

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan pemaparan dan penggambaran data yang dihasilkan selama proses penelitian. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan uji kuantitatif, diperoleh hasil pH, kadar asam total dan alkohol dalam kefir variasi kacang tanah dan susu skim.

1. pH Kefir Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Hasil pengukuran pH kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang diukur menggunakan pH meter dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1. Rerata pengukuran pH

Variasi Bahan Baku (G)	Inokulum (F)	Ulangan		Rerata pH dari Perlakuan
		1	2	
G1	F1	4,4	4,5	4,450
	F2	4,5	4,5	4,500
	F3	4,2	4,3	4,250
G2	F1	4,6	4,7	4,650
	F2	4,7	4,6	4,650
	F3	4,7	4,6	4,650
G3	F1	4,5	4,5	4,500
	F2	4,4	4,4	4,400
	F3	4,3	4,4	4,350
Rerata Umum				2,244

Keterangan :

Faktor G (Variasi Bahan Baku)

G₁ : Konsentrasi variasi bahan baku 5%

G₂ : Konsentrasi variasi bahan baku 10%

G₃ : Konsentrasi variasi bahan baku 15%

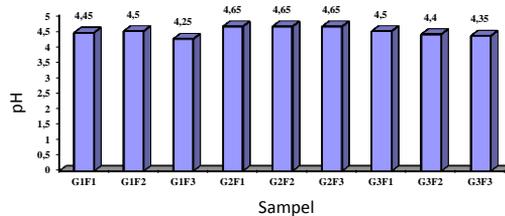
Faktor F (Konsentrasi Inokulum)

F₁ : Konsentrasi inokulum 2 %

F₂ : Konsentrasi inokulum 4 %

F₃ : Konsentrasi inokulum 6 %

Berdasarkan data di atas, maka dapat dibuat histogram pengukuran pH kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) sebagai berikut:



Gambar 4.1. Histogram pengaruh variasi kadar susu skim dan inokulum terhadap pengukuran pH kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil pengukuran pH kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai pH pada 3 konsentrasi variasi kadar susu skim (5%, 10%, 15%) dan 3 konsentrasi inokulum (2%, 4%, 6%). Pengukuran pH terendah yaitu pada kode sampel G1F3 sebesar 4,250 , sedangkan kode sampel G2F1, G2F2, G2F3 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 4,65.

2. Kadar Asam Laktat Kefir Susu Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Kadar Asam laktat kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) diukur menggunakan metode titrimeter. Hasil titrasi dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Total Asam (\%)} = \frac{\text{volume NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \frac{100}{10} \times 90}{\text{Volume bahan (ml)}} \times 100\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka total kadar asam dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.2. Rerata Kadar Asam Laktat dalam Satuan (%)

Variasi Bahan Baku (G)	Inokulum (F)	Ulangan		Rerata Asam Laktat dari Perlakuan
		1	2	
G1	F1	0,63	0,63	0,630
	F2	0,27	0,36	0,315
	F3	0,36	0,45	0,405
G2	F1	0,09	0,45	0,270
	F2	0,27	0,36	0,315
	F3	0,45	0,27	0,360
G3	F1	0,18	0,18	0,180
	F2	0,27	0,18	0,225
	F3	0,36	0,36	0,360
Rerata Umum				0,170

Keterangan :

Faktor G (Variasi Bahan Baku)

G₁ : Konsentrasi variasi bahan baku 5%

G₂ : Konsentrasi variasi bahan baku 10%

G₃ : Konsentrasi variasi bahan baku 15%

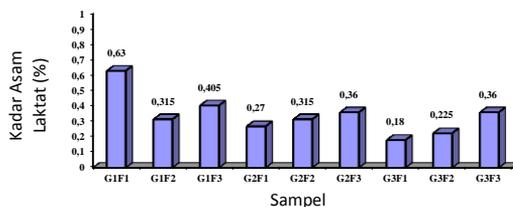
Faktor F (Konsentrasi Inokulum)

F₁ : Konsentrasi inokulum 2 %

F₂ : Konsentrasi inokulum 4 %

F₃ : Konsentrasi inokulum 6 %

Berdasarkan data di atas, maka dapat dibuat histogram kadar asam laktat kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) sebagai berikut :



Gambar 4.2. Histogram pengaruh variasi kadar susu skim dan inokulum terhadap kadar asam laktat kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil Kadar Asam laktat kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kadar asam laktat pada 3 konsentrasi variasi kadar susu skim (5%, 10%, 15%) dan 3 konsentrasi inokulum (2%, 4%, 6%). Kadar asam laktat terendah yaitu pada kode sampel G3F1 sebesar 0,180 , sedangkan kode sampel G1F1 memiliki nilai kadar asam laktat tertinggi yaitu 0,630.

3. Kadar Alkohol Kefir Susu Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Hasil kadar Alkohol kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang diukur menggunakan piknometer dalam satuan % dapat dilihat pada Tabel 4.3. dibawah ini.

Tabel 4.3. Rerata Kadar Alkohol dalam Satuan (%)

Variasi Bahan Baku (G)	Inokulum (F)	Ulangan		Rerata Alkohol pada Perlakuan
		1	2	
G1	F1	0,969	1,007	0,988
	F2	0,922	1,01	0,966
	F3	0,862	0,995	0,929
G2	F1	1,024	1,007	1,016
	F2	0,962	1,009	0,986
	F3	0,508	1,001	0,755
G3	F1	1,02	1,028	1,024
	F2	0,924	0,998	0,961
	F3	0,925	1,009	0,967
Rerata Umum				0,477

Keterangan :

Faktor G (Variasi Bahan Baku)

G₁ : Konsentrasi variasi bahan baku 5%

G₂ : Konsentrasi variasi bahan baku 10%

G₃ : Konsentrasi variasi bahan baku 15%

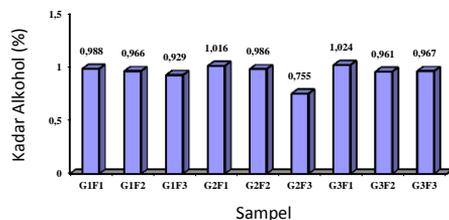
Faktor F (Konsentrasi Inokulum)

F₁ : Konsentrasi inokulum 2 %

F₂ : Konsentrasi inokulum 4 %

F₃ : Konsentrasi inokulum 6 %

Berdasarkan data di atas, maka dapat dibuat histogram kadar alkohol kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) sebagai berikut :



Gambar 4.3. Histogram pengaruh variasi kadar susu skim dan inokulum terhadap kadar alkohol kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil Kadar Alkohol kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kadar alkohol pada 3 konsentrasi variasi kadar susu skim (5%, 10%, 15%) dan 3 konsentrasi inokulum (2%, 4%, 6%). Kadar alkohol terendah yaitu pada kode sampel G2F3 sebesar 0,755 sedangkan kode sampel G3F1 memiliki nilai kadar alkohol tertinggi yaitu 1,024.

B. Analisa Data

Data hasil penelitian tentang pengaruh variasi kadar susu skim dan inokulum terhadap optimalisasi mutu kimia kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang meliputi pengukuran pH, kadar asam laktat dan kadar alkohol adalah sebagai berikut.

1. Pengukuran pH Kefir Susu Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil pengukuran pH kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) menunjukkan pengukuran pH terendah yaitu pada kode sampel G1F3 sebesar 4,250 , sedangkan kode sampel G2F1, G2F2, G2F3 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 4,65. Hasil analisis faktorial pengukuran pH disajikan dalam Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4. Rerata Analisis Faktorial (Pengaruh Interaksi antara Variasi Susu Skim dan Inokulum) Pengukuran pH

Variasi Bahan Baku (A)	Inokulum (B)			Jumlah A	Rerata A
	F1 (2%)	F2 (4%)	F3 (6%)		
G1 (5%)	8,900	9,000	8,500	26,400	4,400
G2 (10%)	9,300	9,300	9,300	27,900	4,650
G3 (15%)	9,000	8,800	8,700	26,500	4,417
Jumlah B	27,200	27,100	26,500	80,800	
Rerata B	4,533	4,517	4,418		

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai pH pada 3 konsentrasi variasi kadar susu skim (5%, 10%, 15%). Pengukuran pH terendah yaitu pada kode sampel G1 (5%) sebesar 4,40 perlakuan konsentrasi variasi bahan baku 5% , sedangkan kode sampel G2 (10%) memiliki nilai pH tertinggi yaitu 4,65 yaitu perlakuan konsentrasi variasi bahan baku 10%.

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil pengukuran pH kefir susu kacang tanah tentang pengaruh konsentrasi inokulum menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai pH pada 3

konsentrasi inokulum (2%, 4%, 6%). Pengukuran pH terendah yaitu pada kode sampel F3 (6%) sebesar 4,418 perlakuan konsentrasi inokulum 6%, sedangkan kode sampel F1 (2%) memiliki nilai pH tertinggi yaitu 4,533 yaitu perlakuan konsentrasi inokulum 2%. Semakin banyak inokulum yang ditambahkan maka semakin banyak asam yang dihasilkan tetapi pada penelitian ini asam yang dihasilkan paling optimal dengan jumlah inokulum 2%. Hal ini kemungkinan karena dengan jumlah diatas 2% jumlah mikroba terlalu banyak sehingga asam yang dihasilkan akan membunuh sebagian mikroba sehingga asam yang dihasilkan lebih sedikit.

Perbedaan hasil pengukuran pH selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA (RAL Faktorial). Hasil perhitungan analisis sidik ragam (RAL Faktorial) terhadap pengukuran pH dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 4.5. Analisis Sidik Ragam (RAL Faktorial) terhadap Pengukuran pH

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	0,328	0,041	12,292**	3,23	5,47
Variasi Bahan Baku (A)	2	0,234	0,117	35,167**	4,26	8,02
Inokulum (B)	2	0,048	0,024	7,167*	4,26	8,02
Interaksi AB	4	0,046	0,011	3,417 ^{ts}	3,63	6,42
Galat	9	0,030	0,003			
Umum	17	0,358				

* = signifikan (beda nyata) pada taraf 5%

** = sangat signifikan (sangat beda nyata) pada taraf nyata 1%

ts = tidak signifikan (tidak beda nyata) pada taraf nyata 5% dan 1%

kk = 2,57%

Hasil perhitungan dengan menggunakan ANOVA (RAL Faktorial) diperoleh nilai F hitung variasi susu skim sebesar 35,167. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 8,02. Oleh karena nilai F hitung $>$ F Tabel yaitu $35,167 > 4,26$ dan $8,02$, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi variasi susu skim memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai pH kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas dapat diperoleh nilai F hitung inokulum sebesar 7,167. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 8,02. Oleh karena nilai F hitung $>$ F Tabel yaitu $35,167 > 4,26$ maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi inokulum memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai pH kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diperoleh nilai F hitung interaksi antara variasi bahan baku dan inokulum sebesar 3,417. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 3,63 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 6,42. Oleh karena nilai F hitung $<$ F Tabel yaitu $3,417 < 3,63$ maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi variasi susu skim dan inokulum memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap nilai pH kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan tiap pengaruh variasi bahan baku dan inokulum terhadap pengukuran pH dilakukan uji lanjut yaitu dengan menggunakan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) Pengukuran pH terhadap Rata – rata Pengaruh Variasi Susu Skim

Perlakuan	Rerata hasil	Nilai UJGD 5%	Selisih rata-rata nilai tiap perlakuan		
			G2	G3	G1
G2	4,650	-	-	-	-
G3	4,417	0,075	0,233*	-	-
G1	4,400	0,079	0,250*	0,017ts	-

ts : Tidak nyata (tidak signifikan) pada taraf 5%

* : Beda nyata (signifikan) pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4.6, hasil uji Duncan terhadap pengukuran pH menunjukkan bahwa perlakuan G2 (10%) dengan G3 (15%) dan G2 (10%) dengan G1 (5%) berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Tabel diatas memperlihatkan bahwa hasil tertinggi nilai pH kefir susu kacang tanah terdapat pada perlakuan G2 (10%) yaitu sebesar 4,650.

Tabel 4.7 Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) Pengukuran pH terhadap Rata – rata Pengaruh Inokulasi

Perlakuan	Rerata hasil	Nilai UJGD 5%	Selisih rata-rata nilai tiap perlakuan		
			F1	F2	F3
F1	4,533	-	-	-	-
F2	4,517	0,075	0,017ts	-	-
F3	4,417	0,079	0,117*	0,100*	-

* : Beda nyata (signifikan) pada taraf 5%

ts : Tidak nyata (tidak signifikan) pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4.7, hasil uji Duncan terhadap nilai pH menunjukkan perlakuan F1 (2%) dengan F3 (6%) berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Tabel diatas memperlihatkan bahwa hasil tertinggi nilai pH kefir susu kacang tanah terdapat pada perlakuan F1 (2%) yaitu sebesar 4,533. Nilai pH tersebut bila dibandingkan dengan standar Codex STAN 243-2003 sudah sesuai karena standar pH maksimum 4,60. Nilai penurunan pH signifikan pada F1(2%) dan F3 (6%) menunjukkan bahwa proses fermentasi telah berjalan. Derajat keasaman (pH) mempunyai korelasi dengan total asam, pH yang rendah menunjukkan jumlah asam yang meningkat. Penurunan pH merupakan salah satu akibat dari proses fermentasi yang terjadi karena adanya akumulasi asam yang berasal dari BAL. Fermentasi yang melibatkan BAL ditandai dengan peningkatan jumlah asam-asam organik yang diiringi dengan penurunan pH. Asam laktat dan asetaldehid yang dihasilkan menyebabkan penurunan pH media fermentasi dan menimbulkan aroma khas (Musdholifah, dkk, 2016).

2. Kadar Asam Laktat Kefir Susu Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Hasil pengukuran asam laktat kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang diukur menggunakan metode titrimeter kemudian dirata-rata menggunakan analisis faktorial kadar asam laktat yang disajikan dalam Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8. Rerata Analisis Faktorial (Pengaruh Interaksi antara Variasi Susu Skim dan Inokulasi) Kadar Asam Laktat

Variasi Bahan Baku (A)	Inokulum (B)			Jumlah A	Rerata A
	F1 (2%)	F2 (4%)	F3 (6%)		
G1 (5%)	1,260	0,630	0,810	2,700	0,450
G2 (10%)	0,540	0,630	0,720	1,890	0,315
G3 (15%)	0,360	0,450	0,720	1,530	0,255
Jumlah B	2,160	1,710	2,250	6,120	
Rerata B	0,3600	0,2850	0,3750		

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil kadar asam laktat kefir susu kacang tanah tentang pengaruh variasi susu skim (5%, 10%, 15%) menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kadar asam laktat. Kadar asam laktat terendah yaitu pada kode sampel G3 (15%) sebesar 0,255 perlakuan konsentrasi variasi bahan baku 15% , sedangkan kode sampel G1 (5%) memiliki kadar asam laktat tertinggi yaitu 0,450 yaitu perlakuan konsentrasi variasi bahan baku 5%. Menurut Nur Hidayat dan Soebiyanto (seperti dikutip oleh Rosiana, dkk, 2013) kadar asam laktat pada produk kefir dari susu hewani berkisar antara 0,3%-1,3%, sehingga secara keseluruhan kadar asam laktat kefir kacang tanah sudah sesuai dengan kriteria kefir hewani.

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil kadar asam laktat kefir susu kacang tanah tentang pengaruh konsentrasi inokulum (2%, 4%, 6%) menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kadar asam laktat. Kadar asam laktat terendah yaitu pada kode sampel F2 (4%) sebesar 0,285 perlakuan konsentrasi inokulum 4%, sedangkan kode sampel F3 (6%)

memiliki kadar asam laktat tertinggi yaitu 0,375 yaitu perlakuan konsentrasi inokulum 6%.

Perbedaan hasil kadar asam laktat selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA (RAL Faktorial). Hasil perhitungan analisis sidik ragam (RAL Faktorial) terhadap kadar asam laktat dapat dilihat pada Tabel 4.9 dibawah ini :

Tabel 4.9. Analisis Sidik Ragam (RAL Faktorial) terhadap Kadar Asam Laktat

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	0,268	0,034	3,104ts	3,23	5,47
Variasi Bahan	2	0,120	0,060	5,542*	4,26	8,02
Baku (A)						
Inokulum (B)	2	0,028	0,014	1,292ts	4,26	8,02
Interaksi AB	4	0,121	0,030	2,792ts	3,63	6,42
Galat	9	0,097	0,011			
Umum	17	0,365				

* = signifikan (beda nyata) pada taraf 5%

ts = tidak signifikan (tidak beda nyata) pada taraf nyata 5% dan 1%

kk = 61,13%

Hasil perhitungan dengan menggunakan ANOVA (RAL Faktorial) diperoleh nilai F hitung variasi susu skim sebesar 5,542. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 8,02. Oleh karena nilai F hitung > F Tabel yaitu $35,167 > 4,26$ maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi variasi susu skim memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar asam laktat kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

Berdasarkan Tabel 4.9, dapat diperoleh nilai F hitung inokulum sebesar 1,292. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel

pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 8,02. Oleh karena nilai F hitung $< F$ Tabel yaitu $1,292 < 4,26$ maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi inokulum memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap kadar asam laktat kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). Menurut Pramono, dkk (2011), kacang tanah merupakan polisakarida dan oligosakarida yang akan membentuk gel selama proses fermentasi, akibatnya tekstur susu menjadi lebih kental. Hal inilah yang diduga akan mempersulit proses metabolisme BAL dalam menggunakan laktosa, sehingga asam laktat yang terbentuk menjadi berkurang.

Berdasarkan Tabel 4.9 di atas dapat diperoleh nilai F hitung interaksi antara variasi bahan baku dan inokulum sebesar 2,792. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 3,63 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 6,42. Oleh karena nilai F hitung $< F$ Tabel yaitu $2,792 < 3,63$ maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi variasi susu skim dan inokulum memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap kadar asam laktat kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan tiap pengaruh variasi bahan baku dan inokulum terhadap kadar asam laktat dilakukan uji lanjut yaitu dengan menggunakan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) yang dapat dilihat pada Tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4.10 Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) Kadar Asam Laktat terhadap Rata - rata Pengaruh Variasi Susu Skim

Perlakuan	Rerata hasil	Nilai UJGD 5%	Selisih rata-rata nilai tiap perlakuan		
			G1	G2	G3
G1	0,450	-	-	-	-
G2	0,315	0,136	0,135ts	-	-
G3	0,255	0,142	0,195*	0,060ts	-

ts : Tidak nyata (tidak signifikan) pada taraf 5%

* : Beda nyata (signifikan) pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4.10, hasil uji Duncan terhadap kadar asam laktat menunjukkan perlakuan G1 (5%) dengan G3 (15%) berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Tabel diatas memperlihatkan bahwa hasil tertinggi kadar asam laktat kefir susu kacang tanah terdapat pada perlakuan G1 (5%) yaitu sebesar 0,450%.

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan tiap pengaruh variasi konsentrasi inokulum terhadap kadar asam laktat dilakukan uji lanjut yaitu dengan menggunakan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) yang dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) Kadar Asam Laktat terhadap Rata - rata Pengaruh Inokulasi

Perlakuan	Rerata hasil	Nilai UJGD 5%	Selisih rata-rata nilai tiap perlakuan		
			F3	F1	F2
F3	0,375	-	-	-	-
F1	0,360	0,136	0,015ts	-	-
F2	0,285	0,142	0,090ts	0,075ts	-

ts : Tidak nyata (tidak signifikan) pada taraf 5%

* : Beda nyata (signifikan) pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4.11, hasil uji Duncan terhadap kadar asam laktat menunjukkan perlakuan F1 (2%), F2 (4%) dan F3 (6%) tidak berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Tabel diatas memperlihatkan bahwa hasil tertinggi kadar asam laktat kefir susu kacang tanah terdapat pada perlakuan F3 (6%) yaitu sebesar 0,375%. Meskipun demikian, dapat diketahui bahwa kadar asam laktat tertinggi pada konsentrasi inokulum 6% tersebut mampu menurunkan pH. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Herferick dan Westhoff (1980) bahwa BAL dapat menurunkan pH dan menaikkan keasaman begitu pula dalam mensintesis asam piruvat yang dapat merangsang pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*. Pendapat Bottazi (1983) menyatakan *Streptococcus thermophilus* yang terdapat dalam inokulum dapat meningkatkan keasaman secara cepat.

Asam laktat ($C_3H_6O_3$) ini diperoleh dari proses fermentasi bakteri-bakteri asam laktat yang mampu mengurai laktosa. Asam laktat dalam air terlarut lemah dan melepas proton (H^+), membentuk ion laktat. Asam ini juga larut dalam alkohol dan bersifat menyerap air (higrokopis). Asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi memiliki beberapa keuntungan fisiologis, yaitu meningkatkan penggunaan kalsium, fosfor dan zat besi, merangsang sekresi dan cairan lambung, serta sebagai sumber energi dalam proses respirasi (Oberman, 1985).

3. Kadar Alkohol Kefir Susu Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Hasil pengukuran alkohol kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang diukur dengan menggunakan metode piknometer kemudian dianalisis menggunakan analisis faktorial kadar alkohol yang disajikan dalam Tabel 4.12 berikut:

Tabel 4.12. Rerata Analisis Faktorial (Pengaruh Interaksi antara Variasi Susu Skim dan Inokulasi) Kadar Alkohol

Variasi Bahan Baku (A)	Inokulum (B)			Jumlah A	Rerata A
	F1 (2%)	F2 (4%)	F3 (6%)		
G1 (5%)	1,976	1,932	1,857	5,765	0,961
G2 (10%)	2,031	1,971	1,509	5,511	0,919
G3 (15%)	2,048	1,922	1,934	5,904	0,984
Jumlah B	6,055	5,825	5,300	17,180	
Rerata B	1,009	0,971	0,883		

Berdasarkan Tabel 4.12 hasil kadar alkohol kefir susu kacang tanah tentang pengaruh variasi susu skim (5%, 10%, 15%) menunjukkan adanya perbedaan rerata kadar alkohol. Kadar alkohol terendah yaitu pada kode sampel G2 (10%) sebesar 0,919 perlakuan konsentrasi variasi bahan baku 10% , sedangkan kode sampel G3 (15%) memiliki kadar alkohol tertinggi yaitu 0,984 yaitu perlakuan konsentrasi variasi bahan baku 15%.

Tabel 4.12 hasil kadar alkohol kefir susu kacang tanah tentang pengaruh konsentrasi inokulum (2%, 4%, 6%) menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kadar alkohol. Kadar alkohol terendah yaitu pada kode sampel F3 (6%) sebesar 0,883 perlakuan konsentri inokulum 6% , sedangkan kode sampel F1 (1%) memiliki kadar alkohol tertinggi yaitu 1,009 yaitu perlakuan konsentrasi inokulum 2%.

Perbedaan hasil kadar alkohol selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA (RAL Faktorial). Berikut adalah hasil perhitungan analisis sidik ragam (RAL Faktorial) terhadap kadar alkohol dapat dilihat pada Tabel 4.13 dibawah ini :

Tabel 4.13. Analisis Sidik Ragam (RAL Faktorial) terhadap Kadar Alkohol

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat JK	Kuadrat Tengah KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	0,103	0,013	0,815ts	3,23	5,47
Variasi Bahan Baku (A)	2	0,013	0,007	0,418ts	4,26	8,02
Inokulum (B)	2	0,050	0,025	1,576ts	4,26	8,02
Interaksi AB	4	0,040	0,010	0,634ts	3,63	6,42
Galat	9	0,143	0,016			
Umum	17	0,246				

ts = tidak signifikan (tidak beda nyata) pada taraf nyata 5% dan 1%

kk = 26,37%

Hasil Perhitungan dengan menggunakan ANOVA (RAL Faktorial) diperoleh nilai F hitung variasi susu skim sebesar 0,418. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 8,02. Oleh karena nilai F hitung $< F$ Tabel yaitu $0,418 < 4,26$ maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi variasi susu skim memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap kadar alkohol kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

Berdasarkan Tabel 4.13 di atas dapat diperoleh nilai F hitung inokulum sebesar 1,292. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 8,02. Oleh karena nilai F hitung $< F$ Tabel yaitu $1,576 < 4,26$ maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi inokulum memiliki pengaruh

yang tidak signifikan terhadap kadar alkohol kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

Berdasarkan Tabel 4.13 di atas dapat diperoleh nilai F hitung interaksi antara variasi bahan baku dan inokulum sebesar 2,792. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F Tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 3,63 dan $\alpha = 1\%$ sebesar 6,42. Oleh karena nilai F hitung < F Tabel yaitu $0,634 < 3,63$ maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi variasi susu skim dan inokulum memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap kadar alkohol kefir susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan tiap pengaruh variasi bahan baku dan inokulum terhadap kadar alkohol dilakukan uji lanjut yaitu dengan menggunakan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) yang dapat dilihat pada Tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4.14 Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) Kadar Alkohol terhadap Rata - rata Pengaruh Variasi Susu Skim

Perlakuan	Rerata hasil	Nilai UJGD 5%	Selisih rata-rata nilai tiap perlakuan		
			G3	G1	G2
G3	0,984	-	-	-	-
G1	0,961	0,285	0,023ts	-	-
G2	0,919	0,297	0,066ts	0,042ts	-

ts : Tidak nyata (tidak signifikan) pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4.14, hasil uji Duncan terhadap kadar alkohol menunjukkan perlakuan G1 (5%), G2 (10%) dan G3 (15%) tidak berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Tabel diatas memperlihatkan bahwa hasil tertinggi kadar alkohol kefir susu kacang

tanah terdapat pada perlakuan G3 (15%) yaitu sebesar 0,984%. Hal tersebut diduga karena mikroba tidak dapat memecah substrat/glukosa yang terkandung dalam susu skim menjadi alkohol.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Petry *et al.* (2000), *Lactobacillus bulgaricus* hanya dapat memanfaatkan glukosa sebanyak 2,0-3,5 gram/liter dalam fase eksponensial dan 8,0 gram/liter pada fase stasioner. Diduga keterbatasan ini juga terdapat pada khamir, sehingga dengan penambahan susu skim 5%, 10%, dan 15% tidak berpengaruh terhadap kadar alkohol. Menurut Rahman (1989), khamir akan memecah gula sederhana menjadi alkohol dan karbondioksida. Dalam pembentukan alkohol, mula-mula terjadi pemecahan glukosa menjadi asam piruvat. Asam piruvat mengalami dekarboksilasi menjadi acetaldehida. Acetaldehida tereduksi menjadi etanol. Khamir merupakan mikroorganisme *heterofermentatif*, yaitu mampu mengubah substrat menghasilkan lebih dari satu senyawa. Meskipun demikian kandungan alkohol dalam kefir kacang tanah ini sesuai dengan pendapat Surono (2004), bahwa kadar alkohol kefir adalah 0,5% - 1,0%.

Tabel 4.15 Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) Kadar Alkohol terhadap Rata - rata Pengaruh Inokulasi

Perlakuan	Rerata hasil	Nilai UJGD 5%	Selisih rata-rata nilai tiap perlakuan		
			F1	F2	F3
F1	1,009	-	-	-	-
F2	0,971	0,164	0,038ts	-	-
F3	0,883	0,172	0,126ts	0,087ts	-

ts : Tidak nyata (tidak signifikan) pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4.15, hasil uji Duncan terhadap kadar alkohol menunjukkan perlakuan F1 (2%), F2 (4%) dan F3 (6%) tidak berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Tabel diatas memperlihatkan bahwa hasil tertinggi kadar alkohol kefir susu kacang tanah terdapat pada perlakuan F1 (2%) yaitu sebesar 1,009%. Jumlah inokulum tidak berpengaruh terhadap kadar alkohol, kemungkinan peningkatan jumlah starter sebanyak 2% belum dapat menunjukkan beda nyata terhadap kadar alkohol sehingga dengan penambahan 2%, 4% dan 6% menghasilkan alkohol yang hampir merata, kemungkinan lain karena kondisi fermentasi sama yaitu anaerob hal ini sesuai yang dikemukakan Buckle *et al.*, (1985) bahwa bakteri asam laktat umumnya menghasilkan sejumlah besar asam laktat dari fermentasi substrat energi karbohidrat. Apabila tumbuh anaerobik, kebanyakan khamir cenderung memfermentasikan substrat karbohidrat untuk menghasilkan etanol bersama sedikit produk akhir lainnya. Kadar alkohol yang sedikit tersebut menunjukkan bahwa kadar alkohol kefir kacang tanah dapat diatur.

Menurut Islam, meminum minuman berakohol (*khamr*) merupakan salah satu tindakan dosa besar. Hal tersebut tercantum dalam Al Qur'an surat Al Baqarah ayat 219:

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ ^ط قُلْ فِيهِمَا إِتْمٌ كَبِيرٌ وَمَنْفَعُ
لِلنَّاسِ وَإِتْمُهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا ^ظ

Mereka bertanya kepadamu tentang khamar dan judi. Katakanlah: "Pada keduanya terdapat dosa yang besar dan beberapa manfaat bagi manusia, tetapi dosa keduanya lebih besar dari manfaatnya". (QS. Al Baqarah [2]: 219) (*Microsoft*, 2007).

Menurut peraturan Menteri Kesehatan No. 86 tahun 1997, minuman beralkohol dibedakan menjadi tiga (3) golongan, yaitu (a) golongan A dengan kadar alkohol 1-5%, misalnya bir, (b) golongan B dengan kadar alkohol 5-20%, misalnya anggur, (c) golongan C dengan kadar alkohol 20-55%, misalnya wiski dan brendi. Berdasarkan fatwa MUI (2009) disebutkan bahwa *khamr* adalah setiap minuman yang memabukkan, baik dari anggur atau yang lainnya, baik dimasak ataupun tidak. Ketentuan haram dalam minuman beralkohol adalah jika alkohol berasal dari *khamr* dan apabila tidak berasal dari non *khamr* baik hasil sintesis kimiawi (dari petrokimia) ataupun hasil industri fermentasi non *khamr* adalah mubah (boleh), apabila secara medis tidak membahayakan. Hal ini menunjukkan bahwa kefir kacang tanah yang mempunyai rerata kadar alkohol sangat kecil yaitu 0,755%-1,024% dalam hukum Islam aman dikonsumsi. Kadar alkohol ini dapat mengalami peningkatan jika produksi kefir kacang tanah tidak diperhatikan dengan seksama. Tindakan penting yang dapat diperhatikan dalam mengontrol proses fermentasi kefir yaitu dengan tidak membiarkan kefir dalam keadaan tertutup rapat. Hal tersebut akan memacu mikroorganisme dalam melakukan fermentasi sekunder, sehingga kadar alkohol yang diproduksi melebihi batas standar kandungan alkohol dalam kefir. Selain itu, yang dapat dilakukan untuk mengontrol proses fermentasi adalah dengan memperhatikan waktu

penyimpanan. Menurut Wilujeng (2016), apabila fermentasi kefir telah berlangsung 24 jam dan hendak disimpan terlebih dahulu, sebaiknya di dimasukkan ke dalam botol, diusahakan tidak tertutup rapat agar terdapat sisa rongga udara dan tulis tanggal penyimpanan. Selanjutnya, kefir dapat disimpan selama 3 bulan dalam suhu 4⁰ Celcius dan 6 bulan dalam keadaan beku. Penyimpanan tersebut menyebabkan mikroba yang terkandung dalam kefir berdormansi sehingga proses fermentasi tidak berjalan optimal.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan, tentu memiliki keterbatasan. Keterbatasan penelitian ini yaitu:

1. Keterbatasan Objek Penelitian

Penelitian ini hanya terbatas pada mutu kimia yang meliputi pH, kadar asam laktat, dan alkohol berdasarkan susu kefir kacang tanah yang divariasikan dengan bahan baku susu skim dan konsentrasi inokulum. Perlu dilakukan pengujian viskositas, uji proksimat, dan uji organoleptik.

2. Keterbatasan Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu juga mempengaruhi pelaksanaan penelitian. Tempat yang digunakan Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang dan Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang masih terbatas dalam hal ketersediaan alat dan bahan yang digunakan.

3. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti menyadari bahwa peneliti memiliki keterbatasan kemampuan. Akan tetapi, peneliti berusaha semaksimal mungkin untuk memahami arahan dan bimbingan dosen.