

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL FTIP UNPAD – PERTETA – HIPI 2014

Jatinangor, 11 – 12 November 2014

TEMA :
**PENINGKATAN PERAN TEKNIK DAN INFORMATIKA
PERTANIAN DALAM RANGKA MEWUJUDKAN
KEDAULATAN PANGAN DAN ENERGI
BERKELANJUTAN**

**BUKU III
PASCA PANEN DAN TEKNOLOGI PROSES**



Diselenggarakan PERTETA Cabang Bandung dan HIPI
Bekerja Sama dengan Fakultas Teknologi Industri Pertanian
Universitas Padjadjaran



PENYUNTING :

Ade Moetangad Kramadibrata
Handarto
Dwi Rustam Kendarto
Sophia Dwiratna Nur Perwitasari
Asep Yusuf
Selly Harnessa Putri
Ahmad Thoriq

Desain Cover :

Hyl dan Natawiguna
Sophia Dwiratna Nur Perwitasari

PROSIDING SEMINAR NASIONAL FTIP UNPAD – PERTETA – HIPI 2014

Tema :

Peningkatan Peran Teknik dan Informatika Pertanian dalam Rangka Mewujudkan Kedaulatan Pangan dan Energi Berkelanjutan

Bidang Kajian : Pasca Panen dan Teknologi Proses

Cetakan pertama

ISBN : 978 - 602 - 9238 - 92 - 1

**UNPAD PRESS**

Gedung Rektorat Lantai IV
Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung - Sumedang Km 21
Jatinangor Sumedang
Telp (022) 84288812 Fax (022) 84288896
Nomor Keanggotaan IKAPI : 327 /JBA / 2013

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
LAPORAN KETUA PANITIA PELAKSANA.....	v
SAMBUTAN KETUA PERTETA CABANG BANDUNG DAN SEKITARNYA	vii
SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS PADJADJARAN.....	x
JADWAL SEMINAR NASIONAL FTIP UNPAD - PERTETA - HIPI 2014.....	xii
JADWAL PRESENTASI SEMINAR HARI KEDUA BIDANG PASCA PANEN DAN TEKNOLOGI PROSES	lxxxiii
Aktifitas Antioksidan Teh Daun Senduduk (<i>Melastomamalabathricum</i> L) Dengan Penambahan Sari Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus Aurantifolia</i>) <i>Rina Yennina¹, Fauzan Azima¹, Citra Yustilova¹,</i>	1
Pengemasan Buah Pepaya (<i>Carica Papaya</i> L) Terolah Minimal Secara Atmosfir Termodifikasi <i>Rokhani Hasbullah¹, Rizky Tri Rubbi²</i>	11
Simulasi Pendugaan Suhu Selama Proses Perlakuan Uap Panas Pada Jambu Kristal (<i>Psidium Guajava</i> L) <i>Rokhani Hasbullah¹, Moh. Solahudin¹ dan Aulia Muthmainnah²</i>	19
Karakteristik Fisik Peko dan Bubuk Teh Putih Gambung <i>Sudaryanto¹, Asri Widyasanti¹, Andita Mega²</i>	29
Penggunaan <i>Ice Gel</i> Sebagai Media Pendingin Pada Distribusi Sawi Hijau (<i>Brasica Juncea</i> L.) <i>Emmy Darmawati, Gina Annisa Yulia Fatima</i>	38
Karakteristik Ekstrak Teh Putih Menggunakan Metode Maserasi Bertingkat Pelarut N- Heksana, Etil Asetat dan Etanol <i>Asri Widyasanti¹, Sudaryanto¹, Novriana Ekatama²</i>	46
Karakteristik Mutu Tempe Kacang Pagar (<i>Phaseolus Lunatus</i> L) Dengan Variasi Suhu Fermentasi Yang Digunakan <i>Aisman, Anwar Kasim, dan Ismail</i>	58
Pengaruh Lama Penundaan Proses dan Intensitas Matahari Terhadap Kualitas Tbs Kelapa Sawit <i>Andreas W. Krisdiarto¹, Andika W. Sinulingga²</i>	67
<i>Iwan Taruna¹⁾, Eko Herry Sutanto.....</i>	73
Briket Beraroma Kulit Kayu Manis(<i>Cinnamomum Burmannii</i>) Dari Cangkang Picung (<i>Pangium Edule</i> Rainw) <i>Novizar Nazir¹, Wenny Surya Murtius¹, Arif Budiharto²</i>	93

Kebutuhan Biomassa Kulit Kopi Pada Berbagai Metode Pengeringan dan Ketebalan Tumpukan Biji Kopi <i>Rahmad Hari Purnomo, R. Mursidi dan Yesi Oktapiani</i>	82
Kalibrasi Spektroskopi Inframerah Dekat Untuk Pendugaan Komposisi Kimia Tepung Jarak Pagar Menggunakan <i>Principle Component Regression</i> <i>Lady C Ch E Lengkey¹, I Wayan Budiastra², Kudang B Seminar², Bambang S Purwoko²</i> 102	
Formulasi dan Pembuatan Pangan Darurat Berbahan Baku Lokal Dalam Bentuk Flake Siap Saji <i>Fauzan Azima, Surini Siswarjono dan Nining Sriwahyuni</i>	113
Pengolahan Susu Sapi Afkir Menjadi Yoghurt dan Keju Untuk Meningkatkan Nilai Tambah <i>Wiludjeng Trisasiwi¹, Ari Asnani², Kusuma Widayaka³, Gunawan Wijonarko⁴</i>	149
Simulasi Penentuan Posisi Kipas Aksial Pada Pengering Efek Rumah Kaca Tipe Rak <i>Dyah Wulandani¹ dan Alfredo¹</i>	150
Mutu Minyak Pala Aceh Dilihat Dari Umur Panen Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>) <i>Yusmanizar, Hendri Syah, Izza Nazila</i>	159
Campuran Mocaf dan Terigu Serta Penambahan Ekstrak Daun Ubikayu Dalam Pembuatan Mie Basah Yang Kaya Fe dan Antioksidan <i>Novelina, Kesuma Sayuti dan Harsandi Utama Ginting</i>	168
Pengaruh Penambahan Inokulum Dan Enzim Selama Proses Fermentasi Kakao (<i>theobroma cacao</i> L.) Terhadap Total Mikroorganisme dan Beberapa Karakteristik Biji Kakao <i>Indira Lanti K, Debby M. Sumanti, Rossi Indiarito, Muhammad Djali, Fitria Imandha</i>	176
Profil Hidrodinamika dan Pindah Panas Pada Unit Pengering Bahan Pangan Cair Tipe SVB-IP Menggunakan Energi Hibrid <i>Iwan Taruna¹, Yuli Witono², Sutarsi¹</i>	188
Kinetika Angka Peroksida Serta Perubahan Warna dan Aroma Kacang Mete Goreng dan <i>Puffing</i> Selama Penyimpanan Dalam Beberapa Jenis Kemasan <i>Devi Yuni Susanti¹), Sri Rahayoe²), Anatasia Diyah Risnawati³)</i>	198
Pengaruh Bentuk Irisan Pada Pengeringan Manisan Manga (<i>mangifera indica</i> L.) dan Karakteristik Mutunya <i>Rozana¹, Rokhani Hasbullah¹, Tjahja Muhandri²</i>	209
Kajian Rasio (Bikarbonat : Asam Sitrat) dan Jenis Gula Terhadap Karakteristik Sifat Kimia dan Sifat Fisik <i>Effervescent</i> Kopi Teripang Jahe <i>Kurnia Harlina Dewi¹, Yessy Rosalina¹, Helmiyetti³, Nusri² dan Al Arbi¹</i>	175
Pemanfaatan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit Menjadi Energi Listrik <i>Alfonsus Agus Raksodewanto, Mokhammad Abrori</i>	236
Anaerobik Co-Digesti Limbah Tanaman Jagung (<i>Zea Mays</i>) dan Digested Manure Sapi Terhadap Peningkatan Produksi Biogas Sebagai Energi Terbarukan Dengan Menggunakan Reaktor Mesophilic <i>Darwin, Susi Chairani, Yusmanizar</i>	244

Destilator Fractionate Continue System Pada Produksi Bioetanol Dari Limbah Cair Kopi Arabika Sebagai Sumber Energi Terbarukan <i>Soni Sisbudi Harsono¹, Mukhammad Fauzi², Suhardi¹</i>	230
Efek Paparan Suhu dan Oksigen Terhadap Stabilitas Oksidasi Biodiesel <i>Maharani Dewi Solikhah, Fatimah Tresna Pratiwi, Adi Prismantoko, Imam Paryanto</i>	218
Pengaruh Suhu Pembekuan Pada Udang Vanamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) Terhadap Laju Pembekuan dan Laju Pengeringan Dengan Menggunakan <i>freeze Drying</i> <i>Irma Morina Simarmata¹, Sarifah Nurjanah¹, Asri Widyasanti¹, Roshita Binti Ibrahim², Buhri Bin Afirir²</i>	136
Pengaruh Umur Pakai Pisau Parut Singkong Terhadap Kadar Pati Onggok Pada Industri Tepung Tapioka Rakyat <i>Agus Haryanto, Eniwati, Sigit Prabawa</i>	223
Kajian Sifat Fisik, Pola Gelatinisasi dan Gambaran Granula Pati Merah, Hitam dan Putih <i>Tuty Anggraini, Novelina, Riska Amelia dan Umar Limber</i>	251
Uji Organoleptik <i>Nugget</i> Tempe Dengan Penambahan Wortel dan Rumput Laut <i>Anni Faridah*, Rahmi Holinesti* dan Firdaus**</i>	260
Komposisi Campuran Nutrijel dan Agar-Agar Terhadap Karakteristik Selai Lembaran Jambu Biji (<i>Psidium Guajava</i> , L) Yang Dihasilkan <i>Sahadi Didi Ismanto¹, Rifma Eliyasmi¹ dan Mustika Zelvi²</i>	270
HASIL DISKUSI BIDANG PASCA PANEN DAN TEKNOLOGI PROSES	281
HASIL PERUMUSAN SEMINAR NASIONAL FTIP UNPAD - PERTETA – HIPI 2014	289

SNP2014 – C24

PENGARUH BENTUK IRISAN PADA PENGERINGAN MANISAN MANGGA (*MANGIFERA INDICA L.*) DAN KARAKTERISTIK MUTUNYA

Rozana¹, Rokhani Hasbullah¹, Tjahja Muhandri²

¹Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Email: rokhani.h@gmail.com

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Mangga adalah buah klimakterik yang mudah rusak dengan umur simpan yang pendek. Selain itu, buah mangga bersifat musiman sehingga pada saat diluar musim tidak dijumpai dipasaran. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai tambah produk tersebut. Salah satu bentuk olahan mangga adalah manisan kering yang pada salah satu tahapan prosesnya adalah pengeringan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh bentuk irisan terhadap mutu manisan mangga kering. Respon yang diamati meliputi rendemen, kadar air, warna, aktivitas air (aw) dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen manisan kering berkisar antara 47-52%, kadar air rata-rata sebesar 23-25% bb dan nilai aktivitas air (aw) sebesar 0.55. Manisan mangga yang dihasilkan masih memberikan aroma khas mangga dengan rasa yang manis dan warna kuning jingga/kuning kemerahan. Pengeringan pada suhu 45 °C membutuhkan waktu 44 jam pada irisan kubus, 47 jam pada irisan pipih, dan 99,5 jam pada irisan balok. Hasil uji organoleptik terhadap warna, penampakan, rasa, aroma, dan tekstur menunjukkan bahwa panelis lebih cenderung memilih bentuk irisan kubus (sangat suka) diikuti irisan balok (suka) dibandingkan manisan dalam bentuk irisan pipih (agak suka).

Kata kunci: mangga, manisan, pengeringan, aktivitas air

PENDAHULUAN

Mangga adalah buah klimakterik yang sangat mudah rusak antara lain disebabkan oleh aktivitas enzim degradatif seperti poligalakturonase dan selulase yang diaktifkan selama periode pematangan. Di lain sisi, mangga yang merupakan buah musiman sulit dijumpai pada waktu-waktu tertentu sehingga tidak bisa memenuhi kebutuhan konsumen akan buah mangga diluar musim mangga (Mulyawanti *et al.* 2008). Oleh karena itu, perlu untuk mengembangkan produk baru dengan menggunakan teknologi pengolahan untuk meningkatkan nilai tambah buah mangga dan memenuhi permintaan untuk makanan olahan yang semakin meningkat (Zou K *et al.* 2013).

Pengolahan buah-buahan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan sebagai upaya menyelamatkan produk yang bernilai jual rendah. Dengan mengolahnya menjadi berbagai macam produk maka daya simpan menjadi lebih lama dan jangkuan pemasarannya lebih luas. Hal ini juga memungkinkan pada saat bukan musimnya kita

masih dapat menikmati cita rasa buah sesuai dengan cita rasa buah segarnya (Satuhu S 2004). Salah satu bentuk olahan mangga adalah manisan kering, yaitu proses pengolahan mangga melalui dehidrasi osmosis dengan larutan gula, dengan atau tanpa blanching, dan dilakukan pengeringan pada suhu rendah hingga akan mempertahankan rasa dan sifat sensori lainnya pada produk. Hal ini juga akan mengurangi aktivitas air produk dan aktivitas enzim dengan sedikit perubahan dalam karakteristik produk (Giraldo G *et al.* 2003).

Menurut Brooker *et al.* (1974), beberapa faktor yang mempengaruhi laju proses pengeringan antara lain adalah suhu udara pengering, kelembaban relatif (RH) udara pengering, kecepatan aliran udara pengering, kadar air bahan. Salah satu faktor yang mempengaruhi pengeringan adalah luas permukaan bahan atau menurut Buckle (1978) dinyatakan sebagai bentuk geometri bahan dalam hubungannya dengan pemindahan panas permukaan atau medium. Waktu pengeringan teknik konvektif dapat dipersingkat dengan menggunakan suhu yang lebih tinggi yang meningkatkan difusivitas kelembaban dan dengan memotong bahan menjadi potongan-potongan kecil. Peningkatan suhu pengeringan memerlukan lebih tinggi biaya dan dapat menyebabkan perubahan biokimia yang menurunkan kualitas produk kering. Secara umum, efisiensi energi dalam pengeringan berkaitan erat dengan waktu pengeringan (Alibas, 2007; Wang et al, 2007; Vadivambal dan Jayas, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh bentuk irisan mangga pada pengeringan terhadap mutu manisan mangga. Pada penelitian ini dicobakan tiga jenis bentuk irisan yaitu kubus, balok, dan pipih.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan antara lain mangga kopek yang diperoleh dari petani di Kabupaten Cirebon, gula pasir, glukosa cair, kapur sirih, garam, dan natrium metabisulfat. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *hot air rotary oven*, meteran, timbangan digital, termometer, termohigro, pisau, sarung tangan latex *food grade*, baskom, alat tulis, dan alat dokumentasi.

Buah mangga dikupas dan direndam dalam larutan garam, selanjutnya dilakukan pengirisan dengan tiga bentuk irisan (kubus, balok, dan pipih), direndam dalam larutan kapur sirih dan kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir selama 10 menit untuk menghilangkan kapur sisa perendaman dan kemudian ditiriskan. Tahap selanjutnya adalah perendaman dalam gula pasir dan glukosa cair hingga gula pasir larut. Setelah dilakukan penggulaan, dilakukan pengukuran kadar air bahan sebelum dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan pada suhu 45°C menggunakan *hot air rotary oven* sampai kadar air yang dikehendaki, yaitu sekitar 25%. Selama pengeringan berjalan, dilakukan pengukuran suhu, RH (ruang dan lingkungan) dengan higrometer, kecepatan udara dengan anemometer, dan kadar air bahan dengan metode oven.

Respon yang diamati meliputi laju pengeringan, rendemen manisan yang dihasilkan dan mutu manisan kering. Laju pengeringan dihitung berdasarkan persamaan (1) sedangkan rendemen dihitung berdasarkan persamaan (2). Pengamatan terhadap mutu manisan mangga kering meliputi kadar air, aw, warna, bau, rasa, dan organoleptik.

$$\frac{dM}{dt} = \frac{KA_o - KA_a}{\Delta t} \quad [1]$$

Dimana dM/dt adalah laju pengeringan (%bb/jam), KA_o adalah kadar air basis basah awal (%bb), KA_a adalah kadar air basis basah akhir (%bb), dan Δt adalah lama pengeringan (jam).

$$R = \frac{W_a}{W_o} \times 100\% \quad [2]$$

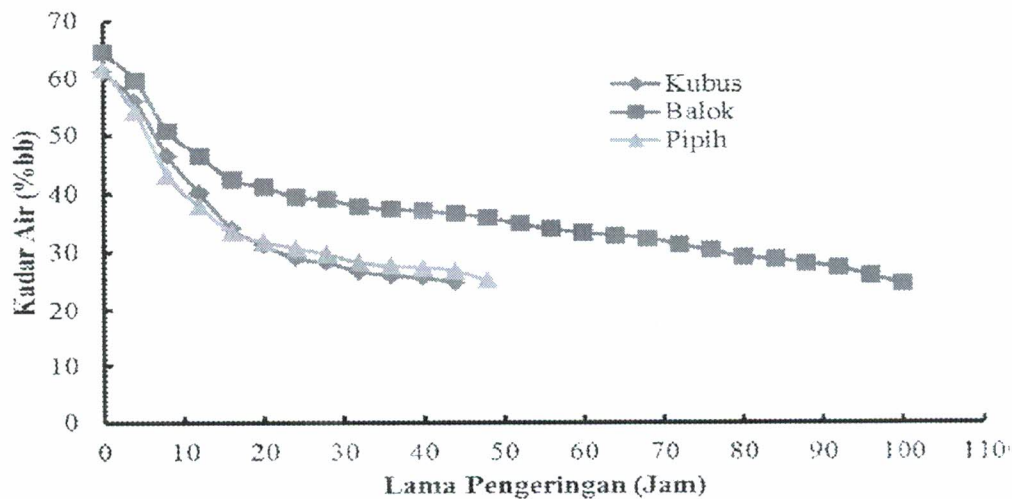
Dimana R adalah rendemen (%), W_o adalah berat awal (kg) dan W_a adalah berat akhir (kg)

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap satu faktor, yaitu bentuk irisan dengan tiga taraf, yaitu bentuk kubus, balok, dan pipih. Tiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penurunan Kadar Air Bahan

Kapasitas mangga yang dikeringkan dalam satu kali pengeringan dalam penelitian ini adalah 7350 g mangga dengan menggunakan enam rak dalam tiga bentuk irisan yaitu kubus, balok, dan pipih. Suhu oven yang digunakan adalah 45°C, kecepatan angin 2.0 m/s dengan praperlakuan perendaman dalam larutan gula sebanyak 2400 g dan glukosa cair sebanyak 300 g untuk 6000 g mangga iris. Selama proses pengeringan dilakukan pengukuran berat sampel pada masing-masing perlakuan setiap 30 menit. Grafik penurunan kadar air selama proses pengeringan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Penurunan Kadar Air Bahan Terhadap Waktu

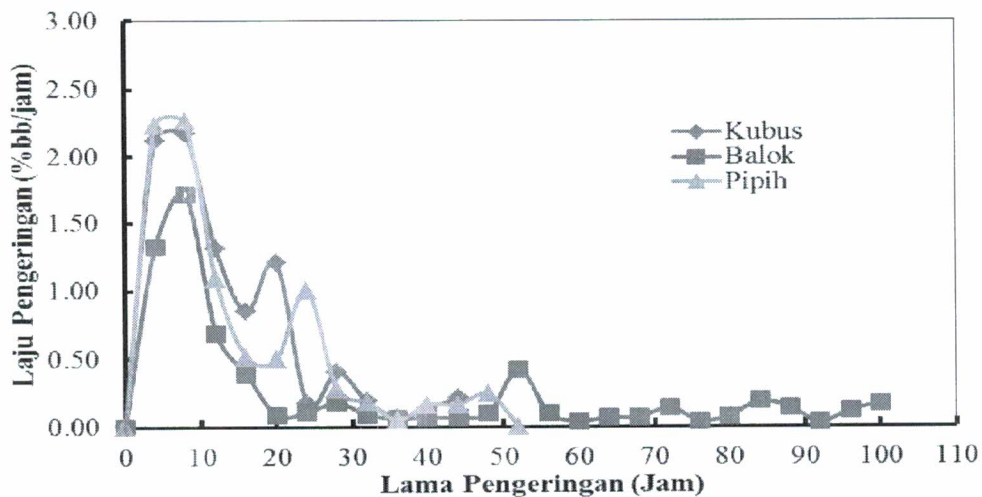
Berdasarkan Gambar 1, terlihat waktu pengeringan manisan mangga bervariasi menurut bentuk irisan manisan mangga. Total waktu pengeringan (*drying time*) untuk irisan kubus adalah 44 jam dengan kadar air awal 53.90 %bb, irisan pipih 47 jam dengan kadar air awal 61.11 %bb, dan irisan balok 99.5 jam dengan kadar air awal 64.67 %bb. Pengeringan dianggap tercapai jika kadar air bahan mendekati 25%bb.

Pada Gambar 1 juga dapat dilihat bahwa proses pengeringan di 20 jam awal menunjukkan penurunan kadar air yang relatif cepat dan dalam jumlah yang besar. Hal ini disebabkan karena air yang menguap adalah air bebas yang terdapat dipermukaan bahan. Massa air yang tersedia dalam jumlah yang besar dipermukaan bahan menyebabkan penurunan kadar air yang cepat. Kemudian pada jam berikutnya penurunan kadar air mulai lambat. Hal ini sesuai dengan prinsip pengeringan dimana pada saat air di permukaan sudah habis maka pergerakan air dari dalam terjadi secara

difusi menuju permukaan bahan selanjutnya menguap dibantu udara pengering yang mengalir disekitar bahan (Hall, 1980; Henderson and Perry, 1976).

Laju Pengeringan

Laju pengeringan merupakan perpindahan atau migrasi uap air yang terjadi karena perbedaan tekanan uap air antara udara dengan bahan atau sama dengan banyaknya air yang diuapkan per satuan waktu. Karakteristik laju pengeringan dapat digambarkan sebagai fungsi waktu. Pola laju pengeringan pada pengeringan manisan mangga disajikan pada Gambar 2.



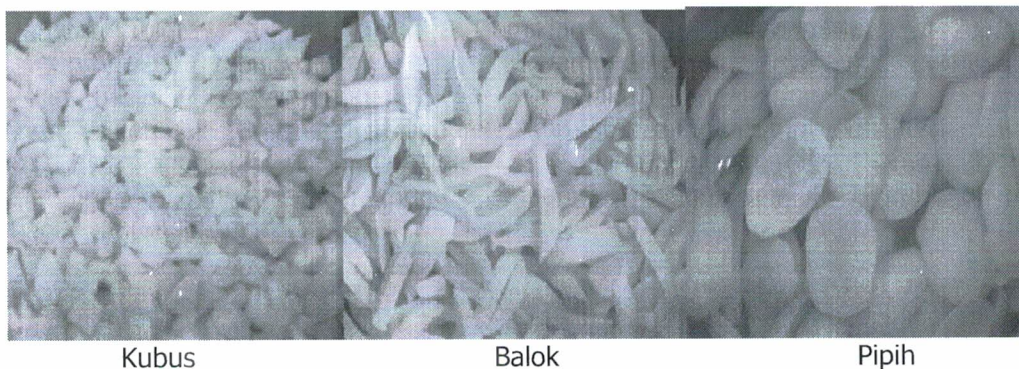
Gambar 2. Grafik Laju Pengeringan Terhadap Waktu

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa pola laju pengeringan pada jam awal mula-mula tinggi, tetapi kemudian menurun dengan cepat, hal ini disebabkan karena pada saat itu kadar air masih tinggi, sehingga difusitas air ke permukaan thallus berlangsung cepat. Setelah jam ke-20 pengeringan, laju pengeringan mempunyai bentuk yang landai. hal ini disebabkan karena laju difusi uap air dari dalam bahan ke permukaan semakin kecil karena semakin sulit dan semakin besar jarak yang harus ditempuh uap air untuk sampai ke permukaan bahan. Selain itu laju difusi uap air dari dalam bahan ke permukaan terhambat karena kadar gula yang dikandung mangga. Semakin tinggi kadar gulanya maka laju difusi uap air dari dalam ke permukaan bahan semakin lambat, akibatnya laju penguapan berjalan lambat.

Menurut Estiasih Teti dan Kgs Ahmadi (2009), dalam pengeringan pangan umumnya diinginkan kecepatan pengeringan yang maksimum. Berbagai cara dilakukan untuk mempercepat pindah panas dan pindah massa selama proses pengeringan. Faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan pindah panas dan pindah massa tersebut adalah luas permukaan, suhu, kecepatan pergerakan udara, kelembaban udara, tekanan atmosfer, penguapan air, dan lama pengeringan.

Pada penelitian ini, berbagai bentuk irisan mangga yang dikeringkan adalah salah satu upaya untuk mengecilkan ukuran yaitu dengan dilakukan pengirisan dan pemotongan. Proses pengecilan ukuran dapat mempercepat proses pengeringan dengan mekanisme: (1) pengecilan ukuran memperluas permukaan bahan (ukuran bahan semakin kecil) menyebabkan permukaan yang dapat kontak dengan medium pemanas menjadi lebih banyak, (2) luas permukaan yang tinggi juga menyebabkan air lebih mudah berdifusi atau menguap dari bahan pangan sehingga penguapan air lebih cepat dan bahan menjadi cepat kering, (3) ukuran yang kecil menyebabkan penurunan jarak yang harus ditempuh oleh panas (Estiasih Teti dan Kgs Ahmadi 2009).

Penelitian Kamil dan Ahmet (2006) pada apel dengan berbagai ketebalan irisan menunjukkan bahwa Faktor utama yang mempengaruhi laju pengeringan adalah suhu udara pengeringan. Oleh karena itu semakin tinggi suhu udara pengeringan akan menghasilkan laju pengeringan yang lebih tinggi dan akibatnya waktu pengeringan menurun. Hal ini disebabkan meningkatnya transfer panas antara udara dan irisan apel, percepatan migrasi air didalamnya. Demikian pula perubahan laju pengeringan dipengaruhi oleh ketebalan irisan, dan pada kelembaban yang sama semakin tipis irisan, semakin besar laju pengeringan. Akibatnya waktu pengeringan menurun dengan penurunan ketebalan irisan. hal serupa juga konsisten dengan studi oleh Maskan *et al.* (2002) pada anggur dan Wang dan Chao (2002) pada apel yang diiris. Gambar 3 dan 4 memperlihatkan bentuk irisan mangga dan manisan mangga setelah pengeringan pada berbagai bentuk irisan.



Gambar 3. Irisan buah mangga bentuk kubus, balok dan pipih



Gambar 4. Manisan mangga kering

Mutu Manisan Mangga

Selama proses pengeringan berlangsung terjadi penurunan bobot, hal ini karena berkurangnya sejumlah air yang terkandung pada bahan yang dikeringkan. Besarnya rendemen rata-rata manisan mangga kering dengan pengering *hot air rotary* berkisar antara 47-52%. Rendemen manisan mangga kering hasil pengeringan dengan berbagai bentuk irisan memberikan hasil yang berbeda-beda. Rendemen pada bentuk irisan kubus memberikan hasil tertinggi yaitu sebesar 51.77%. Perbedaan ini diduga karena perbedaan laju penguapan air dari mangga yang dikeringkan, dimana pada bentuk irisan kubus dengan laju penguapan air lebih tinggi dibandingkan dengan laju penguapan air dari bentuk irisan pipih dan balok.

Penghilangan air pada pengeringan manisan mangga tidak hanya terjadi pada saat pengeringan menggunakan oven pengering, tetapi didahului dengan dehidrasi osmosis

yaitu pada saat perendaman dalam larutan gula dan glukosa cair. Menurut Kowalska, Lenart, Leszczyk (2008); Shi dan Le Maguer(2002), dehidrasi osmosis adalah sebuah proses menghilangkan sebagian air dengan merendam buah dan sayur dalam larutan hipertonik. Dalam teknologi pangan, dehidrasi osmosis digunakan sebagai praperlakuan sebelum proses pengolahan lainnya, seperti pengeringan dan pembekuan, dan juga sebagai teknologi dasar dalam persiapan minimali proses (Pekosławska dan Lenart 2009). Mutu manisan mangga hasil pengeringan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Mutu Manisan Mangga pada Beberapa Bentuk Irisan

Bentuk Irisan	KA (%)	aw	Rendemen (%)	Bau	Rasa	Warna
Kubus	24.88	0.57	51.77	Khas manisan mangga	Manis	Kuning kemerahan
Balok	24.59	0.58	47.13	Khas manisan mangga	Manis	Kuning kemerahan
Pipih	25.23	0.56	51.16	Khas manisan mangga	Manis	Kuning muda

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar air manisan mangga kering yang dihasilkan berkisar pada 25 %. Hal ini telah menunjukkan bahwa kadar air tersebut telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) manisan buah kering. Pada kisaran kadar air ini sudah cukup aman untuk disimpan dan didistribusikan. J.D. Torres *et al.* (2007) menyebutkan bahwa kehilangan massa air mangga (sebagai akibat dari keseimbangan kehilangan air dan kenaikan zat terlarut) meningkat karena konsentrasi buah yang meningkat tetapi untuk tiap tingkat, banyaknya nilai bervariasi, tergantung pada konsentrasi larutan osmotik dan penerapannya. Kadar air akhir manisan mangga dipengaruhi oleh kandungan sukrosa dalam manisan mangga. Ketidakmampuan suhu rendah untuk memutus ikatan sukrosa membuat kadar air akhir manisan mangga cenderung lebih tinggi. Suhu pengeringan yang lebih tinggi cenderung memutus lebih banyak ikatan sukrosa karena energi yang diberikan cenderung lebih besar sehingga laju penguapan air dari dalam manisan mangga lebih tinggi.

Aktivitas air adalah sifat termodinamik dari produk pangan dalam interaksinya dengan lingkungan udara. Aktivitas air berkaitan dengan kecenderungan air atau kemampuan air dalam suatu produk untuk berinteraksi dengan lingkungan udaranya. Aktivitas air suatu bahan pangan berhubungan erat dengan potensial kimiawi. Pada Tabel 1, nilai aw yang diperoleh setelah pengeringan manisan mangga adalah sebesar 0.56-0.58 dari aw sebelum pengeringan sebesar 0.80. Penurunan nilai aw disebabkan difusi *counter-current* yang terjadi selama proses dehidrasiosmosis. Proses tersebut menyebabkan ketersediaan air untuk pertumbuhan mikroba menjadi berkurang akibat air yang terdapat dalam bahan pangan berikatan dengan hidrogen dan gula. Jika aw diturunkan menjadi dibawah nilai aw minimum terukur untuk pertumbuhan mikroba atau perkecambahan spora dengan cara pengeringan atau dengan menambahkan agen pengikat air seperti gula, gliserol, atau garam, maka pertumbuhan mikroba dapat dihambat. Akan tetapi, penambahan tersebut seharusnya tidak sampai mempengaruhi aroma, rasa, atau kriteria mutu lainnya. Karena untuk menurunkan nilai aw sebesar 0.1 pun diperlukan jumlah aditif terlarut yang cukup besar, maka pengeringan tampaknya mempunyai daya tarik khusus untuk bahan pangan berkadar air tinggi sebagai cara penurunan aw (Mujumdar AS 2001).

Manisan mangga yang dikeringkan dengan suhu 45 °C menghasilkan manisan dengan bau khas manisan mangga, memberikan rasa manis, serta warna kuning kemerahan/jingga. Pada saat masih segar, warna mangga yang dijadikan bahan baku

adalah berwarna kuning muda. Aroma adalah satu dari beberapa mutu buah, dan sangat beresiko hilang selama pengeringan. Aroma mangga terutama dibentuk oleh campuran kompleks dari senyawa, tetapi beberapa penulis menganggap terpen, terutama 3-carene, sebagai konstituen aroma yang paling penting, karena persentase yang tinggi dalam fraksi volatil (50-60%) (Andrade, Maia, dan Zoghbi 2000). Penggunaan teknologi yang sesuai, seperti dehidrasi osmotik pada suhu rendah, sebagian besar mampu mempertahankan rasa dan warna buah segar (Heng, Guilbert, dan Cug 1990).

Pemilihan suhu rendah dimaksudkan untuk menghindari reaksi pencoklatan karena suhu tinggi. Hal ini disebabkan pigmen karotenoid dalam buah labil jika terpapar oleh cahaya, oksidator, dan panas. Ikatan rangkap dibagian tengah dari rantai kerangka karotenoid rentan terhadap serangan oksidator. Proses oksidasi karotenoid distimulasi oleh adanya cahaya, panas, peroksidasi, logam seperti Fe, dan enzim. Oksidasi menyebabkan karotenoid kehilangan aktivitasnya. Pemanasan dengan suhu yang lebih rendah akan mengurangi oksidasi pigmen karotenoid sehingga warna kuning pada buah akan lebih terjaga. Kamil dan Ahmet (2006) menyebutkan bahwa suhu udara pengeringan yang sesuai adalah pada rentang 40-50°C untuk pengeringan apel iris. Suhu udara pengeringan yang lebih tinggi akan menghasilkan irisan yang gelap. Peningkatan browning dengan meningkatnya suhu udara pengeringan telah dilaporkan oleh Sapers dan Douglas (1987), Funebo dan Ohlsson (1998), Ren dan Chen (1998), dan Wang dan Chao (2003). Hal ini mempertegas bahwa suhu udara pengeringan yang rendah lebih mempertahankan warna asli irisan apel segar.

Profil volatil mangga jelas dipengaruhi oleh kondisi proses dalam perlakuan osmotik. Secara umum, penggunaan larutan osmotik terkonsentrasi tinggi dan kehilangan volatil disebabkan tingkat dehidrasi osmotik yang tinggi dari mangga segar. Di sisilain, larutan yang lebih encer dan waktu perlakuan yang lebih pendek (lebih rendah tingkat dehidrasi osmotik) dapat menimbulkan produksi volatil tambahan, yang memberikan efek positif untuk aroma buah (J.D. Torres *et al.* 2007).

Mutu Organoleptik

Hasil pengujian organoleptik didapatkan nilai tertinggi yaitu manisan dengan bentuk irisan kubus untuk warna, penampakan, rasa, dan tekstur. Hal ini kemungkinan disebabkan karena dengan bentuk kubus yang relatif kecil, sehingga ketika menikmati langsung bisa dikunyah tanpa harus dipotong-potong. Dibandingkan dengan bentuk lainnya yaitu balok dan pipih, kedua bentuk ini memiliki ukuran yang lebih besar, sehingga tidak bisa dikunyah dalam satu gigitan.

Mutu sensori yang lain seperti rasa dan tekstur juga memberikan respon yang baik karena pengeringan dengan suhu rendah tidak menghilangkan aroma dan cita rasa khas mangga. Tekstur yang dihasilkan juga baik karena pengeringan suhu rendah meminimalkan terjadinya *case hardening*. *Case hardening* terjadi karena bahan pangan dipaksa cepat mengeluarkan uap air yang menyebabkan tekanan kuat pada dinding sel bahan, dan terjadi kerusakan pada membran sel sehingga sel mengalami kehilangan permeabilitasnya, pada saat yang sama lapisan sebelah luar akan mengering dan mengkerut, karena adanya tekanan udara panas dari luar permukaan bahan.

Warna adalah salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengevaluasi suatu produk yang dikonsumsi. Parameter ini mungkin akan mengalami penurunan atau hilang selama proses pengolahan, tergantung pada kandungan air dalam pangan, terutama pangan kering. Banyak penelitian merekomendasikan praperlakuan sebelum pengeringan, seperti perendaman dalam larutan yang mengandung antioksidan (Bechoff, Westby, Menya, Tomlins 2011), blansir (Nascimento, Fernandes, Mauro, Kimura 2009) dan dehidrasi osmosis (Ciurzynska dan Lenart 2009) untuk meningkatkan mutu dari buah dan sayur yang dikeringkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Bentuk irisan mangga memberikan pengaruh terhadap laju pengeringan manisan, karakteristik mutu manisan mangga, serta penerimaan organoleptiknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pengeringan untuk irisan kubus adalah yang paling singkat yaitu selama 44 jam. Karakteristik mutu bau, rasa, dan warna manisan yang dihasilkan masih memberikan khas mangga. Bentuk irisan yang sangat disukai panelis adalah bentuk irisan kubus.

Penelitian ini masih mengalami beberapa kekurangan, salah satunya adalah pengaruh laju hembusan angin yang belum menjadi faktor perlakuan. Maka dari itu untuk penelitian selanjutnya sebaiknya pengaruh laju hembusan angin juga menjadi faktor perlakuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrade, E. Maia, J. Zoghbi. 2000. Aroma volatile constituents of Brazilian varieties of mango fruit. *Journal of Food Composition and Analysis*. 13:27–33.
- Broker D, Barkema W, F B Hall C W. 1974. *Drying Cereal Grain*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport. Connecticut.
- Bechoff A, Westby A, Menya G, Tomlins K I. 2011. Effect of pretreatments for retaining total carotenoids in dried and stored orange-fleshed sweet potato chips. *Journal of Food Quality*. 34: 259-267.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wootor M. 1978. *Ilmu Pangan*. Hari Purnomo dan Adiono, Penerjemah. Jakarta (ID): UI Press.
- Ciurzynska A, Lenart A. 2009. Colour changes of freeze-dried strawberries osmotically dehydrated before drying. In W. Kopec, M Korzeniowska (Eds.) *Food technology operations new vistas* (pp. 217-224). Wroclaw: Publisher University of Environmental and Life Sciences in Wroclaw.
- Estiasih Teti dan Kgs Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- Funebo, T., & Ohlsson, T. (1998). Microwave-assisted air dehydration of apple and mushroom. *Journal of Food Engineering*, 38(3):353–367.
- Gil, A. Duarte, I. Delgado, I. Colquhoun, J. Casascelli, F. Humper. 2000. Study of the compositional changes of mango during ripening by use of nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48:1524–1536.
- Giraldo G, Talens P, Fito P, Chiralt A. 2003. Influence of sucrose solution concentration on kinetics and yield during osmotic dehydration of mango. *Journal of Food Engineering*. 58:33-43.
- Hall, D. W, 1970 *Handling and Storage of Food Grains in Tropical and Subtropical Areas*. The AVI Publishing Company, Inc. West Part Connecticut.
- Heng, K. Guilbert, S. Cuq J. 1990. Osmotic dehydration of papaya: influence of process variables on the product quality. *Science Aliments*. 10:831–848.
- Ibanez, E. Lopez-Sebastian, S. Ramos, E. Tabera, J. Reglero. 1998. Analysis of volatile fruit components by headspace solid-phase micro extraction. *Food Chemistry*. 63:281–286.

- J.D. Torres, P.Talens, J.M.Carot, A.Chiralt, I.Escriche. 2007. Volatile profile of mango (*Mangifera indica* L.), as affected by osmotik dehydration. *Food Chemistry* 101:219–228.
- Kamil S, Ahmet. 2006. The thin layer drying characteristics of organic apple slices. *Journal of Food Engineering*. 73:281–289
- Kowalska H, Lenart A, Leszczyk D. 2008. The effect of blanching and freezing on osmotik dehydration of pumpkin. *Journal of Food Engineering*. 86:30-38
- Maskan, A., Kaya, S., & Maskan, M. 2002. Hot air and sun drying of grape leather (pestil). *Journal of Food Engineering*. 54(1):81–88.
- Mulyawanti I, Dewandari K T, Yulianingsih. 2008. Pengaruh Waktu Pembekuan dan Penyimpanan Terhadap Karakteristik Irisan Buah Mangga Arumanis Beku. *J.Pascapanen*. 5(1):51-58.
- Nascimento P, Fernandes N, S Mauro M A, Kimura M. 2009. Beta-carotene stability during drying and storage of cassava and sweet potato. *Acta Horticulturae*. 841:363-366.
- Pekosławska A, Lenart A. 2009. Osmotik dehydration of pumpkin on starch syrup. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2(17): 107-113.
- Ren, G., Chen, F. 1998. Drying of American ginseng (*Panax quinquefolium*) roots by microwave-hot air combination. *Journal of Food Engineering*, 35(4):433–443.
- Sapers, G. M., Douglas, F. W. Jr. 1987. Measurement of enzymatic browning at cut surfaces and in the juice of raw apple and pear fruits. *Journal of Food Science*. 52:1258–1263.
- Satuhu S. 2004. *Penanganan dan Pengolahan Buah*. Bogor (ID): Penebar Swadaya.
- Setijahartini S. 1985. *Pengeringan*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Puspita MS. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor (ID): IPB Press.
- Shi J, Le Maguer M. 2002. Osmotik dehydration of foods: mass transfer and modeling aspects. *Food Reviews International*. 18(4): 303-335.
- Sukarmanto. 1996. Uji Penampilan Sistem Efek Rumah Kaca untuk Pengeringan Alkali Treated Cottonii (ATC) Chips dari Rumput laut. Tesis. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tedjo W, Taiwo K, Eshtiaghi MN, Knorr D. 2002. Comparison of Pretreatment Methods on Water and Solid Diffusion Kinetics of Osmotically Dehydrate Mangos. *Journal of Food Engineering*. 53:133-142.
- Wadli. 2005. *Kajian Pengeringan Rumput Laut Menggunakan Alat Pengering Efek Rumah Kaca*. Tesis. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Wang, J., Chao, Y. 2002. Drying characteristics of irradiated apple slices. *Journal of Food Engineering* 52(1):83–88.
- Wang, J., Chao, Y. 2003. Effect of 60 °C irradiation on drying characteristics of apple. *Journal of Food Engineering*. 56(4):347–351
- Zou K, Teng J, Huang L, Dai X, Wei B. 2013. Effect of osmotik pretreatment on quality of mango chips by explosion puffing drying. *LWT - Food Science and Technology*. 51 253-259.