

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN WAKTU INKUBASI TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK YOGHURT

Auc Duria Ilona

Program Studi S-1 Pendidikan Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
alif.fikri49@yahoo.com

Dr. Rita Ismawati, M.Kes

Dosen Proram Studi Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
ita_aji@yahoo.com

29/15
Rita Ismawati
RITA ISMAWATI

Abstrak

Yoghurt merupakan produk olahan susu dari hasil fermentasi bakteri asam laktat (BAL) sebagai starter yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Yoghurt dalam penelitian ini dibuat dari susu sapi dengan penambahan ekstrak daun kelor dengan waktu inkubasi tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt, yang meliputi: warna, aroma, rasa, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan. 2) mengetahui kandungan gizi yoghurt hasil organoleptik terbaik. 3) mengetahui harga jual per 100 gram yoghurt yang diperoleh dari uji organoleptik terbaik.

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimen 2 faktor. Faktor pertama ekstrak daun kelor 20%, 30%, 40%. Faktor kedua waktu inkubasi 4 jam, 5 jam, 6 jam. Teknik pengumpulan data dengan uji organoleptik menggunakan lembar observasi oleh panelis berjumlah 30 orang. Hasil organoleptik dianalisis menggunakan statistik anava ganda dan uji lanjut Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, kekentalan dan rasa, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kesukaan. Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap kekentalan, rasa dan kesukaan, namun tidak berpengaruh nyata pada warna, aroma dan tekstur. Interaksi ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata pada semua kriteria. 2) Produk terbaik yoghurt yaitu C (jumlah ekstrak daun kelor 20% dan waktu inkubasi 6 jam) mengandung karbohidrat 2,84%, protein 4,75%, lemak 69,57% kalsium 3,087%, Besi 6,277%, vitamin A 2,885 ppm, dan vitamin C 14,652 ppm, Bakteri Asam Laktat (BAL) $1,2 \times 10^4$ dan pH 5,97. 3) Harga jual per 100 ml yoghurt yang diperoleh dari uji organoleptik terbaik adalah Rp. 2.500,-

Kata Kunci: Ekstrak daun kelor, Waktu Inkubasi, Sifat organoleptik yoghurt

Abstract

Yoghurt is a product of fermented dairy laktat acid bacteria (BAL) as starter, namely *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. Yoghurt in this study is made from cow's milk with the addition of moringa leaf extract with a certain incubation time. The purpose of this study were: 1) to determine the effect of Moringa leaf extract and incubation time for yoghurt organoleptic properties, which include: color, aroma, taste, texture, consistency, taste and preferences. 2) determine the nutrient content of yogurt best organoleptic results. 3) determine the selling price per 100 grams of yogurt obtained from the best organoleptic test.

This type of research is experimental study 2 factors. The first factor moringa leaf extract 20%, 30%, 40%. The second factor incubation time of 4 hours, 5 hours, 6 hours. Data collection techniques using observation sheet organoleptic test by panelists were 30 people. Organoleptic results were analyzed using ANOVA statistical double and a further test of Duncan.

The results showed that: 1) Addition of Moringa leaf extract significantly affect the color, aroma, consistency and flavor, but did not significantly affect the texture and joy. The incubation time significantly affect the viscosity, taste and preferences, but had no significant effect on the color, aroma and texture. Moringa leaf extract interaction and incubation time no real effect on all the criteria. 2) The best products yoghurt namely C (number of moringa leaf extract 20% and incubation time of 6 hours) contains carbohydrates 2.84%, 4.75% protein, 69.57% fat calcium 3.087%, 6.277% iron, vitamin A 2,885 ppm and vitamin C 14.652 ppm, Lactic Acid Bacteria (LAB) $1,2 \times 10^4$ and pH 5.97. 3) The selling price per 100 ml yogurt obtained from the best organoleptic test is Rp. 2500,-

Keywords: Moringa leaf extract, Incubation time, the organoleptic properties of yoghurt

PENDAHULUAN

Yoghurt merupakan salah produk minuman yang digemari oleh masyarakat. Selama ini dipasar banyak dijumpai yoghurt dengan aneka varian rasa buah diantaranya adalah yoghurt strawberry, yoghurt blackcurrent dan yoghurt peach. Yoghurt adalah produk susu fermentasi berbentuk semi solid yang dihasilkan melalui proses fermentasi susu dengan menggunakan bakteri asam laktat. Melalui perubahan kimiawi yang terjadi selama proses fermentasi dihasilkan suatu produk yang mempunyai tekstur dan cita rasa yang khas. Pembuatan yoghurt menggunakan kultur stater campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dedalam dengan perbandingan 1 : 1 (Hidayat., dkk, 2006: 142).

Pengolahan yoghurt menggunakan sayuran sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan nilai gizi yoghurt merupakan strategi baru dalam diversifikasi pangan juga dapat meningkatkan potensi dari bahan pangan itu sendiri. Salah satu bahan makanan yang ditambahkan pada pembuatan yoghurt yaitu daun kelor. Menurut Funglie (2001) dalam Krisnadi (2012) Daun kelor merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung karbohidrat, serat, vitamin A, vitamin C, Vit B, kalsium, kalium, besi, dan protein.

Faktor lain yang digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah waktu inkubasi. Menurut Hidayat., dkk (2006), inkubasi merupakan proses fermentasi yang dilakukan di dalam inkubator pada suhu 40°C-45°C selama 2,5-3 jam atau selama satu hari pada suhu kamar.

Penelitian ini membuat produk yoghurt dari ekstrak daun kelor. Peneliti memilih daun kelor karena daun kelor merupakan sayuran yang kaya akan protein dan manfaat lain yang terkandung didalamnya. Penambahan ekstrak daun kelor pada pembuatan yoghurt, diharapkan dapat menghasilkan yoghurt yang lebih bergizi dengan rasa yang nikmat dan disukai masyarakat. Waktu inkubasi yang berbeda digunakan dalam penelitian ini dihrapkan akan mapu menghasilkan yoghurt yang terbaik. Berdasarkan uraina tersebut perlu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Waktu Inkubasi Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt yang meliputi: warna, aroma, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan. Mengetahui kandunagn zat gizi meliputi: karbohidrat, lemak, protein, kalsium, Fe, vitamin A dan vitamin C, jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) serta pH. Mengetahui harga jual yoghurt terbaik yang didapatkan dari hasil uji organoleptik.

METODE

Jenis penelitian adalah eksperimen dengan desain faktorial ganda 2x2 , dimana variabel bebas adalah jumlah ekstrak daun kelor 20%, 30% dan 40% dari berat susu dan waktu inkubasi 4 jam, 5 jam dan 6 jam dan variabel terikat adalah mutu organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan.

Adapun desain eksperimen untuk pengambilan data adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Eksperimen

K	T	Waktu Inkubasi		
		4 jam	5 jam	6 jam
20%		K ₁ T ₁	K ₁ T ₂	K ₁ T ₃
30%		K ₂ T ₁	K ₂ T ₂	K ₂ T ₃
40%		K ₃ T ₁	K ₃ T ₂	K ₃ T ₃

Keterangan:

K: persentase penambahan ekstrak daun kelor

T : waktu inkubasi

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi terhadap sifat organoleptik dengan panelis jumlah 30 orang. Data hasil uji organoleptik yoghurt daun kelor meliputi: wara, aroma, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan. Analisis data yang digunakan yaitu menggunakan bantuan komputer program SPSS 18.0, dengan analisis terhadap uji organoleptik menggunakan uji anava anda (*two way anova*). Jika hasil menunjukkan pengaruh yang signufikan diuji dengan uji lanjut *Duncan*. Penentuan produk yoghurt kelor terbaik diambil berdasarkan hasil analisis *Duncan*. Hasil analisis produk terbaik dri yoghurt daun kelor akan dilanjutkan dengan uji kimia untuk mengetahui jumlah kandungan karbohidrat, protein, lemak, kalsium, Fe, vitamin A, vitamin C, jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) dan pH serta dihitung harga jualnya.

Alat

Peralatan yang digunakan untuk membuat yoghurt daun kelor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat-alat dalam Pembuatan Yoghurt Daun Kelor

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Merek	Jumlah
1.	Mangkuk	Plastik	-	1
2.	Timbangan digital	Plastik	Heles	1
3.	Kompor	Stainless steel	-	1
4	Panci	Stainless steel	-	1
5.	Saringan teh	Plasik	-	1
6.	Beaker Glass	Kaca	Pirex	1
7.	Sendok	Stainless steel	-	2
7.	Termometer	Kaca	Pirex	1
8.	Inkubator	Stainless steel	-	1
9.	Botol	Plastik	-	1
10.	Wrap	Plastik	-	1

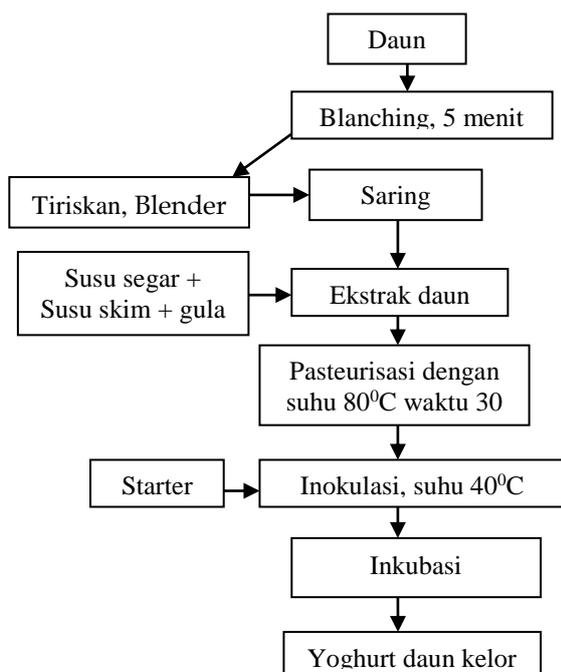
Bahan

Bahan yang digunakan untuk membuat yoghurt daun kelor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bahan Pembuatan Yoghurt Daun kelor

No.	Nama Bahan	Jumlah	Merk Dagang
1.	Susu segar	200 ml	-
2.	Gula	20 g	Gulaku
3.	Susu skim	20 g	Ampec
4.	Esktrak daun kelor	30 g	-
5.	Starter	20 g	Biokult plain

DIAGRAM ALIR PEMBUATAN YOGHURT KELOR



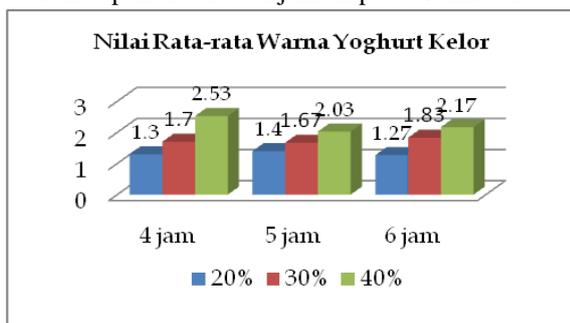
Gambar 1 Skema Pembuatan Yoghurt Daun Kelor

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Organoleptik

1. Warna

Hasil uji organoleptik warna yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai warna yoghurt berkisar antara 1,3-2,53. Rata-rata nilai warna yoghurt dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Nilai Rata-rata Warna Yoghurt Kelor

Dari perhitungan hasil uji organoleptik, data diolah melalui uji anava ganda. Hasil analisis anava ganda warna yoghurt kelor menunjukkan bahwa, penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna yang ditunjukkan dengan nilai signifikan 0,000 (<0,05). Sedangkan waktu inkubasi tidak berpengaruh terhadap warna yoghurt yang ditunjukkan nilai signifikan 0,439 (>0,05). Interaksi ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh terhadap warna yoghurt kelor dengan nilai signifikan 0,235 (>0,05). Hasil uji anava ganda tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Anava Ganda Warna Yoghurt Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42.452 ^a	8	5.306	7.829	.000
Intercept	835.648	1	835.648	1232.923	.000
Ekstrakdaunkelor	37.541	2	18.770	27.694	.000
Waktuinkubasi	1.119	2	.559	.825	.439
Ekstrakdaunkelor * Waktuinkubasi	3.793	4	.948	1.399	.235
Error	176.900	261	.678		
Total	1055.000	270			
Corrected Total	219.352	269			

Hasil uji anava ganda pada penggunaan ekstrak daun kelor terhadap warna yoghurt menunjukkan pengaruh sangat nyata, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan pada Tabel.5.

Tabel 5 Uji lanjut Duncan Warna Yoghurt Kelor

	N	Subset		
		1	2	3
20%	90	1.32		
30%	90	1.72		
40%	90	2.23		
Sig.		1.000	1.000	1.000

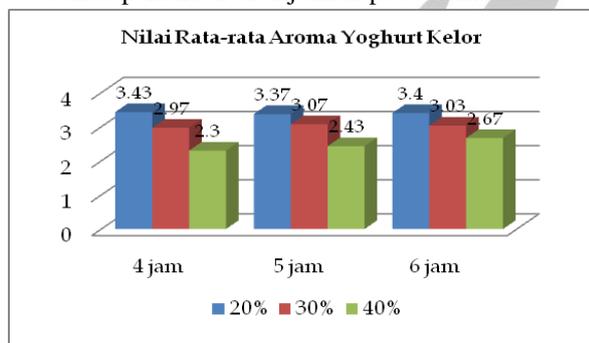
Hasil uji lanjut Duncan warna yoghurt dengan penambahan ekstrak daun kelor 20% berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt berwarna hijau muda. Penambahan ekstrak daun kelor 30% berada pada subset 2 menghasilkan yoghurt berwarna hijau. Penambahan ekstrak daun kelor 40% berada pada subset 3 menghasilkan yoghurt berwarna hijau agak tua. Dengan demikian, semakin banyak jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan maka, warna yoghurt yang dihasilkan akan semakin tua.

Penambahan ekstrak daun kelor yang berpengaruh terhadap warna yoghurt karena daun kelor mengandung senyawa klorofil. Menurut Krisnadi (2012) daun kelor mengandung klorofil

atau pigmen hijau yang terdapat dalam sayuran yang berwarna hijau. Kandungan klorofil dalam daun kelor kering sebanyak 162 mg per 8 gram. Dengan demikian, didalam 30 gram ekstrak daun kelor terdapat 4.860 mg atau 4,9 gram klorofil.

2. Aroma

Hasil uji organoleptik aroma yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai aroma berkisar antara 2,3-3,43. Rata-rata nilai aroma yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Nilai Rata-Rata Aroma Yoghurt Kelor

Hasil analisis anava ganda aroma yoghurt menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada yoghurt dengan taraf signifikan 0,000 (<0,05) berpengaruh nyata pada aroma yoghurt. Nilai F_{hitung} waktu inkubasi terhadap aroma yoghurt diperoleh sebesar 0,507 dengan taraf signifikan 0,603 (>0,05) yang berarti waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma yoghurt. Pengaruh interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi terhadap aroma yoghurt diperoleh taraf signifikan sebesar 0,761 (>0,05) yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma yoghurt. Hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Anava Ganda Aroma Yoghurt Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	41.963 ^a	8	5.245	6.592	.000
Intercept	2370.370	1	2370.370	2979.13	.000
Ekstrakdaunkelor	39.674	2	19.837	24.932	.000
Waktuinkubasi	.807	2	.404	.507	.603
Ekstrakdaunkelor * Waktuinkubasi	1.481	4	.370	.465	.761
Error	207.667	261	.796		
Total	2620.000	270			
Corrected Total	249.630	269			

Hasil uji anava ganda pada penggunaan ekstrak daun kelor terhadap aroma yoghurt menunjukkan

pengaruh yang nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan.

Tabel 7 Uji lanjut Duncan Aroma Yoghurt Kelor

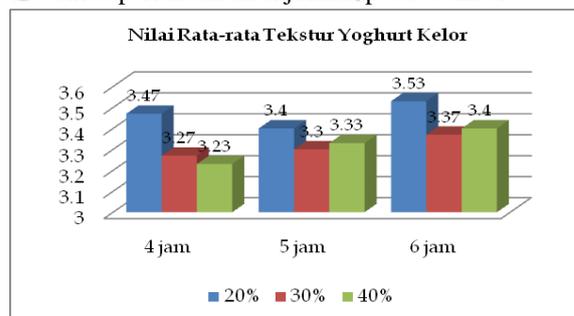
Ekstrakdaunkelor	N	Subset		
		1	2	3
40%	90	2.47		
30%	90		3.02	
20%	90			3.40
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji lanjut Duncan pada aroma yoghurt dengan penambahan ekstrak daun kelor 40% berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt cukup beraroma daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor 30% berada pada subset 2 menghasilkan yoghurt sedikit beraroma daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor 20% dengan nilai 3,40 berada pada subset 3 menghasilkan yoghurt tidak beraroma daun kelor. Ekstrak daun kelor yang ditambahkan sangat mempengaruhi aroma yoghurt, semakin sedikit jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan maka, aroma daun kelor pada yoghurt semakin berkurang.

Penambahan ekstrak daun kelor yang berpengaruh terhadap aroma yoghurt disebabkan daun kelor mengandung enzim *lipoksidase*, enzim ini terdapat pada sayuran hijau karena enzim lipoksidase menghidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa-senyawa penyebab bau langu, yang tergolong pada kelompok heksanal 7 dan heksanol (Santoso, 2005). Aroma langu tersebut dapat dikurangi dengan cara *blanching* (celup cepat).

3. Rasa

Hasil uji organoleptik yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai tekstur berkisar antara 3,23-3,53. Rata-rata nilai tekstur yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Nilai Rata-Rata Rasa Yoghurt Kelor

Hasil analisis anava ganda tekstur yoghurt kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap tekstur yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,296 (>0,05). Waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur yoghurt yang

ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,571 (>0,05). Pengaruh interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,982 (>0,05). Adapun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 8.

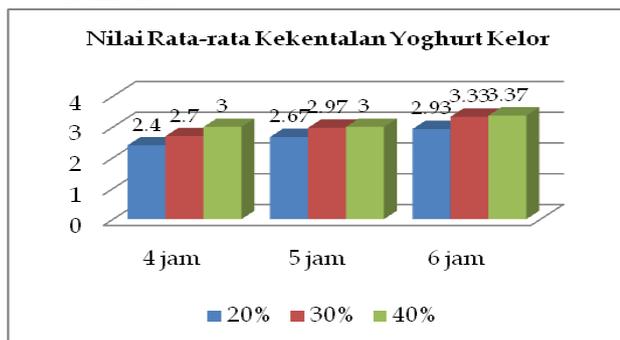
Tabel 8 Anava Ganda Tekstur Yoghurt Kelor

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.200 ^a	8	.275	.497	.858
Intercept	3060.300	1	3060.300	5527.0	.000
Ekstrakdaunkelor	1.356	2	.678	1.224	.296
Waktuinkubasi	.622	2	.311	.562	.571
Ekstrakdaunkelor * Waktuinkubasi	.222	4	.056	.100	.982
Error	144.500	261	.554		
Total	3207.000	270			
Corrected Total	146.700	269			

Hasil uji anava ganda pada penambahan ekstrak daun kelor, waktu inkubasi maupun interaksi antar keduanya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan, karena daun kelor yang digunakan adalah diambil ekstrak atau sarinya sehingga tidak akan berpengaruh terhadap tekstur yoghurt yang dimungkinkan dapat membuat tekstur yoghurt menjadi tidak lembut. Begitu pula dengan waktu inkubasi, karena inkubasi hanya membuat suasana yoghurt menjadi asam sehingga membuat yoghurt menjadi kental. Sehingga hal tersebut tidak menunjukkan hasil yang signifikan pada Anava Ganda dan tidak berpengaruh terhadap tekstur yoghurt.

4. Kekentalan

Hasil uji organoleptik yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai kekentalan berkisar antara 2,4-3,37. Rata-rata nilai kekentalan yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Nilai Rata-Rata Kekentalan yoghurt Kelor

Hasil analisis anava ganda kekentalan yoghurt menunjukkan bahwa, Ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap kekentalan yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,001 (<0,05). Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap kekentalan yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,000 (<0,05). Interaksi ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata terhadap kekentalan yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikan 0,889 (>0,05).

Hasil uji anava ganda kekentalan yoghurt karena pengaruh penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9 Anava Ganda Kekentalan Yoghurt Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	22.252 ^a	8	2.781	3.856	.000
Intercept	2311.481	1	2311.481	3204.479	.000
Ekstrakdaunkelor	9.874	2	4.937	6.844	.001
Waktuinkubasi	11.563	2	5.781	8.015	.000
Ekstrakdaunkelor * Waktuinkubasi	.815	4	.204	.282	.889
Error	188.267	261	.721		
Total	2522.000	270			
Corrected Total	210.519	269			

Hasil uji lanjut Duncan, yoghurt pada penambahan ekstrak daun kelor 20% berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt agak kental. Penambahan ekstrak daun kelor 30% dan 40% berada pada subset 2 menghasilkan kekentalan yang sama, tetapi lebih kental dibandingkan dengan penambahan ekstrak daun kelor 20%. Dengan demikian, penambahn ekstrak daun kelor 30% dan 40% lebih kental dari pada penambahan ekstrak daun kelor 20%.

Hasil uji anava ganda pada penggunaan ekstrak daun kelor terhadap kekentalan yoghurt menunjukkan pengaruh yang nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Uji lanjut Duncan Kekentalan Yoghurt Kelor

Ekstrakdaunkelor	N	Subset	
		1	2
20	90	2.67	
30	90		2.99
40	90		3.12
Sig.		1.000	.293

Hasil uji anava ganda pada waktu inkubasi terhadap kekentalan yoghurt menunjukkan pengaruh yang nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 11

Tabel 11 Uji lanjut Duncan Kekentalan Yoghurt Kelor

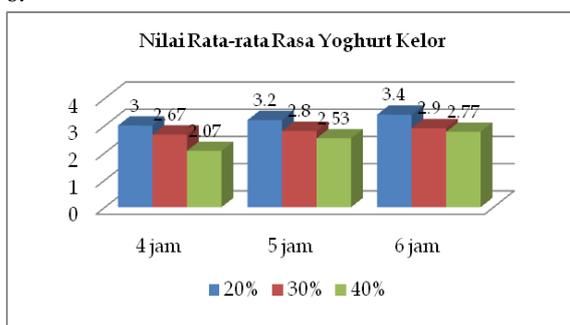
Waktuinkubasi	N	Subset	
		1	2
4	90	2.70	
5	90	2.88	
6	90		3.20
Sig.		.161	1.000

Hasil uji lanjut Duncan yoghurt pada waktu inkubasi 4 jam dan 5 jam berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt agak kental. Waktu inkubasi 6 jam berada pada subset 2 dengan nilai 3,20 menghasilkan yoghurt yang kental. Dengan demikian, untuk mencapai yoghurt yang kental maka, diperlukan waktu inkubasi 6 jam.

Penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi berpengaruh terhadap kekentalan yoghurt. Kekentalan dinyatakan sebagai daya tahan yang diberikan oleh suatu cairan terhadap gerakan-gerakan yang dikenakan pada cairan tersebut (Fardiaz 1989). Viskositas atau kekentalan pada minuman yoghurt daun kelor karena bahan utama yang digunakan berupa susu, jika susu menjadi asam, bakteri dalam susu memfermentasi laktosa, menghasilkan asam laktat. Derajat keasaman susu menurun menyebabkan protein susu, yaitu kasein, mengkoagulasi. Stater yang digunakan dalam pembuatan beberapa olahan susu seperti yoghurt terdiri atas bakteri yang memfermentasi laktosa. Asam laktat, yang dihasilkan oleh bakteri adalah penyebab koagulasi pada yoghurt (Gaman., dkk, 1993).

5. Rasa

Hasil uji organoleptik rasa yoghurt kelor menunjukkan rata-rata nilai rasa yoghurt kelor antara 2,07-3,4. Rata-rata nilai yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 4.5 Nilai Rata-rata Rasa Yoghurt Kelor

Hasil uji anava ganda rasa yoghurt kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap rasa yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikansi 0,000 ($<0,05$). Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap rasa yoghurt hal ini ditunjukkan dengan taraf signifikansi 0,05 ($\leq 0,05$). Pengaruh interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa yoghurt yang ditunjukkan dengan taraf signifikansi 0,705 ($>0,05$).

Hasil uji anava ganda rasa yoghurt karena pengaruh jumlah ekstrak daun kelor dan waktu inkubasi ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12 Anava Ganda Rasa Yoghurt Kelor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	35.874 ^a	8	4.484	5.299	.000
Intercept	2139.25	1	2139.25	2527.9	.000
		9		9	
Ekstrakdaunkelor	25.030	2	12.515	14.789	.000
Waktuinkubasi	9.007	2	4.504	5.322	.005
Ekstrakdaunkelor * Waktuinkubasi	1.837	4	.459	.543	.705
Error	220.867	261	.846		
Total	2396.00	270			
		0			
Corrected Total	256.741	269			

Hasil uji anava ganda pada penggunaan ekstrak daun kelor terhadap rasa yoghurt menunjukkan pengaruh nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Uji lanjut Duncan Rasa Yoghurt Kelor

	N	Subset		
		1	2	3
40	90	2.46		
30	90		2.79	
20	90			3.20
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji lanjut Duncan yoghurt dengan penambahan ekstrak daun kelor 40% berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt cukup berasa daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor 30% berada pada subset 2 menghasilkan yoghurt sedikit berasa daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor 20% berada pada subset 3 menghasilkan yoghurt tidak berasa daun kelor. Ekstrak daun kelor yang ditambahkan sangat mempengaruhi rasa yoghurt. Dengan demikian, semakin sedikit jumlah ekstrak

daun kelor yang ditambahkan maka, rasa daun kelor pada yoghurt semakin berkurang.

Penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap rasa yoghurt, karena daun kelor memiliki rasa yang khas yaitu kandungan tannin didalamnya. Tannin banyak dijumpai di alam dan terdapat pada tiap-tiap bagian tumbuhan khususnya tanaman didaerah tropis pada daun dan kulit kayu. Tannin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tannin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut atau rasa sepat (Julianti 2008).

Hasil uji anava ganda pada perlakuan waktu inkubasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada yoghurt, sehingga pengaruhnya dapat dilihat dengan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Uji lanjut Duncan Rasa Yoghurt kelor

Waktuinkubasi	N	Subset	
		1	2
4	90	2.58	
5	90	2.84	2.84
6	90		3.02
Sig.		.053	.196

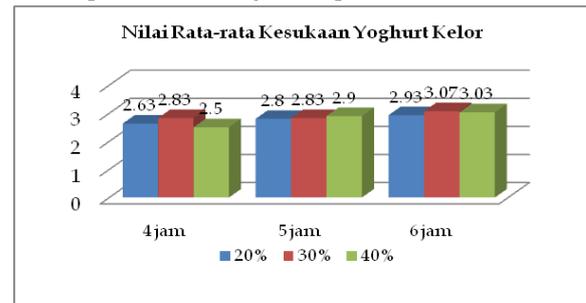
Hasil uji lanjut Duncan yoghurt dengan waktu inkubasi 4 jam dan 5 jam berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt sedikit berasa daun kelor. Waktu inkubasi 6 jam berada pada subset 2 menghasilkan yoghurt tidak berasa daun kelor. Dengan demikian, untuk menghasilkan yoghurt yang tidak berasa daun kelor maka, diperlukan waktu inkubasi 6 jam.

Waktu inkubasi berpengaruh terhadap rasa yoghurt. Rasa atau flavor yoghurt berhubungan dengan fermentasi yang dilaksanakan dengan memasukkan bakteri jenis tertentu. *Streptococcus Thermopilus* memulai fermentasi laktosa menjadi asam laktat, mengurangi potensial redoks produk dengan menghilangkan oksigen dan menyebabkan penguraian protein susu melalui kerja enzim proteolitik. hal ini menciptakan kondisi yang menguntungkan untuk pertumbuhan *Lactobacillus Bulgaricus* yang mulai berkembang bila pH telah menurun. Flavor khas yoghurt disebabkan karena asam laktat dan sisa-sisa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan bahan-bahan mudah menguap lainnya yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri. *Lactobacillus Bulgaricus* adalah penyebab utama terbentuknya asetaldehida. (Buckle.,dkk 2007: 295)

6. Kesukaan

Hasil uji organoleptik rata-rata nilai tingkat kesukaan yoghurt kelor berkisar antara 2,5-3,07.

Rata-rata nilai tingkat kesukaan yoghurt kelor dari semua perlakuan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Nilai Rata-rata Kesukaan Yoghurt Kelor

Hasil uji anava ganda yoghurt kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan yoghurt dengan taraf signifikan 0,591 (>0,05). Perlakuan waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan yoghurt dengan taraf signifikan 0,021 (<0,05). Pengaruh interaksi penambahan ekstrak daun kelor dan waktu inkuasi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan yoghurt dengan taraf signifikan sebesar 0,755 (>0,05). Adapaun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 15

Tabel 15 Anava Ganda Kesukaan Yoghurt Kelor

	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.830 ^a	8	.979	1.352	.218
Intercept	2173.170	1	2173.170	3001.045	.000
Ekstrakdaunkelor	.763	2	.381	.527	.591
Waktuinkubasi	5.696	2	2.848	3.933	.021
Ekstrakdaunkelor * Waktuinkubasi	1.370	4	.343	.473	.755
Error	189.000	261	.724		
Total	2370.000	270			
Corrected Total	196.830	269			

Hasil uji anava ganda pada perlakuan waktu inkubasi terhadap tingkat kesukaan yoghurt menunjukkan pengaruh yang nyata, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16 Uji lanjut Duncan Kesukaan Yoghurt

Waktuinkubasi	N	Subset	
		1	2
4	90	2.66	
5	90	2.84	2.84
6	90		3.01
Sig.		.138	.190

Hasil uji lanjut Duncan yoghurt dengan waktu inkubasi 4 jam berada pada subset 1 menghasilkan yoghurt yang cukup disukai. Waktu inkubasi 5 jam dan 6 jam berada pada subset 2 menghasilkan

yoghurt yang lebih disukai dibandingkan yoghurt dengan waktu inkubasi 4 jam.

Waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap kesukaan yoghurt. Flavor khas yoghurt disebabkan karena asam laktat dan sisa-sisa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan bahan-bahan mudah menguap lainnya yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri. *Lactobacillus Bulgaricus* adalah penyebab utama terbentuknya asetaldehida. (Buckle., dkk 2007: 295) Faktor utama tersebut yang akhirnya mempengaruhi daya terima terhadap yoghurt. sehingga menghasilkan citarasa yoghurt yang sesuai dan dapat diterima oleh panelis.

B. Penentuan Hasil Yoghurt Terbaik

Hasil Yang sudah diketahui dari penelitian terhadap sifat organoleptik yoghurt kelor meliputi: warna, aroma, tekstur, kekentalan rasa dan kesukaan. Maka perlu dilakukan uji Duncan untuk menentukan produk yoghurt kelor yang terbaik.

Penambahan ekstrak daun kelor 40% menghasilkan yoghurt berwarna hijau agak tua dan kental. Penambahan ekstrak daun kelor 20% dengan nilai menghasilkan yoghurt tidak beraroma daun kelor dan tidak berasa daun kelor. Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa penambahan ekstrak daun kelor 20% dan 40% keduanya memperoleh jumlah perbandingan kriteria yang sama, sehingga harus dipilih salah satu untuk dijadikan produk terbaik. Peneliti memutuskan jika dilihat dari segi rasa panelis lebih menyukai produk yoghurt kelor dengan penambahan ekstrak daun kelor 20%, karena yoghurt yang dihasilkan tidak berasa daun kelor. Daun kelor memiliki rasa yang khas yaitu kandungan tannin didalamnya. Tannin banyak dijumpai di alam dan terdapat pada tiap-tiap bagian tumbuhan khususnya tanaman didaerah tropis pada daun dan kulit kayu (Julianti 2008).

Waktu inkubasi 6 jam menghasilkan yoghurt yang kental, tidak berasa daun kelor dan disukai panelis. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa produk yoghurt terbaik adalah yoghurt dengan penambahan ekstrak daun kelor 20% dengan waktu inkubasi 6 jam yaitu produk yoghurt kelor C atau K₁ T₃. Yoghurt kelor C memiliki kriteria berwarna hijau muda, tidak beraroma daun kelor, tekstur lembut, kental, tidak berasa daun kelor dan disukai panelis.

Kandungan Zat Gizi Yoghurt Terbaik

Setelah diketahui penilaian panelis terhadap hasil jadi yoghurt kelor yang meliputi warna, aroma, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan. Dapat diambil kesimpulan bahwa yang terbaik adalah

yoghurt kelor dengan penambahan ekstrak daun kelor 20% dengan waktu inkubasi 6 jam. Produk terbaik yang telah diperoleh dari uji organoleptik oleh panelis terhadap hasil yoghurt kelor perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menguji jumlah kandungan zat gizi yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, kalsium, vitamin A, vitamin C, jumlah bakteri asam laktat (BAL) dan kadar pH. Uji kandungan zat gizi tersebut dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan di Surabaya, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 17

Tabel 17 Perbandingan Zat Gizi Yoghurt Kelor Terbaik dengan Yoghurt SNI

No.	Kandungan Gizi	Yoghurt kelor terbaik	Yoghurt SNI
1	Karbohidrat	2,84%	
2	Protein	4,75%	Min. 3,5%
	Lemak	69,57%	Maks. 3,8%
4	Kalsium	3,087%	
5	Zat Besi	6,277%	
6	Vitamin A	2,885 ppm	
7	Vitamin C	14,652 ppm	
8	Bakteri asam laktat	1,2x10 ⁴ CFU/ml	10 ⁷ CFU/ml
9	Kadar pH	5,97	

Sumber: Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya

Setelah diketahui hasil dari uji Laboratorium kandungan gizi yoghurt kelor kemudian dilakukan perbandingan dengan standart SNI. Karbohidrat yoghurt kelor berjumlah 2,84% hal ini menunjukkan bahwa yoghurt kelor dapat dijadikan sumber karbohidrat. Jumlah protein yoghurt kelor 4,75% lebih banyak dibandingkan jumlah yoghurt SNI min 3,5% menunjukkan bahwa yoghurt kelor merupakan salah satu sumber protein. Hal ini dikarenakan daun kelor segar mengandung protein 6,7 gram setiap 100 gram (Krisnadi 2012). Jumlah lemak yoghurt kelor 69,57% lebih banyak dibandingkan jumlah yoghurt SNI maks 3,8%. Hal ini dikarenakan bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah susu segar full cream dan ditambahkan pula dengan susu skim. Yoghurt kelor terbaik dalam penelitian ini memiliki jumlah bakteri asam laktat yaitu 1,2x10⁴CFU/ml lebih sedikit bila dibandingkan dengan yoghurt SNI yaitu 10⁷ CFU/ml. hal ini menunjukkan yoghurt kelor aman untuk dikonsumsi. Kadar pH yoghurt kelor 5,97 menunjukkan bahwa yoghurt sedikit berasa asam.

Berdasarkan perbandingan zat gizi yoghurt kelor terbaik dengan yoghurt SNI dapat disimpulkan bahwa yoghurt kelor ini memiliki keunggulan yang terletak pada: pada karbohidrat, protein, kalsium,

zat besi, vitamin A dan vitamin C, sehingga baik untuk dijadikan minuman sehat. Namun, kelemahan pada yoghurt kelor ini terletak pada kandungan lemaknya yang melebihi batas maksimal sehingga, kandungan lemaknya masih harus dikurangi.

C. Perhitungan Harga Jual

Perhitungan harga jual dilakukan menggunakan metode konvensional dengan langkah awal menghitung biaya produksi terlebih dahulu. Adapun biaya belanja untuk produk yoghurt kelor yang terbaik yaitu sampel C dapat dilihat pada Tabel 18.

No.	Bahan	Kebutuhan	Total Harga
1.	Ekstrak daun kelor	30 gram	Rp. 200
2.	Susu segar	200 ml	Rp. 600,-
3.	Susu skim	20 gram	Rp. 950,-
4.	Gula	20 gram	Rp. 200,-
5.	Starter	20 gram	Rp. 1.150,-
6.	Jumlah		Rp. 3.000,-

Perhitungan biaya produksi diatas menghasilkan yoghurt dengan ukuran 200 ml, tetapi yoghurt dikemas dengan berat 100 ml Biaya produksi Rp. 3.000 dibagi 200 sama dengan 15 dikali 100 ml sama dengan 1.500. Setelah menghitung biaya produksi yang dikeluarkan maka selanjutnya yaitu menetapkan kenaikan yang diharapkan. Peneliti menetapkan kenaikan yang diharapkan sebesar 60%. Rumus harga jual dengan metode konvensional yaitu:

$$\text{Harga jual} = \frac{100}{\text{Kenaikan yang diharapkan}} \times \text{biaya produksi}$$

$$\text{Harga jual} = \frac{100}{60} \times \text{Rp.1.500,-}$$

$$\text{Harga jual} = \text{Rp.2.500,-}$$

Dari hasil penelitian harga jual telah diketahui yaitu sebesar Rp. 2.500,- per 100 ml. Peneliti melakukan survey harga yoghurt di pasaran yaitu berkisar antara Rp.3.500/100ml. Jadi dapat disimpulkan bahwa produk yoghurt kelor dapat meningkatkan nilai ekonomis dengan harga yang lebih murah dan kandungan gizi yang lebih tinggi.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Waktu Inkubasi Terhadap Sifat

Organoleptik Yoghurt dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, kekentalan dan rasa, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kesukaan. Pengaruh waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap kekentalan, rasa dan kesukaan, namun tidak berpengaruh nyata pada warna, aroma dan tekstur. Sedangkan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, tekstur, kekentalan, rasa dan kesukaan.
2. Kandungan gizi yoghurt kelor terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik adalah yoghurt C dengan ekstrak daun kelor 20% dan waktu inkubasi 6 jam. Kandungan gizi yoghurt C sebagai berikut: karbohidrat 2,84%, protein 4,75%, lemak 69,57% kalsium 3,087%, Besi 6,277% vitamin A 2,885 ppm dan vitamin C 14,625 ppm, Bakteri Asam Laktat (BAL) $1,2 \times 10^4$ dan pH 5,97.
3. Harga jual yoghurt ekstrak daun kelor per 100 gram dengan hasil uji organoleptik terbaik adalah Rp 2.500,-.

Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis setelah melakukan penelitian adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan dan pengemasan untuk produk yoghurt kelor.
2. Penelitian ini memiliki kandungan lemak yang tinggi maka, perlu dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan susu skim.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, A K, Edwards, A R, Fleet, G H, Wotton, M. 2007. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Gaman, P.M., dan Sherrington, K.B. 1992. *Ilmu pangan pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Gadjah Mada: Gadjah Mada University Press.
- Hidayat, N, Pandag, C M, dan Suhartini, Sri, 2006. *Mikrobiologi Industri*. C.V Andi Offset.
- Kurniasih. 2013. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Julianti, Kurnia. *Pemanfaatan Sari Tebu Dalam Pembuatan Yoghurt dengan Penambahan (Lactobacillus B.) dan Sari Buah Naga Merah Pada Konsentrasi yang Berbeda*. Online: id.scribd.com/doc/270189379/08-naskah-publikasi. (15 januari 2014)