

PENGARUH KONSENTRASI STARTER DAN KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP MUTU YOGHURT NABATI KACANG HIJAU

¹Doddy A. Darmajana

Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna – LIPI

E-mail : doddyandy@yahoo.com

Abstrak. *Yoghurt nabati dapat dibuat dari kacang-kacangan yang kaya protein. Salah satu yoghurt nabati dibuat dengan bahan dasar kacang hijau. Yoghurt kacang hijau dihasilkan dari susu kacang hijau yang difermentasi oleh bakteri asam laktat. Salah satu karakter yoghurt yang baik adalah mempunyai flavour dan tekstur khas yoghurt. Flavour dan mutu yoghurt dipengaruhi oleh starter yang mengandung bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Tekstur yoghurt terjadi adanya koagulasi protein selama inkubasi karena menurunnya pH media. Untuk memperbaiki tekstur yoghurt kacang hijau dapat ditambahkan zat (bahan) penstabil. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan terhadap mutu yoghurt nabati kacang hijau. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial dengan perlakuan yaitu variasi konsentrasi starter; 3% dan 4% dan konsentrasi karagenan 0,0%, 0,5%, 1,0% dan 1,5%. Tahapan percobaan secara garis besar meliputi pembuatan susu kacang hijau, penambahan bahan utama (susu skim dan gula), inokulasi starter yoghurt, inkubasi dan pengamatan mutu produk yoghurt. Parameter respon dari mutu yoghurt yang diamati meliputi kadar air, kekentalan, sineresis, kadar asam laktat. Hasil percobaan menunjukkan konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap kadar air yoghurt, tetapi interaksinya tidak nyata. Kadar air tertinggi adalah 65,18% dan terendah 54,39%. Perbedaan konsentrasi starter dan karagenan berpengaruh nyata terhadap kekentalan yoghurt. Kekentalan tertinggi pada penambahan karagenan 1,5% dengan nilai kekentalan 126,25 cp. Kadar asam laktat yoghurt untuk konsentrasi starter 3% adalah 1,363% dan untuk konsentrasi starter 4% adalah 1,463%. Hasil uji organoleptik menunjukkan konsentrasi starter dan karagenan berpengaruh nyata terhadap flavour yoghurt. Tidak ada pengaruh interaksi dari kedua perlakuan. Hasil uji organoleptik menunjukkan yoghurt dengan perlakuan starter 3% memperoleh nilai 1,98 (suka), sedang dengan starter 4% nilai aroma adalah 2,83 (netral/biasa).*

Kata kunci : *fermentasi, kacang hijau, karagenan, starter, yoghurt.*

1. Pendahuluan

Kacang hijau merupakan salah satu komoditi sereal yang banyak mengandung protein. Komponen terbesar dari kacang hijau adalah karbohidrat dan protein. Protein kacang hijau kaya akan asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin dan lisin (Rukmana, 1997).

Pemanfaatan kacang-kacangan diproses menjadi yoghurt, pada dasarnya untuk memanfaatkan kandungan protein pada kacang-kacangan dengan memodifikasi jenis makanan berbahan kacang-kacangan.

Menurut SNI 01-2981-1992, yoghurt adalah produk yang diperoleh dari susu yang telah dipasteurisasi kemudian difermentasi dengan bakteri tertentu (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) sampai diperoleh keasaman, bau, dan rasa yang khas, dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diijinkan.

Flavour dan mutu yoghurt banyak berhubungan dengan fermentasi yang dilaksanakan oleh bakteri asam. Flavour khas yoghurt disebabkan oleh asam laktat dan sisa-sisa

asetaldehida, diasetil, asam asetat dan bahan-bahan yang mudah menguap lainnya yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*). Kedua bakteri tersebut umum digunakan sebagai starter pada pengolahan (pembuatan) yoghurt (Buckle, et al, 1987).

Starter yoghurt merupakan bagian yang penting dalam pembuatan yoghurt. Konsentrasi yang tepat sangat diperlukan dalam pembentukan flavour dan tekstur pada yoghurt. Koagulasi protein selama inkubasi disebabkan oleh menurunnya pH, akibat aktivitas starter, sehingga jumlah starter semakin banyak maka koagulasi terjadi semakin cepat (Rahman, dkk, 1992).

Menurut Astawan, dkk (1991), yoghurt yang dibuat dari sari kacang-kacangan memerlukan penambahan susu skim. Fungsi utama susu skim adalah sumber laktosa dalam proses fermentasi oleh bakteri. Selain itu, untuk meningkatkan kekentalan, aroma, keasaman, dan protein. Proses fermentasi oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* tidak akan terjadi bila tidak terdapat laktosa.

Kestabilan yoghurt dilihat dari tidak terjadinya kerusakan yoghurt berupa *wheying off* atau terjadi sineresis. Gumpalan terlihat memisahdari yoghurt secara keseluruhan. Kerusakan yoghurt dapat dicegah dengan cara meningkatkan berat kering tanpa lemak dan penambahan bahan penstabil (Helferich, W., et. Al, 1980).

Tamime, et.al. (1989) menyatakan bahwa tujuan utama penambahan bahan penstabil pada yoghurt adalah meningkatkan dan mempertahankan sifat karakteristik yoghurt yang diinginkan, seperti kekentalan, konsistensi, penampakan, dan rasa yang khas. Peranan utama dari bahan penstabil terdiri atas dua tahap, yaitu pertama pengikatan air, dan yang kedua meningkatkan kekentalan yoghurt.

Rahman, dkk (1992), menyatakan, bahan penstabil yang sesuai untuk yoghurt adalah bahan yang mempunyai sifat tidak mengeluarkan flavour lain, efektif pada pH rendah dan dapat terdispersi dengan baik. Bahan penstabil yang biasanya digunakan adalah gelatin, CMC, alginat dan karagenan.

Tujuan dari penelitian adalah mempelajari pengaruh variasi konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan sebagai bahan penstabil terhadap beberapa karakteristik yoghurt kacang hijau. Manfaat penelitian adalah memberikan alternatif pemakaian starter yang optimum dan karagenan untuk memperbaiki karakteristik yoghurt dari kacang-kacangan, khususnya yoghurt kacang hijau.

2. Bahan dan Metode

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi kacang hijau, susu skim, stater yoghurt dari bakteri jenis *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, karagenan, gula pasir dan bahan lain yang digunakan untuk analisa kimia.

Peralatan penelitian meliputi timbangan analitik, termometer, gelas ukur, panci, baskom, kompor gas, blender, kain saring, sendok, labu erlenmeyer, spektrofotometer, refraktometer dan alat lain untuk analisa kimia.

Rancangan perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan yang ditambahkan ke dalam campuran pembuatan yoghurt.

Konsentrasi starter terdiri dari 3% dan 4%. Konsentrasi karagenan terdiri dari 0,0% (tanpa penambahan karagenan) sebagai perlakuan kontrol, kemudian berturut-turut 0,5%, 1,0% dan 1,5%. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial.

Pengamatan dilakukan terhadap produk hasil proses berupa yoghurt padat kacang hijau. Parameter yang diamati meliputi beberapa karakteristik yoghurt yang merupakan respon dari perlakuan yang diberikan pada masing-masing perlakuan. Karakteristik yoghurt yang diamati meliputi kadar air, kadar asam laktat, kekentalan, sineresis, sifat organoleptik aroma (flavour). Tahapan percobaan secara garis besar meliputi pembuatan susu kacang hijau, penambahan bahan utama (susu skim dan gula), inokulasi starter yoghurt, inkubasi dan pengamatan karakteristik produk yoghurt.

Tahapan percobaan perlakuan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik yoghurt kacang hijau, sebagai berikut:

1. Sortasi, yaitu pemisahan kotoran dan benda asing dari biji kacang hijau.
2. Perendaman. Kacang hijau direndam dalam air bersih dengan jumlah air 4 kali berat kacang hijau, selama 8 jam, pada suhu kamar.
3. Pengupasan kulit, yaitu menghilangkan kulit terluar dari biji kacang hijau.
4. Penirisan, yaitu memisahkan air yang masih menempel pada kulit dengan cara air dibiarkan menetes, hingga kering permukaan.
5. Pencucian. Kacang hijau yang sudah tanpa kulit dicuci dengan air bersih.
6. Perebusan. Kacang hijau tanpa kulit direbus dalam air dengan jumlah air 4 kali berat kacang hijau, pada suhu 100°C selama 15 menit.
7. Penghancuran. Proses ini bertujuan memperkecil ukuran biji kacang hijau sampai ukuran tepung, berguna untuk mempermudah proses ekstraksi zat terlarut dari bahan tidak larut dalam air.
8. Penyaringan yaitu, bubur kacang hijau disaring untuk mendapatkan susu kacang hijau (filtrat) yang mengandung zat terlarut dalam air.
9. Pemanasan, adalah proses memanaskan filtrat kacang hijau pada suhu 70°C selama 10 menit. Pada proses ini juga ditambahkan susu skim sebanyak 5% dan gula pasir 5%, dengan dilakukan pengadukan.
10. Penurunan suhu. Suhu sari (susu) kacang hijau hasil pemanasan diturunkan, hingga mencapai suhu 43°C, dengan tujuan untuk memperoleh suhu optimum bagi pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada proses inkubasi.
11. Inokulasi. Sari kacang hijau kemudian diinokulasi dengan starter yoghurt yang mengandung *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Jumlah starter yang ditambahkan sesuai dengan perlakuan; 3% dan 4%, kemudian diratakan dengan cara pengadukan.
12. Inkubasi. Inkubasi dilakukan dalam inkubator pada suhu tetap 43°C, selama 4 jam.
13. Hasil inkubasi sari kacang hijau adalah yoghurt kacang hijau. Untuk menghentikan proses pemecahan protein dan memperpanjang umur simpan, yoghurt kacang hijau dipanaskan pada suhu 70°C selama 10 menit. Pada saat pemanasan ditambahkan karagenan sebagai perlakuan, yang bertujuan untuk memperbaiki karakteristik yoghurt.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Kadar Air

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi starter berpengaruh nyata terhadap kadar air yoghurt kacang hijau. Demikian juga konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar air yoghurt. Interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air yoghurt kacang hijau. Data hasil analisis statistik disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi starter terhadap kadar air yoghurt kacang hijau

Konsentrasi starter	Kadar air yoghurt (%)
3 %	56,371 <i>a</i>
4 %	61,889 <i>b</i>

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada samping nilai kadar air menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 1, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi starter, kadar air yoghurt kacang hijau semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh starter berupa cairan yang mengandung air, sehingga semakin banyak starter yang ditambahkan, maka semakin banyak air yang terkandung dalam yoghurt.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap kadar air yoghurt kacang hijau

Konsentrasi karagenan	Kadar air yoghurt (%)
0,0 %	65,184 <i>d</i>
0,5 %	60,053 <i>c</i>
1,0 %	56,889 <i>b</i>
1,5 %	54,394 <i>a</i>

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada samping nilai kadar air menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 2, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan, kadar air yoghurt kacang hijau semakin tinggi. Pada yoghurt tanpa karagenan (kontrol) mengandung air sebanyak 65,184% dan merupakan nilai kadar air paling tinggi. Hal menunjukkan bahwa penambahan karagenan dapat menurunkan kadar air teranalisa. Penurunan kadar air oleh karagenan disebabkan oleh kemampuan karagenan mengikat air pada yoghurt.

Menurut Winarno, (1996), bila suatu larutan mengandung karagenan dipanaskan, kemudian diikuti pendinginan, maka akan membentuk gel. Gel berasal atau terbentuk antara polimer karagenan yang membentuk struktur ikatan *double helix* dan membuat air terperangkap di antara molekul polimer tersebut. Dengan demikian molekul air terikat oleh karagenan dan air sulit menguap dan pada analisa kadar air, menunjukkan nilai yang rendah.

4.2 Kadar Asam Laktat

Konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat yoghurt kacang hijau. Pengaruh interaksi kedua perlakuan tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kadar asam laktat. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Kadar asam laktat semakin tinggi dengan semakin tinggi konsentrasi starter (Tabel 3). Hal ini disebabkan oleh starter yoghurt dapat memfermentasi laktosa dan membentuk asam laktat. Jika starter yang ditambahkan semakin banyak maka jumlah laktosa yang diurai menjadi asam laktat semakin tinggi, sehingga konsentrasi asam laktat menjadi tinggi.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi starter terhadap kadar asam laktat yoghurt kacang hijau

Konsentrasi starter	Kadar asam laktat yoghurt (%)
3 %	1,363 <i>a</i>
4 %	1,463 <i>b</i>

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada samping nilai kadar asam laktat menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 4. Nilai pengaruh konsentrasi karagenan terhadap kadar asam laktat yoghurt kacang hijau

Konsentrasi karagenan	Kadar asam laktat yoghurt (%)
0,0 %	1,543 <i>d</i>
0,5 %	1,488 <i>c</i>
1,0 %	1,371 <i>b</i>
1,5 %	1,290 <i>a</i>

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada samping nilai kadar asam laktat menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 4, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan, maka kadar asam laktat yoghurt kacang hijau semakin rendah. Hal ini disebabkan, semakin banyak karagenan yang ditambahkan, sementara banyaknya yoghurt tetap, maka total bahan semakin tinggi. Dengan demikian rasio yoghurt (yang mengandung asam laktat) terhadap total bahan semakin kecil, sehingga prosentase asam laktat menunjukkan nilai yang semakin kecil.

Menurut Hermanianto, dkk., (1999), penurunan keasaman disebabkan oleh perbandingan antara konsentrasi ion H^+ terhadap total bahan menjadi semakin rendah dengan naiknya konsentrasi karagenan.

4.3 Kekentalan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap kekentalan (viskositas) yoghurt nabati kacang hijau padat. Sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Perbedaan pengaruh perlakuan konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan sebagai penstabil terhadap kekentalan yoghurt, disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Nilai pengaruh konsentrasi starter terhadap kekentalan yoghurt kacang hijau

Konsentrasi starter	Kadar kekentalan yoghurt (cp)
3 %	57,156 <i>a</i>
4 %	50,594 <i>b</i>

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada samping nilai kekentalan menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa, kekentalan yoghurt kacang hijau menurun dengan naiknya konsentrasi starter. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi starter yang semakin meningkat akan menghasilkan jumlah asam laktat yang semakin banyak. Jumlah asam laktat yang semakin meningkat akan menurunkan pH yoghurt. Penurunan nilai pH akan menyebabkan hidrolisis pada ikatan karagenan dan diikuti dengan penurunan kekentalan larutan.

Potensi membentuk gel dan penurunan kekentalan larutan akan menurun dengan menurunnya pH, karena ion H^+ membantu proses hidrolisis ikatan glikosidik pada molekul karagenan (Angka S.L., dkk, 2000).

Tabel 6. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap kekentalan yoghurt kacang hijau

Konsentrasi karagenan	Kekentalan yoghurt (cp)
0,0 %	5,000 <i>a</i>
0,5 %	24,375 <i>b</i>
1,0 %	59,375 <i>c</i>
1,5 %	126,250 <i>d</i>

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada samping nilai kekentalan menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 6, dapat dilihat pada perlakuan tanpa penambahan karagenan, kekentalan yoghurt kacang hijau adalah 5,0 cp (centi poise). Penambahan karagenan pada konsentrasi 0,5%, nilai kekentalan yoghurt naik menjadi 24,375 cp. Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan nilai kekentalan yoghurt kacang hijau semakin tinggi atau secara kualitatif semakin kental. Kekentalan tertinggi pada penambahan karagenan dengan konsentrasi 1,5%.

Peningkatan kekentalan disebabkan oleh pengikatan air oleh karagenan. Kental tidaknya suatu bahan biasanya disebabkan adanya cairan dan bahan padat yang terlarut dalam cairan tersebut. Bila air dalam yoghurt terikat kuat oleh karagenan maka yoghurt akan lebih kental. Peningkatan kekentalan dalam yoghurt juga dipengaruhi oleh pengikatan protein oleh karagenan dan membentuk suatu senyawa yang tak larut dan mengendap. Semakin banyak karagenan yang ditambahkan pada yoghurt maka air dan protein yang diikat oleh karagenan semakin banyak, dan akibatnya kekentalan yoghurt kacang hijau semakin tinggi.

Menurut Towle (1983), karagenan dapat mengikat air dan memberi akibat pengentalan dan juga memberi akibat pembentukan gel. Menurut Winarno (1996), interaksi protein dengan karagenan mampu menghasilkan peningkatan viskositas. Karagenan yang bermuatan negatif bereaksi dengan muatan positif dari protein sehingga terbentuk ikatan protein karagenat. Ikatan ini menghasilkan suatu senyawa kompleks yang tidak larut dan akhirnya mengendap.

4.4 Sineresis

Sineresis menunjukkan kemampuan gel dalam menahan air selama penyimpanan. Sineresis pada yoghurt dinyatakan sebagai prosentasi dari jumlah cairan yang terpisah terhadap jumlah yoghurt kacang hijau, setelah yoghurt didiamkan selama 12 jam.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap sineresis yoghurt kacang hijau. Demikian juga pengaruh interaksi kedua perlakuan berbeda nyata terhadap sineresis yoghurt. Hasil analisa uji Duncan untuk dua arah disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan terhadap sineresis (%) yoghurt kacang hijau

Konsentrasi karagenan	Konsentrasi starter (%)	
	3%	4%
0,0 %	4,723 D <i>a</i>	5,530 D <i>b</i>
0,5 %	3,560 C <i>a</i>	4,450 C <i>b</i>

1,0 %	1,938 B a	2,750 B b
1,5 %	0,000 A a	1,783 A b

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal.

Pada Tabel 7 dapat dilihat, bahwa peningkatan konsentrasi starter menyebabkan sineresis semakin besar. Hal ini dapat dijelaskan bahwa peningkatan starter menyebabkan peningkatan asam laktat dalam yoghurt, sehingga keasaman yoghurt semakin tinggi. Keasaman yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya peningkatan sineresis, karena asam akan menyebabkan terjadinya hidrolisis pada ikatan antara air dan karagenan.

Menurut Rahman, dkk, (1998), starter merupakan bagian penting dalam pembuatan yoghurt. Konsentrasi starter yang tepat dapat menentukan tekstur yoghurt. pH yang rendah pada yoghurt menyebabkan kestabilan yoghurt menurun dan terlihat dari terjadinya proses sineresis.

Yoghurt kacang hijau yang tidak ditambah karagenan terjadi sineresis dengan jumlah cairan yang paling besar. Pronsentasi cairan yang keluar dari yoghurt sebesar 4,723% dan 5,530%. Penambahan karagenan terbukti dapat menahan terjadinya sineresis. Pada konsentrasi karagenan 1,5% nilai sineresis menurun yaitu 3,560% dan 4,450%. Hasil uji rata-rata menggunakan Duncan's test, menunjukkan bahwa setiap perlakuan berbeda nyata, pada taraf nyata 5%. Peningkatan konsentrasi karagenan sebesar 0,5%, menurunkan secara nyata (statistik) nilai sineresis yoghurt kacang hijau.

4.5 Aroma

Aroma (flavour) merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen yoghurt dalam memilih produk yang disukai. Aroma merupakan salah satu komponen dari citarasa bahan pangan dan telah menjadi penentu kelezatan makanan (Winarno, 1997).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi starter berpengaruh nyata terhadap aroma yoghurt kacang hijau. Demikian juga konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap aroma. Interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma (flavour) yoghurt kacang hijau. Data hasil analisis statistik disajikan pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8. Pengaruh konsentrasi starter terhadap aroma yoghurt kacang hijau

Konsentrasi starter	Aroma yoghurt (%)
3 %	1,979 a
4 %	2,883 b

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada samping nilai kadar air menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 8, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi starter, aroma yoghurt kacang hijau semakin tidak disukai. Hal ini disebabkan oleh banyaknya susu kacang hijau dan laktosa dalam susu skim yang difermentasi dan menghasilkan seyawa aromatik dan menimbulkan aroma yang sangat kuat.

Menurut Tamime A.Y. et al (1989), starter yoghurt dapat menghasilkan komponen penghasil aroma pada yoghurt seperti asetaldehida, aseton, asetoin, diasetil, asam-asam format, asetat, propianat atau butirat.

Tabel 9. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap aromar yoghurt kacang hijau

Konsentrasi karagenan	Aroma yoghurt (%)
0,0 %	2,583 <i>c</i>
0,5 %	2,358 <i>ab</i>
1,0 %	2,242 <i>a</i>
1,5 %	2,442 <i>bc</i>

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada samping nilai kadar air menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 9, menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan 0,0% berbeda nyata dengan 0,5% dan 1,0%, tetapi tidak berbeda nyata dengan 1,5%. Sedang perlakuan konsentrasi karagenan 1,0% berbeda nyata dengan konsentrasi karagenan 1,5%.

Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap aroma yoghurt kacang hijau tidak menunjukkan pola yang teratur. Hal ini karena karagenan merupakan koloid yang tidak berpengaruh dalam proses munculnya aroma. Dari nilai respon panelis menunjukkan bahwa karagenan yang terlalu banyak ataupun tanpa karagenan, aroma yoghurt kurang disukai.

5. Kesimpulan

1. Konsentrasi starter berpengaruh nyata terhadap kadar air, asam laktat, kekentalan sineresis dan aroma yoghurt kacang hijau.
2. Konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar air, asam laktat, kekentalan sineresis dan aroma yoghurt kacang hijau.
3. Interaksi antara perlakuan konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap sineresis dan kadar protein yoghurt kacang hijau.

6. Daftar Pustaka

- AOAC, (1995). *Official Method of Association Office Agricultural Chemistry*, 15th, Washington DC.
- Apriantono A., Fardiaz D., Puspitasari N, L., Yasni S., dan Budiyanono S, (1989). *Petunjuk Laboraturium Analisis Pangan*, PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Astawan, M., dan Astawan, M.T., (1991). *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*, Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Brannen, A.I., Davidson, P.M., and Salminen, S., (1989). *Food Additives*, Marcel Dekker Inc, New York and Basel.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., and Wootton, M., (1987). *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono, UI Press, Jakarta.
- Fardiaz, Srikandi, (1992). *Mikrobiologi Pangan I*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fardiaz, Srikandi, (1992). *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Glicksman, Martin, (1983). *Food Hydrocolloids*, CRC Press, Inc, Florida.
- Heferich, W., and Westhoff, D., (1980). *All About Yogurt*, Prentice Hall, Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey.
- Rukmana, R. (1997). *Budidaya dan Pascapanen Kacang Hijau*. Penerbit Kanisius, Jakarta.