

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Komposisi, Konsentrasi dan Interaksi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Total Asam Laktat Soyghurt

4.1.1. Pengaruh Komposisi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Total Asam Laktat Soyghurt

Hasil pengamatan tentang persentase total keasaman soyghurt dicantumkan pada lampiran 1 (A), yang kemudian dianalisa menggunakan analisis variansi (ANOVA) dua jalur untuk mengetahui adanya pengaruh komposisi starter bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* terhadap kadar total asam laktat soyghurt.

Hasil analisis statistik desain faktorial dengan ANOVA dua jalur tercantum pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Ringkasan ANOVA pengaruh komposisi, konsentrasi dan interaksi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase total asam laktat soyghurt

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Ulangan	4	0.061	0.015		2.67
Perlakuan	8	2.520	0.315	31.500	2.25
Komposisi (P)	2	0.263	0.131	13.140	3.30
Konsentrasi (K)	2	2.251	1.126	112.570	3.30
Interaksi P*K	4	0.006	0.001	0.148	2.67
Galat	32	0.302	0.010		
Total	44	2.883			

Berdasarkan hasil analisis variansi dua jalur menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti terdapat pengaruh komposisi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase total asam laktat soyghurt. Selanjutnya dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % untuk mengetahui komposisi starter yang memiliki potensial terbaik. Ringkasan hasil uji $BNJ_{(0.05)}$ tentang pengaruh komposisi disajikan pada tabel berikut:

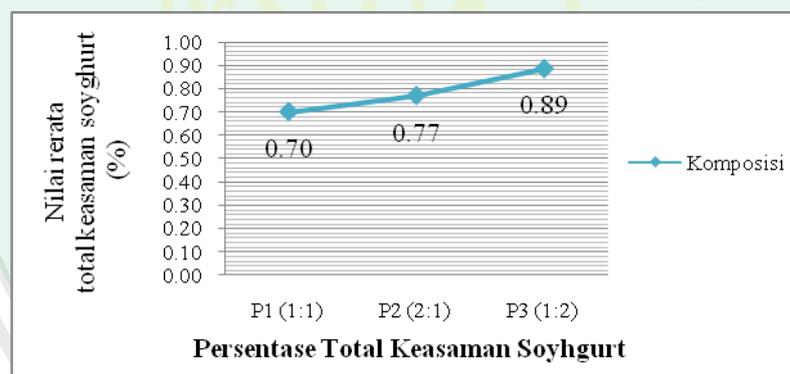
Tabel 4.2 Hasil uji lanjut $BNJ_{(0.05)}$ pengaruh komposisi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar total asam laktat soyghurt

Komposisi (P)	Total	Rata-rata	Notasi
P ₁ (1:1)	10.51	0.70	a
P ₂ (2:1)	11.56	0.77	a
P ₃ (1:2)	13.29	0.89	b
BNJ 5 % =	0.20		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %.

Berdasarkan uji $BNJ_{(0.05)}$ pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa semakin banyak perbandingan komposisi, maka memberikan hasil semakin banyak persentase total asam laktat yang dihasilkan. Hal ini menjelaskan bahwa semakin banyak starter yang dicampurkan pada bahan dasar, maka akan semakin banyak pula jumlah bakteri asam laktat yang akan menghidrolisis kandungan laktosa bahan dasar menjadi asam laktat. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa pada perlakuan P₁ dengan P₂ menunjukkan hasil yang tidak signifikan berbeda, sehingga kedua perlakuan tersebut memiliki potensi yang sama baik dalam menghasilkan total asam laktat. Sedangkan pada perlakuan P₃ berbeda nyata dengan P₁ dan P₂. Hal ini disebabkan karena bakteri *B. bifidum* bekerja lebih

efektif dan lebih cepat daripada bakteri *L. acidophilus* dalam proses hidrolisis gula menjadi asam laktat, yang dibuktikan dengan penambahan starter bakteri *B. bifidum* adalah 2 kali dari starter bakteri *L. acidophilus*. Purnomo (2007), telah menjelaskan bahwa bakteri asam laktat termasuk sejumlah bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme laktosa (gula susu). Ditambahkan oleh Koswara (1995), yang mengatakan bahwa asam laktat tersebut terbentuk karena laktosa dihidrolisis oleh bakteri asam laktat menjadi asam piruvat, selanjutnya asam piruvat akan diubah menjadi produk akhir yang berupa asam laktat. Seiring dengan semakin tingginya konsentrasi asam laktat, maka akan menyebabkan pH semakin menurun.



Gambar 4.1 Grafik pengaruh komposisi starter *L. aciophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase total asam laktat soyyoghurt

Ditinjau dari rata-rata persentase total asam laktat yang dihasilkan pada tabel 4.2, diketahui bahwa perlakuan P₁ merupakan komposisi starter yang menghasilkan persentase total asam laktat terendah yaitu 0,70 %. Sedangkan pada perlakuan P₃ merupakan komposisi starter yang menghasilkan persentase total asam laktat tertinggi yaitu 0,89 %. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan P₁ (0,70 %), P₂ (0,77 %) dan P₃ (0,89 %) menunjukkan hasil yang

masih memenuhi kriteria uji total keasaman sesuai dengan SNI. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI, 1992), yoghurt memenuhi syarat uji mutu SNI apabila jumlah asam laktat mencapai persentase 0,5-2,0 %.

4.1.2. Pengaruh Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Total Asam Laktat Soyghurt

Berdasarkan hasil uji ANOVA pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi starter bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* terhadap total keasaman pada soyghurt. Selanjutnya, untuk mengetahui perlakuan komposisi yang paling potensial, maka dilakukan uji lanjut dengan BNJ pada taraf 5 % dengan hasil seperti berikut:

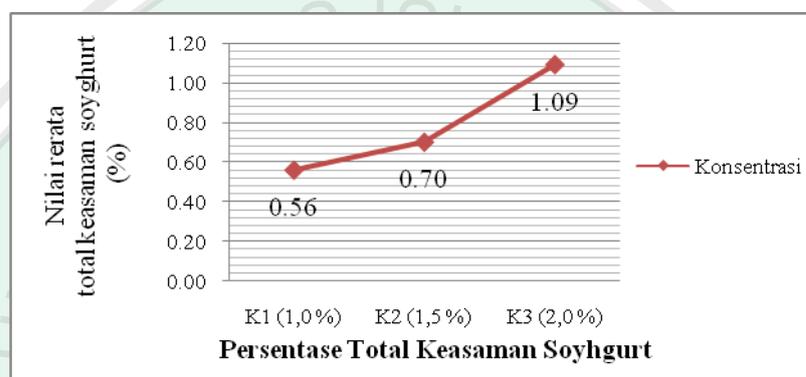
Tabel 4.3 Hasil uji lanjut BNJ_(0.05) pengaruh konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase total asam laktat soyghurt

Konsentrasi (K)	Total	Rata-rata	Notasi
K ₁ (1,0 %)	8.46	0.56	a
K ₂ (1,5 %)	10.52	0.70	a
K ₃ (2,0 %)	16.38	1.09	ab
BNJ 5 % =	0.20		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %.

Berdasarkan uji BNJ_(0.05) pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi starter yang diinokulasikan, maka semakin banyak pula persentase total asam laktat yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin tingginya konsentrasi starter menjadikan aktifitas bakteri asam laktat yang memproduksi asam laktat semakin banyak, sehingga proses hirolisis laktosa dari

bahan dasar soyghurt menjadi asam piruvat semakin cepat, yang kemudian asam piruvat tersebut diubah menjadi produk akhir yang berupa asam laktat. Menurut Soeharsono (2010), mengatakan bahwa penambahan starter yoghurt dilakukan berbagai tingkatan persentase sekitar 0,5-5,0 %. Penambahan starter ini berpengaruh terhadap aktivasi bakteri dan produksi asam.



Gambar 4.2 Grafik pengaruh konsentrasi starter *L. aciophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase total asam laktat soyghurt

Ditinjau dari hasil uji $BNJ_{(0,05)}$ seperti pada tabel 4.3, dapat diketahui bahwa hasil perlakuan K_3 (1,09 %) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap hasil perlakuan K_1 (0,57 %) dan K_2 (0,70 %) dalam menghasilkan asam laktat. Selanjutnya, persentase yang dihasilkan dari ketiga perlakuan (K_1 , K_2 dan K_3) masih memenuhi kriteria uji mutu total asam laktat sesuai SNI. Sehingga dapat disimpulkan bahwa K_3 dengan konsentrasi sebesar 2,0 % merupakan perlakuan yang paling potensial dalam menghasilkan asam laktat.

4.1.3. Interaksi Komposisi dan Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Total Asam Laktat Soyghurt

Berdasarkan hasil analisa ANOVA pada tabel 4.1, menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti tidak terdapat interaksi antara komposisi dan konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* dalam menghasilkan persentase total keasaman soyghurt. Hal ini menyimpulkan bahwa perlakuan komposisi dan konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* dan *B. bifidum* bekerja secara terpisah dan tidak saling mempengaruhi terhadap persentase total asam laktat yang dihasilkan pada soyghurt. Namun demikian, hasil yang diperoleh dari penelitian ini pada masing-masing perlakuan masih memenuhi kriteria uji mutu sesuai SNI untuk total keasaman pada soyghurt, yaitu ditunjukkan dengan nilai rerata lebih dari 0,5 % dan kurang dari 2,0 %.

4.2. Pengaruh Komposisi, Konsentrasi dan Interaksi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kadar Lemak Soyghurt

4.2.1. Pengaruh Komposisi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kadar Lemak Soyghurt

Hasil pengamatan tentang persentase kadar lemak soyghurt sebagaimana dicantumkan pada lampiran 2 (A), yang kemudian dianalisa menggunakan analisis variansi (ANOVA) dua jalur untuk mengetahui adanya pengaruh komposisi starter bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* terhadap persentase kadar lemak soyghurt.

Hasil analisis desain faktorial menggunakan ANOVA dua jalur adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Ringkasan ANOVA pengaruh komposisi, konsentrasi dan interaksi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar lemak soyghurt

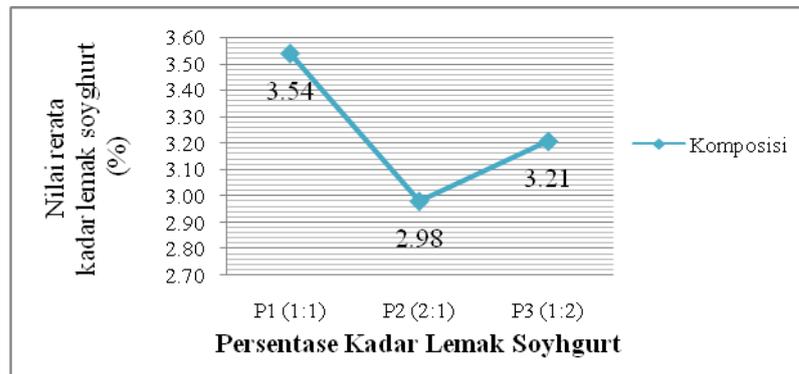
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Ulangan	4	0.010	0.002		2.67
Perlakuan	8	5.338	0.667	89.069	2.25
Komposisi (P)	2	2.335	1.168	155.859	3.30
Konsentrasi (K)	2	2.822	1.411	188.367	3.30
Interaksi (P*K)	4	0.181	0.045	6.026	2.67
Galat	32	0.240	0.007		
Total	44	5.587			

Berdasarkan hasil analisis variansi seperti pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti terdapat pengaruh komposisi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar lemak soyghurt. Karena terdapat pengaruh yang nyata, maka untuk mengetahui hasil yang memiliki potensial terbaik selanjutnya dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Ringkasan hasil uji BNJ_(0.05) komposisi starter *L. acidophilus* – *B. bifidum* disajikan pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil uji lanjut BNJ_(0.05) pengaruh komposisi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar lemak soyghurt

Komposisi (P)	Total	Rata-rata	Notasi
P ₂ (2:1)	44.72	2.98	a
P ₃ (1:2)	48.09	3.21	b
P ₁ (1:1)	53.04	3.54	c
BNJ 5 % =	0.18		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %.



Gambar 4.3 Grafik pengaruh komposisi starter *L. aciophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar lemak soyghurt

Berdasarkan uji $BNJ_{(0.05)}$ pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata peningkatan komposisi starter pada perlakuan P_2 menjadi P_3 , dan perlakuan P_3 menjadi P_1 terhadap persentase kadar lemak soyghurt yang dihasilkan. Dapat diketahui juga bahwa semakin banyak komposisi starter yang dicampurkan ke dalam bahan dasar soyghurt, maka akan menghasilkan persentase kadar lemak yang semakin sedikit. Hal ini terjadi karena pada waktu fermentasi terjadi sintesis protein dari lemak. seperti yang dijelaskan oleh Herawati (2011), bahwa dalam konsentrasi yang sama dengan waktu fermentasi yang semakin lama, terjadi penurunan kandungan lemak pada soyghurt. Hal ini disebabkan karena pada waktu fermentasi terjadi sintesis protein dari lemak.

Berdasarkan hasil uji $BNJ_{(0.05)}$ pada tabel 4.5 dapat diketahui juga bahwa perlakuan P_1 menunjukkan persentase kadar lemak tertinggi yaitu sebesar 3,54 %. Sedangkan pada perlakuan P_2 menunjukkan persentase kadar lemak terendah yaitu sebesar 2,98 %. Dengan demikian, sesuai dengan SNI dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 masih memenuhi kriteria uji persentase kadar lemak dan perlakuan P_2 dengan nilai 2,98 % merupakan komposisi paling potensial

karena menghasilkan persentase kadar lemak terendah. Hasil ini membuktikan bahwa pada komposisi P₂ (2:1) bakteri *L. acidophilus* bekerja lebih efektif dibandingkan bakteri *B. bifidum* sebagai akibat penambahan komposisi starter bakteri *L. acidophilus* dua kali lipat dari komposisi starter *B. bifidum*.. Berdasarkan uji mutu Standar Nasional Indonesia (SNI, 1992), bahwa yoghurt memenuhi persyaratan uji kadar lemak maksimal sebesar 3,8 %.

4.2.2. Pengaruh Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kadar Lemak Soyghurt

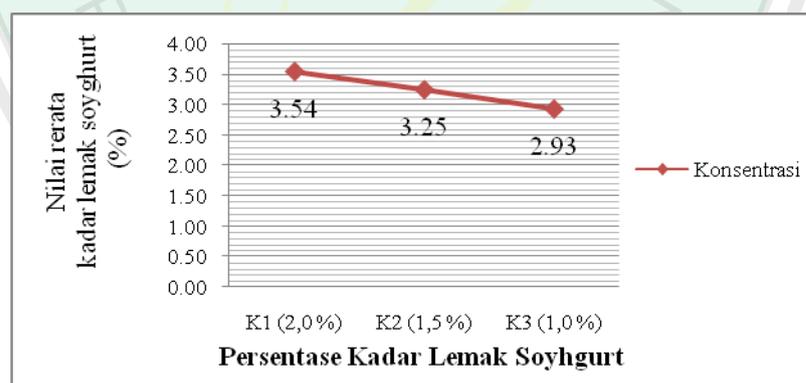
Berdasarkan hasil uji ANOVA pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang nyata perbedaan konsentrasi starter bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* terhadap kadar lemak yang dihasilkan pada soyghurt. Maka, untuk mengetahui hasil yang memiliki potensial terbaik selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Ringkasan hasil uji BNJ_(0.05) konsentrasi starter bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* terhadap kadar berat kering tanpa lemak soyghurt disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Hasil uji lanjut BNJ_(0.05) pengaruh konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar lemak soyghurt

Konsentrasi (K)	Total	Rata-rata	Notasi
K ₃ (2,0 %)	43.97	2.93	a
K ₂ (1,5 %)	48.71	3.25	b
K ₁ (1,0 %)	53.17	3.54	c
BNJ 5 % =	0.18		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %.

Berdasarkan hasil uji $BNJ_{(0,05)}$ pada tabel 4.6 dapat diketahui bahwa dengan semakin besar konsentrasi starter *L. acidophilus* – *B. bifidum* yang diinokulasikan, maka akan menghasilkan persentase rata-rata kadar lemak yang semakin kecil. Hal ini disebabkan karena starter bakteri *L. acidophilus* dan *B. bifidum* dapat bekerja secara efektif mengaktifkan enzim lipase dalam menghidrolisis lemak yang terkandung dalam bahan dasar yang digunakan untuk sumber energi fermentasi dalam proses pembuatan soyghurt. Sebagaimana hal ini dijelaskan oleh Hastorini (2002), yang mengatakan bahwa enzim lipase terbentuk akibat aktifitas bakteri asam laktat, menyebabkan lemak terhidrolisis dan akibat dari hal tersebut kadar lemak menjadi menurun. Sehingga, dengan inokulasi starter dalam konsentrasi yang semakin besar maka dapat meningkatkan aktifitas hidrolisis lemak oleh bakteri asam laktat dalam menurunkan kadar lemak pada soyghurt.



Gambar 4.4 Grafik pengaruh konsentrasi starter *L. aciophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar lemak soyghurt

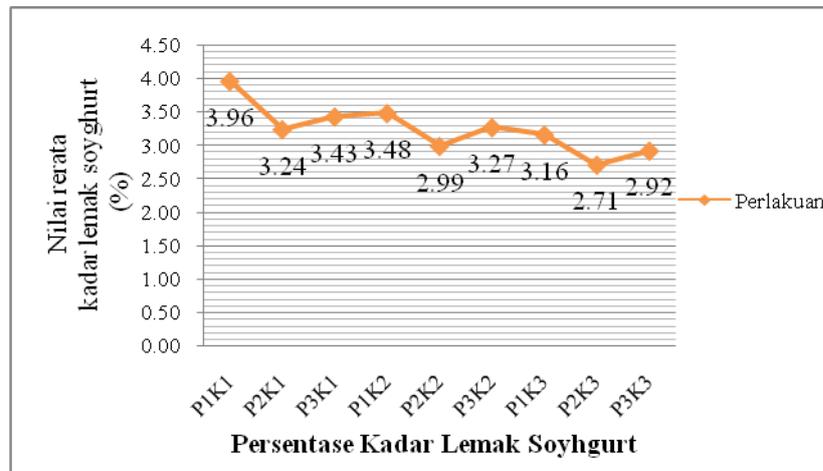
Mengacu pada tabel 4.6, dapat diketahui bahwa pada masing-masing perlakuan terdapat perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata kadar lemak pada perlakuan K_1 (1,0 %) berbeda nyata dengan perlakuan K_2 (1,5 %). Begitu juga

dengan perlakuan K_2 (1,5 %) berbeda nyata dengan perlakuan K_3 (2,0 %). Dengan demikian dapat diketahui bahwa pada perlakuan K_3 (2,0 %) merupakan perlakuan yang paling potensial dalam menurunkan kadar lemak soyghurt.

4.2.3. Interaksi Komposisi dan Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kadar Lemak Soyghurt

Berdasarkan hasil analisa ANOVA pada tabel 4.4, menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti terdapat interaksi antara komposisi dan konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* dalam menghasilkan persentase kadar lemak soyghurt. Untuk mengetahui perlakuan yang paling potensial, maka dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf signifikansi 5 %.

Hasil uji lanjut komposisi dan konsentrasi yang tercantum seperti pada tabel 4.5 dan 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan P_2K_3 (komposisi 2:1 dengan konsentrasi 2,0 %) adalah perlakuan yang menghasilkan potensial optimum dalam menurunkan kadar lemak soyghurt. Hal ini membuktikan bahwa pada perlakuan tersebut bakteri *L. acidophilus* dan *B. bifidum* dapat bekerja sama secara efektif dan dapat bersimbiosis dalam menghidrolisis dan sintesis protein dari lemak. Selain itu, konsentrasi yang semakin besar menyebabkan semakin tinggi pula tingkat hidrolisis dan sintesis protein yang terjadi, sehingga hal tersebut menjadikan kadar lemak soyghurt menurun secara signifikan dibandingkan pada perlakuan komposisi dan konsentrasi yang lain. Nilai rata-rata yang dihasilkan dari interaksi perlakuan komposisi dan konsentrasi sebagaimana digambarkan seperti pada grafik berikut:



Gambar 4.5 Grafik interaksi komposisi dan konsentrasi starter *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar lemak soyghurt

4.3. Pengaruh Komposisi, Konsentrasi dan Interaksi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kadar Berat Kering Tanpa Lemak Soyghurt

4.3.1. Pengaruh Komposisi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kadar Berat Kering Tanpa Lemak Soyghurt

Hasil pengamatan tentang persentase kadar berat kering tanpa lemak soyghurt dicantumkan pada lampiran 3 (A), yang kemudian dianalisa menggunakan analisis variansi (ANOVA) dua jalur untuk mengetahui adanya pengaruh komposisi, konsentrasi dan interaksi bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* terhadap total keasaman soyghurt.

Hasil analisis desain faktorial menggunakan ANOVA dua jalur ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Ringkasan ANOVA pengaruh komposisi, konsentrasi dan interaksi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar berat kering tanpa lemak soyghurt

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Ulangan	4	0.256	0.064		2.67
Perlakuan	8	253.370	31.671	79.290	2.25
Komposisi (P)	2	27.467	13.733	34.382	3.30
Konsentrasi (K)	2	222.587	111.294	278.626	3.30
Interaksi (P*K)	4	3.316	0.829	2.075	2.67
Galat	32	12.782	0.399		
Total	44	266.408			

Berdasarkan hasil analisis variansi seperti pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti terdapat pengaruh komposisi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar berat kering tanpa lemak soyghurt. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan BNJ pada taraf 5 % dengan hasil seperti pada tabel 4.6 berikut:

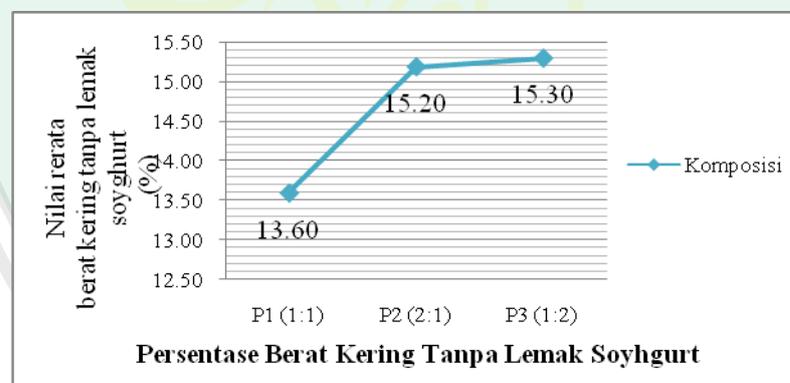
Tabel 4.8 Hasil uji lanjut BNJ_(0.05) pengaruh komposisi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar berat kering tanpa lemak soyghurt

Komposisi (K)	Total	Rata-rata	Notasi
P ₁ (1:1)	203.93	13.60	a
P ₂ (2:1)	227.94	15.20	b
P ₃ (1:2)	229.56	15.30	b
BNJ 5 % =	1.31		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %.

Mengacu pada hasil uji lanjut seperti yang tercantum pada tabel 4.8 dapat diketahui bahwa semakin tinggi komposisi starter baktri *L. acidophilus* dan *B. bifidum* yang diinokulasikan ke bahan dasar, maka semakin tinggi pula terjadi

aktifitas penggumpalan protein pada bahan dasar akibat tingginya asam laktat yang dihasilkan. Dikarenakan suasana bahan dasar yang semakin asam akibat aktifitas kedua bakteri asam laktat tersebut, maka kadar air menjadi semakin menurun dan terjadi pengendapan pada soyghurt. Dalam hal ini, Purnomo (2007), menjelaskan bahwa pembebasan air terjadi akibat aktifitas bakteri asam laktat menghasilkan enzim proteolitik yang menjadikan suasana asam dan protein susu menggumpal. Selain itu, Handerson (1971) dalam Habibillah (2009), menambahkan bahwa penggumpalan terjadi akibat suasana asam yang dikendalikan oleh pH. Partikel casein berada pada titik isoelektris, yaitu pada pH 4,6 tersebut partikel casein terhadap air menurun sehingga akan terjadi pengendapan.



Gambar 4.6 Grafik pengaruh komposisi starter *L. aciophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar berat kering tanpa lemak soyghurt

Berdasarkan tabel 4.8, dapat diketahui juga bahwa pada komposisi P₁ dengan P₂ terdapat perbedaan yang nyata, yaitu dengan menghasilkan nilai rata-rata 13,60 % menjadi 15,20 %. Sedangkan P₃ tidak berbeda nyata dengan P₂, yaitu menghasilkan nilai rata-rata 15,20 % menjadi 15,30 % kadar berat kering tanpa lemak soyghurt. Perbedaan hasil tersebut terjadi akibat perbedaan komposisi

starter pada masing-masing perlakuan. Komposisi pada perlakuan P₃ dengan komposisi 1:2 menghasilkan kadar berat kering tanpa lemak tertinggi. Hal ini membuktikan bahwa bakteri *B. bifidum* lebih dominan dalam menghasilkan asam laktat daripada bakteri *L. acidophilus*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada komposisi P₃ merupakan komposisi yang paling potensial dalam menghasilkan persentase rata-rata berat kering tanpa lemak pada soyghurt yaitu sebesar 15,30 %.

4.3.2. Pengaruh Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kadar Berat Kering Tanpa Lemak Soyghurt

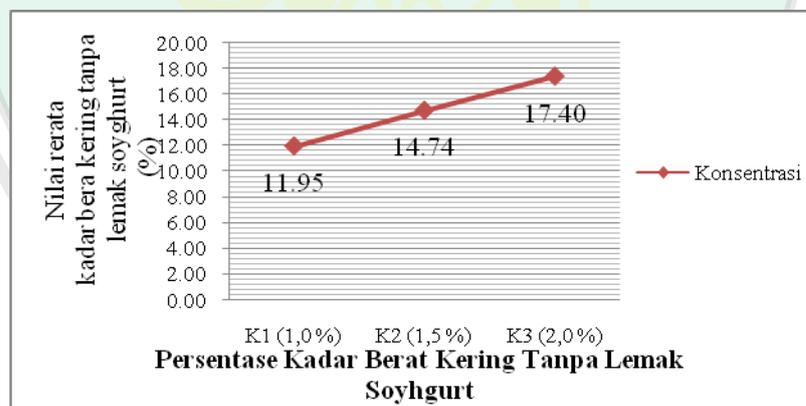
Berdasarkan hasil analisa dengan ANOVA pada tabel 4.7 diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, yang berarti terdapat pengaruh nyata perbedaan konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap kadar berat kering tanpa lemak yang dihasilkan pada soyghurt. Maka, untuk mengetahui hasil yang memiliki potensial terbaik selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Ringkasan hasil uji BNJ_(0.05) konsentrasi starter bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* terhadap kadar berat kering tanpa lemak soyghurt disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.9 Hasil uji lanjut BNJ_(0.05) pengaruh konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar berat kering tanpa lemak soyghurt

Konsentrasi (K)	Total	Rata-rata	Notasi
K ₁ (1,0 %)	179.32	11.95	a
K ₂ (1,5 %)	221.08	14.74	b
K ₃ (2,0 %)	261.03	17.40	c
BNJ 5 % =	1.31		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %.

Berdasarkan uji $BNJ_{(0,05)}$ pada tabel 4.9 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing konsentrasi. Diketahui bahwa perubahan konsentrasi dari K_1 menjadi K_2 berbeda nyata dalam mempengaruhi hasil berat kering tanpa lemak soyghurt yang ditunjukkan dengan nilai 11,95 % menjadi 14,74 %. Begitu juga dengan peningkatan konsentrasi pada K_2 menjadi K_3 , yang ditunjukkan dengan nilai 14,74 % menjadi 17,40 %. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi starter yang diinokulasikan ke bahan dasar soyghurt, maka akan terjadi peningkatan viskositas soyghurt akibat penggumpalan dan curd menjadi semakin banyak. Dijelaskan oleh Purnomo (2007), yang mengatakan bahwa pemisahan air terjadi karena aktifitas bakteri asam laktat dalam menghasilkan enzim proteolitik, sehingga menjadikan suasana asam dan terjadi penggumpalan.



Gambar 4.7 Grafik pengaruh konsentrasi starter *L. aciophilus* – *B. bifidum* terhadap persentase kadar berat kering tanpa lemak soyghurt

Mengacu hasil pengamatan pada tabel 4.9, diketahui bahwa pada faktor konsentrasi K_1 , K_2 dan K_3 telah memenuhi kriteria uji kadar berat kering tanpa lemak sesuai SNI. Berdasarkan SNI (1992), bahwa yoghurt memiliki syarat mutu

apabila kriteria uji kadar berat kering tanpa lemak menghasilkan berat minimal 8,20 %. Selanjutnya, dapat diketahui juga bahwa pada perlakuan K₃ merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghasilkan kadar berat kering tanpa lemak pada soyghurt.

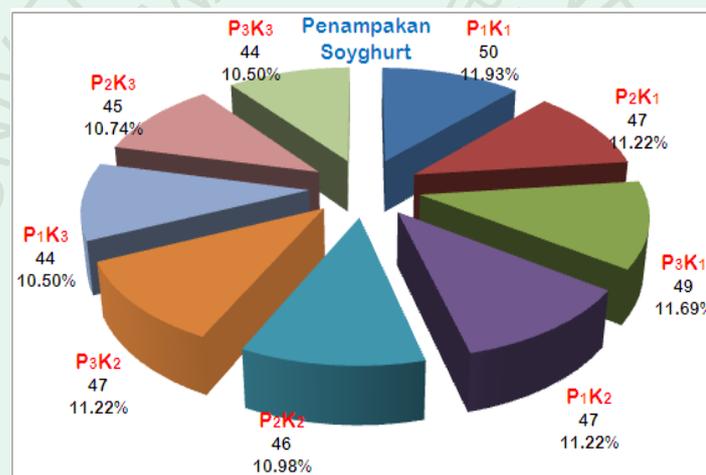
4.3.3. Interaksi Komposisi dan Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* – *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kadar Berat Kering Tanpa Lemak Soyghurt

Berdasarkan hasil analisa ANOVA pada 4.7 menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti tidak terdapat interaksi antara komposisi dan konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* dalam menghasilkan berat kering tanpa lemak. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan komposisi dan konsentrasi bekerja secara terpisah dan tidak saling mempengaruhi terhadap berat kering tanpa lemak yang dihasilkan pada soyghurt. Namun demikian, hasil yang diperoleh dari masing-masing perlakuan masih memenuhi kriteria uji mutu berat kering tanpa lemak SNI, yaitu ditunjukkan dengan nilai rata-rata lebih besar dari 8,2 %.

4.4. Uji Organoleptik Terhadap Sifat Fisik Soyghurt

4.4.1. Uji Penilaian Terhadap Penampakan Soyghurt

Pengamatan terhadap penampakan soyghurt dilakukan dengan cara pengumpulan data hasil pengujian sensoris, yaitu dengan melakukan pengamatan visual secara langsung. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan tercantum pada lampiran 4, selanjutnya dilakukan *scoring* yang hasilnya ditunjukkan dalam persentase seperti bagan berikut:



Gambar 4.8 Bagan persentase penilaian terhadap penampakan soyghurt

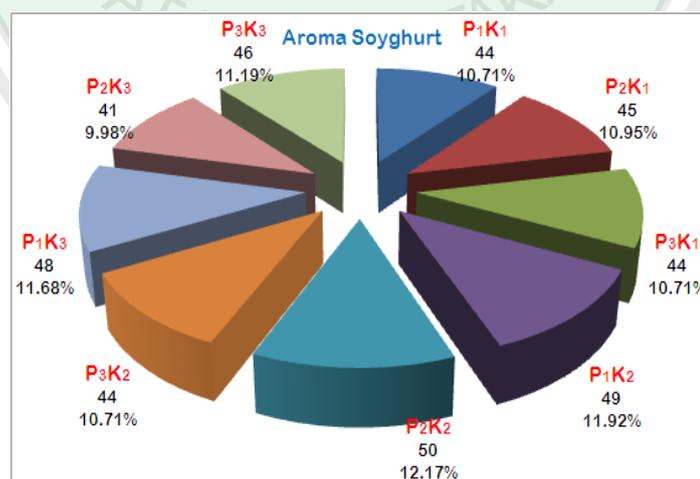
Berdasarkan persentase penilaian seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.8 dapat diketahui bahwa pada perlakuan P₁K₁ dengan persentase 11,93 % merupakan hasil tertinggi yang dicapai dalam uji penilaian terhadap penampakan soyghurt. Penampakan soyghurt pada semua perlakuan masih memenuhi kriteria uji penampakan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (1992), yaitu soyghurt yang terbentuk adalah cairan kental semi padat.

Sedangkan untuk warna soyghurt yang didapat dari penelitian ini rata-rata biasa yang ditunjukkan dengan skor 3. Namun demikian, terdapat 2 perlakuan

yang memiliki skor kurang dari 3, yaitu pada perlakuan P₁K₃ dan P₃K₃ dengan persentase masing-masing sebesar 10,50 %. Hal ini terjadi diduga karena faktor komposisi yang semakin besar dan penambahan konsentrasi yang semakin tinggi, sehingga menyebabkan tingkat kekeruhan yang semakin banyak dan kurang disukai oleh panelis. Wulandari (2005), menjelaskan bahwa warna yoghurt setelah dianalisis dengan uji friedman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Semakin besar perlakuan yang ditambahkan, maka akan menghasilkan warna yoghurt yang kurang disukai oleh panelis, karena menyebabkan peningkatan kekeruhan pada produk.

4.4.2. Uji Penilaian Terhadap Aroma Soyghurt

Hasil yang diperoleh dari penelitian tentang uji komposisi dan konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap aroma soyghurt tercantum pada lampiran 5. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji *scoring* yang hasilnya ditunjukkan dalam persentase seperti pada bagan berikut:

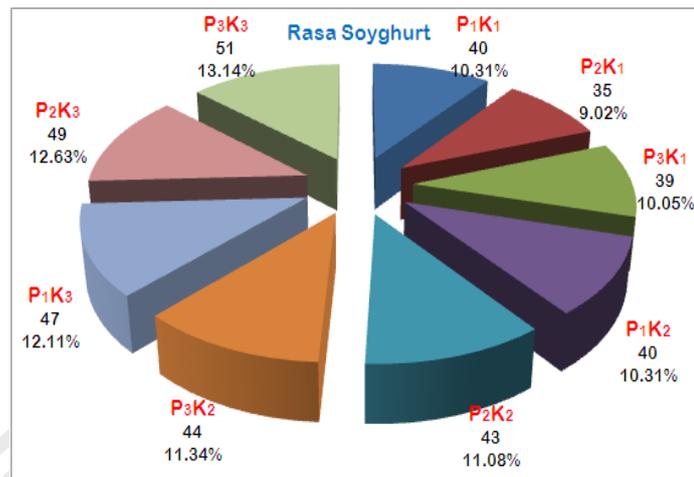


Gambar 4.9 Bagan persentase penilaian terhadap aroma soyghurt

Berdasarkan persentase hasil penilaian aroma soyghurt seperti pada gambar 4.9 dapat diketahui bahwa pada penelitian ini menghasilkan aroma yang normal (khas) yang ditunjukkan dengan skor rata-rata 3. Namun demikian, masih terdapat perlakuan yang menunjukkan penilaian paling rendah yaitu pada perlakuan P₂K₃ dengan persentase penilaian sebesar 9,98 %. Hal ini diduga karena pada perlakuan tersebut komposisi dan konsentrasi starter yang diinokulasikan ke dalam bahan dasar bekerja lebih optimal dari pada perlakuan yang lain, sehingga sebagai akibat dari aktifitas kedua bakteri asam laktat tersebut adalah menyebabkan suasana soyghurt menjadi asam dan menimbulkan aroma khas yang lebih kuat daripada perlakuan lain. Dengan demikian, maka soyghurt yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi kriteria uji penampakan (fisik) yoghurt sesuai SNI. Dijelaskan oleh Dianita (2005), bahwa variasi jenis starter dan konsentrasi tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma. Jika berdasarkan uji fisik SNI 1992, bahwa kriteria uji aroma yoghurt adalah normal atau khas (Wahyudi, 2006).

4.4.3. Uji Penilaian Terhadap Rasa Soyghurt

Hasil pengamatan yang diperoleh dari uji komposisi dan konsentrasi starter bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* terhadap rasa soyghurt tercantum pada lampiran 6. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji *scoring* yang hasilnya ditunjukkan dalam persentase seperti pada bagan berikut:



Gambar 4.10 Bagan persentase penilaian terhadap rasa soyghurt

Berdasarkan persentase hasil penilaian terhadap rasa soyghurt, dapat diketahui bahwa perlakuan P₃K₃ merupakan perlakuan dengan perolehan skor tertinggi yaitu sebesar 51 (13,14 %). Tingginya skor tersebut disebabkan karena faktor komposisi dan konsentrasi starter bakteri *B. bifidum* 2 kali lebih banyak dibandingkan starter bakteri *L. acidophilus*. Akibat dari hal tersebut, maka bakteri *B. bifidum* bekerja lebih dominan dan lebih efektif dari pada bakteri *L. acidophilus* dalam menghidrolisis sumber gula pada bahan menjadi asam laktat. Namun demikian, kedua bakteri tersebut masih dapat bekerja sama dengan baik karena tercipta komposisi dan konsentrasi yang seimbang, sehingga menghasilkan rasa asam yang khas pada soyghurt dan disukai oleh panelis. Hal ini diperkuat oleh Chandan dan Shani (1993), yang mengatakan bahwa hasil metabolisme asam organik akan mempengaruhi citarasa dan ikut menentukan kualitas yoghurt.

4.5. Uji Komposisi dan Konsentrasi Starter Bakteri *L. acidophilus* – *B. bifidum* Terhadap Kualitas Soyghurt Dalam Pandangan Islam

Dalam tinjauan agama Islam, *Alqur'ânul Karîm* telah menjelaskan kepada kita bahwa Allah SWT menciptakan sesuatu yang ada di langit dan di bumi ini tidak ada yang sia-sia. Hal ini telah disebutkan dalam Qs. ali-Imran ayat 190-191 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

“*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka"* (Qs. ali-Imran: 190-191).

Ayat di atas merupakan sebuah landasan untuk senantiasa mensyukuri nikmat Allah SWT atas segala penciptaan yang terdapat di langit dan di bumi. Allah menciptakan makhluk yang dikehendaki dalam berbagai bentuk dan ukuran, seluruhnya bermanfaat bagi kehidupan makhluk-Nya. Dengan mengkaji ilmu pengetahuan dari sisi sains dan agama, berharap dapat menjadikan ilmu pengetahuan yang kita pelajari menjadi lebih berkah dan mendidik dalam menambah keimanan, ketaqwaan serta mencetak generasi ilmuwan yang *Uliil Albab*.

Pada kajian penelitian ini, disebutkan bahwa hasil ciptaan Allah SWT baik hewan, tumbuhan dan makhluk hidup dalam skala mikro (mikroorganisme) memiliki peran yang sangat erat hubungannya dengan manusia. Acuan dasar ummat Islam dalam mengkaji disiplin ilmu Mikrobiologi telah tercantum dalam Alquran surat Yaasiin ayat 36 sebagai berikut:

سُبْحٰنَ الَّذِيْ خَلَقَ الْاَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْاَرْضُ وَمِنْ اَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُوْنَ ﴿٣٦﴾

“Maha suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui” (Qs. Yaasiin: 36).

Adanya makhluk yang belum diketahui manusia pada saat ayat tersebut diturunkan pada zaman Rosulullah SAW bahkan belum diketahui sampai sekarang, adalah suatu indikasi bahwa untuk mempelajari ilmu-ilmu mikrobiologi merupakan suatu keharusan. Ayat tersebut menjelaskan kepada ummat Islam bahwa perlu dilakukan kajian penelitian yang bersifat ilmiah secara berkelanjutan sehingga diperoleh manfaat, hikmah dan khazanah ilmu pengetahuan.

Sesungguhnya, berbagai macam makhluk hidup yang terdapat di dunia ini memiliki manfaat dan kebaikan bagi kelangsungan hidup manusia. Sebagai contoh lain adalah tumbuhan, yang telah dijelaskan oleh Allah SWT bahwa aneka tumbuhan diciptakan yang terbanyak adalah tumbuhan yang baik-baik. Hal ini telah disebutkan dalam firman Allah SWT pada surat Luqman ayat 10:

خَلَقَ السَّمٰوٰتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَّرَوْنَهَا ۗ وَالْقَمٰرِ فِي الْاَرْضِ رٰوْسِيْۙ اَنْ تَمِيْدَ بِكُمْ ۗ وَبَثَّ فِيْهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۗ
وَاَنْزَلْنَا مِنْ السَّمٰوٰتِ مَآءًۙ فَاَنْبَتْنَا فِيْهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيْمٍ ﴿١٠﴾

“Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (Qs. Luqman: 10).

Ayat tersebut di atas merupakan bukti kebesaran dan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT yang telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang baik, salah satunya adalah dari kacang-kacangan (*leguminosa*). Dijelaskan oleh Astawan (2009), bahwa tanaman Kacang-kacangan seperti kacang hijau, kacang tolo, kacang gude, kacang merah, kacang kedelai, dan kacang tanah, saat ini sudah dimanfaatkan secara luas di seluruh dunia, karena ia merupakan salah satu komoditas bahan pangan yang sangat potensial. Kacang-kacangan dapat diolah baik yang masih muda ataupun yang sudah tua. Selain itu, kacang-kacangan merupakan sumber lemak, vitamin, mineral, dan serat (*dietary fiber*).

Dalam upaya untuk memanfaatkan hasil ciptaan Allah SWT untuk kemaslahatan umat, maka dalam hal ini dilakukan sebuah penelitian di bidang ilmu mikrobiologi yang mengaitkan kegunaan mikroorganisme dengan pengolahan hasil pertanian tanaman kedelai pada penerapan bioteknologi konvensional. Sehingga dengan dilakukan penelitian ini, diharapkan mendapat khazanah ilmu pengetahuan, keimanan dan ketaqwaan kepada Allah SWT.

Hasil penelitian ini merupakan sebuah bukti bahwa segala sesuatu ciptaan Allah SWT yang terdapat di bumi dapat dijadikan sebuah renungan, sarana bertafakur dan sebuah inspirasi agar senantiasa memanfaatkan dengan bijak untuk kemaslahatan umat. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sarana untuk mengkaji lebih dalam tentang manfaat tumbuh-tumbuhan sebagai penunjang

kesehatan manusia, salah satunya adalah dengan memanfaatkan kandungan gizi dan nutrisi biji-bijian dari tumbuhan tersebut. Dengan memanfaatkan kandungan gizi dan nutrisi nabati, maka kesehatan tubuh akan dapat lebih terjaga keseimbangannya. Dalam hal ini, Nabi Muhammad SAW juga menganjurkan untuk senantiasa menjaga kesehatan. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Al-Qardhawy (2001), bahwa tuntunan Nabi Muhammad SAW untuk menjaga kesehatannya menitik beratkan perhatiannya pada bagaimana mengurus dan menjaga makan dan minum.

Menjaga dan mengatur pola makan, merupakan sebuah perihal yang dianjurkan dalam Islam, dengan tujuan agar tidak terlalu banyak dalam mengkonsumsi makanan. Rasulullah SAW telah melarang ummatnya untuk berlebih-lebihan dalam makan dan minum. Sikap larangan berlebih-lebihan ini mengacu pada firman Allah SWT yang telah dijelaskan di dalam Alquran surat al-A'raaf ayat 31:

..... وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴿٣١﴾

“Makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan” (Qs. al-A'raaf: 31).

Kebiasaan manusia dalam mengkonsumsi makanan secara berlebihan, akan berakibat buruk bagi kesehatan. Misalnya dengan mengonsumsi makanan tinggi kolesterol dan tinggi lemak yang akhirnya dapat menyebabkan kolesterol meningkat dan dapat menimbulkan kondisi yang hiperkolestrol. Pola makan yang semacam ini akan menjadikan kondisi yang tidak *homeostatis* dalam tubuh, mulai dari sirkulasi darah, keseimbangan metabolisme tubuh sampai sistem pencernaan.

Jika kondisi *homeostatis* tubuh sudah tidak terjaga, maka akan berakibat masalah-masalah misalnya pada pencernaan, seperti rendahnya kandungan enzim laktase dalam mukosa usus. Enzim laktase ini berguna dalam menghidrolisis laktosa menjadi gula sederhana, yaitu glukosa dan galaktosa agar dapat digunakan untuk metabolisme dalam tubuh manusia. Apabila kekurangan enzim laktase, maka laktosa tidak dapat dicerna dengan baik, sebagai akibatnya laktosa akan tertimbun dalam jaringan tubuh manusia sehingga mengakibatkan kerusakan jaringan tubuh. Lebih dari 70% orang-orang dewasa di Afrika, Asia dan Indian Amerika menunjukkan adanya kekurangan enzim laktase (Buckle, 1987).

Sehingga, dengan sikap menjaga dan mengatur pola makan dan minum seperti yang dianjurkan Rasulullah tersebut adalah hal yang sangat penting. Terbukti bahwa tubuh beliau senantiasa dalam keadaan sehat, kuat dan bugar dengan tidak mengumpulkan bermacam-macam makanan dalam perut yang akan memicu timbulnya bermacam-macam penyakit. Dengan demikian, produk penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah makanan atau minuman alternatif dalam menerapkan sikap menjaga dan mengatur pola makan dan minum sesuai dengan anjuran Islam.