

**KAJIAN PEMANFAATAN BIOMASSA LIMBAH INDUSTRI MINYAK PICUNG
(*PANGIUM EDULE REINW*) UNTUK BIOBRIKET SUMBER ENERGI
ALTERNATIF DI DESA PULAU PICUNG, KAMPAR**

Akhyar Ali, Dewi Fortuna Ayu, Fajar Restuhadi

Dosen pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Riau.

ABSTRACT

*Seed of picung (*Pangium edule Reinw*) contains 70 % kernel (weight) and 40 % husk (weight). Its nucleus's seeds contain 21-27 % oils that can be extracted. More than its 70 % component is an oil cake. The huge amount of oil cake can be used as a solid fuel such as Biomass Briket (Baibriket). Biobriket has weight 23,046 gram, long 3,469 cm, wide 2,804 cm and high 2,277 cm. Biobriket picung is produced by manual process inlet dry materials that is pushed and pressed by hydroulic press. The pressing process produces solid materials that will be piece into specific size. Picung oil cakes have a weakness as a solid fuel. It has no high heating value and its physic characteristic that has low binder. To increasing heating value, glycerol is added. Because glycerol has a heating value equal to 1353 kcal/ kg. Glycerol can be used as an alternative heating resource. Binding problems can be solved by adding tapioca. Optimum adding of tapioca is not more than 5%. The final step of this research is found the comparison of quality between optimal biobriket picung oil cake. This research using central composit design. The first factor is quantity of glycerol (X_1) and the second factor is quantity of tapioca (X_2). Basis picung oil cake that is used is 200 gram. First factor's range is between 1 – 5,5 % weight of oil seed or at 1,76-9,69 ml (density glycerol is 1,13 g/ml). The seconds factor range is 1 – 5 % weight of oil cake or at 2-10 gram. Optimization response that used is heating value (Y). Analysis with response surface method shows that adding glycerol has a positive influence to the heating value of biobriket with desirability 94 %. The optimum value for heating calor biobriket is 6243,62 kcal/kg.*

PENDAHULUAN

Tanaman picung (*Pangium edule* Reinw) atau dikenal juga sebagai kluwak, merupakan tanaman keras yang banyak tersebar di Desa Tanjung Belit Selatan, Kabupaten Kampar. Desa Tanjung Belit Selatan adalah sebuah desa yang terletak pada pulau di pinggir Sungai Kampar Kiri, yang banyak ditumbuhi tanaman picung, sehingga desa ini lebih dikenal sebagai Desa Pulau Picung. Tanaman picung sendiri sudah dimanfaatkan oleh masyarakat sejak turun temurun, baik dari batang, daun, maupun buah. Batang dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan kayu bakar, daun sebagai racun ikan (pengganti potas), daging buah sebagai pengawet dan biji sebagai bumbu sayur serta penghasil minyak makan. Minyak picung sangat disukai oleh masyarakat desa ini sebagai alternatif untuk minyak goreng, dan secara tradisional masyarakat mengekstraknya dari biji picung yang telah dipecah dan diasapi selama 24 jam.

Saat ini, tanaman picung mulai dikembangkan oleh masyarakat di Desa Tanjung Belit Selatan dengan cara pembibitan atau dengan memperbanyak tanaman dari biji picung. Hal ini sangat dipandang positif oleh pemerintah daerah, sehingga memberikan peluang bagi masyarakat untuk memperbanyak tanaman tersebut seperti halnya perkebunan kelapa sawit.

Produksi minyak nabati dari biji picung sebagai sebuah industri rumahan di Desa Pulau Picung Kabupaten Kampar, menghasilkan limbah biomassa berupa bungkil. Antara 21 – 27 % komponen penyusun biji picung adalah minyak picung, sisanya sekitar 70 % adalah bungkil picung (Muswardi, 2008). Untuk jangka panjang, hal ini juga sekaligus merupakan salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan wilayah pedesaan akan energi fosil sehingga dapat lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhan energinya. Upaya ini dikenal sebagai pengembangan desa mandiri energi (DME). Pada umumnya, biomassa yang digunakan sebagai bahan bakar adalah jenis yang memiliki nilai ekonomis rendah atau merupakan limbah hasil ekstraksi produk primernya (El Bassam dan Maegaard 2004).

Salah satu jenis pemanfaatan limbah biomassa sebagai bahan bakar industri adalah *Biomass briket* (Biobriket). Biobriket adalah jenis bahan bakar padat berbasis limbah biomassa dengan ukuran lebih besar dari ukuran *biopellets*. Proses yang digunakan adalah pengempaan dengan suhu dan tekanan tinggi sehingga membentuk produk yang seragam dengan kapasitas produksi yang tinggi.

Pada umumnya permasalahan daya rekat dapat diatasi dengan penambahan bahan perekat dengan jumlah tertentu. Tapioka merupakan produk olahan ubi kayu yang dapat diubah menjadi bahan perekat. Pemilihan tapioka sebagai bahan perekat karena bahan ini

mudah diperoleh dan harganya terjangkau namun memiliki daya rekat yang tinggi. Bahan lain yang juga dapat digunakan sebagai perekat adalah tanah liat, molases, gum, dan lain-lain.

Penggunaan gliserol sebagai bahan peningkat nilai panas pembakaran merupakan salah satu alternatif pemanfaatan gliserol tanpa pemurnian. Hal ini selain dapat mengurangi biaya juga dapat dilakukan secara terintegrasi oleh produsen biodiesel picung skala kecil dan menengah. Kandungan gliserol hasil samping produksi biodiesel picung adalah gliserol, sisa metanol yang digunakan dalam proses transesterifikasi, air dan bahan organik non-gliserol.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan karakterisasi sifat fisik dan sifat kimia bungkil biji picung dan pengamatan biobriket dilakukan di Laboratorium Analisis dan Proses Teknologi Hasil Pertanian Universitas Riau. Pengujian kalor pembakaran bungkil picung dan biobriket di laboratorium PT. INDAH KIAT, Perawang.

Hasil optimasi nilai kalor pembakaran biobriket bungkil picung diperoleh komposisi penambahan gliserol dan perekat tapioka yang optimal. Tahap selanjutnya adalah uji perbandingan kualitas biobriket bungkil picung optimal dengan biobriket bungkil picung tanpa penambahan gliserol dan perekat tapioka. Rancangan percobaan penelitian menggunakan rancangan kelompok terpusat (*Central Composite Design*) [STAT EASE, 2001].

Faktor yang dianalisis ada dua yaitu:

1. Persentase penambahan gliserol (X_1) rentang antara 1 %-5,5 %.
2. Persentase penambahan perekat tapioka (X_2) rentang antara 1 %-5 %.

Dengan basis percobaan 200 gram bungkil picung, maka diperoleh rentang faktor pertama antara 1,76-9,69 ml (densitas gliserol 1,13 g/ml) sedangkan rentang faktor kedua adalah 2-10 gram perekat tapioka. Desain rancangan percobaan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 1. Rancangan percobaan optimasi produksi biobriket bungkil picung yang dianalisis dengan metoda *Central Composit Design*

Std	Run	Block	Factor 1 A : gliserol	Factor 2 B : Tapioka	Response 1 Kalor bakar Kcal/kg
7	1	Block 1	3,25	0,17	
13	2	Block 1	3,25	3	
3	3	Block 1	1	5	
11	4	Block 1	3,25	3	

9	5	Block 1	3,25	3
10	6	Block 1	3,25	3
1	7	Block 1	1	1
2	8	Block 1	5,5	1
12	9	Block 1	3,25	3
5	10	Block 1	0,07	3
4	11	Block 1	5,5	5
6	12	Block 1	6,43	3
8	13	Block 1	3,25	5,83

Respon utama yang dianalisis adalah nilai kalor pembakaran biobriket (Y). Model rancangan percobaan faktorial untuk mengetahui pengaruh dari kedua faktor terhadap respon yang digunakan adalah sebagai berikut [STAT EASE, 2001] :

$$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1^2 + a_4 x_2^2 + a_5 x_1 x_2$$

Keterangan :

- Y = Nilai kalor pembakaran biobriket (kcal/kg)
- $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ = Koefisien regresi
- x_1 = Pengaruh linier faktor persentase penambahan gliserol (% bobot bungkil picung)
- x_2 = Pengaruh linier faktor persentase penambahan perekat tapioka (% bobot bungkil picung)
- $x_1 x_2$ = Pengaruh linier interaksi faktor penambahan gliserol dan perekat tapioka
- x_1^2 = Pengaruh kuadrat faktor persentase penambahan gliserol
- x_2^2 = Pengaruh kuadrat faktor persentase penambahan perekat tapioka (% bobot bungkil picung)

Selanjutnya, dilakukan penentuan titik optimum nilai kalor pembakaran biobriket bungkil picung dengan analisis metode permukaan respon (*surface response method*) [STAT EASE, 2001]. Metode permukaan respon mempertimbangkan hubungan antara parameter proses dan hasil yang diperolehnya sebagai permukaan dalam ruang dimensional variabel (Tiernan, 2005). Hubungan antara respon uji nilai kalor pembakaran biobriket (Y) dengan 2

parameter proses, yaitu penambahan gliserol (X_1) dan penambahan perekat tapioka (X_2) dijabarkan dengan persamaan :

$$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1^2 + a_4 x_2^2 + a_5 x_1 x_2$$

Dimana Y merupakan nilai kalor pembakaran biobriket (kcal/kg), X_1 adalah persentase penambahan gliserol (% bobot bungkil picung) dan X_2 adalah persentase penambahan perekat tapioka (% bobot bungkil picung).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sifat fisik dan sifat pembakaran bungkil picung dilakukan setelah bungkil dihaluskan menjadi serbuk yang homogen. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 3. Karakterisasi bungkil picung

Parameter	Satuan	Nilai
Nilai kalor pembakaran	kcal/kg (basis basah)	5.552,602
Kadar air	% (basis basah)	5,000
Kadar zat volatil	% (basis basah)	80,100
Kadar abu	% (basis basah)	9,95
Kadar karbon terikat	% (basis basah)	9,05
Kadar lemak kasar	%(basis basah)	2,650

Kadar air bungkil picung adalah 5,00 % (b/b). Kadar air bahan baku yang diisyaratkan untuk pembuatan biobriket kurang dari 13,00 % (b/b). Berarti kadar air bungkil telah memenuhi syarat, pembatasan kadar air bertujuan untuk mempermudah pengadukan adonan bahan baku, meningkatkan kualitas dan kecepatan pemampatan di pengempaan serta proses pengeringan yang tidak terlalu lama.

Kualitas bahan bakar padat ditentukan oleh kandungan karbon dalam bahan. Bungkil picung mengandung karbon sebesar 9,05 %. Proses pengarangan biomassa merupakan salah satu cara peningkatan kadar karbon. Namun pengarangan memiliki beberapa kelemahan, yaitu;

- Penurunan rendemen akibat hilangnya kandungan biomassa lain selama proses pengarangan termasuk minyak

- Jika dilakukan densifikasi menjadi briket akan membutuhkan perekat yang lebih banyak karena kandungan bahan alami yang berperan sebagai perekat akan hilang selama pengarangan (lignin dan resin).

Perekat tapioka ditambahkan untuk merekatkan bahan menjadi biobriket yang memiliki keteguhan tekan dan kekuatan jatuh yang tinggi. Penggunaan optimasi untuk mencari kadar perekat tapioka yang optimal dilakukan karena berdasarkan Sudrajat dan Soleh (1994) kadar perekat yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor pembakaran biobriket. Penambahan perekat maksimal yang dilakukan tidak lebih dari 5 % (Huege dan Ingram, 2006; Sudrajat dan Soleh, 1994).

Biobriket bungkil picung berbentuk persegi dengan ukuran dimensi yang hampir seragam. Biobriket bungkil picung memiliki bobot rata-rata 23,046 g, panjang rata-rata 3,469 cm dengan lebar rata-rata yaitu 2,804 cm tinggi rata-rata 2,277cm. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar sifat biobriket bungkil picung sesuai dengan standar biobriket Eropa dan Amerika. Nilai kalor bakar bahan tambahan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 4. Nilai kalor bakar bahan tambahan

No	Jenis bahan	Satuan	Nilai
1	Tepung tapioka	Kcal/kg (basis basah)	289
2	Gliserol	Kcal/kg (basis basah)	859
3	Perekat tapioka	Kcal/kg (basis basah)	129

Dari Tabel 4 di atas nilai kalor bakar perekat tapioka dan tepung tapioka sedikit, hal ini menunjukkan bahwa penambahan perekat tapioka yang berlebihan bukan meningkatkan nilai kalor bakar, tetapi sebaliknya akan berpengaruh dalam menurunkan kalor bakar biobriket, (Sudrajat dan Soleh, 1994).

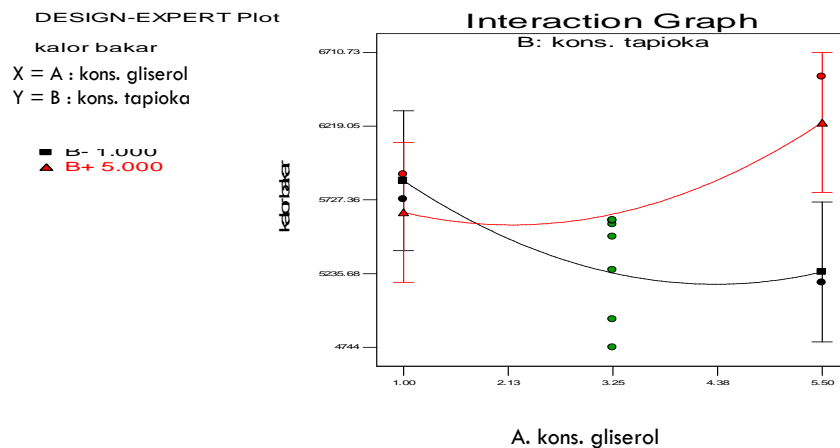
Kadar air merupakan sifat penting pada suatu bahan bakar. Penurunan yang sangat besar pada efisiensi boiler berbahan bakar biomassa diakibatkan oleh kebutuhan panas yang digunakan untuk menguapkan air yang dikandungnya (Ramsay, 1982). Salah satu pengaruh kadar air adalah perbedaan nilai kalor pembakaran pada bahan bakar biomassa.

Nilai kalor pembakaran (*heating value*) adalah kandungan energi yang terikat pada suatu bahan bakar dengan memperhitungkan lingkungan standar (Palz, 1985). Variabel respon

uji optimasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai kalor pembakaran bersih atau *Gross Heating Value* (GHV). Menurut Ramsay (1982) GHV adalah energi total yang terkandung dalam suatu bahan bakar. GHV merupakan energi total pada bahan termasuk energi yang diperlukan untuk penguapan air dan pemanasan lanjutan uap.

Parameter X_1 (penambahan gliserol) memiliki pengaruh positif pada nilai kalor pembakaran biobriket dengan tingkat signifikansi 86,11 %. Hal ini sesuai dengan hipotesis awal bahwa penambahan gliserol dapat meningkatkan nilai kalor pembakaran biobriket.

Parameter X_2 (penambahan perekat tapioka) sebaliknya memiliki pengaruh negatif terhadap nilai kalor pembakaran biobriket dengan tingkat desirability yang juga tinggi yaitu 94,00 %. Namun demikian, penambahan perekat tetap dilakukan karena sifat bungkil picung yang berbeda dengan kayu yang mengandung perekat alami yaitu lignin dan resin kayu. Penambahan perekat maksimal pada produk densifikasi adalah 5 % (Sudrajat dan Soleh,1994).



Gambar 1. Grafik interaksi penambahan gliserol dan perekat tapioka terhadap nilai kalor pembakaran.

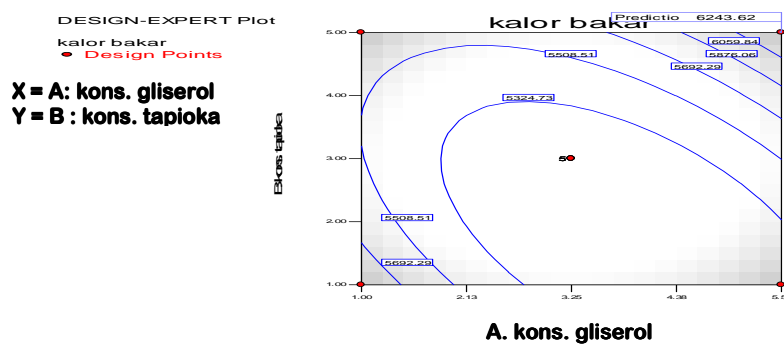
Gambar 1. juga menunjukkan Grafik pengaruh penambahan perekat tapioka pada tingkat penambahan gliserol yang sama terhadap nilai kalor pembakaran biobriket. Pada tingkat penambahan gliserol sebesar 1,0 % dan 5,5 % bobot bungkil, nilai kalor pembakaran biobriket menurun dengan penambahan perekat tapioka. Namun demikian, pada tingkat penambahan gliserol lebih besar (5,5 %) penurunan nilai kalor pembakaran biobriket menunjukkan Grafik yang lebih tajam dibandingkan dengan tingkat penambahan gliserol yang lebih rendah.

Metode permukaan respon mempertimbangkan hubungan antara parameter proses dan hasil yang diperolehnya sebagai permukaan dalam ruang dimensional variabel (Tiernan,

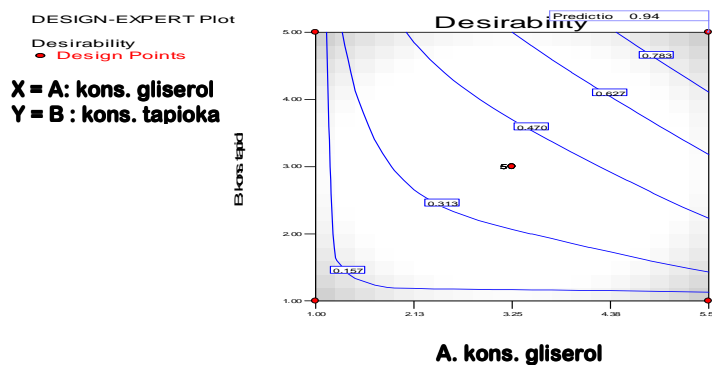
2005). Hubungan antara respon uji nilai kalor pembakaran biobrokret (Y) dengan 2 parameter proses yaitu penambahan gliserol (X_1) dan penambahan perekat tapioka (X_2) dijabarkan dengan persamaan

$$Y = 6741.800 - 603.1771X_1 - 470.1391X_2 + 67.1666X_1X_2 + 61.6172X_1^2 + 58.3593X_2^2$$

Dimana Y merupakan nilai kalor pembakaran *biopellets* (kcal/kg), X_1 adalah persentase penambahan gliserol (% bobot bungkil picung) dan X_2 adalah persentase penambahan perekat tapioka (% bobot bungkil picung). Grafik prediksi dan desirability nilai optimal kalor bakar biobriket dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Grafik prediksi nilai optimalisasi biobriket bungkil picung. [STAT EASE, 2001].



Gambar 3. Grafik desirability kalor pembakaran [STAT EASE, 2001].

Gambar 2 Menunjukkan bahwa nilai kalor pembakaran yang optimal pada 13 sampel biobriket dengan penambahan gliserol dan perekat tapioka adalah 6243, 62 Kkal/kg dengan satu solusi yaitu konsentrasi gliserol 5,5 % dan konsentrasi perekat tapioka 5,0 % dan *Desirability* (tingkat yang diinginkan) adalah 0,940 seperti terlihat pada Gambar 3.

Faktor penambahan gliserol memiliki pengaruh lebih kuat dibandingkan dengan penambahan perekat tapioka yang ditunjukkan oleh grafik kenaikan nilai kalor pembakaran biobriket. Namun faktor penambahan perekat tapioka memiliki pengaruh lebih besar sehingga

terjadi penurunan nilai kalor pembakaran biobriket walaupun dilakukan penambahan gliserol. Titik optimum nilai kalor pembakaran biobriket yaitu 6243,63 kcal/kg terjadi pada perpotongan kedua titik kritis tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa faktor penambahan gliserol dan perekat tapioka optimal adalah 5,5 % dan 5,0 %.

Kadar air biobriket optimal rata-rata sebesar 10,599 % jauh lebih tinggi dari kadar air bungkil picung murni yaitu sebesar 5 %. Air yang ditambahkan selama proses pencampuran bungkil picung dan bahan tambahan berpengaruh pada peningkatan kadar air biobriket optimal.

Kadar zat volatil merupakan kandungan hidrokarbon dalam suatu bahan bakar. Kadar zat volatil biobriket optimal rata-rata sebesar 92,726 % lebih tinggi dari kadar zat volatil bungkil picung murni yaitu sebesar 80,10 %. Peningkatan kandungan zat volatil pada biobriket optimal dikarenakan oleh kandungan hidrokarbon pada lisierol.

Biobriket optimal memiliki nilai kadar abu lebih rendah dibandingkan dengan bungkil picung. Kadar abu biobriket optimal rata-rata adalah 2,326 % dan kadar abu bungkil picung adalah 9,95 %. Kadar abu yang lebih tinggi disebabkan oleh kandungan bahan tak terbakar pada biobriket. Garam dan bahan anorganik merupakan salah satu komponen penyusun kadar abu.

Kadar karbon terikat pada biobriket optimal rata-rata sebesar 4,828 % lebih tinggi dibandingkan bungkil picung yaitu sebesar 0,905 %. Kandungan karbon terikat biobriket optimal meningkat karena adanya penambahan karbon yang terkandung pada gliserol yang mencapai 24,0 – 26,3 % b/b. (Khorul Umam, 2007)

KESIMPULAN DAN SARAN

Biobriket bungkil picung merupakan bahan bakar padat berbentuk persegi panjang dengan bobot rata-rata 23,046 g, panjang rata-rata 3,469 cm dengan lebar rata-rata yaitu 2,804 cm tinggi rata-rata 2,277 cm. Biobriket bungkil picung memiliki kadar air rata-rata 10,599 %, kadar zat volatil sebesar 92,726 %, kadar abu sebesar 2,326 % dan kadar karbon terikat sebesar 4,828 %. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar sifat biobriket bungkil picung sesuai dengan standar biobriket Eropa dan Amerika.

Analisa dengan metode permukaan respon menghasilkan titik optimum nilai kalor pembakaran biobriket bungkil picung sebesar 6243, 62 kcal/kg. Nilai ini diperoleh pada tingkat penambahan gliserol sebesar 5,5 % bobot bungkil dan perekat tapioka sebesar 5 % bobot bungkil dan *Desirability* (tingkat yang diinginkan/kesukaan) adalah 0,940

Saran yang dapat diberikan penulis tentang proses pembuatan biobriket bungkil picung yang lebih optimal adalah :

- Kualitas biobriket dipengaruhi oleh penanganan bahan baku bungkil picung yang lebih baik, salah satunya dengan memperbaiki metode pengeringan sehingga menghasilkan biobriket dengan kadar air lebih rendah,
- Peningkatan nilai kalor bakar biobriket dapat juga dilakukan dengan pengarangan bungkil picung pada suhu tinggi menghasilkan jenis bahan bakar briket arang. Proses pengarangan bungkil dapat meningkatkan kandungan karbon terikat yang berdampak pada peningkatan nilai kalor bakar briket arang.
- Disarankan pembuatan Biobriket atau *Biopellets* dari tanaman lain.

DAFTAR PUSTAKA

- El Bassam N. dan P. Maegaard. 2004. *Integrated Renewable Energy or Rural Communities. Planning guidelines, Technologies and Applications*. Elsevier. Amsterdam.
- Frost dan Sullivan. 2006. *Research and Development Creating New Avenues for Glycerine*. Frost & Sullivan. Dipublikasikan 4 Agustus 2006.
- Muswardi. 2008. Pengaruh Perajangan dan Lama Pengasapan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Biji Picung (*Pangium edule* RAINW)” Dibawah bimbingan Dr. Ir. Fajar Restuhadi dan Dewi Fortuna Ayu, STP. M. Si. Skripsi pada PS Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sudrajat R. dan S. Soleh. 1994. *Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Umam, K. 2007. Optimasi Penambahan Limbah Gliserol Hasil Samping Transesterifikasi Minyak Jarak Pagar dan Perekat Tapioka Pada Pembuatan Biomass Pellets Bungkil Jarak (*Jatropha curcas L*). Jurnal Penelitian pada Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENGERINGAN TERHADAP MUTU MANISAN KERING JAHE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSC.*) DAN KANDUNGAN ANTIOKSIDANNYA

Shanti Fitriani dan Akhyar Ali

Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Riau

ABSTRACT

The effects of different drying temperatures (40°C, 50°C and 60°C) and drying times (3, 4, 5 and 6 hours) on the production of dried sweetened ginger and content of its antioxidant had been studied. The purpose of this research was to find out the long time and drying temperature with the best quality and lost the minimum content of antioxidant. It is also to know the panelists acceptance of this product. A completely randomized design was used in this research which take places at Agricultural Product and Food Chemistry Laboratory, Riau University and Organic Chemistry, Bandung Institute of Technology on April-August 2008. The results showed that the different drying temperatures and drying time significantly affected the water and sucrose content, but did not provide significantly different results for the ash content and gingerol, which gingerol contents became lower and not detected. Combination drying temperature 50°C and drying time 3 hours exhibited the best panelists acceptance, and combination of 50°C with 4 hours drying showed the best quality of dried sweetened ginger that met the SNI 01-04443-1998 (water content 37,499%, ash content 2,756% and sucrose 36,133%).

PENDAHULUAN

Dewasa ini telah dikembangkan produk pangan dengan memadukan antara fungsi nutrisi dan kesehatan yang disebut pangan fungsional, hal ini beriringan dengan meningkatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pangan dan farmasi. Pangan fungsional adalah produk pangan yang memberikan keuntungan terhadap kesehatan dan dapat mencegah atau mengobati penyakit. Salah satu hasil bumi Indonesia yang dapat dijadikan pangan fungsional adalah jahe yang diolah menjadi manisan jahe.

Jahe (*Zingiber officinale* R) merupakan tanaman herba tahunan yang memiliki rasa agak pedas, beraroma khas dan rimpangnya berwarna coklat. Rimpang jahe dapat digunakan sebagai bumbu masak, bahan baku minuman, obat-obatan dan dapat dijadikan sebagai antioksidan. Dalam bidang makanan dan minuman jahe dapat dibuat menjadi wedang jahe, sekoteng, manisan jahe, wedang kopi jahe dan sebagainya. Sementara itu dalam bidang farmasi jahe berkhasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti masuk angin, cacingan, mengobati luka, bronchitis, asma, penyakit jantung dan memperbaiki pencernaan.

Produk-produk olahan atau awetan jahe dalam skala industri selama ini hanya dibuat oleh negara Cina dan Australia dengan bahan baku jahe segar dan asinan jahe dari Indonesia. Salah satu olahan jahe tersebut adalah manisan jahe yang dapat digolongkan sebagai pangan fungsional. Manisan jahe kering merupakan salah satu produk hasil pengolahan yang dapat dilakukan dengan penambahan gula dan pengeringan sehingga dapat langsung dikonsumsi serta dijadikan sebagai antioksidan alami.

Suhu yang digunakan untuk pengeringan manisan jahe dengan oven menurut Suprpti (2003) adalah 40-60°C dan lama pengeringan antara 3-6 jam dengan ketebalan jahe 3-4 mm. Jika suhu terlalu rendah pengeringan akan berlangsung lama. Jika suhu terlalu tinggi tekstur bahan akan kurang baik (Paimin dan Murhananto, 2002). Suhu yang terlalu tinggi juga akan merusak minyak jahe dan oleoresin dalam jahe (Suprpti, 2003), sementara itu gingerol yang merupakan zat antioksidan pada jahe terdapat pada oleoresin yaitu sebanyak 33%. Kemampuan bertahan antioksidan terhadap proses pengolahan sangat diperlukan untuk dapat melindungi produk akhir (Trilaksani, 2004).

Antioksidan dapat didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid yang dapat menimbulkan kerusakan sel-sel tubuh atau dapat diartikan secara khusus yaitu zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid. Berdasarkan uraian tersebut di atas penulis telah melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Manisan Kering Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dan Kandungan

Antioksidannya”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu dan lama pengeringan manisan jahe kering dengan mutu terbaik dan kehilangan zat antioksidan seminimal mungkin. Selain itu untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap produk manisan jahe kering.

METODE

Tempat dan Waktu. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Perikanan Universitas Riau dan Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung. Waktu penelitian dilakukan selama lima bulan yaitu pada bulan April sampai dengan bulan Agustus 2008.

Bahan dan Alat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang jahe putih besar berumur 4 bulan, gula pasir, air, garam, kapur sirih, akuades, Na-Fosfat, HCl 30%, NaOH 45%, larutan Luff Schoorl, KI 20%, H₂SO₄ 26,5%, natrium thiosulfat 0,1 N, larutan Pb-asetat, indikator pati, dan beberapa zat kimia lainnya yang digunakan untuk analisa produk akhir.

Alat yang diperlukan yaitu pisau *stainless steel* atau alat perajang, wadah plastik, telenan, sendok garpu, saringan, penangas air, timbangan analitik, labu takar, pipet tetes, kertas saring, Erlenmeyer, oven, botol, desikator, cawan porselen, refraktometer, pembakar weker, satu set alat Gas Chromatografy (GC) dan alat-alat lainnya yang digunakan untuk analisa produk serta alat tulis.

Metode Penelitian. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu suhu pengeringan dan lama pengeringan dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah suhu pengeringan (S) yang terdiri dari tiga taraf (S1=40^oC, S2=50^oC dan S3=60^oC). Faktor kedua adalah Lama Pengeringan (L) yang terdiri dari empat taraf yaitu: L1=3 jam, L2=4 jam, L3=5 jam dan L4=6 jam. Dari dua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 36 unit percobaan. Rancangan respon yang dilakukan yaitu uji organoleptik tingkat kesukaan terhadap warna, rasa, bau dan tekstur. Analisis kimia dilakukan terhadap kadar air, kadar abu, kadar sukrosa dan kadar *gingerol*. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisa sidik ragam. Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka analisis akan dilanjutkan dengan uji DNMR pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian. Pembuatan manisan jahe kering ini mengacu kepada Satuhu (2003), Anonim (2007) dan Suprapti (2007). Jahe gajah yang masih segar dan berumur 4 bulan dicuci bersih dan direndam dalam air selama 12 jam. Setelah itu dipotong-potong berupa sayatan dengan ketebalan 3-4 mm lalu ditusuk-tusuk dengan garpu. Setiap perlakuan ditimbang 2 kg rimpang jahe dan direbus selama 10 menit kemudian ditiriskan. Sayatan rimpang jahe direndam dalam larutan kapur 0,6% selama 24 jam. Pada saat perendaman diusahakan agar semua bagian bahan terendam dengan cara memberi pemberat di atas permukaan rimpang. Selanjutnya sayatan rimpang jahe dicuci dengan air biasa dan direndam dalam larutan garam 10% selama 24 jam. Kemudian sayatan rimpang jahe dicuci lagi dengan air biasa dan ditiriskan, selanjutnya disiapkan larutan gula 40% lalu dipanaskan selama 15 menit.

Sayatan rimpang jahe dimasukkan ke dalam larutan gula 40% yang telah dingin selama 48 jam dimana setiap 1 kg sayatan rimpang jahe direndam dalam 1 liter larutan. Setelah itu sayatan rimpang jahe dikeluarkan dan ditiriskan, sementara itu larutan gula dididihkan selama 10 menit dan diukur kadar gulanya dengan refraktometer, jika kadar gula kurang dari 40% maka ditambahkan lagi gula hingga kadar gula kembali 40%. Setelah itu sayatan rimpang jahe direndam lagi dengan larutan tersebut selama 48 jam dan setiap 24 jam dilakukan penirisan dan pemanasan larutan serta pengukuran kadar gula. Setelah penirisan pada perendaman terakhir maka diperoleh manisan jahe basah. Manisan jahe basah tersebut diangkat dan ditiriskan.

Proses akhir dari pembuatan manisan jahe kering adalah pengeringan. Pengeringan yang dilakukan menggunakan oven dengan suhu sesuai dengan perlakuan yaitu 40°C (S1), 50°C (S2) dan 60°C (S3) dengan lama pengeringan sesuai perlakuan yaitu 3 jam (L1), 4 jam (L2), 5 jam (L3) dan 6 jam (L4).

Pengamatan. Pengamatan dilakukan terhadap parameter: (1). Kadar Air. Pengukuran dengan metode oven (Sudarmadji dkk., 1997); (2). Kadar abu, diukur dengan metode AOAC; (3) Kadar sukrosa, dihitung dengan menggunakan titrasi yang mengacu kepada metode *Luff Schoorl* (Sudarmadji dkk., 1997); dan (4) Kadar gingerol dalam manisan jahe yang diukur dengan alat kromatografi yaitu Gas Chromatography (GC) (Apriyantono dkk., 1989). Sementara itu uji organoleptik yang dilakukan yaitu uji deskriptif dan hedonik dengan urutan nilai dari 1-5 yang mengacu kepada Soekarto (1992) dan Kartika dkk., (1988).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air

Hasil pengamatan kadar air manisan kering jahe setelah dianalisis secara statistik dan setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa suhu dan lama pengeringan serta interaksi antara suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar air manisan kering jahe.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa manisan kering jahe dengan suhu pengeringan 60°C (S3) menghasilkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan suhu 40°C dan 50°C (S1 dan S2). Hal ini disebabkan karena dengan semakin tingginya suhu maka semakin banyak molekul air yang menguap dari manisan jahe yang dikeringkan sehingga kadar air yang diperoleh semakin rendah. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa manisan kering jahe dengan lama pengeringan 6 jam (L4) mempunyai kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lama pengeringan 3 jam, 4 jam dan 5 jam (L1, L2 dan L3). Hal ini sejalan dengan Winarno dkk., (1982), dimana semakin lama waktu pengeringan menyebabkan penguapan air lebih banyak sehingga kadar air dalam bahan semakin kecil. Selain itu dengan semakin besarnya energi panas yang dibawa udara akibat dari makin tingginya suhu dan lamanya waktu pengeringan maka jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan manisan jahe semakin banyak.

Tabel 1. Rata-rata kadar air manisan kering jahe (%)

Perlakuan	L1	L2	L3	L4	Rerata
S1	52,941 ⁱ	52,112 ^{hi}	47,830 ^{gh}	44,171 ^g	49,263 ^c
S2	45,297 ^g	37,499 ^{ef}	33,960 ^{de}	28,558 ^{bc}	36,329 ^b
S3	38,751 ^f	29,679 ^{cd}	24,488 ^b	17,945 ^a	27,716 ^a
Rerata	45,663 ^d	39,763 ^c	35,426 ^b	30,225 ^a	

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Interaksi antara perlakuan suhu dan lama pengeringan manisan kering jahe juga menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar air yang dihasilkan. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan S1L1 (suhu 40°C dan lama pengeringan 3 jam) yaitu sebesar 52,941% dan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan S3L4 (suhu 60°C dan lama pengeringan 6 jam) yaitu sebesar 17,945%. Hal ini diduga karena suhu yang rendah dan waktu pengeringan yang pendek menyebabkan air terikat yang terkandung di dalam bahan tidak terlalu banyak menguap sehingga kadar air manisan kering jahe yang dihasilkan masih

tinggi. Hal ini sesuai dengan Syarief dan Halid (1993), yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar air suatu bahan sangat ditentukan oleh air terikat dan air bebas yang terdapat dalam bahan. Air terikat ini membutuhkan suhu yang lebih tinggi untuk menguapkannya bila dibandingkan dengan air bebas yang membutuhkan suhu yang relatif rendah untuk menguapkannya.

Berdasarkan standar mutu manisan kering pala (SNI 01-04443-1998) kadar air manisan kering maksimum 44%, berarti kadar air pada perlakuan S2L2, S2L3, S2L4, S3L1, S3L2, S3L3, dan S3L4 yang berkisar antara 17,00% - 44,00% telah memenuhi standar mutu manisan kering pala. Sedangkan perlakuan lainnya belum memenuhi SNI 01-04443-1998 karena kadar air yang diperoleh masih tinggi yaitu diatas 44,00%.

2. Kadar Abu

Hasil pengamatan kadar abu manisan kering jahe setelah dianalisis secara statistik dan setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar abu manisan kering jahe sedangkan interaksi antara suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh terhadap kadar abu manisan kering jahe.

Tabel 2. Rata-rata kadar abu manisan kering jahe (%)

Perlakuan	L1	L2	L3	L4	Rerata
S1	2,255	2,468	2,626	2,666	2,504 ^a
S2	2,748	2,756	2,836	3,122	2,865 ^b
S3	2,488	2,979	3,194	3,402	3,016 ^b
Rerata	2,497 ^a	2,734 ^{ab}	2,885 ^{bc}	3,063 ^c	

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa manisan kering jahe dengan suhu 60°C (S3) menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan suhu 40°C dan 50°C (S1 dan S2). Hal ini berarti suhu memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan kadar abu manisan kering jahe, karena selama proses pengeringan telah terjadi penguaraian komponen ikatan molekul air (H₂O) dan juga memberikan peningkatan terhadap kandungan gula, lemak, mineral dan protein sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar abu (Masamura, 1988 *dalam* Hadipernata dkk., 2006).

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa manisan kering jahe dengan lama pengeringan 6 jam (L4) mengandung kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lama pengeringan 3 jam dan 4 jam (L1 dan L2). Hal ini terjadi karena semakin lama waktu pengeringan menyebabkan kadar air manisan kering jahe menjadi rendah. Semakin rendah kadar air manisan kering jahe maka kadar mineralnya semakin tinggi, sehingga kadar abu yang diperoleh juga semakin tinggi seperti yang dijelaskan Aisyah (2005) bahwa dengan semakin tinggi kadar mineral maka semakin rendah kadar air, menyebabkan semakin tinggi total padatan dan kadar abu bahan tersebut. Interaksi antara perlakuan suhu dan lama pengeringan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar abu manisan kering jahe yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar abu pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan kadar abu lebih tinggi pada suhu yang tinggi dan waktu pengeringan yang lama. Kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan S3L4 (suhu 60°C dan lama pengeringan 6 jam) sebesar 3,402%, sedangkan kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan S1L1 (suhu 40°C dan lama pengeringan 3 jam).

3. Kadar Sukrosa

Hasil pengamatan kadar sukrosa manisan kering jahe setelah dianalisa secara statistik dan setelah diuji lanjut DNMR pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa suhu dan lama pengeringan serta interaksi antara suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar sukrosa manisan kering jahe.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa manisan kering jahe dengan suhu pengeringan 60°C (S3) menghasilkan kadar sukrosa yang lebih rendah dibandingkan suhu 40°C dan 50°C (S1 dan S2). Hal ini disebabkan sukrosa dalam manisan kering jahe terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh asam dan panas dalam proses pengeringan sehingga kadar sukrosa pada manisan kering jahe menjadi rendah. Menurut Achyadi dan Hidayanti (2004), pendidihan dan pengeringan larutan sukrosa akan mengalami inverse atau pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh asam dan panas yang akan meningkatkan kelarutan gula.

Tabel 3. Rata-rata kadar sukrosa manisan kering jahe (%)

Perlakuan	L1	L2	L3	L4	Rerata
S1	38,560 ^f	37,693 ^f	37,347 ^f	33,067 ^{de}	36,667 ^c
S2	35,960 ^{ef}	36,133 ^{ef}	30,733 ^{cd}	24,400 ^b	31,807 ^b

S3	29,567 ^{cd}	27,900 ^{bc}	20,733 ^a	18,900 ^a	24,275 ^a
Rerata	34,696 ^c	33,9089 ^c	29,604 ^b	25,456 ^a	

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa manisan kering jahe dengan lama pengeringan 5 jam dan 6 jam (L3 dan L4) mempunyai kadar sukrosa lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan lama pengeringan 3 jam dan 4 jam (L1 dan L2). Hal ini terjadi karena sukrosa mengalami inverse atau pemecahan menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh asam dan panas yang akan meningkatkan kelarutan gula, sehingga dengan demikian proses pengeringan dapat mengurangi kadar sukrosa dalam manisan kering jahe.

Interaksi antara perlakuan suhu dan lama pengeringan memberikan perbedaan yang nyata. Kadar sukrosa tertinggi diperoleh pada perlakuan S1L1 (suhu 40°C dan lama pengeringan 3 jam) yaitu 38,560% dan kadar sukrosa terendah diperoleh pada perlakuan S4L4 (suhu 60°C dan lama pengeringan 6 jam) yaitu 18,900%. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan semakin lama menyebabkan kadar sukrosa yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini terjadi karena sukrosa dalam manisan kering jahe banyak mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh asam dan panas dalam proses pengeringan.

Berdasarkan standar mutu manisan kering pala (SNI 01-04443-1998) jumlah gula (kadar sukrosa pada manisan minimal 25%, berarti kadar sukrosa pada perlakuan S1L1, S1L2, S1L3, S1L4, S2L1, S2L2, S2L3, S3L1 dan S3L2 sudah memenuhi syarat sedangkan perlakuan lainnya belum memenuhi SNI 01-04443-1998 karena kadar sukrosa yang diperoleh lebih kecil 25%.

4. Kadar Gingerol

Gingerol atau sering disebut dengan 6-gingerol yang merupakan senyawa antioksidan adalah senyawa aktif yang terdapat pada rimpang jahe segar yang merupakan senyawa kimia jenis fenol. Hasil pengamatan kadar gingerol manisan kering jahe setelah dilakukan analisis dengan menggunakan alat Gas Chromatografi (GC) perlakuan S1L1 (suhu 40°C dan waktu pengeringan 3 jam) pada grafik menunjukkan adanya gingerol (terdeteksi oleh GC) tetapi dalam jumlah yang sedikit sehingga tidak terukur jumlahnya. Sedangkan pada perlakuan lainnya menunjukkan tidak adanya gingerol pada manisan kering jahe yang dihasilkan.

Setelah dilakukan analisis terhadap bahan baku yang digunakan (jahe mentah) dengan menggunakan alat Gas Chromatography (GC) menunjukkan adanya kandungan gingerol sebesar 2,303 mg/ml. Hal ini berarti pengolahan pada suhu dan waktu perlakuan minimal

yaitu 40°C selama 3 jam mengakibatkan kandungan gingerol dalam manisan kering jahe hilang atau bertransformasi ke zat lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Anonim (2004) yang menyatakan bahwa dengan adanya panas struktur gingerol dapat mengalami transformasi menjadi shogaol, paradol (dari hidrogenasi shogaol) dan zingeron. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Suryaningrum dkk., (2006) yang menyatakan bahwa kelemahan dari antioksidan diantaranya adalah sifatnya yang mudah rusak bila terpapar oksigen, cahaya, suhu tinggi dan pengeringan.

5. Penilaian Organoleptik

Warna. Berdasarkan SNI 01-04443-1998, warna produk manisan yang disyaratkan adalah normal (cerah). Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa penggunaan suhu yang tinggi dan waktu pengeringan yang lama akan mengakibatkan warna manisan kering jahe menjadi cokelat. Winarno (1997) menyatakan bahwa reaksi pencokelatan bahan makanan yang mengandung karbohidrat dapat dipercepat oleh pengaruh pemanasan sehingga komponen gula pereduksi akan membentuk senyawa berwarna cokelat. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu pengeringan memungkinkan terjadinya reaksi *Maillard* lebih besar sehingga menyebabkan manisan kering jahe berwarna cokelat. Pendapat ini didukung oleh Yusmarini dan Pato (2004), pengeringan dengan menggunakan suhu yang tinggi dan waktu yang lama menyebabkan kerusakan pada karbohidrat yaitu terjadinya reaksi *browning* non enzimatik (reaksi *Maillard*) dan karamelisasi. Reaksi *Maillard* terjadi karena adanya reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karboksil gula pereduksi yang menghasilkan bahan berwarna coklat.

Rasa. Berdasarkan SNI 01-04443-1998, rasa produk manisan yang disyaratkan adalah khas, dalam hal ini manis pedas. Dari hasil penelitian diketahui bahwa suhu dan lama pengeringan dapat mempengaruhi rasa manisan kering jahe yang dihasilkan. Hal ini diperkuat oleh Winarno (1997) yang menyatakan bahwa rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Kombinasi suhu yang tinggi dan waktu pengeringan yang lama menyebabkan terjadinya inverse sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa sehingga rasa manis pada manisan kering jahe menjadi berkurang yang menyebabkan rasa pedas pada manisan kering jahe menjadi dominan. Hal ini didukung oleh Achyadi dan Hidayanti (2004) yang menyatakan bahwa pendidihan dan pengeringan menyebabkan larutan sukrosa akan mengalami inverse atau pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh asam dan panas yang akan meningkatkan kelarutan gula. Sementara rasa pedas pada manisan kering jahe berasal dari senyawa kimia

jahe yaitu *Zingeron* yang memiliki titik didih 187-188°C sehingga tidak terjadi penguapan selama proses pengeringan.

Aroma. Berdasarkan SNI 01-04443-1998, bau/aroma produk manisan yang disyaratkan adalah khas. Aroma khas manisan kering jahe yaitu harum khas jahe. Setelah dilakukan rangking terhadap scoring diperoleh bahwa dengan semakin tingginya total uji organoleptik manisan kering jahe menunjukkan aroma yang didapat tidak khas manisan kering jahe karena aroma tidak harum. Sebaliknya dengan semakin rendahnya total rangking menunjukkan beraroma khas manisan kering jahe dan memenuhi aroma yang disyaratkan dalam SNI 01-04443-1998. Setelah dilakukan analisa secara statistik non parametrik yaitu uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma manisan kering jahe yang dihasilkan.

Tekstur. Lunaknya tekstur manisan kering jahe pada suhu 40°C dengan pengeringan 3 jam terjadi karena penggunaan waktu pengeringan yang singkat dan suhu yang rendah sehingga kadar air manisan kering jahe masih tinggi yang menyebabkan tekstur bahan lebih lunak (mudah digigit). Hal ini sejalan dengan Paimin dan Murhananto (2002) menyatakan bahwa jika suhu tinggi maka waktu pengeringan harus lebih singkat karena jika waktunya lama maka tekstur bahan akan kurang baik (keras). Dapat diambil kesimpulan bahwa tekstur bahan berpengaruh terhadap suhu dan lama pengeringan. Hubungan suhu dan lama pengeringan terhadap tekstur bahan yaitu berbanding terbalik. Jika suhu yang digunakan tinggi maka waktu yang digunakan untuk pengeringan tidak terlalu lama, karena dapat menyebabkan tekstur menjadi keras. Sebaliknya jika suhu yang digunakan rendah maka waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan manisan jahe lebih lama agar manisan yang dihasilkan tidak lembek atau setengah basah, sehingga lebih tahan lama.

Penerimaan keseluruhan. Penerimaan keseluruhan manisan kering ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap manisan kering jahe yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan suhu 50°C dan lama pengeringan 3 jam mengandung kadar air yang relatif masih tinggi sehingga teksturnya tidak keras, warna coklat kekuningan dan kadar sukrosa yang relatif tinggi serta rasa yang seimbang antara manis dan pedasnya menyebabkan manisan kering jahe ini banyak disukai oleh panelis. Tingginya suhu yang digunakan dan waktu pengeringannya lama akan menyebabkan kadar air dalam bahan rendah sehingga teksturnya menjadi keras (sulit digigit). Selain itu menyebabkan warna manisan kering jahe menjadi coklat akibat browning dan kadar sukrosa yang rendah karena terjadi inverse pada sukrosa menyebabkan rasa manisan kering jahe sedikit manis dan rasa pedas menjadi dominan sehingga tidak disukai oleh panelis.

KESIMPULAN

1. Kombinasi suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar air dan kadar sukrosa tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu manisan kering jahe yang dihasilkan.
2. Perlakuan suhu dan lama pengeringan menyebabkan kandungan gingerol (zat antioksidan dalam jahe) pada manisan kering jahe menjadi berkurang hingga sangat kecil.
3. Kombinasi perlakuan suhu 50°C dan lama pengeringan 4 jam adalah perlakuan yang terbaik untuk pengolahan manisan kering jahe karena telah memenuhi SNI 01-04443-1998, dimana kadar air yang diperoleh pada perlakuan tersebut adalah 37,499%, kadar abu 2,756% dan kadar sukrosa 36,133%. Kombinasi perlakuan ini secara organoleptik juga disukai oleh panelis, dimana warna manisan kering jahe tersebut coklat kekuningan, aroma khas dari jahe masih tercium, rasanya seimbang antara manis dan pedas dan tekstur yang dihasilkan lunak sedikit keras.

DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi N.S dan Hidayanti A. 2004. **Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Fruit Leather Cempedak (*Artocarpus champedhen* Lour.)**. <http://www.unpas.ac.id>. Dikunjungi pada 02 Juli 2008 pukul 09.33 WIB.
- Apriyantono A., D. Fardiaz., N. Puspitasari., Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Analisa Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Hadipernata M, R. Rachmat dan Widaningrum. 2006. **Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Teknologi Far Infrared (FIR) Terhadap Mutu Jamur Merang Kering (*Volvariella volvociae*)**. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Volume 2 (1): 62-69.
- Kartika B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. **Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan**. IPB Press. Bogor.
- Paimin F.B dan Murhananto. 2002. **Budidaya, Pengolahan dan Perdagangan Jahe**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satuhu S. 2003. **Penanganan dan Pengolahan Buah**. Penebar Swadaya. Jakarta
- SNI 01-04443-1998. **Manisan Kering Pala**. Badan Standar Nasional-BSN Jakarta.
- Soekarto S.T dan M. Hubeis. 1992. **Metode Penelitian Indrawi**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji S.B., Haryono dan Suhardi. 1989. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.
- Suprpti M.L., 2003. **Aneka Awetan Jahe**. Kanisius. Yogyakarta.

Suryaningrum D, T. Wikanta dan H. Kristiana. 2006. **Uji Aktivitas Antioksidan Dari Rumput Laut *Halymenia harveyana* Dan *Eucheuma cottonii***. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol 1 (1): 51-63.

Syarief dan Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Arcan. Jakarta.

Trilaksani W. 2004. **Antioksidan: Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peran Terhadap Kesehatan**. <http://www.google.com>. Dikunjungi pada 22 November 2007 pukul 12.00 WIB.

Winarno F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno F.G., Srikandi Fardiaz dan Dedi Fardiaz. 1982. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.