yaitu dikeringkan dengan menggunakan cahaya matahari dan pengasapan.

Secara modern, proses pengeringan kopra dilakukan dengan menggunakan mesin

pengering. Sistem pengeringan yang dilakukan akan mempengaruhi kualitas kopra yang dihasilkan. Pengeringan dengan menggunakan mesin pengering akan menghasilkan kopra berwarna putih dengan kualitas yang lebih baik bila dibandingkan dengan metode pengeringan dengan penjemuran di bawah sinar matahari atau dengan pengasapan. Kelapa yang baik memiliki kadar air 6-7 % sehingga kopra yang dihasilkan tidak rentan terhadap serangan bakteri dan jamur (Hamburg 2013).

Kopra putih dihasilkan dengan proses pengeringan tidak langsung (*indirect drying*) atau dengan menggunakan mesin pengering. Suhu dan lama pengeringan akan menentukan mutu kopra yang dihasilkan (Anonim 2013). Mutu kopra putih ditunjukkan oleh kadar air, kadar minyak, dan kadar asam lemak bebas berdasarkan SNI No. 01-3946-1995 yaitu dengan kadar air maksimal 5%, kadar minyak minimal 60-65% dan kadar asam lemak bebas maksimal 2%, dengan adanya proses pengeringan yang baik dan benar maka akan menghasilkan kopra

putih dengan mutu dan kualitas yang baik yang diharapkan akan menaikkan nilai ekonomi dari kopra putih dan memberikan nilai tambah bagi petani kopra. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu dan waktu pengeringan optimum sehingga dihasilkan kopra putih berkualitas sesuai standar yang ditunjukkan oleh: kadar air kopra, kadar minyak, kadar asam lemak bebas.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2014 di Laboratorium Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : timbangan analitik, oven/cabinet dryer, soxhlet, hotplate, erlenmeyer, pipet tetes dan penitrisasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa, kertas saring, indikator PP, NaOH, klorofom dan alkohol. Bahan penelitiannya adalah buah kelapa yang diperoleh dari kebun rakyat di Desa Banjar Barat, Kecamatan Gapura, Sumenep. Buah kelapa yang digunakan adalah buah kelapa yang sudah tua dengan ciri kulitnya sebagian berubah warna coklat dan mulai mengering. Buah kelapa yang dipilih dalam penelitian ini adalah buah kelapa yang

diambil dalam satu pohon sebanyak 13 buah kelapa.

**Parameter Penelitian**

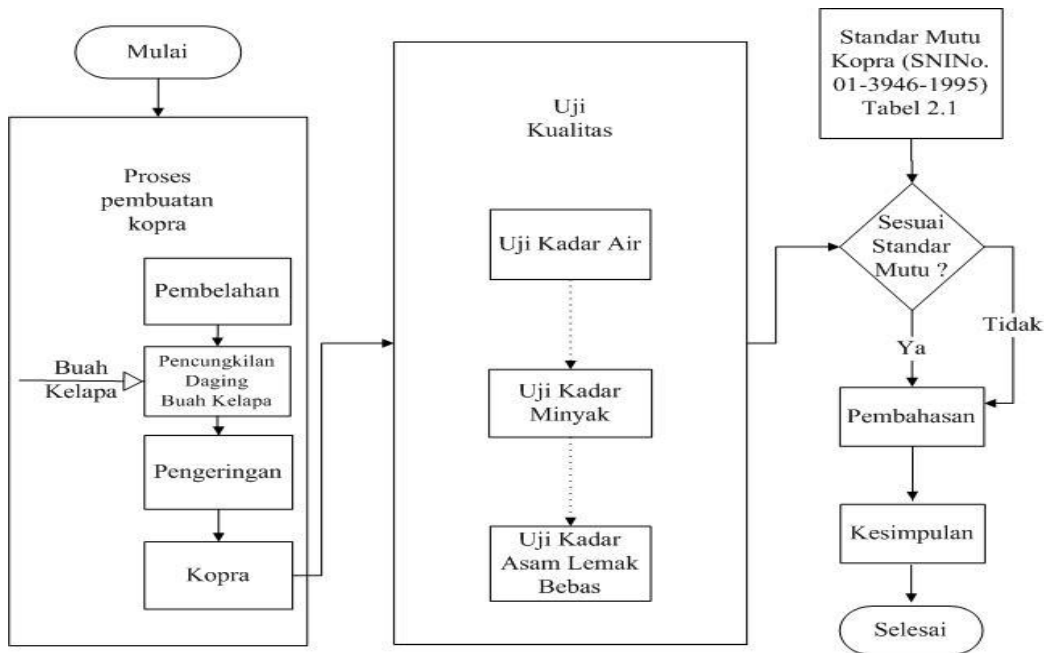
Parameter yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah suhu dan waktu pengeringan. Beberapa variabel bebas yang diukur adalah kadar air, kadar minyak dan kadar asam lemak bebas kopra (Sudarmadji et al 1997).

**Desain Eksperimen**

Penelitian ini menggunakan metoda RSM dengan desain eksperimen yaitu *Centra Composite Rotatable Design* (CCRD) dengan parameter uji kadar air, kadar minyak dan kadar asam lemak bebas. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Analisis Data**

Data hasil uji kadar air, kadar minyak dan kadar asam lemak bebas diolah dengan menggunakan program *Microsoft Office Excel*. Hasil dari *MS.Excel* tersebut kemudian dimasukkan kedalam program RSM dengan menggunakan *Software Design Expert 9* untuk dianalisis lebih lanjut..



Gambar 1 Tahapan Penelitian Pembuatan Kopra

Tabel 1. Centra Composite Rotatable Design (CCRD)2 faktor 5 level, 13 kombinasi perlakuan

Run	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Respon Y
1	-1	-1	
2	-1	1	
3	1	-1	
4	1	1	
5	0	0	
6	0	0	
7	0	0	
8	0	0	
9	0	0	
10	1.414	0	
11	-1.414	0	
12	0	1.414	
13	0	-1.414	

Sumber : Oramahi (2008)

Tabel 2. Desain Penelitian Yang Akan Dilaksanakan

Faktor	Level				
	-1,414	-1	0	1	1,414
Suhu (°C)	50	55	60	65	66
Waktu (Jam)	11	12	13	13,5	14

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Suhu Dan Waktu Pengeringan Kopro Terhadap Kadar Minyak

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat dua faktor yang dibuat bervariasi untuk dioptimalkan, yaitu suhu ( $X_1$ ) dan waktu ( $X_2$ ). Nilai regresi *square* sebesar 0,8603 atau 86,03 %, artinya suhu dan waktu pengeringan kopra memberikan pengaruh sebesar 86,03 % terhadap kadar minyak pada kopra putih dan hanya 13,97 % variasi dalam penelitian tersebut tidak dapat dijelaskan oleh model tersebut. Model yang disarankan adalah *quadratic* dengan nilai Adj-R Square 76,06 % dapat mengidentifikasi bahwa model matematis memiliki signifikansi yang tinggi dan dapat digunakan (*available*) untuk memprediksi kadar minyak yang terbentuk pada kopra putih. Tingkat signifikansi untuk masing-masing variabel diuji dengan

menggunakan uji p (*probability*). Jika nilai p kurang dari 0,05 maka variabel dapat dikatakan berpengaruh secara signifikan terhadap variabel yang lain. Semakin kecil nilai p maka semakin besar tingkat signifikansinya (Liu *et al* 2008 dalam Amin 2012).

Tabel 4 terdapat tabel anova dan Tabel 5 merupakan tabel koefisien terestimasi untuk kadar minyak. Tabel 4 dapat menunjukkan bahwa model f-value memiliki nilai 8,62 yang menunjukkan model signifikan dengan nilai p-value Prob>F 0,67%. Tabel tersebut menunjukkan bahwa tingkat suhu ( $X_1$ ) dan waktu pengeringan ( $X_2$ ) berpengaruh secara signifikan terhadap kadar minyak, karena nilai p-nya di bawah 0,05. Hubungan kuadratik untuk suhu dan waktu juga menunjukkan hasil yang signifikan yaitu suhu dan waktu ( $X_1 * X_2$ ) dengan nilai 0,0320, ( $X_1^2$ ) dengan nilai 0,0233, kecuali waktu pengeringan ( $X_2^2$ ) dengan nilai 0,4746

yang tidak signifikan. Nilai *Lack of Fit* dari F-Value adalah 10,28 yang menunjukkan *lack of fit* signifikan dan juga dengan nilai 2,38% dari P-Value Prob>F yang signifikan. Sedangkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pada tabel tersebut terdapat persamaan regresi koefisien terestimasi yaitu dengan nilai awal *intercept* 53,85.

Setelah dilakukan ANOVA diperoleh koefisien terestimasi dengan masing-masing sumber keragaman, maka dapat diperoleh persamaan regresi untuk kadar minyak:

% Kadar Minyak ( $Y$ ) =  $53,85 + 43,49 X_1 + 22,16 X_2 - 45,97 X_1 X_2 - 24,76 X_1^2 + 7,45 X_2^2$ , dengan  $Y$  = Kadar Minyak,  $X_1$  = Suhu (C) dan

$X_2$  = Waktu (Jam). Model matematis yang terbentuk dari rancangan percobaan Tabel 4 secara umum memiliki tingkat signifikan yang tinggi, artinya model tersebut dapat digunakan untuk memprediksikan berapa besar kadar minyak yang terbentuk pada suhu dan waktu pengeringan kopra, karena nilai F-nya sebesar 8,62 dan nilai P-nya 0.0067. Hal ini berarti peluang terjadinya *noise* (pengaruh faktor pengganggu) pada penelitian tersebut hanya 0,67%. Hal tersebut juga diperkuat dengan nilai Adeq Precision sebesar 9,634 (lebih besar dari 0,67%) yang mengidentifikasi bahwa penelitian tersebut memiliki tingkat kepercayaan (*reliability*) dan ketelitian yang tinggi (Amin 2012).

Tabel 3. Fit summary dari analisis kadar minyak pada proses pengeringan kopra putih dengan pemanasan tidak langsung (indirect drying)

Source	Std. Dev.	R-Squared	Adjusted R-Squared	Predicted R-Squared	PRESS	
Linear	16.79	0.5372	0.4446	-0.0827	6594.94	
2FI	15.47	0.6463	0.5283	-0.5421	9393.45	
<u>Quadratic</u>	<u>11.02</u>	<u>0.8603</u>	<u>0.7606</u>	<u>-0.7062</u>	<u>10393.15</u>	<u>Suggested</u>
Cubic	4.94	0.9840	0.9519		+	Aliased

Tabel 4. Analisis of variance (anova) untuk kadar minyak

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F Value	p-value Prob > F	
Model	5240.60	5	1048.12	8.62	0.0067*	Significant
A-Suhu	4107.52	1	4107.52	33.80	0.0007	
B-Waktu	1051.65	1	1051.65	8.65	0.0217	
AB	866.32	1	866.32	7.13	0.0320	
A <sup>2</sup>	1014.58	1	1014.58	8.35	0.0233	
B <sup>2</sup>	69.36	1	69.36	0.57	0.4746	
Residual	850.70	7	121.53			
Lack of Fit	753.00	3	251.00	10.28	0.0238	Significant
Pure Error	97.70	4	24.43			
Cor Total	6091.31	12				

\*) Signifikan (p<0,05); Adeq Precisiior;9,634; C.V.18,30 %; Pred R-Square -0,7062

Tabel 5. Koefisien regresi terestimasi untuk kadar minyak

Factor	Coefficient		Standard Error	95% CI		VIF
	Estimate	df		Low	High	
Intercept	53.85	1	5.70	40.36	67.34	
A-Suhu	43.49	1	7.48	25.80	61.18	1.69
B-Waktu	22.16	1	7.53	4.35	39.97	1.49
AB	-45.97	1	17.22	-86.68	-5.26	2.10
A^2	-24.76	1	8.57	-45.03	-4.50	1.12
B^2	7.45	1	9.86	-15.87	30.78	1.08

Model matematis tersebut menunjukkan bahwa suhu ( $X_1= 43,49$ ) lebih berpengaruh terhadap kadar minyak dibandingkan dengan konsentrasi waktu pengeringan kopra ( $X_2= 22,16$ ). Hal ini karena nilai P-nya lebih kecil dan nilai koefisiennya lebih besar. Koefisien variabel suhu ( $X_1$ ) dan waktu ( $X_2$ ) sama-sama bernilai positif sehingga dapat dikatakan bahwa semakin lama suhu dan waktu pengeringan maka semakin tinggi kadar minyak yang terbentuk pada kopra. Warna yang dihasilkan oleh kopra tidak berwarna putih melainkan warna cokelat. Hal ini dapat dikatakan bahwa semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan kopra maka semakin cokelat warna yang dihasilkan begitu juga sebaliknya semakin rendah suhu dan waktu yang digunakan maka warna yang dihasilkan oleh kopra akan putih atau semakin bening. Hal tersebut seperti saat dilakukan penelitian bahwa kopra yang dihasilkan tidak berwarna putih melainkan warna cokelat karena suhu dan waktu yang digunakan terlalu tinggi. Sesuai pernyataan (Buckle *et al*1987) dalam (Lubis 2008) bahwa waktu pengeringan yang terlalu lama dan suhu pengeringan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pigmen-pigmen pada bahan mengalami oksidasi, sehingga memucatkan pigmen serta dapat menyebabkan bahan gosong (cokelat).

Kenaikan kadar minyak dapat dilihat secara nyata pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan permukaan *surface plot* pada variabel suhu dan waktu yang memiliki nilai cukup tinggi dengan kadar minyak 74% (cukup tinggi) dan kemudian cenderung turun menjadi 61,5%. Hal ini artinya bahwa

optimasi pengeringan kopra dengan pemanasan tidak langsung (*indirect dryng*) memiliki nilai kadar minyak yang tinggi. Disebabkan karena suhu dan waktu yang tinggi dapat menghasilkan kadar minyak yang tinggi.

Gambar 2 kurva suhu dan waktu berada diantara titik 60-66°C dan 13 jam. Dapat dilihat bahwa suhu dan waktu pengeringan kopra merupakan suhu dan waktu yang paling optimal yang terdapat pada kadar minyak kopra. Pada suhu dan waktu tersebut dapat memberikan hasil yang efisien dan efektif, sehingga memberikan hasil yang lebih baik dan dapat diterima. Hal ini karena suhu pengeringan mempengaruhi kebutuhan energi pengeringan, karena pada suhu tinggi berarti energi pengeringan rendah (Hernani dan Nurdjanah 2009). Hal ini sesuai pernyataan (Desrosier 1988) dalam (Lubis 2008) bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengeringan yang digunakan untuk mengeringkan suatu bahan, maka air yang menguap dari bahan akan semakin banyak dan konsentrasi minyak akan meningkat sehingga kadar minyak menjadi tinggi.

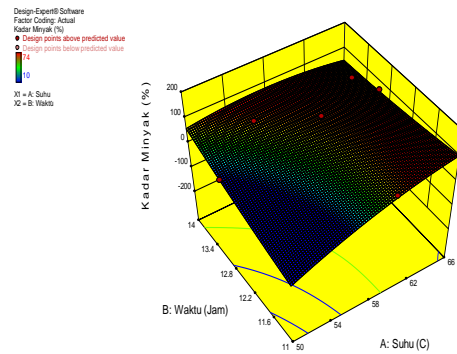
#### Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Kopra Terhadap Kadar Air

Nilai regresi square pada tabel *fit summy* tidak memiliki nilai r-square, adj-r-square dan pred-r-square karena model yang disarankan adalah mean atau rata-rata hanya nilai sequential p-value yaitu <0,0001. Tabel 6 menunjukkan bahwa tingkat suhu ( $X_1$ ) dan waktu ( $X_2$ ) tidak berpengaruh secara

signifikan terhadap kadar air, karena nilai dari p-nya tidak diketahui. Hal ini diduga karena perbedaan suhu dan waktunya yang digunakan tidak sama dan memiliki jarak yang dekat pada masing-masing nilai suhu dan waktu.

terestimasi untuk kadar air. Tabel 7 tidak memiliki nilai f-value dan p-value prob > f. Hal ini dikarenakan model yang disarankan adalah mean atau rata-rata, sehingga nilai f-value dan p-value prob > f tidak terbaca. Sedangkan pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pada tabel tersebut terdapat persamaan regresi koefisien terestimasi yaitu dengan nilai *intercept* 3,10.

Tabel 7 terdapat tabel anova dan Tabel 8 merupakan tabel koefisien



Gambar 2. Surface plot pengaruh konsentrasi suhu dan waktu pengeringan kopra terhadap kadar minyak

Tabel 6. *Fit summary* dari analisis kadar air pada proses pengeringan kopra putih dengan pemanasan tidak langsung (*indirect drying*)

Source	Sequential p-value	Lack of Fit p-value	Adjusted R-Squared	Predicted R-Squared
Mean	< 0.0001			<u>Suggested</u>
Linear	0.9506	0.2970	-0.1879	-0.6708
2FI	0.4587	0.2653	-0.2375	-0.8989
Quadratic	0.3600	0.2409	-0.1883	-3.8198
Cubic	0.2409		0.1962	Aliased

Tabel 7. *Analysis of variance* (anova) untuk kadar air

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F Value	p-value Prob > F
Model	0.000	0			
Residual	9.97	12	0.83		
<i>Lack of Fit</i>	7.30	8	0.91	1.37	0.4050 <i>not significant</i>
<i>Pure Error</i>	2.67	4	0.67		
Cor Total	9.97	12			

\*) Signifikan (p<0,05); Adeq Precisor; - ; C.V; 29.38%; Pred R-Square; -0.1736

Tabel 8. Koefisien terestimasi untuk kadar air

Factor	Coefficient		Standard	95% CI	
	Estimate	df	Error	Low	High
Intercept	3.10	1	0.25	2.55	3.65

Setelah dilakukan Anova diperoleh koefisien terestimasi dengan masing-masing sumber keragaman, maka dapat diperoleh persamaan regresi untuk kadar air: Kadar air = 3,10, dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa variabel suhu dan waktu pengeringan tidak mempunyai pengaruh terhadap kadar air kopra. Hal ini juga didukung dengan nilai *lack of fit* dimana nilai *lack of fit* ini adalah nilai ketidaksesuaian model, dengan nilai p-value prob > F 0,4050 dan nilai F value 1,37 yang artinya model ini tidak sesuai atau tidak mempunyai pengaruh terhadap kadar air karena nilai p-value prob > F 0,4050 pada *lack of fit* di atas 0,05.

*Surface plot* pada variabel pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap kadar air kopra. Hasil kadar air secara nyata dapat dilihat pada Gambar 3. Hal ini dikarenakan nilai p untuk variabel suhu dan waktu dari nilai *lack of fit*-nya adalah 0,4050 atau 40,50% untuk F value-nya adalah 1,37, sehingga variabel suhu dan waktu dapat dikatakan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar air pada kopra. Hal ini dikarenakan bahwa area kadar air yang tinggi (*high level*) ada di sekitar suhu 60-66°C dan waktu 13 jam dengan nilai kadar air 2,66%. Hal ini sesuai pernyataan (Santoso 2008) bahwa panas yang tinggi akan menyebabkan dinding sel daging kelapa atau kopra menjadi rusak dan pori-pori terbuka lebar sehingga pengeluaran dan penguapan air lebih cepat. Protein terdenaturasi dan makin kecil daya adsorbsinya terhadap air sehingga kadar air bahan menjadi lebih rendah.

#### Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Kopra Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas

Tabel 9 menunjukkan nilai *fit summary* dimana dari nilai tersebut terdapat nilai regresi square sebesar 0,3954 atau 39,54% artinya suhu dan waktu pengeringan kopra memberikan pengaruh sebesar 39,54% terhadap kadar asam lemak bebas pada kopra putih dan 60,46% variasi dalam penelitian

tersebut tidak dapat dijelaskan oleh model tersebut. Model yang disarankan adalah Linear dengan nilai Adj-R Square 27,44%. Nilai tersebut tidak memiliki signifikan atau pengaruh yang tinggi dan tidak dapat digunakan untuk memprediksi kadar asam lemak bebas yang terbentuk pada kopra karena memiliki nilai yang rendah.

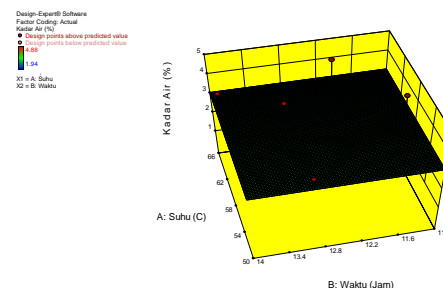
Tabel 10 dapat menunjukkan bahwa model f-value memiliki nilai 3,27 yang menunjukkan model tidak signifikan atau tidak berpengaruh dengan nilai p-value Prob>F 8,08%. Tabel tersebut menunjukkan bahwa tingkat suhu ( $X_1$ ) dan waktu pengeringan ( $X_2$ ) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar asam lemak bebas, karena nilai p-nya di atas 0,05. Hubungan kuadratik untuk suhu dan waktu juga menunjukkan hasil yang tidak signifikan yaitu suhu dengan nilai p-value Prob>F 0,0882 dan waktu dengan nilai p-value 0,1104. Nilai *Lack of Fit* dari F-Value adalah 1,52 yang menunjukkan *lack of fit* tidak signifikan dengan nilai 35,59% dari nilai P-Value prob>F tidak signifikan. Sedangkan pada Tabel 11 menunjukkan bahwa pada tabel tersebut terdapat persamaan regresi koefisien terestimasi yaitu dengan nilai *intercept* 0,79.

Setelah dilakukan Anova diperoleh koefisien terestimasi dengan masing-masing sumber keragaman, maka dapat diperoleh persamaan regresi untuk kadar asam lemak bebas:

$$\% \text{ Kadar asam lemak bebas } (Y) = 0,79 - 0,20 X_1 - 0,20 X_2,$$

dengan Y= nilai kadar asam lemak bebas,  $X_1$ = konsentrasi suhu ( $^{\circ}C$ ) dan  $X_2$  konsentrasi waktu (%), dari persamaan di atas dapat diartikan bahwa konsentrasi suhu ( $X_1$ = -0,20) dan waktu ( $X_2$ = -0,20) tidak mempunyai pengaruh terhadap kadar asam lemak bebas.

Hal ini dikarenakan pada suhu dan waktu memiliki nilai koefisien regresi yang rendah dan sama-sama negatif sehingga tidak mempunyai pengaruh seperti yang terlihat pada Tabel 10



Gambar 3. *Surface plot* pengaruh konsentrasi suhu dan waktu pengeringan kopra terhadap kadar air

Tabel 9. Fit summary dari analisis kadar asam lemak bebas pada proses pengeringan kopra putih dengan pemanasan tidak langsung (indirect drying)

Source	Std. Dev.	R-Squared	Adjusted R-Squared	Predicted R-Squared	PRESS	
Linear	0.20	0.3954	0.2744	0.1133	0.59	Suggested
2FI	0.21	0.3983	0.1978	-0.1905	0.80	
Quadratic	0.20	0.5996	0.3136	-1.1354	1.43	
Cubic	0.18	0.8160	0.4480		+	Aliased

Tabel 10. *Analysis of variance* (anova) untuk kadar asam lemak bebas

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F Value	p-value Prob > F	
Model	0.26	2	0.13	3.27	0.0808	not significant
A-Suhu	0.14	1	0.14	3.57	0.0882	
B-Waktu	0.12	1	0.12	3.07	0.1104	
Residual	0.40	10	0.040			
Lack of Fit	0.28	6	0.047	1.52	0.3559	not significant
Pure Error	0.12	4	0.031			
Cor Total	0.67	12				

\*) Signifikan ( $p < 0,05$ ); Adeq Square; 4,682; C.V; 28,59%; Pred R-Square; 0,1133

Tabel 11. Koefisiensi regresi terestimasi untuk kadar asam lemak bebas

Factor	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
Intercept	0.79	1	0.066	0.64	0.94	
A-Suhu	-0.20	1	0.10	-0.43	0.036	1.00
B-Waktu	-0.20	1	0.11	-0.45	0.054	1.00



*Surface plot* pada variabel pengaruh konsentrasi suhu dan waktu terhadap kadar asam lemak bebas dari model matematis tersebut di atas dapat dilihat pada Gambar 4, *surface plot* dapat menjelaskan bagaimana pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap kadar asam lemak bebas.

*Surface plot* menunjukkan area untuk kadar asam lemak bebas mempunyai nilai 0,63% dengan *high level* suhu berada di daerah 60-66°C dan waktu 13 jam. Hal ini juga dapat dilihat bahwa nilai p untuk variabel suhu dan waktu tidak signifikan (0,0808), diduga karena variabel suhu dan waktu memiliki suhu dan waktu yang tinggi sehingga variabel suhu dan waktu tidak berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas pada pengeringan kopra. Hal ini sesuai pernyataan (Santoso 2008) bahwa pengeringan pada mekanis (*dryer*) dengan suhu dan waktu yang tinggi akan menimbulkan panas yang tinggi dan memberikan nilai kadar asam lemak bebas yang lebih kecil. Suhu dan waktu yang tinggi dapat menyebabkan terjadi reaksi *mellard* yang menyebabkan warna coklat. Menurut (Hartley 1977) dalam (Santoso 2008) menyatakan bahwa enzim lipase tidak aktif sama sekali pada temperatur yang tinggi, disamping itu, dengan adanya perbedaan kadar air dalam bahan juga berpengaruh pada proses hidrolisa yang terjadi (Tampan 1981) dalam (Santoso 2008).

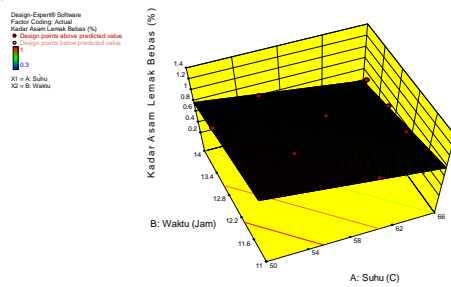
#### **Optimasi Suhu dan Waktu Pengeringan Kopra Terhadap Kadar Air, Kadar Minyak dan Kadar Asam Lemak Bebas**

Berdasarkan prediksi menggunakan analisis *response surface methodology* diperoleh titik optimal pada penelitian ini berdasarkan pengaruh suhu dan waktu pengeringan kopra terhadap kadar minyak yaitu dengan suhu berada di daerah (60-66°C) dan waktu (13jam) diperoleh kadar minyak 61,5% yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), dimana menurut SNI kadar minyak untuk kopra adalah minimal 60-65%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai P pada

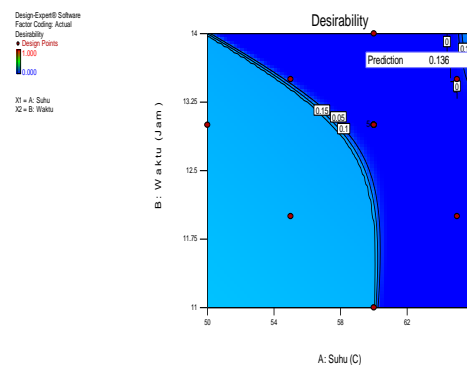
variabel suhu dan waktu terhadap kadar minyak kopra kurang dari 0,05 sehingga memiliki pengaruh secara nyata terhadap kadar minyak. optimal dalam response surface methodology

Gambar 5 dapat menunjukkan prediksi solusi optimal yang dapat dilihat dengan uji *desirability value*, dimana solusi yang dipilih adalah solusi yang memiliki nilai *desirability* 1,000 (100%). Berdasarkan analisis *response surface methodology* hanya terdapat satu solusi optimum yang diprediksi oleh model matematis yang terbentuk yaitu 0,136. Nilai tersebut sudah merupakan nilai yang paling tinggi yang terpilih oleh *optimization solutions* yang juga dapat dilihat oleh *contour desirability*. Nilai *desirability* berfungsi untuk menentukan derajat ketepatan hasil solusi optimal. Semakin mendekati angka satu maka semakin tinggi nilai ketepatan optimal (Amin 2012).

Untuk kadar minyak diperoleh hasil 61,5%, kadar minyak yang ditentukan oleh SNI adalah minimal 60-65%, hal ini menandakan bahwa pada kadar minyak sesuai dengan SNI yang ditentukan karena ternyata pada suhu yang berada di daerah 60-66°C dan waktu 13 jam memiliki pengaruh terhadap kadar minyak. Dikarenakan pada suhu dan waktu tersebut dapat memberikan hasil yang efisien dan efektif sehingga memberikan hasil yang lebih baik dan dapat diterima. Sedangkan untuk kadar asam lemak bebas diperoleh hasil 0,63% dan kadar asam lemak bebas yang ditentukan oleh SNI adalah maksimal 2% juga lebih kecil dari standart yang ditentukan, hal ini juga dikarenakan pada variabel suhu dan waktu yang digunakan terlalu tinggi sehingga menyebabkan kadar asam lemak bebas yang diperoleh memiliki nilai yang rendah. Hal ini dikarenakan enzim lipase tidak aktif sama sekali pada temperature tinggi. Disamping itu, dengan adanya perbedaan kadar air dalam bahan juga berpengaruh pada proses hidrolisa yang terjadi (Santoso 2008).



Gambar 4. *Surface plot* pengaruh konsentrasi suhu dan waktu pengeringan kopra terhadap kadar asam lemak bebas



Gambar 5. Uji desirability value untuk solusi

## KESIMPULAN

Suhu dan waktu pengeringan optimum untuk pengeringan kopra putih dengan sistem pengeringan tidak langsung

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. 2012. Optimasi Variabel Proses Terhadap Produksi Etanol dari Biji Sorghum (*Sorghum Bicolor L*).[Skripsi]. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Pertanian. Bangkalan: Universitas Trunojoyo Madura
- Anonim (Indonesia Trade Promotion Center Hamburg). 2013. Market Brief Kopra dan Olahannya Di Jerman. Jakarta: Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Anonim. 2013. Pengeringan Kabinet. [<http://www.Witdy's Weblog.htm>]. Diakses tanggal 19 November 2013.
- Hernani dan R. Nurdjanah.2009. Aspek Pengeringan dalam Mempertahankan Kandungan Metabolit Sekunder Pada

berada pada suhu antara 60-66°C dan waktu 13 jam, pada kondisi tersebut dihasilkan :Kadar air = 2,66%, kadar minyak = 61,5%, dan kadar asam lemak bebas = 0,63%.

- Tanaman Obat. Bogor : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Hidayat, T; D. Sumangat; dan A.N.A. Syah. 2010. Produksi, Pangsa Pasar dan Diversifikasi Produk Kelapa. Bogor : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian.
- Lubis, I. H. 2008. Pengaruh lama dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Pandan.[Skripsi]. Medan : Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Mahmud, Z dan Y, Ferry. 2005. Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa. *Perspektif*.Vol 4 No 2. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Santoso, H. 2008. Pengaruh Pemanasan dan Pengeringan Daging Buah Kelapa

Terhadap Asam Lemak Bebas Pada Pembuatan Tepung Kelapa. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. Vol 4 No 2. Yogyakarta : Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Magelang. Jurusan Penyuluhan Pertanian.

Sudarmaji, S; B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.