The Effect of The Proportion of Broccoli with Papaya, Pineapple, and Jackfruit on The Quality of Vegetable Leather

Pengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka terhadap Kualitas *Vegetable Leather*

Bagus Ramadhani, Ida Agustini Saidi*

Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Jawa Timur,, Indonesia

Abstract. The aims of this research to determine effect the proportion of broccoli, papaya, pineapple, and jackfruit on vegetable leather quality. This research was conducted in laboratory of Muhammadiyah Sidoarjo University from February until April 2019 was used Randomized Block Design single factor was proportion of broccoli: papaya (25%:75%), (50%:50%), (75%:25%), broccoli: pineapple (25%:75%), (50%:50%), (75%:25%), broccoli: jackfruit (25%:75%), (50%:50%), (75%:25%). Data was analyzed using analysis of variance (Anova) followed by BNJ 5%. The result showed the proportion of broccoli with papaya, pineapple, and jackfruit was significant affected on fiber content, water content, ash content, pH, yield, and color of vegetable leather. The best treatment was the proportion of broccoli with jackfruit (25%:75%) had fiber content 2,15%, water content 19,38%, ash content 1,17%, pH 4,63, color L*a*b 46,82*-5,08*9,84, yield 55,16% and hedonic test of color 5,43, aroma 4,93, texture 4,97, and taste 5,07.

Keywords: jackfruit, pineapple, proportion of broccoli, vegetable leather

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka terhadap kualitas *vegetable leather*. Pelaksanaan penelitian di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sidoarjo pada bulan Februari hingga Bulan April 2019. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktor tunggal yaitu brokoli:pepaya (25%:75%), (50%:50%), (75%:25%), brokoli:nanas (25%:75%), (50%:50%), (75%:25%), brokoli:nangka (25%:75%), (50%:50%), (75%:25%). Analisis statistik menggunakan *analisis of variance* dan uji lanjut uji BNJ 5%.Hasil analsis ragam menunjukkan proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar, kadar air, kadar abu, pH, rendemen, dan warna fisik *vegetable leather* brokoli. Hasil perhitungan perlakuan terbaik yaitu proporsi brokoli dengan nangka (25%:75%) yang menunjukkan kadar serat kasar 2,15%, kadar air 19,38%, kadar abu 1,17%, pH 4,63, analisis warna fisik L* 46,82, a* -5,08, b* 9,84, rendemen 55,16%, dan nilai organoleptik warna 5,43 (agak suka-suka), aroma 4,93 (netral-agak suka), rasa 5,07 (agak suka-suka), dan tekstur 4,97 (netral-agak suka).

Kata kunci: proporsi brokoli, pepaya, nanas, nangka, *vegetable leather*

OPEN ACCESS
ISSN 2541-5816 (online)

Edited by :

Lukman Hudi

Reviewed by:

Yus Isnainita Wahyu

**Correspondence: bagusrama078@gmail.com*

Received: 15-07-2021
Accepted: 23-07-2021
Published: 31-07-2021

Citation:
Ramadhani B and Saidi IA (2021) The Effect of The Proportion of Broccoli with Papaya, Pineapple, and Jackfruit on The Quality of Vegetable Leather. Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology 02:02
doi: 10.21070/jtfat.v2i02.1581

PENDAHULUAN

Sayur adalah komponen pendamping nasi atau makanan pokok lainnya yang berasal dari tumbuhan. Sayur merupakan sumber serat yang penting untuk selalu dikonsumsi setiap kali makan. Namun, banyak anak-anak bahkan orang dewasa kurang menyukai sayuran dengan berbagai alasan, mulai dari rasanya yang kurang enak, bentuk olahan yang kurang menarik hingga teksturnya yang kurang disukai.

Rendahnya konsumsi sayuran berdampak buruk terhadap kesehatan tubuh, seperti beresiko terkena penyakit kronik seperti diabetes, dapat menyebabkan dampak buruk pada mata, anemia, kurang konsentrasi, dan malas (Handayani, 2014). Selain itu, sayur-sayuran dan buah-buahan merupakan salah satu jenis komoditi holtikultura yang tersedia dalam jumlah besar dan beragam tetapi memiliki sifat yang mudah rusak dan masa simpan yang relatif singkat, oleh karena itu perlu dilakukan suatu alternatif untuk memperpanjang masa simpan sayur dan buah tersebut.

Salah satu alternatif yang dapat dipilih dalam penelitian ini yaitu menjadi produk *vegetable leather* (Ramli, 2017). *Vegetable leather* adalah jenis makanan ringan yang terbuat dari sayuran yang dihancurkan dan kemudian dilakukan proses pengeringan, sehingga terbentuk seperti lembaran tipis. Produk *vegetable leather* merupakan cara praktis untuk meningkatkan konsumsi sayur dalam bentuk padat, baik anak- anak maupun dewasa (Handayani, 2014). *Vegetable leather* yang baik mempunyai kandungan air 10-20%, a_w kurang dari 0,7, tekstur plastis, dan kenampakan seperti kulit (Fauziah, 2015). Salah satu bahan makanan yang merupakan sumber serat adalah brokoli. Brokoli termasuk sumber nutrisi penting vitamin A, C, dan riboflavin,zat besi, kalsium, dan serat alami yang cukup tinggi, tidak menggemukkan dan memiliki banyak kandungan fitokimia. Dalam 100 gram brokoli segar terkandung 623 IU vitamin A Mukherjee (2012) .

Brokoli merupakan salah satu sayuran yang kurang disukai karena bau langu dan rasa pahitnya yang khas. Penggunaan brokoli pada pembuatan *vegetable leather* ini, bertujuan untuk meningkatkan konsumsi brokoli melalui diversifikasi pangan (Nainggolan, 2014).

Vegetable leather juga harus memiliki rasa yang enak. Rasa brokoli yang pahit dan langu dapat ditambahkan pemanis untuk memperbaiki rasanya. Hal yang dapat dilakukan adalah dengan menambahan buah seperti pepaya, nanas, dan nangka yang rasanya manis dan mudah diperoleh keberadaanya. Selain itu, *vegetable leather* yang dihasilkan harus memiliki tekstur yang fleksibel dan teksturnya kenyal sehingga tidak mudah patah.

Oleh karena itu, perlu ditambahkan bahan pengikat agar dapat memperbaiki karakteristik dari *vegetable leather* berbasis brokoli. *Vegetable leather* yang dihasilkan harus memiliki tekstur yang elastis dan tidak mudah robek ketika ditarik, sehingga perlu dilakukan penambahan plastisizer (Ariesta, 2016). Permasalahan plastisin sering muncul pada *vegetable leather.* Oleh karena itu, perlu ditambahkan karagenan untuk memperbaiki tekstur dan memperkaya kandungan gizi *vegetable leather.* Ramadani (2016) menyatakan bahwa perbandingan sirsak dan wortel yang terbaik adalah pada proporsi 50%:50% dan konsentrasi karagenan 1%.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian pembuatan *vegetable leather* dengan memanfaatan sayuran brokoli dan mengkombinasikannya dengan pepaya, nanas, dan nangka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka terhadap kualitas *vegetable leather*.

METODE

BAHAN

Bahan pembuatan produk vegetable leather meliputi: brokoli, pepaya, nanas, nangka, gula, asam sitrat yang diperoleh dari pasar Krembung-Sidoarjo, karagenan diperoleh dari “Toko Aroma” pasar Larangan-Sidoarjo. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisa terdiri dari: Aquades, larutan buffer, H2SO4, NaOH, K2SO4, asbes.

ALAT

Alat pembuatan produk *vegetbale leather* terdiri dari: timbangan analitik (Ohauss), blender, panci, kompor, telenan, sendok pengaduk, loyang, pisau, pengering kabinet, dan plastik.Alat yang digunakan untuk analisa berupa: oven (Memmerk), desikator, pH meter (ATC), timbangan analitik (Ohauss), furnace (Thermo FB1310M-33), gelas piala 250 ml (Pyrex), dan *colour reader*. Bronk 2 : Brokoli : Nangka (50:50) Bronk 3 : Brokoli : Nangka (75:25).

Variabel Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi:

1. Kadar serat (Sudarmadji, 1999)
2. Kadar air metode oven kering (Sudarmadji, 1999)
3. Kadar abu (Sudarmadji, 1999)
4. pH (pH meter) (Sutweja, 20017)
5. Rendemen (Hartanti dkk., 2003)
6. Analisis warna (Color reader) (Marinos-Kouris D, 2001)
7. Uji organoleptik (Setyaningsih dkk., 2010)
8. Penentuan perlakuan terbaik metode indeks efektivitas (de Garmo, 1986)

RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan dasarnya Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal terdiri dari 9 macam yaitu:

Bropa 1 : Brokoli : Pepaya (25:75)
Bropa 2 : Brokoli : Pepaya (50:50)
Bropa 3 : Brokoli : Pepaya (75:25)
Brons 1 : Brokoli : Nanas (25:75)
Brons 2: Brokoli : Nanas (50:50)
Brons 3 : Brokoli : Nanas (75:25)
Bronk 1 : Brokoli: Nangka (25:75**)**

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analis sidik ragam, uji lanjut Beda nyata jujur (BNJ) taraf 5% sedangkan uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman. Perhitungan perlakuan terbaik menggunakan indeks efektifitas.

PROSEDUR PENELITIAN

Brokoli, pepaya, nanas, dan nangka disortasi dan dikupas kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Selanjutnya buah dan sayur dipotong dengan ukuran 2x2 cm. Kemudian buah dan sayur ditimbang sesuai perlakuan. Setelah ditimbang buah dan sayur diblansing dengan suhu 82 °C selama 3 menit. Selanjutnya buah dan sayur diblender dan diberi air sebanyak 100 ml. Setelah halus dan menjadi bubur, bahan-bahan seperti: karagenan 1%, gula 20%, dan asam sitrat 0,2% dicampurkan ke dalamnya. Semua bahan dipanaskan kembali dengan suhu 70°C selama 2 menit dan dituangkan ke dalam loyang. Adonan dikeringkan dalam pengering kabinet dengan suhu 50°C dengan waktu 18 jam. Kemudian vegetable leather dianalisis sifat kimia dan fisiknya seperti: kadar air ,abu, ph, serat kasar, kimia : warna , rendemen, organoleptik: warna, aroma, tekstur, rasa.

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian di analisa dengan menggunakan analis sidik ragam, uji lanjut Beda nyata jujur (BNJ) taraf 5% sedangkan uji organoleptik dianalisa menggunakan uji Friedman. Dan perhitungan perlakuan terbaikmenggunakan indeks efektifitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Analisis Kimia

1.1 Kadar serat

Serat kasar adalah senyawa yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam atau alkali. Serat kasar adalah serat tumbuhan yang tidak larut dalam air. Kadar serat kasar dalam suatu bahan makanan dapat dijadikan indeks kadar serat makanan karena umumnya didalam serat kasar ditemukan 0,2- 0,5 bagian jumlah serat makanan (Winarno, 1997).

Serat makanan baik untuk mengontrol kadar gula darah, penyakit kardiovaskular, kegemukan, dan kolesterol (Abe-Inge, 2018). Serat dalam bahan pangan dapat mengikat asam empedu sehingga banyak kolesterol tertahan di hati, akibatnya sedikit kolesterol yang dilepaskan ke aliran darah oleh karenanya secara tidak langsung serat dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Afifah, 2017).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka berpengaruh sangat nyata terhadap kadar serat kasar *vegetable leather*. Selanjutnya dilakukan uji lanjut BNJ dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan. Rata- rata kadar air *vegetable leather* akibat pengaruh proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka seperti terlihat pada Tabel 1.

Kadar serat kasar *vegetable leather* berkisar antara 1,82% higga 2,49%. Kadar serat kasar terendah pada perlakuan proporsi brokoli dengan pepaya (25%:75%) dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Kadar serat *vegetable leather* cenderung meningkat seiring bertambahnya proporsi brokoli yang digunakan. Hal ini dikarenakan brokoli merupakan sayuran sumber serat tinggi, pada 100 gram brokoli mentah terdapat 2,60 gram serat pangan (Afifah, 2017).

Tabel 1. Rerata Kadar Serat Kasar Vegetable Leather Akibat Pengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka.

Perlakuan	Kadar Serat Kasar (%)	
Brokoli :Pepaya (25:75)	1,82	a
Brokoli :Pepaya (50:50)	2,16	b
Brokoli :Pepaya (75:25)	2,49	d
Brokoli :Nanas (25:75)	2,12	b
Brokoli : Nanas (50:50)	2,24	bc
Brokoli : Nanas (75:25)	2,41	cd
Brokoli :Nangka (25:75)	2,15	b
Brokoli :Nangka (50:50)	2,25	bc
Brokoli :Nangka (75:25)	2,3	bcd
BNJ 5%	0,21	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

1.2 Kadar air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air *vegetable leather*.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut BNJ dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan. Rata-rata kadar air *vegetable leather* akibat pengaruh proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Kadar Air *Vegetable Leather* Akibat PengaruhProporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka.

Perlakuan	Kadar Air (%)	
Brokoli :Pepaya (25:75)	21,6	c
Brokoli :Pepaya (50:50)	22,1	cd
Brokoli :Pepaya (75:25)	23,5	e
Brokoli :Nanas (25:75)	20,5	ab
Brokoli :Nanas (50:50)	21,1	c
Brokoli :Nanas (75:25)	22,3	de
Brokoli :Nangka (25:75)	19,8	a
Brokoli :Nangka (50:50)	20,1	bc
Brokoli :Nangka (75:25)	21,5	c
BNJ 5%	0,83	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Kadar air *vegetable leather* berkisar antara 19,38-23,50%. Kadar air terendah pada perlakuan proporsi brokoli dengan nangka (25%:75%) meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan proporsi brokoli dengan nanas (25%:75%) namun berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan.

Kandungan air di dalam bahan pangan mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroba, dan berpengaruh terhadap daya simpan produk (Fahrizal, 2014).

Kadar air *vegetable leather* menunjukkan semakin tinggi proporsi brokoli yang digunakan, maka semakin tinggi pula kadar air *vegetable leather* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kadar air brokoli lebih tinggi dibandingkan kadar air pepaya, nanas, maupun nangka. Kadar air brokoli 89,10%, sedangkan kadar air pepaya, nanas, dan nangka masing-masing 86,77%, 84,00%, dan 70,00% (Made, 2001; Baga, 2006). Kadar air *vegetable leather* dipengaruhi oleh kadar air bahan baku yang digunakan. Semakin tinggi kadar air bahan baku yang digunakan, maka semakin tinggi pula kadar air *vegetable leather* yang dihasilkan (Lubis, 2014; Risti, 2017 ;Sinaga, 2017) .

1.3 Kadar abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan. Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapatpada suatu bahan pangan.

Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada bahan dan cara pengabuannya (Susanto, 1994) .Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka berpengaruh nyata terhadap kadar abu *vegetable leather*.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut BNJ dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan. Rata-rata kadar abu *vegetable leather* akibat pengaruh proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangkaseperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Kadar Abu *Vegetable Leather* Akibat Pengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka.

Perlakuan	KadarAbu(%)	
Brokoli : Pepaya (25:75)	1,1	a
Brokoli : Pepaya (50:50)	1,15	ab
Brokoli : Pepaya (75:25)	1,18	abc
Brokoli : Nanas (25:75)	1,17	ab
Brokoli : Nanas (50:50)	1,2	bc
Brokoli : Nanas (75:25)	1,27	c
Brokoli : Nangka (25:75)	1,17	ab
Brokoli : Nangka (50:50)	1,2	bc
Brokoli : Nangka (75:25)	1,19	abc
BNJ 5%	0,09	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Kadar abu *vegetable leather* berkisar antara 1,10% hingga 1,27%. Kadar abu terrendah pada perlakuan proporsi brokoli dengan pepaya (25%:75%) meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan proporsi brokoli dengan pepaya (50%:50%) dan (75%:25%) serta proporsi brokoli dengan nangka (25%:75%) dan (75%:25%) namun berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Kadar abu *vegetable leather* menunjukkan kecenderungan semakin tinggi proporsi brokoli yang digunakan, maka semakin tinggi pula kadar abu *vegetable leather* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena brokoli mengandung mineral yang lebih tinggi daripada bahan baku yang lainnya.

Beberapa mineral yang terdapat dalam brokoli antara lain kalsium, fosfor, besi, sodium, potasium, dan magnesium (Made, 2001) .

1.4 pH

Derajat keasaman (pH) makanan dipengaruhi oleh adanya asam-asam organik yang terdapat pada bahan makanan secara alami (Risti, 2017). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka berpengaruh nyata terhadap pH *vegetable leather*. Selanjutnya dilakukan uji lanjut BNJ dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan. Rata-rata pH *vegetable leather* akibat pengaruh proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka seperti padaTabel 4. pH*vegetable leather* berkisar antara 4,63 hingga 5,89. pH terrendah pada perlakuan proporsi brokoli dengan nangka (25%:75%) meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan proporsi brokoli dengan pepaya (75%:25%) namun berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. pH *vegetable leather* menunjukkan kecenderungan semakin tinggi proporsi brokoli yang digunakan, maka semakin tinggi pula pH *vegetable leather* yang dihasilkan.

Tabel 4. Rerata pH *Vegetable Leather* Akibat Pengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka.

Perlakuan	pH	
Brokoli : Pepaya (25:75)	5,1	cd
Brokoli : Pepaya (50:50)	5,21	d
Brokoli : Pepaya (75:25)	4,73	ab
Brokoli : Nanas (25:75)	5,57	e
Brokoli : Nanas (50:50)	5,72	ef
Brokoli : Nanas (75:25)	5,89	f
Brokoli : Nangka (25:75)	4,63	a
Brokoli : Nangka (50:50)	4,91	bc
Brokoli : Nangka (75:25)	5,11	cd
BNJ 5%	0,23	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang samamenunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

1.5 Analisis Warna

Warna merupakan faktor paling menentukan menarik tidaknya suatu produk makanan (Winarno, 1997). Beberapa komoditas pangan dapat ditentukan mutunya dengan hanya menilai dari warnanya. Warna seringkali mempengaruhi respon dan persepsi seseorang (Setyaningsih, 2010).

Analisis warna menggunakan *color reader* menggunakan ruang warna yang ditentukan dengan

koordinat L*a*b* dimana L* menunjukkan perbedaan antara cerah/terang dan gelap dimana semakin tinggi nilai L, maka semakin terang warnanya, a* menunjukkan perbedaan antara merah (+ a*) dan hijau (- a*), serta b* menunjukkan antara kuning (+ b*) dan biru (- b*).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka berpengaruh nyata terhadap warna fisik *vegetable leather*. Selanjutnya dilakukan uji lanjut BNJ dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan.

Rata-rata warna fisik *vegetable leather* akibat pengaruh proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Warna *Vegetable Leather* Akibat Pengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka

Perlakuan	Lightness	Redness	Yellowness
Brokoli :Pepaya (25:75)	46,12 a	-3,85 a	3,51 bc
Brokoli :Pepaya (50:50)	44,01 a	-4,49 ab	3,10 ab
Brokoli :Pepaya (75:25)	42,49 a	-4,69 ab	2,83 ab
Brokoli :Nanas (25:75)	46,82 a	-5,08 b	2,54 ab
Brokoli :Nanas (50:50)	43,02 a	-5,23 b	2,26 a
Brokoli :Nanas (75:25)	42,72 a	-5,55 b	2,17 a
Brokoli :Nangka (25:75)	45,16 a	-4,53 ab	4,70 d
Brokoli :Nangka (50:50)	42,04 a	-4,90 ab	4,47 cd
Brokoli :Nangka(75:25)	42,15 a	-5,10 b	4,26 cd
BNJ 5%	4,82	1,2	1,01

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yan sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Nilai *lightness*, *rednes*, maupun *yellowness* *vegetable leather* menunjukkan kecenderungan menurun seiring dengan bertambahnya proporsi brokoli yang digunakan.

Perbedaan warna fisik *vegetable leather* dipengaruhi oleh adanya pigmen dalam bahan seperti pigmen *xantofil* dalam buah nanas yang memberikan warna kuning (Risti, 2017), serta pigmen *karotenoid* yang terdapat dalam buah pepaya yaitu zat warna kuning oranye atau merah oranye. Pigmen ini bersifat tidak larut dalam air, sehingga selama proses pemasakan cenderung stabil. Namun demikian, perbedaan warna juga dipengaruhi oleh proses pengeringan dimana beberapa pigmem warna rusak/hilang selama poses pengeringan tersebut. Beberapa kondisi yang juga dapat mempengaruhi kenampakan warna antara lain adanya air (kandungan air) serta suhu (Nurindahsari, 2014).

1.6 Rendemen

Rendemen merupakan susut bobot fisik yang diukur dengan berat. Rendemen *vegetable leather* dipengaruhi oleh proses pengeringan. Selama proses pengeringan, bobot bahan yang dikeringkan akan menyusut seiring dengan semakin tinggi suhu ruang pengering dan semakin lama proses pengeringan (Risti, 2017).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa proporsi brokoli dengan papaya, nanas, dan nangka berpengaruh nyata terhadap rendemen *vegetable leather*.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut BNJ dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan. Rata-rata rendemen *vegetable leather* akibat pengaruh proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Rendemen *Vegetable Leather* Akibat PengaruhProporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka.

Perlakuan	Rendemen(%)	
Brokoli : Pepaya (25:75)	52,78	a
Brokoli : Pepaya (50:50)	54,68	abc
Brokoli : Pepaya (75:25)	55,49	cd
Brokoli : Nanas (25:75)	53,83	ab
Brokoli : Nanas (50:50)	55,71	cd
Brokoli : Nanas (75:25)	56,49	d
Brokoli : Nangka (25:75)	55,16	bcd
Brokoli : Nangka (50:50)	58,69	e
Brokoli : Nangka (75:25)	58,06	e
BNJ 5%	1,35	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang samamenunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Rendemen *vegetable leather* berkisar antara 52,78% hingga 58,69% Rendemen tertinggi adalah perlakuan proporsi brokoli dengan nangka (50%:50%) meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan proporsi brokoli dengan nangka (75%:25%) namun berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Rendemen *vegetable leather* menunjukkan kecenderungan semakin tinggi proporsi brokoli dan nangka yang digunakan, maka semakin tinggi pula rendemen *vegetableleather* yang dihasilkan.

2. Uji Organoleptik

2.1 Warna

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata (α = 0,05) pada perlakuan proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka terhadap kesukaan panelis pada warna *vegetable leather* yang dihasilkan.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna *vegetable leather* berkisar antara 4,60 (biasa-agak suka) sampai 5,43 (agak suka-suka).

Nilai kesukaan panelis tertinggi pada perlakuan proporsi brokoli 25% dengan nangka 75% meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Panelis memberikan komentar *vegetable leather* brokoli memiliki warna yang cerah, meskipun ada satu panelis yang menyatakanwarnanya kurang menarik.

Tabel 7. Rerata Nilai Kesukaan Warna *Vegetable Leather* Akibat Pengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka .

Perlakuan	Rerata	Total Rank
Brokoli : Pepaya (25:75)	4,77	138
Brokoli : Pepaya (50:50)	4,8	136,5
Brokoli : Pepaya (75:25)	5,23	177
Brokoli : Nanas (25:75)	4,67	139
Brokoli : Nanas (50:50)	4,97	160
Brokoli : Nanas (75:25)	4,6	121
Brokoli : Nangka (25:75)	5,43	183
Brokoli : Nangka (50:50)	4,87	150
Brokoli : Nangka (75:25)	4,97	145,5
Titik Kritis		tn

Keterangan: tn: tidak nyata

2.2 Aroma

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata (α = 0,05) pada perlakuan proporsi

brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka terhadap kesukaan panelis pada aroma *vegetable leather*yang dihasilkan. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *vegetable leather* berkisar antara 4,73 (biasa-agak suka) sampai 5,17 (agak suka-suka). Nilai kesukaan panelis tertinggi pada perlakuan proporsi brokoli 25% dengan pepeya 75% meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Tabel 8. Rerata Nilai Kesukaan Aroma *Vegetable Leather* Akibat Pengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka

Perlakuan	Rerata	Total Rank
Brokoli : Pepaya (25:75)	4,8	129,5
Brokoli : Pepaya (50:50)	4,8	142,5
Brokoli : Pepaya (75:25)	4,93	145,5
Brokoli : Nanas (25:75)	5	159,5
Brokoli : Nanas (50:50)	5,2	172
Brokoli : Nanas (75:25)	5,43	174
Brokoli : Nangka (25:75)	4,97	142
Brokoli : Nangka (50:50)	4,87	129
Brokoli : Nangka (75:25)	5,2	156
Titik Kritis		tn

Keterangan: tn: tidak nyata

2.3 Rasa

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata (α = 0,05) pada perlakuan proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka terhadap kesukaan panelis pada rasa *vegetable leather* yang dihasilkan.

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *vegetable leather* berkisar antara 4,93 (biasa-agak suka) sampai 5,33 (agak suka-suka). Nilai kesukaan tertinggi pada perlakuan proporsi brokoli 50% dengan pepaya 50% meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Komentar panelis terhadap rasa *vegetable leather* brokoli adalah terlalu manis, sedangkan yang lainnya menyebutkan terdapat *after taste* rasa pahit pada *vegetable leather* brokoli hasil penelitian.

Tabel 9. Rerata Nilai Kesukaan Rasa *Vegetable Leather* AkibatPengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka.

Perlakuan	Rerata	Total Rank
Brokoli : Pepaya (25:75)	5,2	163
Brokoli : Pepaya (50:50)	5,33	168
Brokoli : Pepaya (75:25)	5,13	145
Brokoli : Nanas (25:75)	5,07	156,5
Brokoli : Nanas (50:50)	5	151
Brokoli : Nanas (75:25)	5	137
Brokoli : Nangka (25:75)	5,07	150
Brokoli : Nangka (50:50)	4,93	144
Brokoli : Nangka (75:25)	4,93	137
Titik Kritis		tn

Keterangan: tn: tidak nyata

3. Penentuan Perlakuan terbaik

Perhitungan mencari perlakuan terbaik *vegetable leather* pada perlakuan proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka ditentukan berdasarkan perhitungan nilai efektifitasmelalui prosedur pembobotan.

Hasil yang diperoleh dengan mengalikannya dengan data rata-rata hasil analisa kadar serat kasar, kadar air, kadar abu, pH, rendemen, analisis fisik warna, dan hasil uji organoleptik terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur pada setiap perlakuan.

Dalam hal ini, pembobotan yang diberikan adalah organoleptik rasa (1,0), organoleptik warna (1,0), organoleptik tekstur (1,0), organoleptik aroma (1,0), warna fisik (1,0), kadar serat kasar (0,9), kadar air (0,9), pH (0,8), kadar abu (0,8), dan rendemen (0,9) yang disesuaikan dengan peran masing-masing parameter kualitas selai pisang.

Tabel 10. Nilai Masing-masing Perlakuan Berdasarkan Hasil Perhitungan Mencari Perlakuan Terbaik

	Perlakuan								
Parameter	Bronk 1	Bronk 2	Bronk 3	Brons 1	Brons 2	Brons 3	Bropa 1	Bropa 2	Bropa 3
K. Air	19,38	20,91	21,45	20,15	21,41	22,83	21,56	22,21	23,5
K. Abu	1,17	1,2	1,19	1,17	1,2	1,27	1,1	1,15	1,15
Rendemen	55,16	58,69	58,06	53,83	55,71	56,49	52,78	54,68	55,49
K. Serat	2,15	2,25	2,3	2,12	2,24	2,41	1,82	2,16	2,49
Warna L*	46,82	43,02	42,72	45,16	42,04	42,15	46,12	44,01	42,49
Warna a*	-5,08	-5,23	-5,55	-4,53	-4,9	-5,1	-3,85	-4,49	-4,69
Warna b*	9,84	9,26	8,64	9,69	8,91	8,74	9,62	9,13	8,53
pH	4,63	4,91	5,11	5,57	5,72	5,89	5,1	5,21	4,73
O. Tekstur	4,97	4,87	5,2	5	5,2	5,43	4,8	4,8	4,93
O. Warna	5,43	4,87	4,97	4,67	4,97	4,6	4,77	4,8	5,23
O. Rasa	5,07	4,93	4,93	5,07	5	5	5,2	5,33	5,13
O. Aroma	4,93	4,93	4,73	4,93	5,1	5,03	5,17	5,13	5,03
Nilai Normal	0,59**	0,49	0,53	0,38	0,49	0,51	0,34	0,46	0,55

Hasil perhitungan perlakuan terbaik adalah perlakuan proporsi brokoli 25% dengan nangka 75% yang menunjukkan kadar serat kasar 2,15%, kadar air 19,38%, kadar abu 1,17%, pH 4,63, analisis warna fisik L* 46,82, a* -5,08, b* 9,84, rendemen 55,16%, dan nilai organoleptik warna 5,43, aroma 4,93, rasa 5,07, dan tekstur 4,97.

KESIMPULAN

Proporsi brokoli dengan pepaya, nanas, dan nangka berpengaruh sangat nyata terhadap kadar serat kasar, kadar air, kadar abu, pH, rendemen, dan warna fisik *vegetable leather* brokoli.

Hasil perhitungan perlakuan terbaik yaitu proporsibrokoli dengan nangka (25%:75%) yang menunjukkan kadar serat kasar 2,15%, kadar air 19,38%, kadar abu 1,17%, pH 4,63, analisis warna fisik L* 46,82, a* -5,08, b* 9,84, rendemen 55,16%, dan nilai organoleptik warna 5,43 (agak suka-suka), aroma 4,93 (netral-agak suka), rasa 5,07 (agak suka-suka), dan tekstur 4,97 (netral-agak suka).

REFERENCES

Abe-Inge,A, J.K., Kpodo, F.M., Adzinyo O.A. (2018). "Effect of Different Drying Techniques on Quality Characteristics of African Palmyra Palm (Borassus aethiopium) fruit flour," vol. II, no. 4.

Afifah, M. (2017). "Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli (Brassica oleracea L.) dengan Bubur Mentimun (Cucumis sativus L.) dan Jenis Penstabil terhadap Karakteristik SorbetSayur," Universitas Pasundan, Bandung.

Ariesta,M, Ir. Neneng, S., MP. Prof. Dr. Ir. H. M. Supli E., M.Sc. (2016). "Variasi Jenis Bahan Pengikat dan Konsentrasi Gliserol sebagai Plasticizer pada Pembuatan Vegetable Leather Daun Kutuk (Sauropus androgynous)," Universitas Pasundan, Bandung.

Baga, K, M. (2006). "Bertanam Pepaya," Penebar Swadaya, Jakarta.

Fahrizal and Rahmad, F. (2014). "Kajian Fisiko Kimia dan Daya Terima Organoleptik Selai Nenas yang Menggunakan Pektin dari Limbah Kulit Kakao," vol. VI, no. 3.

Fauziah,E, E, W, Windi,A. (2015). "Kajian Karakteristik Sensoris dan Fisikokimia Fruit Leather Pisang Tanduk (Musa corniculata) dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Karagenan," vol. IV, no. 1.

Handayani, L. (2014). "Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Vegetable Leather Brokoli (Brassica oleracea var Italica) dengan Substitusi Inulin," Universitas Diponegoro, Semarang.

Lubis Mei Sya Putri, Rona J. Nainggolan ,Era Yusraini, (2014). "Pengaruh Perbandingan Nenas dengan Pepaya dan Konsentrasi Gum Arab terhadap Mutu Fruit Leather," vol. II, no. 3.

Made, S.U. (2001). "Penanganan Pasca Panen Buah dan Sayuran Segar," Universitas Udayana, Bali.

Mukherjee, V. dan P.K. Mishra. (2012). Broccoli an under exploited neutraceutical. Vinoba Bhave University, Hazaribag. Research Note. 2(3):291-294.

Nainggolan, R, J. (2014). "Pengaruh Perbandingan Nenas dan Brokoli dengan Konsentrasi Gum Arab terhadap Mutu Fruit Leather," vol. III, no. 1.

Nurindahsari, P, M, U, Mohammmad, A, F, F. (2014). "Analisis kerja mutu prototype greening material lumut berdasarkan perubahan skala warna L*a*b dan RGB," vol. xxiv, no. 1.

Ramadani, D, A. (2016). "Karakteristik Fruit Leather Campuran Sirsak (Anona murica L.) dan Wortel (Daucus carota L)," Universitas Jember, Jember.

Ramli, R, Faizah, H. (2017). "Pemanfaatan Buah Pepaya (Carica Papaya L.) dan Tomat

(Lycopersicum esculentum Mill.) dalam Pembuatan Fruit Leather," vol. IV, no. 1.

Risti, A, P, Netti, H. *(*2017). "Pembuatan Fruit Leather dari Campuran Buah Sirsak (Annona muricata L.) dan Buah Melon (Cucumis melo L.)," vol. IV, no. 2.

Setyaningsih, D,A, A, Maya, P, S. (2010). Analisa Sensori Industri Pangan dan Agro, Jakarta: Bharata Karya Aksara,.

Sinaga, D, S, M, Ismed, S ,Ridwansyah, (2017). "Pengaruh Perbandingan Nenas dengan Bit dan Konsentrasi GumArab terhadap Mutu Fruit Leather Nanas," vol. V, no. 2.

Susanto, T, Budi, S, S. (1994). Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian, Surabaya: Bina Ilmu.

Winarno, FG. (1997). "Kimia Pangan dan Gizi," Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Conflict of Interest Statements: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2021 Rahmadhani dan Saidi. *This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licences (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.*