

PENGAJIAN PENERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN MANISAN MANGGA KERING DI KABUPATEN INDRAMAYU

Histifarina, D¹⁾ dan Deliana P. Agriawati ²⁾

¹⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat,
Jl. Kayuambon No. 80, Lembang – Bandung 40391

²⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara,
Jl. Jend. Besar A.H. Nasution No. 1B Medan 20143

ABSTRACT

The Assessment of Technonological Application of Dried Sweet Mango in Indramayu Regency. Mango is one of the horticulture commodities that are seasonal and perishable. To increase the added value and lengthen the storage period as well as to be consumed out of season, mango can be preserved by the use of drying and sugar addition technology. The objective of the assessment is to increase the value of mango fruit by dried mango processing. This assessment was conducted from May 2006 until December 2006 in Kasmaran Village, Widasari District Indramayu Regency by using four mango varieties i.e. Golek, Harumanis, Cengkir and Beruk with rapping rate > 80% in collaboration with farmer's group of Bunga Mawar. The study was carried out by using descriptive method where the four mango varieties were weighed, skimmed, sliced then mixed with sugar and dried. Three major parameters used included physical properties (size, color, others materials and texture), chemical properties (water content, ash content, vitamin C content, sugar content and sulphite residues) and organoleptic properties (color, taste, aromatic, texture and appearance) and the feasibility study was completed. The results showed that dried mango process gave the R/C value 1.65 and B/C value 0.65 and the quality of dried mango resulted from this assessment met the requirement of LITC (Landcaster International Trade Company) USA standard. This means that the fruit has the same physical-chemical characteristics as standard such as color, texture, water content, ash content and sulphite residue, while Beruk mango provided the highest preferences with score > 4 for all parameters.

Key words: *Added value, mango, dried, organoleptic*

ABSTRAK

Buah mangga merupakan salah satu jenis komoditas hortikultura yang bersifat musiman dan tergolong perishable (mudah rusak). Untuk meningkatkan nilai tambah buah mangga dan memperpanjang daya simpannya serta dapat dikonsumsi di luar musim, buah mangga dapat diawetkan dengan menggunakan teknologi pengeringan dan penambahan gula. Tujuan pengkajian adalah untuk meningkatkan nilai tambah buah mangga melalui penerapan teknologi pengolahan manisan mangga kering. Pengkajian dimulai dari Mei 2006 hingga Desember 2006 di Desa Kasmaran, Kecamatan Widasari, Kabupaten Indramayu dengan menggunakan empat jenis mangga yang dipanen pada tingkat kematangan > 80% dengan melibatkan kelompok tani Usaha Bersama Bunga Mawar. Metode pendekatan yang dilakukan yaitu dengan metode deskriptif. Empat jenis mangga yaitu golek, harumanis, cengkir dan beruk ditimbang, dikupas, diiris, ditambah gula dan dikeringkan. Parameter yang diamati meliputi sifat fisik (ukuran, warna, benda asing dan tekstur), sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar vitamin C, kadar gula total dan residu sulfit), sifat organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur dan penampilan) dan analisis kelayakan usaha. Hasil pengkajian, diperoleh nilai R/C sebesar 1,65 atau B/C sebesar 0,65 dengan kualitas manisan buah sesuai standar produk manisan mangga yang dikeluarkan oleh LITCO (Landcaster International Trade Company) USA yaitu dari segi warna, tekstur, kadar air, kadar abu dan residu sulfit, sedangkan dari segi organoleptik mangga jenis beruk memberikan penilaian tingkat kesukaan tertinggi dengan skor > 4 untuk semua parameter.

Kata kunci : *Nilai tambah, mangga, pengeringan; organoleptik*

Pengkajian Penerapan Teknologi Pengolahan Manisan Mangga Kering di Kabupaten Indramayu (Histifarina, D dan Deliana P. Agriawati)

PENDAHULUAN

Buah mangga merupakan salah satu buah musiman yang sangat digemari baik sebagai buah segar maupun dalam bentuk olahan. Selain rasanya yang enak, buah mangga merupakan sumber gizi yang baik untuk kesehatan. Daging buah mangga banyak mengandung vitamin A yaitu berkisar antara 1.200 – 16.400 SI. Selain vitamin A, buah mangga juga mengandung vitamin C berkisar antara 6-30 mg/100g buah (Suyanti *et al.*, 2006). Salah satu sentra produksi mangga di Jawa Barat adalah Kabupaten Indramayu. Menurut data Laporan Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Indramayu (2004), produksi mangga dari wilayah ini pada tahun 2004 mencapai 34.499 t atau sekitar 13% dari total produksi mangga di provinsi Jawa Barat. Komoditas mangga merupakan komoditas hortikultura andalan yang menjadi prioritas untuk dikembangkan dalam rangka kesejahteraan petani. Sejak tahun 2004, di Kabupaten Indramayu terjadi kelebihan produksi sekitar 10% dari total produksi per tahun.

Seperti halnya buah-buahan lainnya, buah mangga mempunyai daya simpan yang singkat. Dalam waktu 3-4 hari setelah matang penuh, daging buah sudah lunak, permukaan kulit buahnya banyak bercak warna coklat akibat penyakit pasca panen. Untuk menekan besarnya kerugian akibat terjadinya kehilangan hasil, maka penanganan pasca panen buah harus benar-benar diperhatikan. Sedangkan melalui proses diversifikasi produk olahan, diharapkan dapat menyelamatkan hasil panen yang berlimpah pada saat panen raya, produk lebih awet dan jangkauan pemasaran lebih luas dengan resiko kerusakan yang lebih kecil (Suyanti, *et al.*, 2006).

Salah satu teknologi peningkatan nilai tambah buah mangga yang dapat diterapkan adalah melalui teknologi pengeringan. Beberapa hasil penelitian mengenai teknologi pengeringan buah telah dilakukan, diantaranya pengeringan "mango leathers" (Azeredo, *et al.*, 2006); pembuatan tepung mangga dengan tehnik pengeringan vakum (Jaya dan Das, 2005);

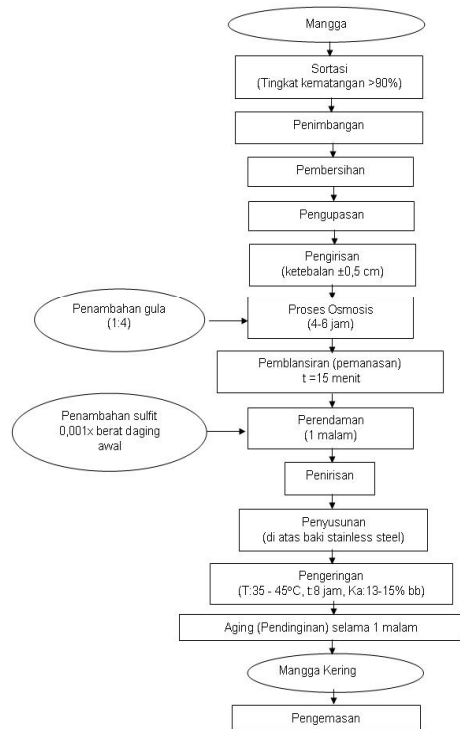
pengeringan irisan pisang dengan microwave (Drougas dan Schubert, 1996), pengeringan nenas dengan oven pengering (Sunarmani, *et al.*, 1999). Menurut Setyadjit dan Soedibyo (1993), hasil hortikultura yang kering lebih menguntungkan, karena ringan, stabil secara mikrobiologis, tidak kamba serta mudah digunakan. Selanjutnya Chung dan Chang (1982) menyatakan bahwa melalui proses pengeringan, kandungan air suatu bahan dapat dikurangi sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba maupun reaksi kimia lainnya.

Teknologi pengeringan mangga dapat memperpanjang masa simpan produk mangga hingga satu tahun tanpa kondisi yang direkomendasikan (www.fao.org, 2005). Dibandingkan produk olahan mangga lainnya seperti chutney, jus, pikel, pure, produk olahan mangga kering lebih stabil dan bergizi, dengan penampilan yang mirip dengan buah aslinya. Kadar air daging manisan mangga kering mencapai 10-18% ditambah penggunaan bahan pengawet sesuai aturan batas penggunaan aditif, menjadikan manisan mangga kering ini memiliki masa simpan yang tahan lama. Teatota (1976) dalam Daryono, *et al.* (1987), telah mempelajari pembuatan pengeringan daging buah mangga matang, daging buah mangga matang yang direndam dalam larutan gula 40° Brix dalam 3000 ppm SO₂, 0,2% vitamin C dan 1% asam sitrat dan dikeringkan pada suhu 60°C, dapat menghasilkan manisan mangga kering yang bermutu baik. Selanjutnya hasil penelitian Sulusi *et al.* (1999), menyatakan bahwa untuk mengatasi perubahan warna buah yang dikeringkan menjadi coklat, dapat ditambahkan perlakuan sulfitasi dengan konsentrasi 1500 ppm. Penggunaan sulfit ini tidak akan mempengaruhi rasa maupun menimbulkan rasa asing (*after taste*) serta mengandung residu sulfit yang rendah (156,59 ppm).

Pengkajian penerapan teknologi pengolahan manisan mangga kering bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah buah mangga melalui penerapan teknologi pengolahan manisan mangga kering dari beberapa jenis mangga.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di kelompok tani usaha bersama bunga mawar desa Kasmaran, Kecamatan Widasari, Kabupaten Indramayu, dari bulan Mei hingga Desember 2007. Metodologi pendekatan yang dilakukan yaitu metode deskriptif melalui kegiatan teknologi pengolahan manisan mangga kering. Bahan baku yang digunakan sebagai bahan pengkajian adalah 4 jenis buah mangga yang diperoleh dari petani mangga yang ada disekitar lokasi pengkajian. Jenis mangga yang digunakan adalah mangga cengkir, mangga harumanis, mangga golek dan mangga beruk. Diagram alir pembuatan manisan mangga kering secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan spesifikasi alat pengering yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Manisan Mangga Kering,

Tabel 1. Spesifikasi Alat Pengering Mangga

No	Parameter	Spesifikasi
1.	Bahan	Stainless Steel, besi
2.	Jumlah tray	160
3.	Jumlah rak	16
4.	Jumlah pintu	8
5.	Jumlah kabinet	4
6.	Kapasitas basah	200 kg/proses
7.	Exhaust blowers	2 buah, @ 100 volt-amp
8.	Intake blower	1 buah, 250 volt-amp
9.	Insulation material	Glass wool
10.	Penyaring udara	Kasa SS 100 mesh
11.	Bahan bakar	LPG atau burner minyak
12.	Termometer	Payung, 0-250 °C
13.	Ukuran tray	34 cm x 50 cm
14.	Hasil mangga kering	130-150 gram per tray

Sumber: Universitas Brawijaya, 2004

Data yang diamati meliputi kualitas manisan mangga kering yang dihasilkan (karakteristik fisik dan kimia), analisis sifat organoleptik serta analisis kelayakan usaha. Metode untuk uji organoleptik menggunakan uji kesukaan (hedonik) dengan skala penilaian dari 1 hingga 7 yaitu (1= sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = agak suka, 5 = suka, 6 = sangat suka dan 7 = amat sangat suka).

Pengujian sifat fisik dan uji organoleptik menggunakan 30 orang panelis dilaksanakan di Laboratorium Mekanisasi dan Teknologi Hasil Pertanian BPTP Jawa Barat, sedangkan untuk analisis kimia serta mikrobiologi dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Lembang. Pengujian sifat fisik kekerasan menggunakan alat penetrometer. Analisis kelayakan usaha secara kuantitatif dengan parameter kelayakan B/C dan R/C dilaksanakan berdasarkan proses pengolahan manisan mangga kering di Desa Kasmaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Pengujian mutu fisik dilakukan terhadap warna, tekstur dan bahan asing yang diamati secara visual. Penampakan manisan mangga kering dari keempat jenis mangga dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil uji mutunya dapat dilihat

kecuali manisan mangga dari jenis harumanis warna kuningnya lebih muda. Bila disesuaikan dengan standar mutu manisan yang dikeluarkan oleh *Lancaster International Trading Company* (LITCO) yang diterbitkan oleh USA (Anonim, 2000) (Tabel 3), rata-rata warna yang dihasilkan sudah sesuai standar yaitu kuning keemasan (kuning cerah). Dari segi ukuran, dihasilkan ukuran manisan mangga kering yang beragam, namun bila melihat dari standar produk buah

Tabel 2. Karakteristik Fisik Manisan Mangga Kering

Karakteristik	Jenis Mangga			
	Cengkir	Harum manis	Beruk	Golek
Mutu Fisik				
Warna	Kuning	Kuning	Kuning emas	Kuning
Ukuran	8,5 – 9,0 mm	7,5 - 8,7 mm	7,3 – 8,1 mm	8 – 10,7 mm
Tekstur	Tidak keras, tidak liat 1,36 mm/det/g	Tidak keras, tidak liat 2,17 mm/det/g	Tidak keras, tidak liat 1,86 mm/det/g	Tidak keras, tidak liat 1,45 mm/det/g

pada Tabel 2. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa dari semua jenis mangga dihasilkan warna manisan mangga kering berwarna kuning cerah,



Mangga Golek



Mangga Harumanis



Mangga Cengkir



Mangga Beruk

Gambar 2. Bentuk Fisik Manisan Mangga Kering dari Beberapa Jenis Mangga

kering yang dikeluarkan oleh LITCO (Anonim, 2000), hampir semua sesuai ukuran standar yaitu ± 8 mm. Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan alat jangka sorong, ukuran ketebalan manisan mangga kering yang diperoleh yaitu 8,5– 9,0mm (mangga cengkir); 7,5-8,7 mm (mangga harum manis); 8–10,7mm (mangga golek dan 7,3–8,1mm (mangga beruk). Ukuran irisan manisan mangga kering yang dihasilkan yang beragam ini disebabkan karena untuk proses pengirisan masih dilakukan secara manual.

Mutu Kimia dan Mikrobiologi Manisan Mangga Kering

Hasil analisa kimia keempat jenis manisan mangga kering yang diuji meliputi kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, gula sukrosa, gula total, kadar vitamin C dan residu sulfit. Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa kadar air yang dihasilkan oleh manisan mangga kering dari jenis cengkir sudah memenuhi standar, sedangkan ketiga jenis mangga lainnya di atas standar (> 15%). Hasil kadar air yang diperoleh ini juga sangat dipengaruhi oleh kondisi awal dari buah mangga tersebut yaitu bila diamati secara visual

Tabel 3. Standar Mutu Manisan Mangga Kering

Karakteristik	Nilai Mutu
Karakteristik Fisik	
Ukuran Irisan	8 mm - 20 mm > 80%
Tekstur	Tidak keras, tidak liat
Warna	Kuning keemasan
Bahan Asing	Bebas dari kotoran dan kontaminasi bakteri
Karakteristik Kimia	
Kadar air	11-15% bb
Brix	60-70
Bahan Additif	SO ₂ : maks. 100 ppm
Flavor	Khas mangga kering matang, bebas dari flavor luar/sintesis Tidak memiliki after taste atau flavor buatan, tidak berbau karamel

Sumber : *Lancaster International Trading Company*,

mangga harum manis dan beruk mempunyai tekstur yang lebih lunak dibandingkan dengan mangga golek pada tingkat kematangan yang sama. Selain itu, bila dilihat dari hasil pengukuran tekstur secara kuantitatif tampak bahwa manisan mangga cengkir juga memberikan hasil yang paling rendah (1,36 mm/dt/g). Standar kadar air merupakan salah satu parameter kritis yang harus diperhatikan, karena akan mempengaruhi daya simpan produk tersebut. Adanya air dalam bahan pangan merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme terutama untuk produk kering adalah tumbuhnya kapang dan khamir. Namun demikian, walaupun kadar air yang dihasilkan dari ketiga jenis mangga tersebut masih di atas kadar air standar, tidak berarti produk tersebut tidak tahan lama disimpan. Menurut hasil penelitian Cunningham (1982), pertumbuhan mikroba dan reaksi kimia lainnya dapat terjadi bila kandungan air dalam bahan pangan cukup tersedia. Selanjutnya menurut Muljoharjo (1987), cepat lambatnya proses pengeringan sangat dipengaruhi oleh faktor dari dalam bahan (struktur bahan) serta dari luar bahan (distribusi aliran udara, suhu, kelembaban serta kecepatan udara). Namun bila ditinjau dari karakteristik mikrobiologi, semua sampel yang

diproduksi memenuhi standar yaitu dengan hasil dibawah 100cfu/g sampel. Hasil analisis residu sulfat yang dihasilkan semua ada dibawah standar yaitu berkisar antara 82 – 87 ppm. Selanjutnya Kandungan gula total yang dihasilkan berkisar antara 44,893 – 51,036%, dengan hasil tertinggi diperoleh jenis mangga beruk.

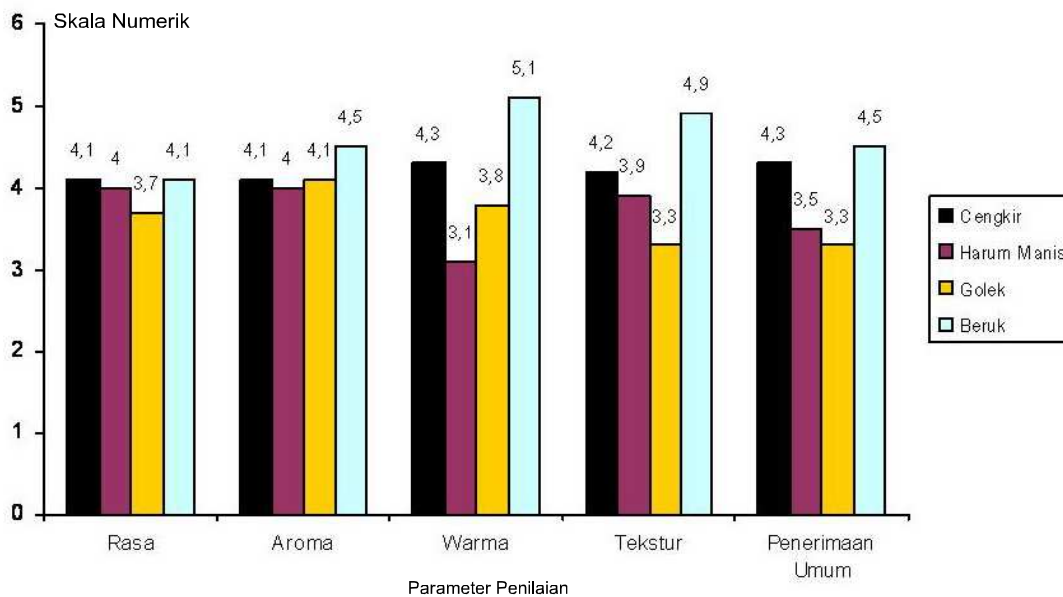
Mutu Organoleptik Manisan Mangga Kering

Pengujian sifat sensori bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat penerimaan panelis (konsumen) terhadap produk manisan mangga kering yang dihasilkan. Hasil pengujian sifat sensori dari manisan mangga kering disajikan pada Gambar 4. Sifat utama dari uji sensori yang akan berpengaruh terhadap kualitas manisan mangga kering adalah warna dan tekstur. Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa semua manisan jenis mangga agak disukai oleh panelis dengan range penilaian skala numerik antara 3,7 – 4,1 (agak suka). Untuk sifat organoleptik lainnya seperti warna memberikan penilaian antara 3,1 – 5,1 (agak tidak suka – suka). Demikian pula dengan parameter lainnya berkisar antara 3,30, - 4,9 (agak suka - suka). Dari semua jenis mangga,

Tabel 4. Mutu Kimia dan Mikrobiologi Empat Jenis Manisan Mangga Kering

Mutu Kimia	Jenis Mangga			
	Cengkir	Harum manis	Beruk	Golek
Mutu Kimia				
Kadar Air (% bb)	14,90	17,45	18,25	16,38
Kadar Abu (%)	0,72	0,80	0,94	0,78
Gula Total (%)	48,440	49,253	51,036	44,893
Gula Reduksi (%)	7,158	11,713	15,341	10,345
Gula Sukrosa (%)	41,282	37,539	35,696	34,548
Residu Sulfit (ppm)	82	86	87	84
Vitamin C (mg/100 g)	73,51	75,28	78	86,28
Mutu Mikrobiologi				
Kapang (cfu/g sampel)	0	2	21	0
Khamir (cfu/g sampel)	0	0	0	0

Keterangan : cfu = colony forming unit



Gambar 3. . Hasil Uji Organoleptik Manisan Mangga Kering

bila dilihat dari parameter penilaian, manisan mangga jenis beruk lebih disukai oleh panelis dilihat dari parameter warna dan tekstur (lebih lunak), disusul oleh manisan mangga dari cengkir, golek dan harum manis. Dari segi warna,

B/C sebesar 0,74. Secara rinci hasil perhitungan kelayakan usaha manisan mangga kering disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Kelayakan Usaha Manisan Mangga Kering per 200 kg Buah Mangga

No.	Tolok Ukur		Harga satuan (Rp)	Nilai Biaya dan Produksi (Rp/100kg)
	Bahan	Jumlah		
A.	Biaya Produksi			
1.	Buah Mangga	200 kg	2.000	400.000
2.	Gula pasir	47 kg	6.000	282.000
3.	Bahan kimia (sulfit)	0,25 kg	11.000	2.750
4.	Gas	1 tabung	75.000	75.000
5.	Listrik	1 paket	15.000	15.000
6.	Kemasan	1 paket	10.000	10.000
7.	Tenaga kerja	5 HOK	25.000	125.000
	Jumlah A			909.750
B.	Hasil Produksi	30 kg	50.000	1.500.000
C.	Nilai pendapatan			590.250
D.	B/C			0,65
F.	R/C			1,65

jenis mangga beruk menghasilkan warna yang lebih kuning keemasan dibandingkan dengan jenis mangga lainnya. Menurut hasil penelitian Singh Gujral dan Khanna (2002), warna dari buah selain dipengaruhi oleh kandungan vitamin A juga sangat dipengaruhi oleh kandungan gula didalam buah. Hal ini bila dikaitkan dengan hasil uji kimia, terlihat bahwa mangga beruk menghasilkan kandungan gula total tertinggi (51,036%).

Analisis Kelayakan Usaha

Untuk mengetahui nilai tambah buah mangga, dilakukan analisis usaha. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap manisan mangga kering yang dihasilkan, petani mangga dapat meningkatkan nilai tambah penghasilannya melalui kegiatan pengolahan manisan mangga kering dengan nilai R/C sebesar 1,74 dan nilai

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Buah mangga merupakan salah satu komoditas unggulan di Kabupaten Indramayu. Upaya peningkatan nilai tambah yang dilakukan melalui teknologi pengolahan manisan mangga kering, secara analisa usaha dapat meningkatkan nilai jual mangga dengan nilai R/C sebesar 1,65 dan B/C sebesar 0,65. Manisan mangga kering yang dihasilkan dari buah mangga cengkir memiliki karakteristik fisiko-kimia sesuai standar LITC (*Landcaster International Trading Company*), yaitu dilihat dari segi warna (kuning keemasan), ukuran irisan (7,5 - 8,7 mm), tekstur (1,36 = tidak keras dan tidak liat) dan kadar air (14,90%). Sedangkan ketiga jenis mangga lainnya menghasilkan kadar air diatas standar (16,385 - 18,25%).

Karakteristik organoleptik manisan mangga kering dari mangga beruk memberikan penilaian tingkat kesukaan tertinggi dari semua parameter (rasa, warna, tekstur, aroma dan penerimaan umum).

Saran

Untuk menghasilkan kualitas manisan mangga kering yang memenuhi standar yang telah ditetapkan, maka perlu ditetapkan jenis mangga dengan tingkat kematangan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2000. Incoming product specification for dried fruit. Lancaster International Trading Company. USA.
- Azeredo, H.M.C, E.S. Brito, G.E.G. Moreira, V.L. Farias dan L.M. Bruno. 2006. Effect of drying and storage time on the physico-chemical properties of mango leathers. *International Journal of Food Science and Technology*.41(6):635-638
- Chung, D.S. and D.I. Chang. 1982. Principles of food dehydration. *J.Food. Protec*.45 (5): 475-478
- Cunningham, F.E. 1982. Practical applications of food dehydration: 4 Review. *J.Food Protec*.45(5): 479-483
- Daryono, M., S.D. Sabari, W.Murtiningsih, M.T.S. Sudibyoy dan S. Rasiaty, 1987. Studi pengeringan irisan daging buah mangga dan daya simpannya pada suhu kamar. *Penelitian Hortikultura*. 2(3):41-48
- Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Indramayu. 2005. Produksi mangga Indramayu Tahun 2004. Indramayu.
- Drougas dan Schubert. 1996. Microwave applications in vacuum drying of banana fruits. *J. Food engineering*. 28(2):203-209.
- <http://www.fao.org>. 2005. Fruit and vegetable processing flow-sheet
- Jaya. S. dan H. Das. 2005. Accelerated storage, shelf life and color of mango powder. *J.of Food Processing and Preservation*. 29(1): 45-62.
- Muljoharjo, M. 1987. Pengeringan bahan pangan. Makalah yang Disampaikan Dalam Kursus Singkat Pengeringan Bahan Pangan, PAU Pangan-Gizi UGM, di Yogyakarta tanggal 14-31 Desember 1987.
- Setyadjit dan M. Soedibyoy T.S. 1993. Pengolahan buah-buahan dan sayur-sayuran dalam skala industri. *Info Hortikultura*. 1(1).
- Sing Gujral, H. Dan G. Khanna. 2002. Effect of skim milk powder, soy protein concentrate and sucrose on the dehydration behaviour, texture, color and acceptability of mango leather. *J.of Food Engineering*. 55(4): 343-348.
- Sulusi, P., Sunarmani, D. Utami dan Sjaefullah. 1999. Pembuatan manisan kering buah salak bali dan manonjaya. *Buletin Pasca Panen Hortikultura*. 2(1): 65-74
- Sunarmani, Suyanti dan Sudibyoy. 1999. Pengaruh konsentrasi larutan gula terhadap mutu manisan nenas kering (Queen) selama penyimpanan. *Buletin Pasca Panen Hortikultura*.2(2):51-56.
- Suyanti, S. Prabawati dan Setyadjit. 2006. *Buku Pengolahan Mangga*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian.
- Unibraw, 2004. TSSU. Technical Supporting Services Unit. Malang