

RANCANGAN PROSES PRODUKSI FRUIT LEATHER BERBASIS PISANG SKALA USAHA KECIL MENENGAH (UKM) KAPASITAS 50 KG/HARI

Muhamad Kurniadi, Asep Nurhikmat, Annisa Kusumaningrum, Aldicky Faizal Amri, dan Dini Ariani

*Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) , Yogyakarta, Indonesia
Alamat Email Korespondensi: hm_kur@yahoo.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan proses produksi fruit leather berbasis pisang skala UKM kapasitas 50 kg/hari. Metode penelitian yang digunakan pada tahap pertama adalah melakukan formulasi pisang dengan variasi jenis buah yaitu F1 (pisang-mangga), F2 (Pisang-nanas) dan F3 (pisang-sirsak) serta dilakukan pengujian kimia, mikrobiologi dan sensoris. Simulasi analisis kelayakan usaha dengan menggunakan kriteria kelayakan yaitu tingkat keuntungan, Benefit Cost Rasio (BCR), IRR, NP, Break Event Point dan penentuan tata letak peralatan proses produksi. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel, selanjutnya diolah dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula terpilih adalah F1 (pisang-mangga) mempunyai karakteristik kimia yang meliputi kadar air 18,00 %, vitamin C 115,80 mg/100g, serat pangan 2,98%, pektin 12,80%, gula reduksi 12,65%, Aw 0,521 dan kuat tarik 6,37 N serta paling disukai panelis. Hasil simulasi kelayakan usaha fruit leather berbasis pisang skala UKM kapasitas 50 kg per hari layak dikembangkan, karena memenuhi kriteria kelayakan usaha yaitu : BCR 1,20; BEP (Rp) 35.111.358,57,-; BEP (unit) 5852, NPV 240.255.699,13, IRR 11,57% . Tata letak peralatan produksi menggunakan bentuk U (U shape).

Kata Kunci: fruit leather, pisang, mangga, rancangan proses, tata letak.

ABSTRACT

Muhamad Kurniadi, Asep Nurhikmat, Annisa Kusumaningrum, Aldicky Faizal Amri, and Dini Ariani. 2019. Fruit Leather Production Process Design Based On Middle Small Scale Business Scale (UKM) Capacity 50 Kg / Day

The aim of this research was to study about desain process of fruit leather production based on banana in home industry scale 50kg/day. The first step was formulated fruit leather based on banana with varians of fruits i.e. F1 (banana/mango), F2 (banana/pineapple) and F3 (banana/soursop) then analyzed their characteristics (chemical, microbiology and sensory). Business properness analysis simulation used income level, Benefit Cost Rasio (BCR), IRR, NP, Break Event Point and production layout had been done. The data results presented in table and descriptive analyzed. The results showed that selected formula and most preferred by panelists was F1 (banana/mango) with water content 18%, vitamin C 115.8 mg/100g, fiber 2.98%, pectin 12.8%, reduction sugra 12.65%, water activity 0.521 and tensile strength of 6.37 N. simulation results of business properness were BCR 1.20; BEP (Rp) 35.111.358,57 ; BEP (unit) 5852, NPV 240.255.699,13; IRR 11,57%.. Layout of fruit leather production used U shape preferable.

Keywords: fruit leather, banana, mango, process desain, layout

PENDAHULUAN

Pisang merupakan komoditi hasil pertanian yang memiliki nilai gizi tinggi akan tetapi mudah rusak. Berdasarkan data produksi produksi pisang di Indonesia selama periode 2014-2017 naik 1,39% per tahun, produksi pisang tertinggi terjadi pada tahun 2017 sebesar 7.162.680 ton¹. Untuk meningkatkan nilai tambah dan daya simpannya telah banyak dibuat beberapa produk olahan, seperti dodol, keripik, sale, tepung pisang, dan lain-lainnya. Salah satu produk olahan yang banyak dikenal di mancanegara tetapi belum begitu populer di Indonesia adalah fruit leather. Fruit leather atau bubur buah kering berbentuk lembaran tipis seperti kulit dengan ketebalan 2-4 mm bahan bakunya terbuat dari satu jenis atau beberapa jenis buah-buahan². Penelitian mengenai fruit leather dari buah-buahan telah banyak dilakukan seperti dari buah nangka³, nanas dan brokoli⁴, sirsak dan pepaya⁵, buah kiwi⁶, murbei⁷, pepaya⁸, jambu⁹, sedangkan penelitian fruit leather dari pisang belum banyak.

Buah pisang yang banyak dibudidayakan dan diolah diantaranya yaitu pisang tanduk (*Musacorniculata* Lour). Keunggulan pisang tanduk yaitu fisik buahnya lebih besar dari pada jenis pisang lainnya rasa sedikit asam, kandungan serat pangan dan pektin yang tinggi¹⁰. Kriteria yang diharapkan dari fruit leather adalah warnanya yang menarik, teksturnya yang sedikit liat dan kompak, serta memiliki plastisitas yang baik sehingga dapat digulung dan tidak mudah patah. Untuk menambah nilai gizi serta karakteristik lainnya ditambah variasi buah-buahan lain. Variasi buah yang dapat digunakan dalam pembuatan fruit leather adalah mangga, sirsak dan nanas dikarenakan buah tersebut selain mudah didapat juga mengandung nilai gizi yang baik dan aroma yang khas. Adapun syarat mutu fruit leather merujuk pada syarat mutu manisan kering menurut SNI No. 1718, 1996¹¹. Komponen fruit leather yang cukup berperan adalah serat, pektin dan vitamin C. Rendahnya asupan serat dapat mempengaruhi asupan vitamin C¹². Pektin merupakan substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan. Peran pektin dalam proses pembuatan *fruit leather* yaitu untuk membentuk tekstur yang plastis¹³. Masalah yang sering timbul pada fruit leather adalah plastisitasnya yang kurang baik. Untuk menghasilkan *fruit leather* dengan kriteria tersebut maka diperlukan bahan pengikat yang diharapkan dapat memperbaiki plastisitas dari fruit leather tersebut yaitu dengan menambahkan hidrokoloid. Salah satu hidrokoloid adalah gum arab. Gum arab digunakan untuk pengikatan flavor, bahan pengental, pembentuk lapisan tipis, dan pematap emulsi.

Perkembangan penjualan *fruit leather* sedang meningkat di Amerika dan Eropa Barat, sedangkan di

Indonesia sendiri fruit leather masih jarang dikonsumsi dan belum diproduksi secara komersial¹⁰. Oleh karena itu perlu rancangan proses produksi dengan skala UKM beserta tata letak pabriknya. Tata letak pabrik atau fasilitas produksi dan area kerja adalah masalah yang sering terjadi pada saat melakukan perancangan pabrik atau area kerja. Apalagi untuk skala UKM yang serba terbatas baik permodalan atau fasilitas produksi. Pengaturan tata letak (lay out) fasilitas pembuatan fruit leather skala UKM harus dilakukan seefisien mungkin, sehingga mengurangi permasalahan. Pengaturan yang perlu dilakukan antara lain adalah pemanfaatan luas area untuk menempatkan peralatan, perhitungan jarak perpindahan material, penyimpanan material, bahan setengah jadi dan produk akhir, serta kemudahan gerak kerja operator atau karyawan¹⁷.

Perancangan tata letak fasilitas sangat berpengaruh terhadap efektifitas dan efisiensi proses produksi¹⁴. Perancangan ini dilakukan untuk mengoptimalkan hubungan antara operator, aliran barang, aliran informasi dan tata kerja yang diperlukan untuk menciptakan proses produksi yang ekonomis, aman, nyaman, efektif dan efisien. Selain itu juga perancangan berguna untuk pengembangan *material handling* yang baik, penggunaan lahan yang efisien, mempermudah perawatan fasilitas, serta meningkatkan kemudahan dan kenyamanan lingkungan kerja. Beberapa keuntungan tata letak fasilitas yang baik antara lain :1) menaikkan output produksi, 2) mengurangi keterlambatan (*delay*), 3) mengurangi jarak perpindahan barang, 4) penghematan pemanfaatan area produksi, 5) memaksimalkan pemakaian peralatan dan tenaga kerja, 6) proses manufaktur lebih singkat, 7) mengurangi resiko kecelakaan kerja, 8) menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, 9) mempermudah aktifitas supervisor.

Ada beberapa tipe tata letak fasilitas berdasarkan produk, diantaranya: 1) *fixed product layout*, 2) *product layout*, 3) *group layout*, dan 4) *process layout*. Sedangkan berdasarkan berdasarkan pola aliran, ada beberapa tata letak fasilitas diantaranya: 1) straight line (pola aliran garis lurus), 2) serpentine (pola aliran zig zag), 3) U-shaped (pola aliran bentuk U), 4) circular (pola aliran melingkar), 5) ood angle (pola aliran sudut ganjil)¹⁴. Untuk mengetahui suatu usaha layak dikembangkan harus dilakukan analisis kelayakan usaha. Beberapa kriteria finansial yang menjadi acuan adalah BEP (*Break Event Point*), IRR (*Internal rate of Return*), profitasi, B/C ratio. Suatu usaha layak dikembangkan apabila B/C ratio >1 dan IRR > 015. Untuk mengoptimalkan hubungan antara pelaksana proses, aliran bahan dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai usaha secara ekonomis dan aman diperlukan suatu rancangan tata letak yang

baik dan tepat. Tata letak merupakan suatu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang¹⁴. Tujuan penelitian ini yaitu melakukan pemilihan formulasi fruit leather terbaik melakukan analisis kelayakan usaha serta rancangan tata letak peralatan pada proses produksi fruit leather dari pisang dan buah-buahan dalam skala UKM kapasitas 50 kg/hari.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Pisang tanduk, mangga, sirsak, nenas, air, garam, sorbitol, gum arab. Bahan kimia terdiri dari Amilum, Iodium, Aceton, HCl, Aquades. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: blender, kompor gas, loyang alumunium, oven, alat-alat dapur, timbangan analitik, muffle furnace, timbangan teknis, alat-alat gelas laboratorium, stopwatch. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pangan Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam LIPI dari bulan Januari hingga Mei 2017.

Metode

Formulasi bahan

Pembuatan fruit leather menggunakan bahan baku pisang tanduk ditambah dengan salah satu variasi buah yaitu mangga, nanas, dan sirsak. Selanjutnya ditambah bahan penunjang seperti gula, garam, gum arab. Formulasi fruit leather pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Pembuatan Fruit leather

Buah pisang, mangga, sirsak dan nanas yang masak dikupas, dibersihkan dan ditimbang sesuai formulasi (Tabel 1), selanjutnya dikukus, dipotong-potong dan diblender sampai halus. Bahan pendukung gula sorbitol, gum arab, garam dan air ditambahkan sesuai formulasi, diaduk sampai rata kemudian dikukus kembali. Bubur buah dicetak dalam loyang dengan ketebalan 2-3 mm. Dikeringkan dalam oven listrik suhu 50°C - 55°C selama ±8 jam. Produk fruit leather didinginkan dan dipotong-potong ukuran 5 x 3 cm dikemas dalam alumunium foil, disimpan pada suhu kamar untuk dilakukan pengujian¹⁶.

Analisis

Analisa kimia terhadap ketiga formula fruit leather meliputi : kadar air (Metoda Thermogravimetri, AOAC 2005), kadar vitamin C (Metoda Iodometri, AOAC 2005), kadar serat pangan (Metoda enzimatis, AOAC 2005), kadar pektin (Metoda gravimetri, AOAC 2005), kadar gula reduksi (AOAC 2005) dan pengukuran pH¹⁷. Uji mikrobiologi terhadap ketiga formula fruit leather meliputi *Total Count Plate* (TPC). Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap ketiga formula *fruit leather*, meliputi uji sensoris terhadap aspek rasa, aroma, penampakan., tekstur dan overall menggunakan metoda skala hedonik 1-5¹⁰. Dilakukan simulasi analisis usaha yaitu perhitungan ekonomi untuk mengetahui kelayakan finansial usaha. Berdasarkan kriteria usaha yaitu profitasi keuntungan usaha, Benefit Cost Ratio (BCR) Break Event Point (BEP) (Rp) ,BEP (unit), IRR,NPV¹⁵.

Tabel 1. Formulasi Fruit Leather
Table 1. Fruit leather formulation

Formula/ Formula	Pisang tanduk/ "tanduk" banana (g)	Sirsak/ soursop (g)	Nanas/ pineapple (g)	Mangga/ mango (g)	Gum arab/ arab gum (g)	Sorbitol/ sorbitol (g)	Air/ water (ml)
F1	280	-	-	105	4	10	300
F2	280	-	105	-	4	10	300
F3	280	105	-	-	4	10	300

Keterangan/ Note:

F1 : Pisang dan mangga/ *banana and mango*

F2 : Pisang dan nanas/ *banana and pineapple*

F3 : Pisang dan sirsak/ *banana and soursop*

Rancangan Proses Produksi Fruit Leather Berbasis Pisang Skala Usaha Kecil Menengah (UKM)
Kapasitas 50 kg/hari (Kurniadi *et al*)

Tabel 2. Peralatan produksi Fruit Leather/
Table 2. Production equipment

No	Nama alat/ <i>Equipment</i>	Spesifikasi/ <i>Specification</i>	Jumlah/ <i>Total</i>
1	Pisau/ <i>knife</i>	Stainless steel	2
2	Baskom/ <i>bowl</i>	Stainless steel, 20ltr	4
3	Panci/ <i>pan</i>	Stainless steel, 10ltr	2
4	Blender	2000rpm	1
5	Loyang/ <i>baking sheet</i>	Stainless steel (28x28x2) cm	10
6	Oven memmert	Stainless steel (100x60x150) cm	2
7	Meja kerja/ <i>workbench</i>	Stainless steel (200x60x75) cm	2
8	Timbangan/ <i>balance</i>	Digital max 10kg	2
9	Plastic sealer	300 watt, 50cm	2
10	Storage shelf	Stainless steel (200x60x120) cm	2

Pemilihan formula terbaik

Berdasarkan hasil ketiga pengujian di atas akan terpilih formula yang terbaik berdasarkan hasil karakteristik kimia, mikrobiologi dan sensoris dengan menggunakan perhitungan nilai perlakuan¹⁸.

Penentuan Rancangan Tata Letak Peralatan

Penentuan tata letak peralatan dimaksudkan untuk mempelajari tata letak fasilitas peralatan produksi agar didapat kelancaran proses produksi fruit leather yang efisien dan efektif berdasarkan teori tata letak pabrik¹⁴. Berikut adalah daftar peralatan yang digunakan pada proses pembuatan fruit leather.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik kimia dan fisika Fruit Leather

Pengujian karakteristik kimia fruit leather pada tiga formula F1, F2 dan F3 meliputi pengujian pH, kadar air, kadar abu, kadar vitamin C, kadar pektin, kadar serat pangan (dietary fiber), kadar gula reduksi dan aktifitas air (Aw). Adapun pengujian karakteristik fisika yaitu kuat tarik (*tensile strength*). Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik kimia dan fisika fruit leather

Table 3. Chemical and Physical characteristic of fruit leather

Formula/ <i>Formula</i>	Parameter/ <i>Parameter</i>								
	pH/ <i>pH</i>	Air/ <i>water</i>	Abu/ <i>ash</i>	Vit.C/ <i>vit. C</i>	Pektin/ <i>Pectin</i>	Serat Pangan/ <i>fiber</i>	Gula reduksi/ <i>reduction</i> <i>sugar</i>	Aw/ <i>water</i> <i>activity</i>	Kuat Tarik/ <i>tensile</i> <i>strength</i>
	(%)	(%)	(%)	mg/100g	(%)	(%)	(%)	(%)	(N)
F1	4	18,00	2,89	156,42	12,80	2,98	12,65	0,521	6,37
F2	4	19,38	3,02	167,52	11,86	2,67	11,89	0,53	6,14
F3	4	19,56	3,07	116,60	12,61	2,60	12,47	0,55	6,02
FX	3	19,03	2,57	336,99	16,71	3,88	6,55	0,49	7,52

Keterangan/ *Note*:

F1: Pisang dan Mangga/ *banana and mango*

F2: Pisang dan Nanas / *banana and pineapple*

F3 : Pisang dan Sirsak/ *banana and soursop*

FX : produk komersial/ *commercial product*

Angka tebal menunjukkan kandungan/karakteristik terbaik/ *the bold number shows the best characteristic*

Data analisis kadar air menunjukkan bahwa kadar air pada fruit leather cukup memenuhi syarat yaitu sekitar 18,00-19,56%. Kadar air tertinggi yaitu pada F3 (pisang, sirsak) sebesar 19,56%; sedangkan kadar air terendah terdapat pada F1 (pisang-mangga) sebesar 18,00%. Hasil ini lebih tinggi dari kadar air fruit leather nenas dan wortel (12,23 – 14,28%)¹⁸, fruit leather mangga dan buah naga merah (11,60-12,24%)¹⁹, fruit leather jambu (16,80%)⁸ tetapi masih memenuhi persyaratan mutu SNI No. 1718 - 1996 yaitu maksimum 25%.¹³ Kadar air yang tinggi mempengaruhi keawetan bahan pangan dan memperpendek umur simpan serta memudahkan tumbuhnya mikroorganisme karena menjadi media yang baik untuk tempat hidupnya.

Dari ketiga formula fruit leather kandungan kadar abu berkisar antara 2,89 – 3,07%, dengan formula F3 (pisang-sirsak) paling tinggi yaitu 3,07%, angka ini lebih rendah dari fruit leather semangka dan wortel (3,58-4,44%)²⁰. Namun kadar abu ketiga formula ini lebih tinggi dari persyaratan SII 0272.90 yaitu maksimum 1,0 %. Tingginya kadar abu disebabkan bahan utama pisang dan buah serta gum arab yang ditambahkan mempunyai kandungan abu yang cukup besar. Kandungan abu dalam gum arab berkisar 2% - 4%²⁰. Komponen abu adalah sisa senyawa organik dan mineral yang tidak dapat abukan.

Kadar vitamin C tertinggi terdapat pada formula F2 (pisang-nenas) yaitu sebesar 167,52 mg/100 g. Sedangkan kadar vitamin C terendah formula F3 (pisang-sirsak) yaitu 115,80 mg/100 g. Angka tersebut lebih besar dari fruit leather mengkudu-bunga rosella (7,32-12,21 mg/100gr)²¹, fruit leather murbei (6,6-11,4 mg/100 gr)⁶, fruit leather jambu (127,10 mg/100 gr)⁸, fruit leather sirsak-pepaya (46,01-49,90 mg/gr)⁵ tetapi lebih rendah dari vitamin C pada sampel komersial yaitu produk fruit leather dari pisang dan mangga (336,998 mg/100 g). Hal ini disebabkan pada proses pembuatannya ditambahkan asam askorbat sehingga kadarnya lebih tinggi. Kandungan

vitamin C pada buah nenas lebih besar daripada buah mangga. sehingga formula F2 (pisang- nenas) juga lebih besar daripada formula lainnya. Vitamin C merupakan senyawa antioksidan yang dapat mencegah timbulnya penyakit degenerative.

Pektin merupakan senyawa polisakarida dengan bobot molekul tinggi, pektin biasa digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental. Berdasarkan Tabel 2 kadar pektin tertinggi ditunjukkan pada Formula F1 (pisang-mangga) yaitu 12,80%; sedangkan kadar pektin terendah ditunjukkan pada F2 (pisang-nanas) yaitu sebesar 11,86%. Hasil ini lebih tinggi dari *fruit leather* pepaya (6%)⁷ tetapi lebih rendah dari produk komersial fruit leather pisang dan mangga (16,710%). Pektin pada fruit leather berfungsi sebagai pembentuk tekstur, semakin tinggi pektin maka tekstur akan semakin baik. Terdapat 3 komponen penting dalam pembentukan gel pada fruit leather, yaitu serat, pektin, dan asam. Selain itu, tingkat keasaman atau pH suatu bahan pangan akan mempengaruhi daya simpannya.

Kandungan serat pangan *fruit leather* berasal dari bahan utama pisang dan buah-buahan pendukungnya serta dari gum arab. Serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan dan gum arab merupakan sumber golongan serat pangan larut²⁰. Kadar serat pangan tertinggi dihasilkan pada F1 (pisang- mangga) yaitu 2,98 %, namun masih dibawah produk komersial yaitu 3,88 %. Pisang, mangga, sirsak dan nenas mempunyai kadar serat yang tinggi yaitu ± 3 g/100 g²². Hasil penelitian menunjukkan kadar serat pangan ketiga formula F1, F2 dan F3 yaitu berkisar 2,60% - 2,98% tertinggi dihasilkan pada F1 (pisang - mangga) yaitu 2,98 %, namun masih dibawah produk komersial yaitu 3,88 %, *fruit leather* pisang tanduk (2,698 % - 4,97 %) 16 dan *fruit leather* buah nangka (4,16% - 6,50%)³.

Tabel 4. Hasil uji sensoris Fruit leather
Table 4. Sensory results of fruit leather

Formula/ Formula	Warna/ colour	Aroma/ flavor	Rasa/ taste	Tekstur/ texture	Overall
F1	3.27ab	3.07ab	3.53b	3.47b	3.40a
F2	3.27ab	3.50b	3.00a	2.97a	3.23a
F3	3.60bc	3.17ab	3.37ab	2.80a	3.37a

Keterangan/Note:

Skala nilai/ Scale: (5) sangat suka/ *extremely like*, (4) suka/ *like*, (3) agak suka/ *neither like nor dislike*, (2) tidak suka/ *dislike* (1) sangat tidak suka/ *extremely dislike*. Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ / number that followed by alphabets in same column show not significantly different $\alpha = 0,05$

Gula reduksi merupakan karbohidrat yang dapat mereduksi senyawa-senyawa electron, dalam hal ini semua senyawa monosakarida dan disakarida. Gula reduksi dalam fruit leather dapat berasal dari bahan buah-buahan pisang, mangga, sirsak dan nenas itu sendiri, sorbitol dan dari penambahan gum arab. Salah satu senyawa pada gum arab yaitu arabinose merupakan gula pereduksi karena memiliki hidroksil bebas. Selain itu senyawa penyusun gum arab lainnya seperti asam glukoronik dan galaktosa juga merupakan gula reduksi. Hasil penelitian dari ketiga formula (F1, F2,F3) menunjukkan kisaran kandungan gula reduksi 11,89% - 12,65%, dengan formula F1 (pisang-mangga) mempunyai kandungan tertinggi yaitu 12,65%. Hal ini dimungkinkan karena kadar gula reduksi mangga lebih besar daripada nenas dan sirsak. Hasil ini lebih besar dari fruit leather jambu biji merah (2,20%)²³, tapi lebih rendah dari fruit leather buah nangka (17,31-19,24%)³.

Hasil penentuan Aw memperlihatkan antara 0,51 – 0,55 dengan formula F1 (pisang-mangga) paling rendah yaitu 0,51. Aktivitas air dalam suatu bahan pangan dapat menentukan daya simpan dari produk itu sendiri. Semakin tinggi Aw maka daya simpan suatu produk akan semakin rendah. Bakteri hidup pada Aw > 0,9, khamir 0,8-0,9 dan kapang 0,6-07. Berdasarkan penelitian fruit leather ketiga formula (F1, F2 dan F3) berkisar 0,51 – 0,55 sehingga mikroba tidak memungkinkan untuk tumbuh dan berkembang dan fruit leather bisa lebih lama disimpan pada suhu ruang dalam keadaan tertutup atau dalam kemasan yang aman . Hasil ini sesuai dengan Aw fruit leather jambu biji merah yaitu 0,54²³, tetapi lebih besar dari fruit leather nangka (0,37-0,42)³.

Karakteristik Fisik, mikrobiologi dan organoleptik Fruit Leather

Salah satu syarat mutu fruit leather adalah memiliki tekstur yang plastis sehingga mudah digulung, tidak patah. Menurut Astuti, (2015) elastisitas yang terbentuk oleh adanya senyawa hidrokoloid memiliki sifat yang baik namun tidak efisien sebagai penahan uap air karena bersifat hidrofil. Penambahan sorbitol dan gum arab dapat meningkatkan sifat elastisitas fruit leather²⁴. Hasil pengukuran kuat tarik ketiga formula berkisar antara 6,02 N– 6,37 N dengan formula F1 paling tinggi yaitu 6,37 N. Angka ini lebih rendah dari fruit leather komersial yaitu 7,52 N dan fruit leather pisang tanduk yang yaitu 6 – 9 N¹⁶.

Hasil pengujian TPC menunjukkan bahwa ketiga formula fruit leather yang dikemas dalam aluminium foil dan telah disimpan sampai tiga hari mempunyai *Total Plate Count* (TPC) dibawah ambang batas yang di syaratkan sebagai manisan kering buah-buahan yaitu

105cfu/g²⁵. Angka TPC masing-masing formula yaitu F1 (185 cfu/g); F2 (160 cfu/g) dan F3 (190 cfu/g). Hal ini dimungkinkan karena adanya penambahan sorbitol dan pengukusan awal dan proses pengeringan dalam oven yang optimal pada suhu 55-60°C selama 8 jam sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

Hasil uji kesukaan berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan over all menunjukkan bahwa semua formulasi disukai oleh panelis kecuali tekstur yang masih kurang plastis dibawah agak suka. Data uji organoleptis fruit leather disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4. untuk parameter warna semua sampel agak disukai panelis, yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi adalah F1 (pisang, mangga) dengan nilai 3,60, yang lainnya sama lebih rendah yaitu 3,27. Untuk parameter aroma semua sampel agak disukai panelis dengan rentang nilai 3,07-3,50, yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi adalah F2: (pisang-nanas) dengan nilai 3,50. yang paling rendah yaitu F3 (pisang sirsak) dengan nilai 3,07. Untuk parameter rasa semua sampel agak disukai panelis dengan nilai antara 3,00-3,53, sampel yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi adalah F1: (pisang- mangga) dengan nilai 3,53. Sedangkan yang paling kurang disukai adalah F2: (pisang-nanas) dengan nilai 3,00. Untuk parameter tekstur dari semua sampel hanya F3 (pisang-mangga) yang agak disukai panelis dengan nilai 3,53, sedangkan yang lainnya tidak disukai, yaitu F3 (pisang- sirsak) dan F2 (pisang-nenas) masing-masing nilai dengan nilai 2.60 dan 2,57. Untuk penilaian overall dari semua sampel yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi adalah F1 (pisang-mangga) dengan nilai 3,40 selanjutnya F2 (pisang-sirsak) . 3.37 dan F2 (pisang- nenas) 3,17, akan tetapi ketiga formula tidak berbeda nyata.

Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas fruit leather, salah satunya yaitu suhu pengeringan. Pada produk fruit leather semua perlakuan mengalami reaksi pencoklatan karena telah terurainya gula pereduksi dan gugus amino pada saat proses pengeringan atau pemanasan. Senyawa polifenol ini dapat mengalami suatu reaksi autooksidasi²⁶. yang menghasilkan orthoquinone yang selanjutnya dapat bereaksi dengan asam amino, protein, atau polimerisasi yang menghasilkan pigmen coklat. Selain suhu, faktor lain yang mempengaruhi kualitas *fruit leather* yaitu buah yang digunakan. Buah yang dijadikan fruit leather tidak terlalu masak, karena jika terlalu masak maka tekstur buah akan lembek. Buah yang kurang tua atau masih mentah akan menghasilkan *fruit leather* yang kurang manis dan keras. Faktor yang ketiga yaitu gelling agent atau bahan pembentuk gel. Penggunaan gum arab sebagai pembentuk gel, diharapkan dapat memperbaiki tekstur plastis (plastisitas) pada

produk akhir fruit leather. Dalam hal ini, penggunaan hidrokoloid dalam pembuatan *fruit leather* bertujuan untuk meningkatkan kualitas (mutu) atribut tekstur dan kenampakan *fruit leather*¹⁶.

Formulasi terpilih

Penilaian formula berdasarkan nilai perlakuan (NP) skoring hasil karakteristik kimia, fisika dan sensoris¹⁸. Tabel skoring penilaian formula terpilih disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil karakteristik kimia, mikrobiologi dan sensoris maka dapat dipilih formula *fruit leather* terbaik yaitu F1 (pisang -mangga) dengan NH tertinggi yaitu 0,642. Selanjutnya produksi *fruit leather* akan di fokuskan pada formula F1 (pisang -mangga).

Analisis Kelayakan usaha

Nilai Penjualan Produk Fruit Leather bersifat sebagai pendapatan kotor dan dihitung berdasarkan asumsi bahwa 90 % dari jumlah produksi *Fruit leather* dapat terjual tiap bulannya. Jumlah produk *Fruit Leather*

yang dapat diproduksi selama 1 bulan adalah 25.000 sachet pouch.

Harga jual produk *Fruit Leather* per kemasan adalah Rp. 6.000,00. Nilai penjualan per bulan dari produk *Fruit Leather* adalah : Rp. 6.000,00 x 25.000 x 90% = Rp.135.000.000,-

Dalam analisis ini juga diberikan asumsi pajak sebesar 15% dari hasil keuntungan produk *fruit leather*. Asumsi nilai penjualan dan besaran nilai pajak dilakukan sebagai langkah untuk memperoleh gambaran kondisi nyata dari suatu rancangan investasi usaha.

Perkiraan keuntungan *Fruit Leather* sebesar Rp31.097.250,00 per bulannya. Khusus pada bulan ke 12, keuntungan bersih menjadi Rp27.238.505,00 karena pada periode tersebut, dikenakan biaya penyusutan pada dalam total biaya produksinya. Nilai BEP Unit dari produk *Fruit Leather* per bulan adalah : 5852 *sachet pouch* dengan nilai BEP per bulan sebesar Rp. 35.111.358,57. Berdasarkan perkiraan aliran kas maka diperoleh nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp240.255.699,13. Apabila nilai NPV bernilai > 0 maka, rencana usaha

Tabel 5. Skoring penilaian formula terbaik Fruit Leather berdasarkan Nilai Perlakuan (NP)/
Table 5. Scoring of fruit leather best formulation based on treatment score

Karateristik/ <i>characteristics</i>	NP		F1		F2		F3		
	F1	F2	F3	NE	NH	NE	NH	NE	NH
pH/ pH	4,00	4,00	4,00	1,000	0,111	1,000	0,111	1,000	0,111
Kadar air/ <i>water content (%)</i>	18,00	19,38	19,56	0,000	0,000	0,885	0,098	1,000	0,111
Kadar abu/ <i>ash content (%)</i>	2,89	3,02	3,07	0,000	0,000	0,722	0,080	1,000	0,111
Vitamin C/ <i>vitamin C (mg/ 100 g)</i>	156,42	167,52	116,60	0,782	0,087	1,000	0,111	0,000	0,000
Pektin/ <i>pectin (%)</i>	12,80	11,86	12,61	1,000	0,111	0,000	0,000	0,798	0,088
Serat pangan/ <i>fiber (%)</i>	2,98	2,67	2,60	1,000	0,111	0,184	0,020	0,000	0,000
Gula reduksi/ <i>sugar reduction (%)</i>	12,65	11,89	12,47	1,000	0,111	0,000	0,000	0,763	0,084
Aw/ <i>water activity</i>	0,52	0,53	0,55	0,000	0,000	0,310	0,034	1,000	0,111
Kuat tarik/ <i>tensile strength (N)</i>	6,37	6,14	6,02	1,000	0,111	0,343	0,038	0,000	0,000
					0,642		0,494		0,616

Keterangan/ *Note:*

*NP = Nilai Perlakuan/ *treatment score*

Bobot Normal/ *normal quality* = (Bobot Variabel(*variable quality*))/(Jumlah Bobot Variabel(*variable quality total*))

Nilai Efektivitas/ *effectiveness value* (NE)

(NE) = ((Nilai Perlakuan(*treatment value*)-Nilai Terburuk(*worst value*)))/((Nilai Terbaik(*best value*)-Nilai Terburuk(*worst value*)))

Nilai Hasil/ *result value* (NH) = Nilai Efektivitas/ *effectiveness value* x Bobot Normal/ *normal quality*³⁹

telah layak untuk dilaksanakan. Nilai *Payback Period* sebesar 1,71 tahun. Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) dari usaha produk *Fruit Leather* adalah sebesar 1,2. Apabila nilai BCR bernilai > 1, maka rencana usaha layak dilaksanakan¹⁵. Berdasarkan parameter NPV dan BCR yang telah dihitung, dapat dinyatakan bahwa rencana usaha produksi *Fruit Leather* layak untuk dilaksanakan.

Penentuan Rancangan Tata Letak Peralatan

Penyusunan tata letak pabrik fruit leather berdasarkan urutan proses produksi dimana peralatan dirancang menurut urutan prosesnya. Dengan demikian suatu pengerjaan akan diikuti pengerjaan berikutnya. Hasil rancangan tata letak peralatan dan aliran proses produksi *fruit leather* disajikan pada Gambar 1 berikut ini.

Pada Gambar 2 terlihat baik alat proses pembuatan fruit leather telah tertata sesuai dengan aliran proses, disini terlihat antara aliran loyang alumunium sebagai pencetak, bahan yang akan di blender, proses produksi dan produk akhir terlihat rapih dan tidak bertabrakan atau tidak terjadi bottle neck, sehingga proses produksi fruit leather dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan ketersediaan ruangan dan peralatan di tempat proses, maka yang lebih cocok untuk perancangan aliran produksi fruit leather kapasitas 50 kg/hari adalah berbentuk U (U shape), karena pada lay out proses ini bahan dan produk jadi berada pada ruangan yang sama¹⁴. Keuntungan yang didapatkan dari tata letak ini antara lain : aliran produk lebih lancar dan sederhana sehingga waktu kerja lebih efisien, tidak membutuhkan skill tinggi dari teknisi sehingga tenaga kerja lebih efektif, energi yang dibutuhkan lebih efisien, pengadaan bahan lebih murah, pengendalian produksi lebih sederhana, aliran proses sesuai yang diharapkan (tidak terjadi tabrakan atau bottle neck). penerapan SOP dapat lebih rinci dan sesuai proses. Kekurangan dari tata letak ini diantaranya yaitu diperlukan investasi awal yang tinggi untuk pembelian peralatan dan kemungkinan terhambatnya laju produksi apabila salah satu peralatan utama macet. Untuk melihat efisien atau tidaknya tata letak dan aliran proses produksi fruit leather, dilakukan unjuk kerja peralatan proses pembuatan fruit leather dengan kapasitas maksimal 50 kg/hari.

KESIMPULAN

Formula terpilih pada pembuatan *fruit leather* adalah F1 yang dibuat dari campuran pisang-mangga dengan perbandingan: pisang 40,05%, mangga 15,02 %, gum arab 0,57%, sorbitol 1,43% dan air 42,93%. *Fruit leather* ini mempunyai karakteristik kadar air 18,00 %, vitamin

C 115,80 mg/100g, serat pangan 2,98%, pektin 12,80%, gula reduksi 12,65%, Aw 0,521 dan kuat tarik 6,37 N . Usaha *fruit leather* berbasis pisang skala UKM kapasitas 50 kg per hari layak dikembangkan, karena memenuhi kriteria kelayakan usaha yaitu : BCR 1,20; BEP (Rp) 35.111.358,57,-; BEP (unit) 5852, NPV 240.255.699,13, IRR 11,57% . Tata letak peralatan dan aliran proses yang lebih cocok untuk perancangan produksi fruit leather kapasitas 50 kg/hari adalah bentuk U (U shape).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah memberikan dukungan dana, sarana dan fasilitas laboratorium sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik 2018. Produksi Tanaman Buah-Buahan di Indonesia Tahun 2014-2017. <http://www.bps.go.id>. Diakses tanggal 05 November 2018 jam 10.00 WIB.
- Diamante LM, Bai X, Busch J. 2014. Fruit Leathers : Method of Preparation and Effect of Different Conditions on Qualities. *Int J Food Sci.*, Volume 2014, Article ID 139890, pp.1-13.
- Praseptiangga,D., Aviany,T.P., Parnanto.N.H.R. 2016. Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Fruit Leather Nangka (*Ardo Carptus heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil pertanian*, Vol.IX No.1 Februari 2016, hal.72-83
- Nainggolan R., Musniary L., Zulkifli L. 2015. Pengaruh Perbandingan Nenas dengan Brokoli dan Cemarab Terhadap Mutu Fruit Leather. *J Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2015;3(1). hal.83-95
- Harahap E., Karo T.K., Masniary L. 2015. Pengaruh Perbandingan Buah Sirsak dengan papaya dan Penambahan Gum Arab terhadap Mutu Fruit Leather. *J Rekayasa Pangan dan Pertan*. 2015;3(2). hal.164-170
- Aldani,E., Hadadkhodapast,M., Kashaninejad,M. 2017. Experimental and modeling investgaton of mass transfer during combined infrared-vacuum drying of Hayward kiwifruits. *Food Science & Nutrition* Vol.5,issue 3 ,pp.596-606.
- Phuong.H.M.K., Hoa.N.D.H., Nguyen Ha.N.V.H . 2016. Effects of Added Pectin Amounts and Drying Temperature On Antioxidan Properties of Mulberry Fruit Leather. *Journal of Biotechnology* 14(1A):pp.487-495, 2016.
- Addai.Z.R., Abdullah.A., Mutalib1.S.A, Musa.K.H.2016.1 Evaluation of Fruit Leather Made from Two Cultivars of Papaya Ital. *J. Food Sci.*, vol. 28 – 2016. P.73-83

9. Basha.S.J.. 2018. Effect of Storage Period on Physio - Chemical Properties of Guava Fruit Leather .Int.J.Curr. Microbiol.App.Sci (2018) 7(4): 1738-1751
10. Tri A, Widowati E, Atmaka W. 2015. Kajian Karakteristik Sensoris, Fisik, dan Kimia Fruit Leather Pisang Tanduk (*Musa corniculata* Lour.) dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Gum Arab. J Teknol Has Pertan. 2015;8(1). hal.6-15
11. [BSN] Badan Standarisasi Nasional .1996. Syarat Mutu Manisan Kering SNI.No.1718.1996. Jakarta; 1996.
12. Rahayu FA, Dwi Ishartani, Anandito RBK. 2014. Kajian Umur Simpan Manisan Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dengan Pengawet Natrium Benzoat. J Teknosains Pangan. 2014;3(1), 85-94.
13. Ariadianti AT, Atmaka W, Siswanto. 2015. Formulasi dan Penentuan Umur Simpan Fruit Leather Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Penambahan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing Model Arrhenius. J Teknol Pertan. 2015;16(3):179-94.
14. Susetyo, J., Simanjuntak, R.A., Ramos ,J.M. 2010. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. Jurnal Teknologi, Volume 3 Nomor 1 Juni 2010, hal.75-84
15. Saraswati.E. 2011. Studi Kelayakan dan Efisiensi Usaha Pengasapan Ikan dengan Asap Cair Limbah Pertanian. Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan. Volume I No.1 Juli 2011. hal.18-26.
16. Fauziah E, Widowati E, Atmaka W. 2015. Kajian Karakteristik Sensoris dan Fisikokimia Fruit Leather Pisang Tanduk (*Musa corniculata*) dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Karagenan. J Apl Teknol Pangan. 2015;4(1):11-16.
17. [AOAC]. The Association of Official Analytical Chemist.2005. Official Methods Of Analysis. 18 th Edn. Virginia USA. 2005. pp.321-330.
18. Sullivan, William G., Elin M. Wicks dan C. Patrick Koelling. 2015. Engineering Economy Sixteenth Edition. e-book. ISBN-13: 978-0-13-343927-4, pp.575-597
19. Ramadhan, M.R., Harun.N., Hamzah,F. 2015. Kajian Pemanfaatan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Mangga (*Mangifera indica* Linn) Dalam Pembuatan Fruit Leather Jurnal SAGU, Maret 2015 Vol. 14 No. 1 : 23-31.
20. Putri.G.P., Parnanto.N.H.R., Nursiwi.A. 2016. Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisik,Kimia dan organoleptic Fruit and Vegetables Leather Dari Albedo Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.) Dan Wortel (*Daucus carota*). Jurnal Teknosains Pangan Vol.5 No.3 th.2016 hal.21-30.
21. Winarti.S. 2008. Pemanfaatan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Dan Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* linn) untuk Pembuatan Fruit Leather. AGRITECH, Vol. 28, No. 1 Februari 2008. Hal.22-27.
22. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Data Komposisi Pangan Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta 2017
23. Winarti.S., Jariyati, Kartini.R.A. 2015. Penambahan Sorbitol pada Fruit Leather Jambu Biji Merah untuk Memperbaiki Karakteristik dan Daya Simpan. Prosiding Seminar Agroindustri dan lokakarya Nasional FKPT-TPI.2-3 September 2015.ISBN 975-602.7998-92-6. Hal. 156-158
24. Astuti, Tri., Widowati.E., Windi Atmaka. 2015. Kajian Karakteristik Sensoris, Fisik, dan Kimia Fruit Leather Pisang Tanduk (*Musa corniculata* Lour.) dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Gum Arab. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. VIII, No. 1. 35-45.
25. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia BR. 2009. Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroorganisme dan Kimia Dalam Makanan. Jakarta; 2009.
26. Guiné RPF, Barroca MJ. 2012. Effect of drying treatments on texture and color of vegetables (pumpkin and green pepper). J.Food Bioprod Process. 2012;90(1):58-63