

PENGARUH PENAMBAHAN LABU KUNING DAN KARAGENAN TERHADAP HASIL JADI *FRUIT LEATHER* NANAS

Sisca Rani Anggraini

Program Studi S-1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Shieskha_chocolate@yahoo.com

Sri Handayani

Dosen Program Studi S-1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
yani.endro@gmail.com

Abstrak

Fruit Leather nanas merupakan produk makanan ringan hasil olahan *puree* buah nanas. *Fruit leather* berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 2-3 mm, menyerupai kulit, lentur dan dapat digulung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap hasil jadi *fruit leather* nanas dan mengetahui kandungan air, β -karoten, dan serat yang terdapat pada *fruit leather* nanas terbaik.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan pola faktorial 3x3. Variabel bebasnya yaitu labu kuning (20, 30, 40%) dan karagenan (0,4, 0,6, 0,8%), sedangkan variabel terikatnya mutu organoleptik *fruit leather* nanas yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kelenturan, dan tingkat kesukaan panelis. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi melalui uji organoleptik oleh 15 panelis terlatih dan 15 panelis semi terlatih dengan lembar observasi berbentuk kuesioner. Analisis data hasil uji organoleptik menggunakan metode analisis varians ganda (*two way anova*) dan uji lanjut *Duncan*. Produk terbaik dilakukan uji kimia untuk mengetahui kandungan air, β -karoten, dan serat di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya.

Hasil Penelitian menunjukkan interaksi penambahan labu kuning dan karagenan tidak berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kelenturan, dan kesukaan *fruit leather* nanas. Penambahan labu kuning berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kelenturan, dan kesukaan *fruit leather* nanas. Penambahan karagenan berpengaruh terhadap kelenturan dan kesukaan *fruit leather* nanas, tetapi tidak berpengaruh pada warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil uji kimia produk terbaik *fruit leather* nanas dari perlakuan penambahan labu kuning 40% dan karagenan 0,8% memiliki kandungan air 5,08%, β -karoten 3,81 ppm, dan serat 6,74%.

Kata kunci : *Fruit leather* nanas, labu kuning, dan karagenan.

Abstract

Pineapple's fruit leather is a chewy candy that is made of fruit puree. Its thickness is 2-3mm, it resembles skin, is plastic and can be rolled into a small tubular shape. This research aim are to know the interactions effect of the addition of pumpkin and carageenan to the final result of pineapple's fruit leather and to know the water's density, β -karoten, and the fiber from the best pineapple's fruit leather.

This type of this experimental research were a factorial 3x3 pattern with pumpkin (20, 30, 40%) and carageenan (0,4, 0,6, 0,8%) as the independent variable. Dependent variable as organoleptik quality were color, scent, flavor, texture, malleability, and panelists' fondness toward pineapple's fruit leather. The data collection of pineapple's fruit leather organoleptic testing were conducted by observing 15 trained panelist and 15 semi-trained panelist with questionnaire instrument. The data analysis of the organoleptic test result were done by Two Ways Anova and Duncan's poshoc test. A chemical test conducted to the best product to know the water's density, β -karoten, and fiber in Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya.

The results of this research showed that the interaction's addition of pumpkin and carageenan unaffected the color, scent, flavor, texture, malleability, and panelists' fondness toward pineapple's fruit leather. Addition of pumpkin had prominent effect on the color, scent, flavor, texture, malleability, and panelists' fondness toward pineapple's fruit leather. The addition of carageenan affected the malleability, and panelists' fondness toward pineapple's fruit leather, but the color, scent, flavor, and texture remain unaffected. The chemical testing result toward the best product were: the addition of pumpkin is 40% while the addition of carageenan is 0,8%, the water's density is 5,08%, β -karoten is 3,81 ppm, and fiber is 6,74%.

Keywords : Pineapple *fruit leather*, pumpkin, and carageenan

PENDAHULUAN

Fruit leather merupakan produk makanan hasil olahan *puree* buah. *Fruit leather* berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 2-3 mm, menyerupai kulit, berketahanan plastis dan dapat digulung. *Fruit leather* adalah produk makanan sejenis manisan kering berbentuk lembaran tipis yang mempunyai konsistensi dan cita rasa khas suatu jenis buah (Raab dan Oehler dalam Murdinah, 2010). *Fruit leather* sering dikonsumsi sebagai makanan ringan (Ranken and Kill dalam Nurainy dan Koesoemawardhani, 2007).

Bahan baku *fruit leather* adalah buah-buah yang memiliki kandungan pektin dan serat. Pektin dan serat sebagai pembentuk utama tekstur dan ketahanan *fruit leather*, karena pektin dan serat akan mempengaruhi ketahanan *fruit leather* melalui viskositas dan pembentukan gel (Nurainy, 2007). Seiring perkembangan zaman, *fruit leather* dibuat dari satu jenis buah dan sayuran atau campuran beberapa jenis buah dan sayuran. Pemanfaatan bahan baku buah nanas sebagai *fruit leather* telah digunakan sebelumnya pada penelitian pemanfaatan nanas *subgrade* sebagai *fruit leather* nanas (Fajrin, dkk., 2014).

Buah nanas memiliki karakteristik daging buah yang berserat dan mengandung pektin sebesar 0,5g/100g, memiliki rasa manis sedikit asam menyegarkan, sehingga daging buah nanas dapat digunakan sebagai bahan baku *fruit leather* nanas. Pada buah nanas terdapat pektin dalam jumlah sedikit, maka perlu ditambah pektin dari buah atau sayuran sebagai bahan tambahan pembentuk gel. Pembentukan gel pada *fruit leather* dipengaruhi oleh struktur yang terbentuk akibat keseimbangan asam, pektin, serat, dan gula (Asben, 2007). Pektin yang ditambahkan pada *fruit leather* nanas diperoleh dari labu kuning.

Labu kuning merupakan salah satu jenis labu yang memiliki kandungan pektin sebesar 1,2g per 100g dan serat 0,5g (Fishman, M., et al., 1986). Pektin adalah campuran polisakarida yang kompleks terdapat pada berbagai buah-buahan dan sayuran. Penggunaan pektin dengan bahan asam akan menetralkan muatan pektin, sehingga pektin akan menggumpal dan membentuk suatu serabut halus dan bersifat kenyal (Winarno, 1992). Penggunaan labu kuning diharapkan dapat membantu pembentukan gel pada *fruit leather* nanas. Labu kuning juga memiliki kandungan β -karoten sebesar 1,18 mg/100 g (Kandlakunta, et al., 2008). Karoten atau karotenoid merupakan pigmen berwarna jingga yang terdapat pada labu kuning, sehingga dapat menambah warna pada *fruit leather* nanas.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan penambahan labu kuning pada *fruit leather* nanas, menghasilkan *fruit leather* nanas berwarna jingga tua, beraroma nanas dan cukup beraroma labu kuning, berasa nanas dan labu kuning, kasar dan

cukup berserat, liat dan dapat digulung, tetapi mudah patah jika digulung dengan diameter terkecil atau diameter awal 0,5 cm. Agar ketahanan *fruit leather* nanas dapat maksimal ditambahkan bahan yang dapat menstabilkan pembentukan gel. Dalam penelitian ini, karagenan digunakan sebagai penstabil *fruit leather* nanas labu kuning.

Karagenan merupakan senyawa polisakarida galaktosa hasil ekstraksi rumput laut. Karagenan digunakan karena selain bersifat hidrofilik, karagenan lebih stabil dalam mengimobilisasi air pada konsentrasi yang lebih rendah, lebih kuat dalam membentuk gel, dan lebih ekonomis dari gum arab (Sidi, 2014). Karagenan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis kappa karagenan hasil ekstraksi dari rumput laut jenis *Eucheuma Cottonii*, karena dapat membentuk gel yang kuat dibandingkan jenis iota dan lambda.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan terhadap hasil jadi *fruit leather* nanas, ditinjau dari warna, aroma, rasa, tekstur, ketahanan, akan diperoleh hasil uji kesukaan terbaik, yang kemudian dilakukan uji kimia yang meliputi kandungan air, β -karoten, dan serat untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada *fruit leather* nanas.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan dua faktor yaitu pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan. Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah desain faktorial 3 x 3 dengan variabel bebas yaitu labu kuning dan karagenan. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu sifat organoleptik *fruit leather* nanas yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, ketahanan dan tingkat kesukaan.

Desain eksperimen untuk pengambilan data adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Desain Eksperimen

Jumlah Labu Kuning	Jumlah Karagenan		
	K ₁ (0,4%)	K ₂ (0,6%)	K ₃ (0,8%)
L ₁ (20%)	L ₁ K ₁	L ₁ K ₂	L ₁ K ₃
L ₂ (30%)	L ₂ K ₁	L ₂ K ₂	L ₂ K ₃
L ₃ (40%)	L ₃ K ₁	L ₃ K ₂	L ₃ K ₃

Keterangan

- L : Labu Kuning
- K : Karagenan
- L₁K₁ : Labu Kuning 20% dan Karagenan 0,4%
- L₁K₂ : Labu Kuning 20% dan Karagenan 0,6%
- L₁K₃ : Labu Kuning 20% dan Karagenan 0,8%
- L₂K₁ : Labu Kuning 30% dan Karagenan 0,4%
- L₂K₂ : Labu Kuning 30% dan Karagenan 0,6%
- L₂K₃ : Labu Kuning 30% dan Karagenan 0,8%
- L₃K₁ : Labu Kuning 40% dan Karagenan 0,4%
- L₃K₂ : Labu Kuning 40% dan Karagenan 0,6%
- L₃K₃ : Labu Kuning 40% dan Karagenan 0,8%

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi terhadap sifat organoleptik *fruit leather* nanas kepada 15 panelis terlatih dan 15 panelis semi terlatih. Sifat organoleptik *fruit leather* nanas meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kelenturan, dan tingkat kesukaan. Analisis data uji organoleptik menggunakan metode anava ganda (*two way anova*) dan uji lanjut *Duncan*. Produk terbaik dilakukan uji Laboratorium, meliputi: kandungan air, β -karoten, dan serat.

ALAT DAN BAHAN

Tabel 2 Alat-alat dalam Pembuatan *Fruit Leather* Nanas

No	Nama Alat	Jumlah	Spesifikasi
Alat Persiapan			
1.	Timbangan digital	1	Scout Pro (kapasitas 600g x 0,01 g)
2.	<i>Cutting board</i>	1	Plastik
3.	Pisau	1	Stainless steel
4.	Sendok	3	Stainless steel
5.	Piring	3	Melamin
6.	Mangkok	3	Plastik
7.	Gelas Ukur	1	Plastik
8.	Cobek ulekan	1	Batu
Alat pengolahan			
9.	Termometer Suhu	1	Kaca
10.	<i>Wooden Spatula</i>	2	Kayu
11.	Panci diameter 20cm	2	Stainless steel
12.	Blender	1	Merk LG
13.	Dandang	1	Alumunium
14.	Kompur Loyang	1	Merk Blue gas
15.	ukuran 30x26cm	3	Alumunium
16.	<i>Cabinet Drying</i>	1	Baja

BAHAN

Tabel 3 Bahan Pembuatan *Fruit Leather* Nanas

No.	Nama Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Daging Buah Nanas	100 g	Segar
2	Labu Kuning :		Segar Kukus
	20%	20 g	
	30%	30g	
	40%	40 g	
3	Karagenan :		Kering
	0,4%	0,4 g	
	0,6%	0,6 g	
	0,8%	0,8 g	
4	Air	150 ml	Air Putih

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan Uji Organoleptik

1. Warna

Uji organoleptik warna *fruit leather* nanas menunjukkan rata-rata nilai berkisar antara 1,73 – 3,60. Nilai mean tertinggi 3,60 dengan kriteria warna jingga tua, diperoleh dari penambahan

labu 40% dan karagenan 0,8%. Nilai mean terendah 1,73 dengan kriteria warna jingga muda, diperoleh dari penambahan labu 20% dan karagenan 0,6%.

Pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan serta interaksi keduanya terhadap warna *fruit leather* nanas dilakukan analisis dengan two way anova, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Uji Anava Ganda Warna *Fruit Leather* Nanas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	117.896 ^a	8	14.737	28.303	.000
Intercept	2111.204	1	2111.204	4054.630	.000
Labu	114.985	2	57.493	110.416	.000
Karagenan	1.919	2	.959	1.842	.161
Labu * Karagenan	.993	4	.248	.477	.753
Error	135.900	261	.521		
Total	2365.000	270			
Corrected Total	253.796	269			

Hasil uji anava ganda pada Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} pada interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap warna *fruit leather* nanas diperoleh sebesar 0,477 dengan taraf signifikan 0,753 ($P>0,05$) yang berarti tidak terdapat pengaruh nyata interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap warna *fruit leather* nanas.

Analisis dari uji anava menyatakan interaksi penambahan labu kuning dan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap warna *fruit leather* nanas, sehingga hipotesis yang menyatakan interaksi penambahan labu kuning dan karagenan berpengaruh nyata terhadap warna *fruit leather* nanas ditolak dan tidak dapat dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Hal ini disebabkan warna dari *fruit leather* hanya diperoleh dari pigmen karatenoid yang terkandung pada labu kuning, dengan penggunaan karagenan kurang dari 1%, karagenan tidak dapat menimbulkan perubahan warna pada *fruit leather*. Konsentrasi karagenan lebih dari 3% akan menimbulkan perubahan warna kecoklatan pada suatu produk (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Penambahan labu kuning secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap warna *fruit leather* nanas yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 110,4 dengan taraf signifikan 0,00 ($P<0,05$), sehingga hipotesis yang menyatakan penambahan labu kuning memberikan pengaruh terhadap warna *fruit leather* nanas dapat diterima dan dapat dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Uji *Duncan* warna *fruit leather* nanas karena pengaruh penambahan labu kuning disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Duncan Warna *Fruit Leather* Nanas Karena Pengaruh Penambahan Labu Kuning

	Labu	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	20%	90	1.9333		
	30%	90		2.9444	
	40%	90			3.5111
Sig.			1.000	1.000	1.000

Hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 5 menyatakan penambahan labu kuning 20%, 30%, dan 40% memiliki perbedaan warna. Perlakuan penambahan labu kuning sebesar 20% menghasilkan kriteria warna jingga muda, penambahan labu kuning sebesar 30% menghasilkan kriteria warna jingga, sedangkan penambahan labu kuning sebesar 40% menghasilkan kriteria warna jingga. Warna jingga yang dihasilkan karena adanya pigmen karotenoid yang terkandung pada labu kuning, pigmen ini sangat berperan dalam menentukan warna. Perbedaan warna yang terjadi disebabkan adanya asam yang terdapat pada *puree* nanas, karena karoten tidak stabil pada kondisi asam. Pada konsentrasi asam tinggi akan mengalami isomerisasi yang dapat menyebabkan penurunan intensitas warna, sebaliknya pada konsentrasi asam rendah, pigmen warna semakin pekat (Legowo, 2005). Semakin banyak penambahan labu kuning, semakin mengurangi konsentrasi asam, sehingga pigmen warna yang dihasilkan semakin pekat.

Penambahan karagenan secara mandiri tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna *fruit leather* nanas, yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 1,842 dengan taraf signifikansi 0,161 ($P > 0,05$), sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Hal ini dikarenakan derajat putih serbuk karagenan dan penggunaan karagenan kurang dari 1% tidak mempengaruhi perubahan warna pada suatu produk.

2. Aroma

Uji organoleptik aroma *fruit leather* nanas menunjukkan rata-rata nilai berkisar antara 1,93 – 3,2. Nilai mean tertinggi 3,2 dengan kriteria aroma, beraroma nanas dan cukup beraroma labu kuning, diperoleh dari penambahan labu 40% dan karagenan 0,6%. Nilai mean terendah 1,93 dengan kriteria beraroma nanas dan kurang beraroma labu kuning, diperoleh dari penambahan labu 20% dan karagenan 0,4%.

Pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan serta interaksi keduanya terhadap aroma *fruit leather* nanas dilakukan analisis

dengan two way anova, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Anava Ganda Aroma *Fruit Leather* Nanas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42.333 ^a	8	5.292	8.264	.000
Intercept	1672.533	1	1672.533	2611.874	.000
Labu	34.689	2	17.344	27.086	.000
Karagenan	2.956	2	1.478	2.308	.102
Labu * Karagenan	4.689	4	1.172	1.831	.123
Error	167.133	261	.640		
Total	1882.000	270			
Corrected Total	209.467	269			

Hasil uji anava ganda pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} pada interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap aroma *fruit leather* nanas diperoleh sebesar 1,172 dengan taraf signifikansi 0,123 ($P > 0,05$) yang berarti tidak terdapat pengaruh nyata interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap aroma *fruit leather* nanas. Analisis dari uji anava menyatakan interaksi penambahan labu kuning dan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *fruit leather* nanas, sehingga hipotesis ditolak dan tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Hal ini dikarenakan aroma *fruit leather* juga dipengaruhi oleh sorbitol yang terkena panas pada proses pengolahan dan pengeringan. Menurut Winarno (2004), sorbitol akan mengalami karamelisasi apabila terkena panas. Proses karamelisasi akan menghasilkan aroma gula yang terkaramel, sehingga dapat menutupi aroma nanas dan labu kuning.

Penambahan labu kuning secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap aroma *fruit leather* nanas yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 27,08 dengan taraf signifikansi 0,00 ($P < 0,05$), sehingga hipotesis yang menyatakan penambahan labu kuning memberikan pengaruh terhadap aroma *fruit leather* nanas dapat diterima dan dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Uji Duncan aroma *fruit leather* nanas karena pengaruh penambahan labu kuning disajikan pada Tabel 7

Tabel 7. Uji Duncan Aroma *Fruit Leather* Nanas Karena Pengaruh Penambahan Labu Kuning

	Labu	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	20%	90	2.0444		
	30%	90		2.5000	
	40%	90			2.9222
Sig.			1.000	1.000	1.000

Hasil uji lanjut Duncan pada aroma *fruit leather* nanas karena labu kuning menyatakan penambahan labu kuning 20%, 30%, dan 40% memiliki perbedaan aroma. Perlakuan penambahan labu kuning sebesar 20% menghasilkan kriteria beraroma nanas dan kurang beraroma labu kuning, penambahan labu kuning sebesar 30% menghasilkan kriteria beraroma nanas dan kurang beraroma labu kuning, sedangkan penambahan labu kuning sebesar 40% menghasilkan kriteria beraroma nanas dan cukup beraroma labu kuning.

Hal ini dikarenakan perlakuan dengan pengeringan membuat senyawa volatil pada labu kuning menguap bersama dengan air saat pengeringan. Ketika air menguap dari permukaan bahan panang, sejumlah zat kecil yang mudah menguap akan terbawa (Wirakartakusumah *et al.*, 1992). Hal ini menyebabkan aroma setelah pengeringan akan berkurang bila dibandingkan dengan keadaan labu segar, sehingga aroma *fruit leather* cukup beraroma labu kuning.

Penambahan karagenan secara mandiri tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma *fruit leather* nanas, yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 2,308 dengan taraf signifikan 0,102 ($P > 0,05$), sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Hal ini karena karagenan tidak mempunyai aroma khas yang spesifik. Proses pengekstraksian rumput laut menyebabkan beberapa senyawa yang mudah menguap hilang karena pengeringan (Angka dan Suhartono, 2000).

3. Rasa

Uji organoleptik rasa *fruit leather* nanas menunjukkan rata-rata nilai berkisar antara 1,93 – 3,27. Nilai mean tertinggi 3,27 dengan kriteria berasa nanas dan berasa labu kuning, diperoleh dari penambahan labu 40% dan karagenan 0,8%. Nilai mean terendah 1,93 dengan kriteria berasa nanas dan cukup berasa labu kuning, diperoleh dari penambahan labu 20% dan karagenan 0,4%.

Pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan serta interaksi keduanya terhadap rasa *fruit leather* nanas dilakukan analisis dengan two way anova, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Anava Ganda Aroma *Fruit Leather* Nanas

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	60,000 ^a	8	7,500	16,045	,000
Intercept	1920,000	1	1920,000	4107,541	,000
Labu	56,467	2	28,233	60,401	,000
Karagenan	2,400	2	1,200	2,567	,079
Labu * Karagenan	1,133	4	,283	,606	,659
Error	122,000	261	,467		
Total	2102,000	270			
Corrected Total	182,000	269			

Hasil uji anava ganda pada rasa *fruit leather* nanas menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} pada interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap rasa *fruit leather* nanas diperoleh sebesar 0,606 dengan taraf signifikan 0,659 ($P > 0,05$) yang berarti tidak terdapat pengaruh nyata interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap rasa *fruit leather* nanas. Analisis dari uji anava menyatakan interaksi penambahan labu kuning dan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *fruit leather* nanas, sehingga hipotesis ditolak dan tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Hal ini dikarenakan karagenan tidak memiliki rasa (Ulfah, 2009), sehingga rasa dari *fruit leather* diperoleh dari rasa buah nanas sebagai bahan dasarnya, yaitu rasa manis sampai agak masam menyegarkan dan penggunaan labu kuning dapat memberikan rasa manis khas labu kuning (Kristiastuti dan Afifah, 2013: 13).

Penambahan labu kuning secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap rasa *fruit leather* nanas yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 60,40 dengan taraf signifikan 0,00 ($P < 0,05$), sehingga hipotesis yang menyatakan penambahan labu kuning memberikan pengaruh terhadap rasa *fruit leather* nanas dapat diterima dan dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Uji Duncan rasa *fruit leather* nanas karena pengaruh penambahan labu kuning disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Duncan Rasa *Fruit Leather* Nanas Karena Pengaruh Penambahan Labu Kuning

	Labu	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	20%	90	2,0556		
	30%	90	2,7889		
	40%	90	3,1556		
	Sig.		1,000	1,000	1,000

Hasil uji lanjut Duncan pada rasa *fruit leather* nanas karena labu kuning menyatakan penambahan labu kuning 20%, 30%, dan 40% memiliki perbedaan rasa. Perlakuan penambahan labu kuning sebesar 20% menghasilkan kriteria berasa nanas dan kurang berasa labu kuning, penambahan labu kuning sebesar 30% menghasilkan kriteria berasa nanas dan cukup berasa labu kuning, sedangkan penambahan labu kuning sebesar 40% menghasilkan kriteria sama dengan penambahan labu kuning sebesar 30%, yaitu berasa nanas dan cukup berasa labu kuning.

Hal ini dikarenakan labu kuning mempunyai rasa yang khas, sehingga penggunaan labu kuning dapat memberikan rasa manis khas labu kuning (Kristiastuti dan Afifah, 2013: 13), tetapi perlakuan dengan pengeringan membuat senyawa volatil pada

labu kuning menguap bersama dengan air saat pengeringan. Ketika air menguap dari permukaan bahan panagn, sejumlah zat kecil yang mudah menguap akan terbawa (Wirakartakusumah *et al.*, 1992). Hal ini menyebabkan rasa setelah pengeringan akan berkurang bila dibandingkan dengan keadaan labu segar, sehingga rasa *fruit leather* cukup berasa labu kuning.

Penambahan karagenan secara mandiri tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa *fruit leather* nanas, yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 2,56 dengan taraf signifikan 0,079 ($P>0,05$), sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Hal ini dikarenakan penambahan karagenan memberikan pengaruh netral terhadap rasa, karena karagenan tidak memiliki rasa (Ulfah, 2009). Karagenan memiliki sifat larut dalam air panas dan akan membentuk gel pada suhu 45°C dan 65°C, stabil terhadap pH netral dan asam, dan kuat dalam pembentukan gel (Winarno, 1996).

4. Tekstur

Uji organoleptik tekstur *fruit leather* nanas menunjukkan rata-rata nilai berkisar antara 2,40 – 3,20. Nilai mean tertinggi 3,20 dengan kriteria kasar cukup berserat diperoleh dari penambahan labu 40% dan karagenan 0,8%. Pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan serta interaksi keduanya terhadap tekstur *fruit leather* nanas dilakukan analisis dengan two way anova, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji Anava Ganda Rasa *Fruit Leather* Nanas

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23.296 ^a	8	2.912	4.032	.000
Intercept	2111.204	1	2111.204	2923.205	.000
Labu	22.363	2	11.181	15.482	.000
Karagenan	.541	2	.270	.374	.688
Labu * Karagenan	.393	4	.098	.136	.969
Error	188.500	261	.722		
Total	2323.000	270			
Corrected Total	211.796	269			

Hasil uji anava ganda pada tekstur *fruit leather* nanas menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} pada interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap tekstur *fruit leather* nanas diperoleh sebesar 0,136 dengan taraf signifikan 0,969 ($P>0,05$) yang berarti tidak terdapat pengaruh nyata interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap tekstur *fruit leather* nanas. Analisis dari uji anava menyatakan interaksi penambahan labu kuning dan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur *fruit leather* nanas, sehingga hipotesis ditolak dan tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Hal ini dikarenakan tekstur

fruit leather terbentuk dari pektin dan serat kasar pada labu kuning yang bergelatinasi saat proses pemanasan, sehingga *fruit leather* memiliki tekstur kasar dan memiliki seratan (Enie dkk, 1992).

Penambahan labu kuning secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur *fruit leather* nanas yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 15,482 dengan taraf signifikan 0,00 ($P<0,05$), sehingga hipotesis yang menyatakan penambahan labu kuning memberikan pengaruh terhadap tekstur *fruit leather* nanas dapat diterima dan dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Uji Duncan tekstur *fruit leather* nanas karena pengaruh penambahan labu kuning disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Duncan Tekstur *Fruit Leather* Nanas Karena Pengaruh Penambahan Labu Kuning

Duncan ^{a,b}	Labu	N	Subset		
			1	2	3
	20%	90	2.4222		
	30%	90		2.8444	
	40%	90			3.1222
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji lanjut Duncan pada tekstur *fruit leather* nanas karena labu kuning menyatakan penambahan labu kuning 20%, 30%, dan 40% memiliki perbedaan tekstur. Perlakuan penambahan labu kuning sebesar 20% menghasilkan kriteria cukup kasar dan kurang berserat, penambahan labu kuning sebesar 30% menghasilkan kriteria kasar dan cukup berserat, sedangkan penambahan labu kuning sebesar 40% menghasilkan kriteria sama dengan penambahan labu kuning 30%, yaitu kasar dan cukup berserat. Perbedaan tingkat kekasaran dan tampak seratan pada *fruit leather* disebabkan oleh pembentukan gel yang disebabkan oleh pektin, serat, dan pati yang terdapat pada labu kuning. Besarnya konsentrasi labu kuning yang ditambahkan berpengaruh terhadap gelatinasi pada waktu pemanasan yang memberikan hasil berupa matrik gel, sehingga *fruit leather* memiliki tekstur kasar dan memiliki seratan (Enie dkk, 1992).

Penambahan karagenan secara mandiri tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur *fruit leather* nanas, yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 0,374 dengan taraf signifikan 0,688 ($P>0,05$), sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Hal ini disebabkan karagenan menjadi penstabil sistem emulsinya, yaitu pektin, serat, pati, asam, dan gula, sehingga hanya memadatkan dan mengompakkan tekstur dari *fruit leather* (Samsuar, 2007).

5. Kelenturan

Uji organoleptik kelenturan *fruit leather* nanas menunjukkan rata-rata nilai berkisar antara 2,07 – 3,67. Nilai mean tertinggi 3,67 dengan kriteria lentur diperoleh dari penambahan labu 40% dan karagenan 0,8%. Nilai mean terendah 2,07 dengan kriteria kurang lentur diperoleh dari penambahan labu kuning 20% dan karagenan 0,4%. Pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan serta interaksi keduanya terhadap krlrnturan *fruit leather* nanas dilakukan analisis dengan two way anova, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji Anava Ganda Kelenturan *Fruit Leather* Nanas

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.933 ^a	8	.992	2.536	.011
Intercept	3000.000	1	3000.000	7671.457	.000
Labu	3.489	2	1.744	4.461	.012
Karagenan	4.200	2	2.100	5.370	.005
Labu * Karagenan	.244	4	.061	.156	.960
Error	102.067	261	.391		
Total	3110.000	270			
Corrected Total	110.000	269			

Hasil uji anava ganda pada kelenturan *fruit leather* nanas menunjukan bahwa nilai F_{hitung} pada interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap kelenturan *fruit leather* nanas diperoleh sebesar 0,156 dengan taraf signifikan 0,960 ($P>0,05$) yang berarti tidak terdapat pengaruh nyata interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap kelenturan *fruit leather* nanas, sehingga hipotesis ditolak dan tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan.

Hal ini bertolak belakang dengan hasil analisis terhadap penggunaan labu kuning dan karagenan secara mandiri. Kandungan pektin, serat dan pati pada labu kuning berfungsi sebagai pembentuk gel, sedangkan karagenan berfungsi sebagai penstabil, sehingga jika keduanya saling terkait akan membentuk struktur *double helix*, makin luas pembentukan *double helix* maka kekuatan gel meningkat dan lebih stabil (Yusraini dkk, 2014). Karagenan yang digunakan sebagai penstabil kekuatan gel memiliki rentangan yang kecil, yaitu penggunaan karagenan antara 0,4%, 0,6%, dan 0,8%, sehingga kelenturan dari *fruit leather* tidak terlihat nyata.

Penambahan labu kuning secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap kelenturan *fruit leather* nanas yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 4,461 dengan taraf signifikan 0,012 ($P<0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji Duncan. Uji Duncan kelenturan *fruit leather* nanas karena pengaruh penambahan labu kuning disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Duncan Kelenturan *Fruit Leather* Nanas Karena Pengaruh Penambahan Labu Kuning

	Labu	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	20%	90	3.1889	
	30%	90	3.3444	3.3444
	40%	90		3.4667
Sig.			.096	.191

Hasil uji lanjut Duncan pada kelenturan *fruit leather* nanas karena penambahan labu kuning menyatakan penambahan labu kuning sebesar 20% memiliki perbedaan kelenturan dengan penambahan 40%, sedangkan penambahan labu kuning sebesar 30% memiliki kriteria hampir sama dengan penambahan 20% dan 40%. Perlakuan penambahan labu kuning sebesar 20% menghasilkan kriteria cukup lentur, penambahan labu kuning sebesar 40% menghasilkan kriteria lentur. Perlakuan penambahan labu kuning sebesar 30% menghasilkan 3,34 yang menunjukkan kelenturan *fruit leather* tersebut mendekati kelenturan *fruit leather* dengan penambahan labu kuning sebesar 20% dan 40%. Hal ini disebabkan pektin sebesar 1,2 gram yang terdapat pada labu kuning adalah senyawa yang dapat membentuk gel dalam kondisi asam dan gula seimbang. Pektin tersebut akan dapat membentuk gel dengan baik pada 65% larutan gula serta asam pada pH 3,1. Dengan hidrolisa, metal ester putus dan menghasilkan methanol dan asam pektat yang dapat membentuk serabut halus dan bersifat kenyal (Winarno, 1980).

Penambahan karagenan secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap kelenturan *fruit leather* nanas, yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 5,370 dengan taraf sig. 0,005 ($P<0,05$), sehingga hipotesis yang menyatakan penambahan karagenan memberikan pengaruh terhadap kelenturan *fruit leather* nanas dapat diterima dan dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Uji Duncan kelenturan *fruit leather* nanas karena pengaruh penambahan karagenan disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Duncan Kelenturan *Fruit Leather* Nanas Karena Pengaruh Penambahan Karagenan

	Karagenan	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	0,4%	90	3.2000	
	0,6%	90	3.3000	
	0,8%	90		3.5000
Sig.			.284	1.000

Hasil uji lanjut Duncan pada kelenturan *fruit leather* nanas karena penambahan karagenan menyatakan penambahan karagenan sebesar 0,8% memiliki perbedaan kelenturan dengan penambahan 0,4%, dan 0,6%. Perlakuan penambahan karagenan sebesar 0,8% menghasilkan kriteria lentur, penambahan karagenan sebesar 0,4% dan 0,6% menghasilkan kriteria kelenturan yang sama, yaitu cukup lentur. Hal ini disebabkan penggunaan karagenan sebagai penstabil, sifat stabilitas karagenan yang stabil terhadap asam dan tipe gel yang kuat dan elastis dapat mempengaruhi daya lentur *fruit leather* (Glickman, 1983).

6. Kesukaan

Uji organoleptik kesukaan *fruit leather* nanas menunjukkan rata-rata nilai berkisar antara 3,03 – 3,63. Nilai mean tertinggi 3,63 dengan kriteria suka diperoleh dari penambahan labu 30% dan karagenan 0,8%. Nilai mean terendah 3,03 dengan kriteria cukup suka diperoleh dari penambahan labu kuning 20% dan karagenan 0,4%. Pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan serta interaksi keduanya terhadap kesukaan *fruit leather* nanas dilakukan analisis dengan two way anova, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Anava Ganda Kesukaan *Fruit Leather* Nanas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.185 ^a	8	.898	2.054	.041
Intercept	2986.681	1	2986.681	6829.940	.000
Labu	2.696	2	1.348	3.083	.047
Karagenan	4.385	2	2.193	5.014	.007
Labu * Karagenan	.104	4	.026	.059	.993
Error	114.133	261	.437		
Total	3108.000	270			
Corrected Total	121.319	269			

Hasil uji anava ganda pada kesukaan *fruit leather* nanas menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} pada interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap kesukaan *fruit leather* nanas diperoleh sebesar 0,059 dengan taraf signifikan 0,993 ($P>0,05$) yang berarti tidak terdapat pengaruh nyata interaksi penambahan labu kuning dan karagenan terhadap kesukaan *fruit leather* nanas. Analisis dari uji anava menyatakan interaksi penambahan labu kuning dan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan *fruit leather* nanas, sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji Duncan. Berdasarkan nilai rata-rata kesukaan menunjukkan bahwa ke-9 *fruit leather* memiliki rentangan *mean* yang hampir sama, meskipun nilai *mean* tertinggi pada perlakuan penambahan labu kuning 30% dan karagenan 0,8%. Hal tersebut menyatakan bahwa panelis

cenderung menyukai produk *fruit leather* tersebut, akan tetapi jika melihat hasil uji anava ganda tidak ada pengaruh antara interaksi labu kuning dan karagenan terhadap kesukaan *fruit leather*.

Penambahan labu kuning secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan *fruit leather* nanas, yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 3,083 dengan taraf signifikan 0,047 ($P<0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji Duncan. Uji Duncan kesukaan *fruit leather* nanas karena pengaruh penambahan labu kuning disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Uji Duncan Kesukaan *Fruit Leather* Nanas Karena Pengaruh Penambahan Labu Kuning

Duncan ^{a,b}	Labu	N	Subset	
			1	2
	20%	90	3.2000	
	40%	90	3.3333	3.3333
	30%	90	3.4444	
	Sig.		.177	.261

Hasil uji lanjut Duncan pada kesukaan *fruit leather* nanas karena penambahan labu kuning menyatakan penambahan labu kuning sebesar 20% memiliki perbedaan tingkat kesukaan panelis dengan penambahan labu kuning sebesar 30%. Perlakuan penambahan labu kuning sebesar 20% menghasilkan kriteria cukup suka, penambahan labu kuning sebesar 30% menghasilkan kriteria cukup suka. Penambahan labu kuning 40% menunjukkan hasil 3,33 yang berarti tingkat kesukaan panelis terhadap *fruit leather* dengan penambahan labu kuning 40% mendekati tingkat kesukaan terhadap *fruit leather* dengan penambahan labu kuning sebesar 20% dan 30% berdasarkan kesimpulan kriteria *fruit leather* yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan kelenturan.

Penambahan karagenan secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan *fruit leather* nanas, yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 5,014 dengan taraf signifikan 0,007 ($P<0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji Duncan. Uji Duncan kesukaan *fruit leather* nanas karena pengaruh penambahan karagenan disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Uji Duncan Kesukaan *Fruit Leather* Nanas Karena Pengaruh Penambahan Karagenan

Duncan ^{a,b}	Karagenan	N	Subset	
			1	2
	0,4%	90	3.1778	
	0,6%	90	3.3111	3.3111
	0,8%	90	3.4889	
	Sig.		.177	.072

Hasil uji lanjut Duncan pada kesukaan *fruit leather* nanas karena penambahan karagenan menyatakan penambahan karagenan sebesar 0,4% memiliki perbedaan tingkat kesukaan panelis dengan penambahan karagenan sebesar 0,8%. Perlakuan penambahan karagenan sebesar 0,4% menghasilkan kriteria cukup suka, penambahan karagenan sebesar 0,8% menghasilkan kriteria suka. Perlakuan penambahan karagenan 0,6% menunjukkan hasil 3,31 yang berarti tingkat kesukaan panelis terhadap *fruit leather* dengan penambahan karagenan 0,6% mendekati tingkat kesukaan terhadap *fruit leather* dengan penambahan karagenan sebesar 0,4% dan 0,8% berdasarkan kesimpulan kriteria *fruit leather* yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan kelenturan.

B. Uji Kimia

Penilaian 30 panelis terhadap mutu organoleptik *fruit leather* nanas yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kelenturan, dan kesukaan, menghasilkan produk *fruit leather* nanas terbaik dengan penambahan labu kuning sebesar 40% dan karagenan sebesar 0,8%. Produk terbaik yang diperoleh dari uji Anava Ganda dan uji lanjut Duncan, selanjutnya akan dilakukan uji kimia. Uji kimia *fruit leather* nanas dengan penambahan labu kuning dan karagenan dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Surabaya untuk mengetahui kandungan air, β -karoten, dan serat.

Kandungan air pada *fruit leather* nanas labu kuning yaitu 5,08%. Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan *fruit leather* nanas (Fajrin dkk, 2014) yang memiliki kandungan air 3,57%, namun lebih rendah jika dibandingkan dengan *fruit leather* nanas (Suriptiani, 2013) yang memiliki kandungan air sebesar 14,8%. Hal ini disebabkan oleh waktu dan suhu proses pengeringan yang berbeda pada *fruit leather* nanas labu kuning dari kedua penelitian tersebut. Perbedaan waktu dan suhu pengeringan disesuaikan dengan sifat bahan yang digunakan, pada penelitian ini waktu yang dan suhu yang digunakan lebih rendah dikarenakan mengurangi resiko terjadinya oksidasi. Hal ini juga disebabkan adanya penambahan labu kuning yang mengandung pektin dan karagenan yang ada pada *fruit leather* nanas.

Pektin dan karagenan berfungsi sebagai pengemulsi, pembentuk gel, dan penstabil yang dapat memantapkan sistem disperse yang homogen pada makanan serta meningkatkan viskositas bahan dan mengurangi kadar air bahan itu sendiri (Estiasih dan Ahmadi, dalam Yusraini dkk, 2014). Semakin banyak konsentrasi labu kuning dan karagenan yang

ditambahkan maka jumlah padatan akan semakin banyak dan kadar air bahan akan menurun.

Kandungan β -karoten pada *fruit leather* nanas labu kuning sebesar 3,81 ppm atau 0,381 mg/100g *fruit leather*. Kandungan β -karoten labu segar adalah 1,18mg/100g. Kadar β -karoten dalam *fruit leather* sekilas menunjukkan penurunan drastis, tetapi jika dihitung dari berat *puree* labu kuning yang digunakan sebagai tambahan *fruit leather*, kandungan β -karoten labu segar yang digunakan adalah 0,472/100g. Penurunan β -karoten pada *fruit leather* terjadi dalam jumlah kecil, yaitu 0,091 mg/100g. Turunnya kandungan β -karoten *fruit leather* dari bahan awal dikarenakan adanya pengaruh panas selama proses pengolahan dan lamanya waktu pengeringan. Menurut (Fardiaz et al, 1991), karoten peka terhadap panas, oksigen, dan asam, sehingga karoten teroksidasi oleh panas dan oksigen selama proses pengeringan. Semakin lama waktu yang dibutuhkan dalam proses pengeringan, semakin menurunkan kadar β -karoten.

Kandungan serat pada *fruit leather* nanas labu kuning sebesar 6,74%. Hasil serat pada *fruit leather* nanas labu kuning lebih tinggi dari kandungan serat *fruit leather* nanas (Asben, 2007) sebesar 1,67% dan kandungan serat dari *fruit leather* nanas dan wortel (Sidi dkk, 2014) sebesar 4,15%. Meningkatnya kandungan serat pada *fruit leather* nanas disebabkan oleh kandungan serat buah nanas sebesar 1,4 g/100g, labu kuning sebesar 0,5 g/100g, dan karagenan sebesar 51,6 g/100g. Pektin dan karagenan merupakan hetero polisakarida, peningkatannya akan berpengaruh terhadap peningkatan kadar serat karena hetero polisakarida adalah polisakarida penguat tekstur yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, tetapi merupakan serat pangan (*dietary fiber*) yang dapat menstimulasi enzim-enzim pencernaan (Winarno, 2004).

PENUTUP

A. Simpulan

Kesimpulan setelah melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Interaksi antara penambahan labu kuning dan karagenan tidak berpengaruh terhadap sifat organoleptik *fruit leather* nanas yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kelenturan, dan kesukaan panelis. Penambahan labu kuning secara mandiri berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kelenturan, dan tingkat kesukaan panelis. Penambahan karagenan berpengaruh terhadap kelenturan dan kesukaan panelis, tetapi tidak berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur *fruit leather*.

2. Kandungan gizi *fruit leather* nanas dari hasil uji organoleptik terbaik dengan penambahan labu kuning 40% dan karagenan 0,8% adalah kandungan air 5,08%, β -karoten 3,81 ppm atau 0,381 mg/g, dan serat 6,74%.

B. Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu diperhatikan kecepatan pada proses pencetakan *fruit leather* agar ketebalannya dapat rata disemua bagian sisi. Semakin lama waktu pencetakan, adonan *fruit leather* semakin mengental dan membentuk gel, sehingga sulit diratakan.
2. Apabila menghendaki *fruit leather* dengan kriteria warna, aroma, rasa, tekstur, dan kelenturan dapat menggunakan penambahan labu kuning 40% dan karagenan 0,8% atau 0,6, tetapi apabila menghendaki *fruit leather* dengan kriteria kesukaan dapat menggunakan penambahan labu kuning 30% dan karagenan 0,8%.

DAFTAR PUSTAKA

- Asben, A. 2007. *Peningkatan Kadar Iodium dan Serat Pangan Dalam Pembuatan Fruit leathers Nenas (Ananas comocuc L. Merr) Dengan Penambahan Rumput Laut*. Skripsi Tidak diterbitkan. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Enie, A.B., Lestari, A.S., dan Djakaria. 1992. *Pengembangan Pemanfaatan Buah-buahan Tropis untuk Pembuatan Produk Olahan Eksotis (Fruit Leather)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor.
- Fajrin, L.L., Wijana, S., dan Febrianto, A. 2014. *Pemanfaatan Nanas (Ananas Comsus L.) Subgrade sebagai Fruit Leather Nanas Guna Pengembangan Agroindustri di Kediri*. (Online), (<http://skipsitipftp.staff.ub.ac.id/files/>, diunduh 5 Agustus 2015)
- Fardiaz D. 1989. *Hidrokoloid*. Bogor: Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, D., Andarwulan, N., dan N.L. Puspitasari. 1991. *Pigmen Pangan*. PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor
- Kandlakunta, B., Rajendran A, dan Thingnganing L. 2008. Carotene Content of Some Common (Cereals, Pulses, Vegetables, Sp Ices and Condiments) and Unconventional Sources of Plant Origin. *Food Chemistry*, 106, 85–89.
- Kristiastuti, D., dan Afifah, C.A.N. 2013. *Pengetahuan Dasar Kue dan Minuman Nusantara*. Surabaya: Unpress
- Legowo A. 2005. *Pengaruh Blanching terhadap Sifat Sensoris dan Kadar Provitamin Tepung Labu Kuning*. Yogyakarta. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Nurainy, F. dan Koesoemawardhani, D. 2007. *Efek Penambahan Rumput Laut Terhadap Karakteristik Leather Sirsak* (online), (<http://staff.unila.ac.id/harnowo/daftar-publikasi-ilmiah/>, diunduh 7 Mei 2015)
- Sidi, C., Widowati, E., Nuraiwi, A. 2014. *Pengaruh Penambahan Karagenan pada Karakteristik Fisiokimia dan Sensoris Fruit Leather Nanas (Ananas Comosus L.Merr.) dan Wortel (Daucus Carota)*, (Online), (<http://journal.lift.or.id/node>, diunduh 11 Mei 2015).
- Ulfah, M. 2009. *Pemanfaatan Iota Karaginan (Eucheuma spinosum) dan Kappa Karaginan (Kappaphycus alvarezii) sebagai Sumber Serat Untuk Meningkatkan Kekenyalan Mie Kering*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Bogor. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- _____. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- _____. 1980. *Enzim Pangan*. Pusbangtepa, Bogor.
- _____. 1992. *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Wirakartakusumah, dkk. 1992. *Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan*. PAU Pangan dan Gizi, IPB Bogor.