

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kefir nira siwalan yaitu nira pohon siwalan segar yang diambil langsung dari buah siwalan (*Borassus flabellifer L.*). Sebelum bahan baku digunakan untuk penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisa pH. Hasil analisa pH bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Parameter Kimia Bahan Baku Nira Siwalan

Parameter	Bahan Baku Nira Siwalan	Nira Siwalan*
pH	3,961	6,7 – 6,9
Total Gula (%)	24,40	10 – 15

*Keterangan: Davis and Johnson (1987)

Berdasarkan Tabel 4.1, diketahui bahwa nilai pH nira siwalan yang digunakan sebagai bahan baku kefir nira siwalan cenderung asam yaitu pH 3,961 dan total gula 24,40%. Hal ini berbeda dengan literatur (Davis and Johnson, 1987) yang menyebutkan bahwa pH nira siwalan sebesar 6,7 – 6,9 dan total gula 10-15%. Hal ini dimungkinkan karena nira siwalan tersebut telah mengalami fermentasi alami ketika dilakukan penyadapan di malam hari sebelum pengambilan bahan baku. Nira siwalan yang disimpan atau berada dalam suhu kamar akan mengalami proses fermentasi atau peragian gula karena adanya proses enzimatik (Joseph, dkk. 1990).

4.2 Analisa Kefir Air

Kefir air digunakan sebagai pembanding (parameter kontrol) dalam pembuatan kefir nira siwalan. Pembuatan kefir air menggunakan bahan baku air mineral dengan penambahan gula sebagai sumber nutrisi. Kefir air ini kemudian dilakukan analisa BAL, khamir serta pH. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Parameter Kimia dan Mikrobiologi Kefir Air

Parameter	Kefir Air	Kefir Susu*
pH	4,32	Maks. 4,6
Total Khamir (cfu/ml)	$7,47 \times 10^4$	Min. 10^4
Total BAL (cfu/ml)	$6,50 \times 10^8$	Min. 10^7

Keterangan: *Farnworth (2005)

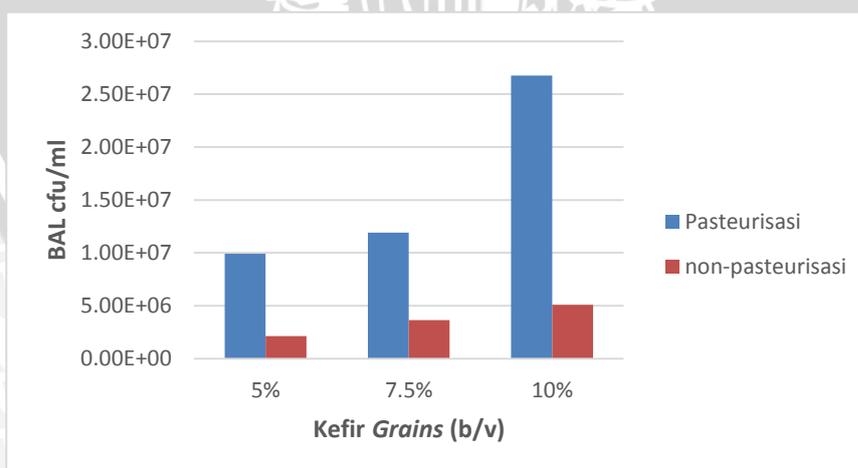
Dari Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa kefir air (parameter kontrol) memiliki pH asam dan juga memiliki nilai mikrobiologis yang cukup baik serta memenuhi standar minuman probiotik kefir (Farnworth, 2005). Belum adanya standar minuman probiotik kefir air menyebabkan peneliti melakukan pembuatan minuman kefir air dan kemudian dianalisa sesuai standar minuman kefir susu.

4.3 Analisa Kefir Nira Siwalan

4.3.1 Analisa Mikrobiologis

4.3.1.1 Analisa Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Hasil rerata analisa total BAL kefir nira siwalan karena perlakuan pasteurisasi nira siwalan dan penambahan konsentrasi kefir *grains* yang berbeda berkisar antara $2,13 \times 10^6$ cfu/ml sampai $2,68 \times 10^7$ cfu/ml. Pengaruh perlakuan pasteurisasi nira siwalan dan penambahan konsentrasi kefir *grains* terhadap total BAL kefir nira siwalan dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Pengaruh Pasteurisasi Nira Siwalan dan Penambahan Konsentrasi *Kefir Grains* Terhadap Total BAL Kefir Nira Siwalan

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa nilai total bakteri asam laktat tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan metode pasteurisasi dengan penambahan kefir *grains* 10% sebesar $2,68 \times 10^7$ cfu/ml, sedangkan nilai total bakteri asam laktat terendah terdapat pada kefir nira siwalan metode non-pasteurisasi dengan penambahan kefir *grains* 5% sebesar $2,13 \times 10^6$ cfu/ml. Rerata nilai total bakteri asam laktat ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Pengaruh Pasteurisasi Nira Siwalan dan penambahan konsentrasi Kefir *Grains* Terhadap Rerata Peningkatan Total BAL Kefir Nira Siwalan

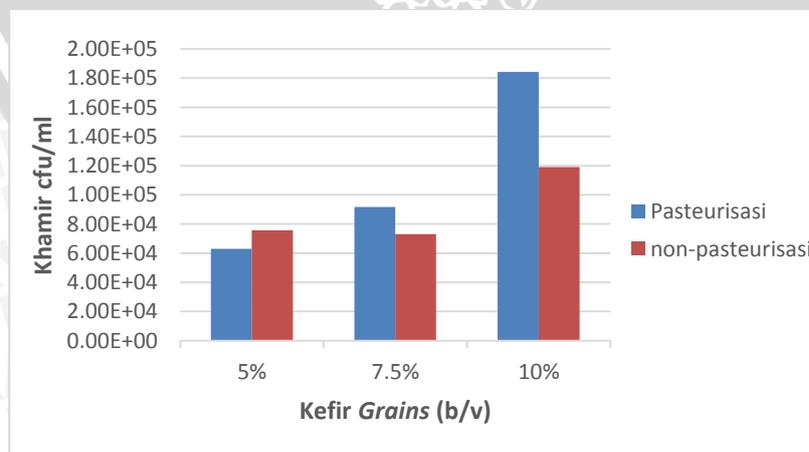
Metode	Konsentrasi Kefir <i>Grains</i> (%)	Rerata Total BAL (cfu/ml)		
		Sebelum Fermentasi (0 jam)	Sesudah Fermentasi (24 jam)	Peningkatan
Pasteurisasi	5	1.01×10^5	$9.93. \times 10^6$	9.83×10^6
	7,5	1.51×10^5	$1.19. \times 10^7$	1.17×10^7
	10	$3.02. \times 10^5$	$2.68. \times 10^7$	2.65×10^7
Non-Pasteurisasi	5	1.51×10^5	$2.13. \times 10^6$	1.98×10^6
	7,5	2.58×10^5	$3.63. \times 10^6$	3.38×10^6
	10	2.51×10^5	$5.10. \times 10^6$	4.83×10^6

Dari Tabel 4.3 diketahui bahwa rerata BAL setelah fermentasi mengalami peningkatan. Peningkatan rerata total BAL tertinggi terjadi pada kefir nira siwalan metode pasteurisasi dengan penambahan kefir 10% yaitu sebesar 2.65×10^7 cfu/ml dan peningkatan rerata total BAL terendah pada kefir nira siwalan metode non-pasteurisasi dengan penambahan kefir 5% yaitu sebesar 1.98×10^6 cfu/ml. Adanya peningkatan rerata total BAL mengindikasikan bahwa bakteri asam laktat dapat tumbuh dan bermetabolisme pada kefir nira siwalan. Hal ini dikarenakan kandungan gula yang tinggi pada nira siwalan digunakan bakteri asam laktat sebagai nutrisi (sumber karbon) untuk bermetabolisme. Menurut Buckle *et al.* (1987) menyatakan bahwa mikroorganisme membutuhkan suplai makanan yang akan menjadi sumber energi dan menyediakan unsur-unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel. Unsur-unsur dasar tersebut adalah karbon, nitrogen, oksigen, sulfur, fosfor, magnesium, zat besi dan sejumlah logam kecil lainnya.

Rerata total BAL pada kefir nira siwalan dengan perlakuan pasteurisasi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan non-pasteurisasi di semua perlakuan. Hal ini dikarenakan BAL mendominasi pertumbuhan, karena setelah pasteurisasi bakteri lain penghambat pertumbuhan BAL akan mati. Nira siwalan yang telah disadap memerlukan penanganan, karena nira mengandung nutrisi yang lengkap seperti gula, protein, lemak maupun mineral, dan merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, kapang dan khamir (Muchtadi dan Sugiono, 1992). Nira siwalan mengalami fermentasi dengan adanya mikroorganisme yang merubah sukrosa menjadi alkohol dan berlanjut menjadi asam (Susanto dan Saneto, 1994). Maka dari itu agar tidak terkontaminasi dan menghambat terjadinya fermentasi salah satunya adalah dengan pasteurisasi. Oleh karena itu BAL pada kefir nira siwalan dengan metode pasteurisasi lebih besar dibandingkan dengan kefir nira siwalan dengan metode non-pasteurisasi. Mikroorganisme pada biji kefir akan menghidrolisis laktosa menjadi glukosa dan galaktosa dengan bantuan enzim laktase. Unit-unit monosakarida ini akan mengalami proses glikolisis menjadi piruvat, yang kemudian direduksi oleh bakteri asam laktat, sehingga semakin besar nutrisi yang tersedia maka semakin tinggi pula bakteri asam laktat.

4.3.1.2 Analisa Total Khamir

Hasil rerata total khamir kefir nira siwalan akibat perlakuan pengenceran nira siwalan dan metode inkubasi yang berbeda berkisar antara $6,30 \times 10^4$ cfu/ml sampai $1,84 \times 10^5$ cfu/ml. Pengaruh pengenceran nira siwalan dan metode pasteurisasi terhadap nilai total khamir kefir nira siwalan dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Pengaruh Pasteurisasi Nira Siwalan dan Penambahan Konsentrasi *Kefir Grains* Terhadap Total Khamir Kefir Nira Siwalan

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa nilai total khamir kefir nira siwalan tertinggi pada kefir nira siwalan dengan metode pasteurisasi dan penambahan konsentrasi kefir *grains* 10% yaitu sebesar $1,84 \times 10^5$ cfu/ml, sedangkan nilai total khamir terendah terdapat pada kefir nira siwalan metode pasteurisasi dengan penambahan konsentrasi kefir *grains* 5% yaitu sebesar $6,30 \times 10^4$ cfu/ml. Rerata nilai total khamir ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Rerata Total Khamir Kefir Nira Siwalan Akibat Penambahan Konsentrasi Kefir *Grains* dan Metode Pasteurisasi

Metode	Konsentrasi Kefir <i>Grains</i>	Rerata Total Khamir (cfu/ml)
Pasteurisasi	5%	$6,30 \times 10^4$
	7,5%	$9,17 \times 10^4$
	10%	$1,84 \times 10^5$
Non-Pasteurisasi	5%	$7,57 \times 10^4$
	7,5%	$7,30 \times 10^4$
	10%	$1,19 \times 10^5$

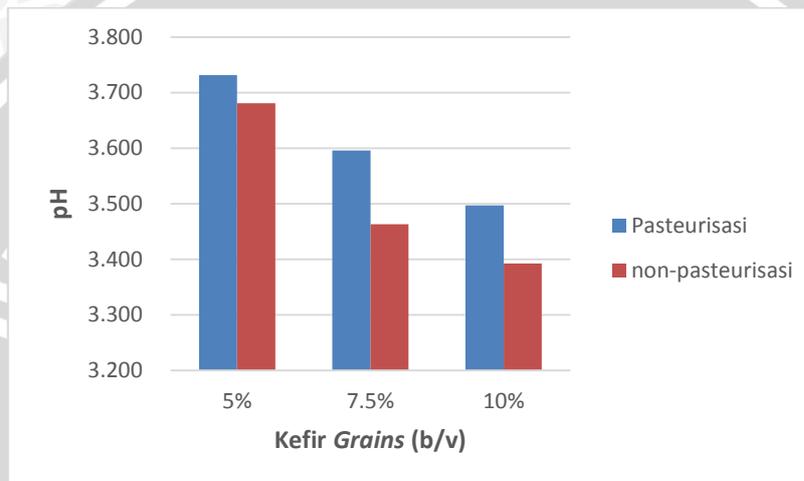
Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa nilai total khamir kefir nira siwalan tertinggi pada kefir nira siwalan dengan metode pasteurisasi dan penambahan konsentrasi kefir *grains* 10% yaitu sebesar $1,84 \times 10^5$ cfu/ml, sedangkan nilai total khamir terendah terdapat pada kefir nira siwalan metode pasteurisasi dengan penambahan konsentrasi kefir *grains* 5% yaitu sebesar $6,30 \times 10^4$ cfu/ml Hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi kefir *grains* yang ditambahkan pada awal pembuatan produk.

Rerata total khamir pada kefir nira siwalan dengan metode pasteurisasi lebih tinggi dibanding dengan rerata total khamir pada kefir nira siwalan non-pasteurisasi di semua metode penambahan kefir *grains*. Hal ini dikarenakan khamir mendominasi pertumbuhan, karena setelah pasteurisasi bakteri lain penghambat pertumbuhan khamir akan mati, sehingga khamir akan mendominasi pertumbuhan, sehingga khamir dapat mengkonsumsi nutrisi dari nira siwalan dengan baik.

4.3.2 Analisa Kimia

4.3.2.1 Analisa pH

Hasil rerata nilai pH kefir nira siwalan akibat perlakuan pasteurisasi nira siwalan dan metode penambahan kefir *grains* yang berbeda berkisar antara 3,392 sampai 3.732. Pengaruh perlakuan pasteurisasi nira siwalan dan metode penambahan konsentrasi kefir *grains* terhadap nilai pH kefir nira siwalan dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Pengaruh Pasteurisasi Nira Siwalan dan Penambahan Konsentrasi Kefir *Grains* Terhadap PH Kefir Nira Siwalan

Berdasarkan Gambar 4.2, diketahui bahwa nilai pH kefir nira siwalan dengan pasteurisasi lebih tinggi dibanding dengan non pasteurisasi di semua metode penambahan konsentrasi kefir *grains*. Rerata nilai pH kefir nira siwalan tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan metode pasteurisasi dengan penambahan kefir *grains* 5% sebesar 3,732, sedangkan rerata nilai pH kefir nira siwalan terendah terdapat pada kefir nira siwalan metode non-pasteurisasi dengan penambahan kefir *grains* 10% yaitu sebesar 3,392.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan pasteurisasi dan metode penambahan konsentrasi kefir *grains* berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap rerata nilai pH kefir nira siwalan. Hasil analisa ragam dengan uji lanjut BNT terhadap faktor perlakuan metode inkubasi dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan 4.6

Tabel 4.5 Hasil Analisa Ragam Rerata Nilai pH Terhadap Metode Pasteurisasi Nira Siwalan

Perlakuan	Rerata Nilai pH (%)*	BNT
Pasteurisasi	3,608 ^b	0.08314
Non-Pasteurisasi	3,512 ^a	

*Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Tabel 4.6 Hasil Analisa Ragam Rerata Nilai pH Terhadap Konsentrasi Kefir *Grains*

Konsentrasi Kefir <i>Grains</i>	Rerata Nilai pH*	BNT
5%	3,706 ^b	0.0831399
7,5%	3,539 ^a	
10%	3,445 ^a	

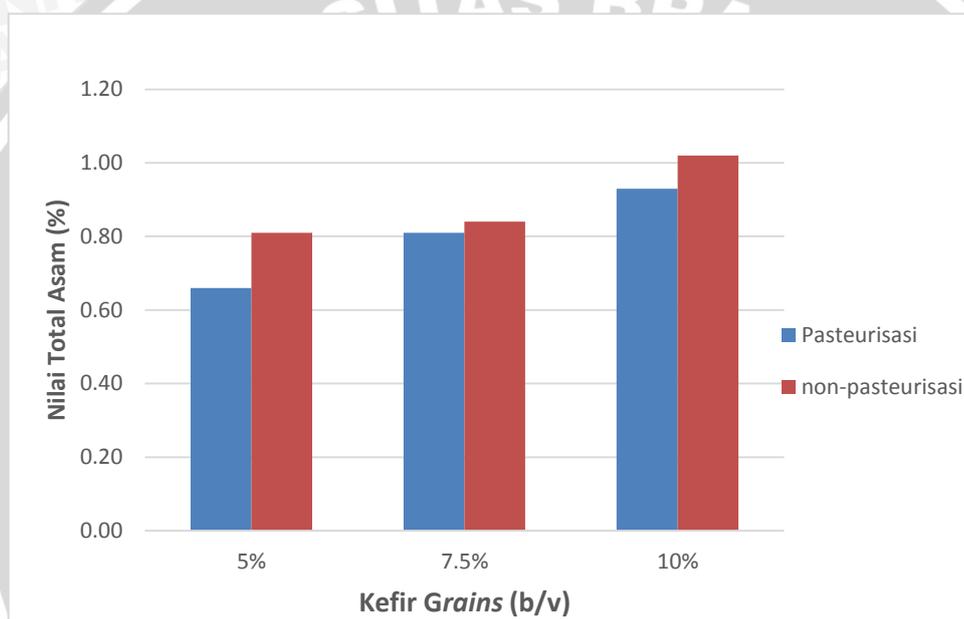
*Keterangan: Nilai yang diikuti huruf notasi yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($\alpha= 5\%$)

Berdasarkan table 4.5 menunjukkan bahwa perlakuan metode pasteurisasi diduga dapat menurunkan atau menaikkan nilai pH kefir nira siwalan. Hal ini disebabkan setiap mikroorganisme memiliki suhu dan waktu optimum untuk hidup. Menurut Wood (1998) di dalam minuman kefir terdiri dari berbagai macam mikroorganisme yang lebih kompleks dibandingkan dengan minuman yogurt, antara lain berbentuk *Lactobacilli*, *Cocci*, serta *Yeast*. Mikroorganisme-mikroorganisme tersebut melakukan proses fermentasi dengan kondisi optimum yang bias berbeda satu sama lain. Menurut Yusmarini dan Efendi (2004), fermentasi mikroorganisme dapat menghasilkan asam-asam organik yang dapat merubah nilai pH, sehingga dengan metode pasteurisasi dapat menghasilkan pH yang berbeda pula.

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan bahwa konsentrasi kefir *grains* yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap rerata nilai pH kefir nira siwalan. Rerata nilai pH tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan dengan konsentrasi kefir *grains* 5% dan terendah terdapat pada kefir nira siwalan dengan konsentrasi 10%. namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 7,5%. Perlakuan penambahan konsentrasi kefir *grains* yang berbeda diduga dapat menurunkan atau menaikkan nilai pH dari kefir nira siwalan. Hal ini disebabkan jumlah mikroorganisme yang lebih banyak akan dapat menurunkan pH dari kefir nira siwalan lebih cepat.

4.3.2.2 Analisa Total Asam

Selama fermentasi berlangsung, bakteri asam laktat menggunakan gula dan mengubahnya menjadi asam laktat. Pengukuran total asam bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak asam laktat yang mampu dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Hasil rerata nilai total asam kefir nira siwalan berkisar antara 0,66 sampai 1,09%. Pengaruh perlakuan pasteurisasi nira siwalan dan penambahan kefir *grains* terhadap nilai total asam kefir nira siwalan dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Pengaruh metode Pasteurisasi Nira Siwalan dan penambahan konsentrasi kefir *grains* Terhadap Nilai Total Asam Kefir Nira Siwalan

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa rerata total asam kefir nira siwalan non-pasteurisasi lebih tinggi dibanding dengan pasteurisasi. Rerata nilai total asam tertinggi pada metode penambahan konsentrasi kefir *grains* sebesar 10% dengan (1,09 %). Sedangkan nilai total asam terendah terdapat pada kefir nira siwalan dengan metode pasteurisasi dengan metode penambahan kefir *grains* 5% (0,66%).

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi kefir *grains* berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap rerata nilai total asam kefir nira siwalan, sedangkan perlakuan pasteurisasi nira siwalan tidak berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap rerata nilai total asam kefir nira siwalan. Hasil analisa ragam

dengan uji lanjut BNT terhadap faktor perlakuan metode inkubasi dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Analisa Ragam Rerata Nilai Total Asam Terhadap Konsentrasi Kefir *Grains*

Konsentrasi Kefir <i>Grains</i>	Rerata Nilai Total Asam (%)*	BNT
5%	0.735 ^a	0.136882
7,5%	0.847 ^a	
10%	1.028 ^b	

*Keterangan: Nilai yang diikuti huruf notasi yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($\alpha= 5\%$)

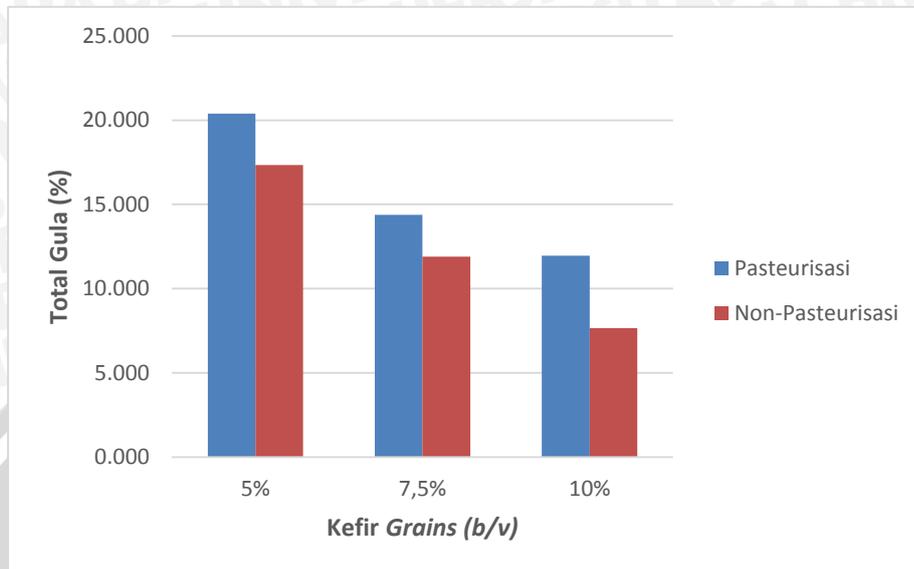
Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa konsentrasi kefir *grains* yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap rerata nilai total asam kefir nira siwalan, dimana rerata nilai total asam tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan dengan konsentrasi kefir *grains* 10%, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 7,5%. Sedangkan rerata nilai total asam terendah terdapat pada kefir nira siwalan dengan konsentrasi 5%. Hal tersebut dikarenakan jumlah bakteri asam laktat pada biji kefir yang lebih sedikit membuat produk menjadi asam lebih lambat sehingga asam yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan yang lain.

Penggunaan metode pasteurisasi nira siwalan tidak berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap rerata nilai total asam kefir nira siwalan, hal ini sesuai dengan nilai pH kefir nira siwalan, karena semakin tinggi total asam maka semakin rendah pula nilai pH. Menurut Tamime dan Robinson (1999), fermentasi karbohidrat oleh bakteri *Streptococcus* dan *Lactobacillus* dilakukan untuk memproduksi asam laktat sebagai produk utama. Asam-asam organik yang dihasilkan akan menyebabkan pH menjadi rendah karena asam melepas H⁺ sehingga pH menjadi rendah. pH sendiri mempunyai hubungan dengan total asam, apabila nilai pH rendah maka jumlah asam akan tinggi.

4.3.2.3 Analisa Total Gula

Hasil rerata total gula kefir nira siwalan akibat perlakuan pasteurisasi dan non-pasteurisasi dengan metode penambahan konsentrasi kefir *grains* berkisar antara 7,667% sampai 20,386%. Pengaruh perlakuan perlakuan pasteurisasi dan

non-pasteurisasi dengan metode penambahan konsentrasi kefir *grains* terhadap total gula kefir nira siwalan dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Pengaruh Pasteurisasi Nira Siwalan dan Konsentrasi Kefir *Grains* Terhadap Nilai Total Gula Kefir Nira Siwalan

Dari Gambar 4.5 diketahui bahwa nilai total gula kefir nira siwalan pada perlakuan pasteurisasi lebih tinggi dibanding dengan non-pasteurisasi di semua metode penambahan konsentrasi. Rerata nilai total gula tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan perlakuan pasteurisasi dengan penambahan konsentrasi kefir *grains* 5% sebesar 20,386 %, sedangkan tertendah terdapat pada kefir nira siwalan perlakuan non-pasteurisasi dengan penambahan konsentrasi kefir *grains* 10% sebesar 8,856%. Hal ini dikarenakan pada perlakuan non-pasteurisasi gula pada nira siwalan dikonsumsi oleh bakteri lain yang tidak diinginkan, sedangkan pada perlakuan pasteurisasi total gula tinggi karena bakteri yang tidak diinginkan pada nira siwalan telah mati oleh perlakuan pasteurisasi tersebut.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi kefir *grains* berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap rerata nilai total gula kefir nira siwalan, begitu pula metode pasteurisasi nira siwalan berpengaruh nyata ($\alpha= 5\%$) terhadap rerata nilai total gula kefir nira siwalan. Hasil analisa ragam dengan uji lanjut BNT terhadap faktor perbedaan konsentrasi kefir *grains* serta metode pasteurisasi dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9

Tabel 4.8 Hasil Analisa Ragam Rerata Nilai Total Gula Terhadap Metode Pasteurisasi Nira Siwalan

Perlakuan	Rerata Nilai Total Gula (%)*	BNT
Pasteurisasi	15,575 ^b	1.768587
Non-Pasteurisasi	12,301 ^a	

*Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Tabel 4.9 Hasil Analisa Ragam Rerata Nilai Total Gula Terhadap Konsentrasi Kefir *Grains*

Konsentrasi kefir <i>Grains</i>	Rerata Nilai Total Gula (%)*	BNT
5%	18.859 ^c	1.768759
7,5%	13.144 ^b	
10%	9.813 ^a	

*Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan konsentrasi kefir *grains* yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap rerata nilai total gula kefir nira siwalan, dimana rerata nilai total gula tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan dengan konsentrasi kefir *grains* 5% dan terendah terdapat pada kefir nira siwalan dengan konsentrasi kefir *grains* 10%. Hal ini dikarenakan karena jumlah mikroorganisme yang banyak akan membuat proses perombakan nutrisi menjadi lebih cepat sehingga berbeda pula nilai total gula yang digunakan sebagai nutrisi oleh mikroorganisme tersebut. Aktifitas mikroba pada produk dapat diketahui dari berubahnya kandungan nutrisi pada produk, salah satunya adalah dengan berkurangnya kadar gula. Kandungan gula yang sangat tinggi pada produk kefir nira siwalan riskan akan bakteri lain yang akan tumbuh. Kultur yang tumbuh dengan optimal mampu berkembang biak dengan baik dan hal ini membutuhkan lebih banyak gula untuk dirombak sehingga gula yang tersisa pada produk semakin sedikit. Hasil rerata nilai total gula berbanding terbalik dengan rerata nilai total asam. Hal ini sesuai menurut Liasari (2007), bahwa selama proses fermentasi ada aktivitas mikroorganisme untuk berkembang biak dan merombak gula sebagai sumber karbon menjadi asam laktat, sehingga jumlah total gula menurun sementara total asam meningkat.

Berdasarkan Tabel 4.9 menunjukkan bahwa faktor pasteurisasi nira siwalan yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap rerata nilai total gula

kefir nira siwalan, dimana rerata nilai total gula tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan dengan metode pasteurisasi yaitu sebesar 15,57 % sedangkan untuk non-pasteurisasi rerata total gula kefir nira siwalan sebesar 12,30 %. Hal ini dikarenakan pemanasan pada saat proses pasteurisasi karena perbedaan suhu dan waktu optimum untuk bermetabolisme yang berbeda di masing-masing mikroorganisme pada kefir nira siwalan, sehingga berbeda pula nilai total gula yang digunakan sebagai nutrisi oleh mikroorganisme tersebut. Menurut Pelczar dan Chan (1988), aktifitas mikroba pada produk biasa diketahui dari berkurangnya kadar gula dalam sampel, dimana kultur yang tumbuh dengan optimal mampu bermultiplikasi dengan baik dan membutuhkan lebih banyak gula untuk dirombak sehingga gula yang tersisa pada produk semakin sedikit.

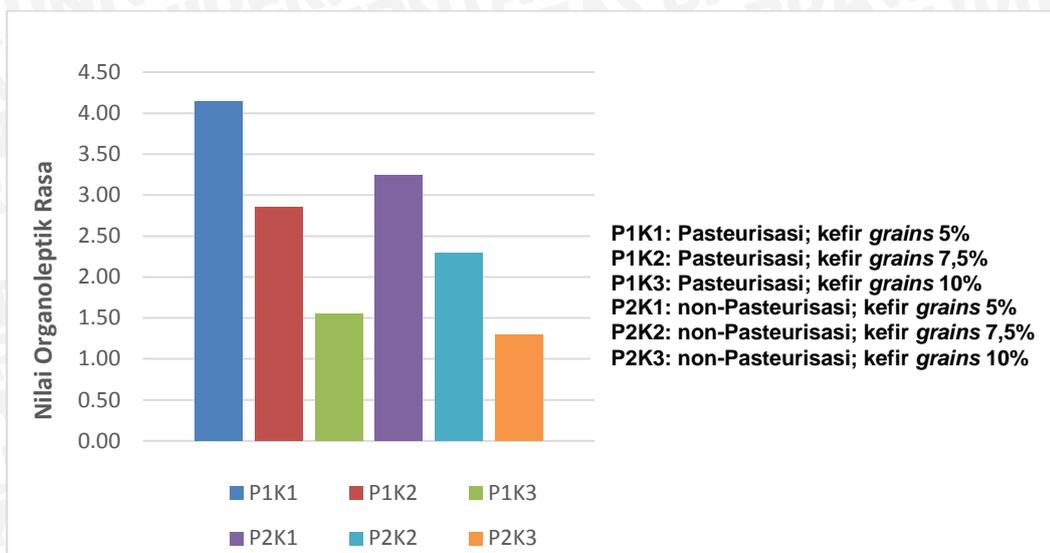
4.3.3 Analisa Organoleptik

Analisa organoleptik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji hedonik dengan tujuan untuk menilai respon subjektif panelis dalam hal penerimaan terhadap karakteristik kefir nira siwalan. Didalam uji hedonik panelis diminta untuk menilai tingkat kesukaan atau tidak kesukaannya terhadap karakteristik produk yang diuji. Skala hedonik yang digunakan dalam penelitian ini adalah angka 1-5, yaitu 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4= suka dan 5: sangat suka.

Skala hedonik yang digunakan ditransformasikan menjadi skala numeric dengan angka mulai dari angka terendah hingga angka tertinggi, sangat tidak menyukai sampai dengan sangat menyukai. Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan tingkat kesukaan antar perlakuan yang ada. Hasil pengamatan tersebut meliputi rasa, aroma dan kenampakan pada minuman kefir nira siwalan.

4.3.3.1 Analisa Organoleptik Rasa

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kefir nira siwalan akibat perlakuan pengenceran nira siwalan dan metode inkubasi berkisar antara 1,30 (sangat tidak suka) – 4,15 (suka). Semakin tinggi nilai rerata maka tingkat kesukaan panelis terhadap kefir nira siwalan semakin besar. Grafik tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kefir nira siwalan ditunjukkan pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Kefir Nira Siwalan

Dari Gambar 4.6, terlihat bahwa rasa kefir nira siwalan yang paling disukai adalah pada kefir nira siwalan pasteurisasi dengan penambahan kefir *grains* 5% , sedangkan rasa yang paling tidak disukai adalah kefir nira siwalan metode non-pasteurisasi dengan penambahan kefir *grains* 10%. Analisa ragam tingkat kesukaan kefir nira siwalan menunjukkan bahwa pengaruh metode pasteurisasi dan penambahan konsentrasi kefir *grains* yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap tingkat kesukaan rasa kefir nira siwalan. Adapun rerata tingkat kesukaan rasa kefir nira siwalan ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rerata Tingkat Kesukaan Rasa Kefir Nira Siwalan

Perlakuan	Nilai Tingkat Kesukaan
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 5%	4,15 ^d
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 7,5%	2,85 ^d
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 10%	1,55 ^b
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 5%	3,25 ^d
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 7,5%	2,3 ^c
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 10%	1,3 ^a

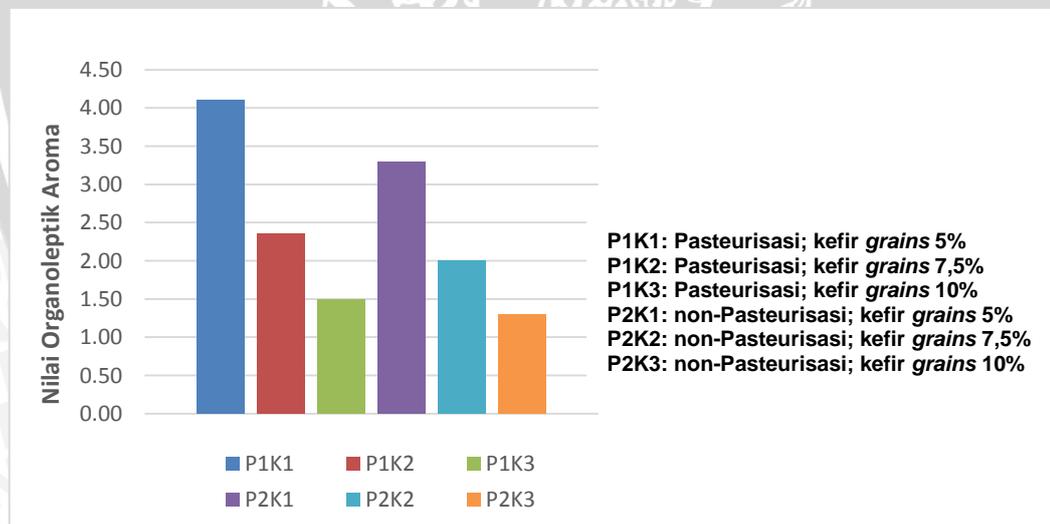
*Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Berdasarkan Tabel 5.0, nilai tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kefir nira siwalan tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 5% dengan metode pasteurisasi akan tetapi tidak berbeda nyata terhadap tingkat

kesukaan panelis terhadap kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 7,5% dengan metode pasteurisasi dan kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 5% dengan metode non-pasteurisasi, sedangkan nilai terendah terdapat pada kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 10% dengan metode non-pasteurisasi. Hal ini diduga karena sifat asam kefir nira siwalan yang terdapat pada produk akhir kefir nira siwalan yang sangat kuat, sehingga panelis lebih menyukai rasa yang cenderung lebih menyukai rasa yang tidak terlalu asam. Selama fermentasi akan terbentuk asam-asam organik dan dengan semakin bertambahnya waktu fermentasi akan terbentuk asam-asam organik yang lebih banyak lagi (Rahmawati, 2006). Menurut Winarno (1997), bahwa rasa sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen yang lain.

4.3.3.2 Analisa Organoleptik Aroma

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kefir nira siwalan berkisar antara 1.3 (sangat tidak suka) sampai 4,1 (suka). Grafik tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kefir nira siwalan ditunjukkan pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Kefir Nira Siwalan

Dari Gambar 4.7, terlihat bahwa aroma kefir nira siwalan yang paling disukai adalah pada kefir nira siwalan metode pasteurisasi penambahan kefir *grains* 5%, sedangkan aroma yang paling tidak disukai adalah kefir nira siwalan metode non-pasteurisasi penambahan kefir *grains* 10%, Analisa ragam tingkat

kesukaan kefir nira siwalan menunjukkan bahwa pengaruh metode pasteurisasi dan penambahan kefir *grains* yang berbeda berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap tingkat kesukaan aroma kefir nira siwalan. Adapun rerata tingkat kesukaan aroma kefir nira siwalan ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Rerata Tingkat Kesukaan Aroma Kefir Nira Siwalan

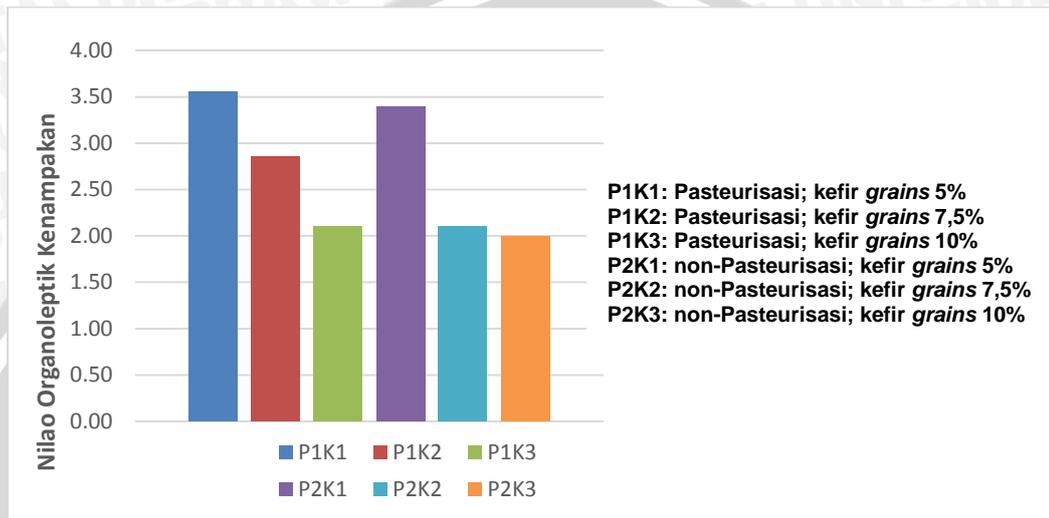
Perlakuan	Nilai Tingkat Kesukaan
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 5%	4,10 ^d
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 7,5%	2,35 ^{cd}
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 10%	1,50 ^b
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 5%	3,30 ^d
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 7,5%	2,00 ^c
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 10%	1,30 ^a

*Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Berdasarkan Tabel 4.11, nilai tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kefir nira siwalan tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 5% dengan metode pasteurisasi, akan tetapi tidak berbeda nyata terhadap kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 5% dengan metode non-pasteurisasi serta terhadap kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 7,5% dengan metode pasteurisasi, sedangkan nilai terendah terdapat pada kefir nira siwalan metode non-pasteurisasi dengan konsentrasi kefir *grains* 10%. Hal ini diduga karena pH yang rendah dan adanya aktivitas khamir yang tinggi sehingga aroma alkoholnya terlalu menyengat sehingga tidak disukai oleh panelis. Menurut Bahar (2008), kefir mempunyai aroma alkohol mirip tape yang disebabkan adanya aktivitas khamir dalam biji kefir. Khamir seperti *Saccharomyces cereviceae* menghasilkan enzim zimase dan invertase. Enzim zimase berfungsimerombak sukrosa menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa), dan enzim invertase akan mengubah glukosa menjadi etanol (Bottazi, 1983).

4.3.3.3 Analisa Organoleptik Kenampakan

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan kefir nira siwalan berkisar antara 2,00 (tidak suka) sampai 3,55 (netral). Grafik tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kefir nira siwalan ditunjukkan pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Kenampakan Kefir Nira Siwalan

Dari Gambar 4.8, terlihat bahwa kenampakan kefir nira siwalan yang paling disukai adalah pada kefir nira siwalan metode pasteurisasi dengan penambahan kefir *grains* 5%, sedangkan kenampakan yang paling tidak disukai adalah kefir nira siwalan metode non-pasteurisasi dengan penambahan kefir *grains* 10%. Analisa ragam tingkat kesukaan kenampakan kefir nira siwalan menunjukkan bahwa pengaruh penambahan kefir *grains* dan pasteurisasi nira siwalan yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap tingkat kesukaan kenampakan kefir nira siwalan. Adapun rerata tingkat kesukaan kenampakan kefir nira siwalan ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rerata Tingkat Kesukaan Kenampakan Kefir Nira Siwalan

Perlakuan	Nilai Tingkat Kesukaan
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 5%	3,55
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 7,5%	2,75
Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 10%	2,10
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 5%	3,40
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 7,5%	2,10
Non-Pasteurisasi; kefir <i>grains</i> 10%	2,00

Berdasarkan Tabel 4.12, nilai tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kefir nira siwalan tertinggi terdapat pada kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 5% dengan metode pasteurisasi (skor organoleptik 3,55; netral). Sedangkan nilai terendah terdapat pada kefir nira siwalan konsentrasi kefir *grains* 10% dengan metode non-pasteurisasi (skor organoleptik 2,00; tidak menyukai).

Berdasarkan analisa ragam, pengaruh konsentrasi kefir *grains* dan pasteurisasi tidak berpengaruh terhadap kenampakan kefir nira siwalan. Hal ini dikarenakan panelis mengalami kesulitan untuk membedakan kenampakan pada produk kefir nira siwalan. Kefir dari masing-masing perlakuan cenderung memiliki kenampakan yang hampir sama yaitu dengan kenampakan produk yang sedikit keruh. Kekeruhan tersebut terbentuk dari metabolit-metabolit hasil fermentasi bakteri asam laktat, dan juga tidak adanya nutrisi yang berupa susu (laktosa) berpengaruh terhadap kenampakan produk. Menurut Widagdha (2014) keberadaan susu (laktosa) sebagai sumber nutrisi selama proses fermentasi pada yogurt dapat mempengaruhi kenampakan produk. Protein yang terdapat dalam susu akan menggumpal ketika tingkat keasaman produk selama fermentasi meningkat dan mencapai titik isoelektrik. Keadaan tersebut berakibat meningkatnya kekentakan produk. Sedangkan kefir nira siwalan sendiri sumber nutrisi terdapat pada nira, bukan pada penambahan susu.

4.4 Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik untuk hasil penelitian ini menggunakan metode zeleny (1982). Pembobotan dilakukan berdasarkan tingkat kepentingan dan tiap parameter terhadap produk. Berdasarkan kriteria pemilihan perlakuan terbaik (berdasarkan parameter fisik, kimia dan mikrobiologis) diperoleh produk kefir nira siwalan dengan perlakuan pasteurisasi dengan konsentrasi kefir *grains* 10%. Perbandingan antara kefir nira siwalan dengan standar mutu kefir dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Perbandingan Kefir Nira Siwalan Perlakuan Terbaik Dengan Standar Mutu Kefir

Parameter Mutu	Kefir Nira Siwalan (P1K3)**	Kefir*
pH	3,83	Maks. 4,6
Total BAL (cfu/ml)	$2,68 \times 10^7$	Min. 10^7
Total Asam (%)	1,08	Min. 0,6
Total Khamir (cfu/ml)	$5,53 \times 10^5$	Min. 10^4
Total Gula (%)	11,958	-

*Sumber: CODEX STAN 243-2003 (Farnworth, 2005)

** Pasteurisasi ; Konsentrasi kefir *grains* 10%

Kefir nira siwalan perlakuan terbaik dengan metode pasteurisasi dan konsentrasi kefir *grains* 10% memiliki parameter kimia dan mikrobiologis meliputi pH 3,83; total BAL $2,68 \times 10^7$ cfu/ml; total asam 1,08%; total khamir $5,53 \times 10^5$ cfu/ml dan total gula sebesar 11,958%. Sedangkan untuk parameter organoleptik memiliki kesukaan terhadap rasa dengan skor 1,55 (sangat tidak suka), aroma 3,20 (netral) dan kenampakan 3,10 (netral).

Hasil perlakuan terbaik analisa organoleptik (Lampiran 10) terdapat pada kefir nira siwalan metode pasteurisasi dengan konsentrasi kefir *grains* 5%, dengan skor organoleptik rasa sebesar 4,15 (suka), aroma sebesar 4,10 (suka) dan kenampakan sebesar 4,20 (suka). Hasil perlakuan terbaik organoleptik berbeda dengan hasil perlakuan terbaik dengan parameter fisik, kimia dan mikrobiologis. Hal tersebut dikarenakan panelis yang digunakan pada analisa organoleptik adalah panelis tidak terlatih (*untrained panel*) dan hanya mengetahui mengenai metode pembuatan dan penelitian kefir nira siwalan serta

bahan-bahan yang ada didalam produk kefir nira siwalan (Lampiran 2) ketika akan melakukan penilaian mutu organoleptik, sehingga panelis hanya menilai berdasarkan subyektifitas panelis terhadap kefir nira siwalan dengan tanpa melihat (mengerti) detail kandungan nutrisi kefir nira siwalan. Menurut Soekarto (2005) panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan dan bukan orang ahli dengan tingkat kepekaan yang sangat tinggi. Perbandingan antara kefir nira siwalan perlakuan terbaik parameter fisik, kimia dan mikrobiologis dengan kefir nira siwalan perlakuan terbaik parameter organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Perbandingan Kefir Nira Siwalan Perlakuan Terbaik Fisik, Kimia, Mikrobiologis Dengan Organoleptik

Parameter Mutu	Kefir Nira Siwalan*	Kefir Nira Siwalan**
	(Pasteurisasi, Kefir <i>Grains</i> 10%)	(Pasteurisasi, Kefir <i>Grains</i> 5%)
pH	3,83	3,97
Total BAL (cfu/ml)	$2,68 \times 10^7$	$,9,93 \times 10^6$
Total Asam (%)	1,08	0,73
Total Khamir (cfu/ml)	$5,53 \times 10^5$	$1,89 \times 10^5$
Total Gula (%)	11,958	20,386
Organoleptik Rasa	1,55 (sangat tidak suka)	4,15 (suka)
Organoleptik Aroma	1,50 (sangat tidak suka)	4,10 (suka)
Organoleptik Kenampakan	2,10 (tidak suka)	4,20 (suka)

Keterangan: *)berdasarkan perlakuan terbaik fisik, kimia, mikrobiologis
 **)berdasarkan perlakuan terbaik organoleptik