IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan permen jeli dengan bahan dasar kefir susu UHT (*Ultra High Temperature*), kefir susu sapi segar, dan kefir kacang hijau. Pembuatan kefir perlu adanya tambahan kefir grains dapat dilihat pada Gambar 12. Variasi jenis kefir tersebut dalam penelitian ini akan dijadikan bahan dasar dalam pembuatan permen jeli. Permen jeli yaitu salah satu jenis permen yang disukai karena memiliki kekhasan pada rasa, mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu, transparan, tidak berlendir, halus dan lembut.

Gambar 12. Kefir *grains* dalam starter kefir

A. Analisa Bahan Baku Kefir

Analisa bahan baku kefir ini meliputi empat macam jenis uji yaitu kadar air, kadar abu, gula reduksi dan sakarosa yang terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Variasi Jenis Kefir

Komponen	Jenis Kefir		
	Kefir Susu UHT	Kefir Susu Sapi	Kefir Sari Kacang Hijau
Kadar Abu (%)	0,65	0,65	0,09
Kadar Air (%)	84,99	83,69	95,28
Gula Reduksi (%)	0,83	2,99	1,21
Sakarosa (%)	1,34	0,86	0,08

Pengujian kadar abu ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral dalam suatu produk. Kadar abu tertinggi dihasilkan oleh kefir susu UHT dan kefir susu sapi segar yang memiliki persentase yang sama yaitu 0,65%. Sedangkan pada kefir sari kacang hijau ini memiliki nilai kadar abu yang terendah yaitu 0,09%. SNI kefir belum ada maka dapat menggunakan SNI yoghurt, dalam SNI yoghurt bahwa persen kadar abu maksimal 1,0%. Maka kadar abu pada kefir ini dalam variasi jenis kefir yang digunakan sesuai dengan standart SNI yang dapat dilihat di Lampiran 5.

Menurut Astawan (2009), kandungan mineral yang terdapat pada kacang hijau yaitu kalsium, fosfor, besi, natrium dan kalium. Sedangkan kandungan mineral pada susu yakni 7 elemen makro yaitu kalsium, fosfor, kalium, natrium, klor, magnesium, dan sulfur. Mineral mikro yaitu cobalt, tembaga, yodium, besi, mangan, molybdenum, selenium, dan seng (McDowell dkk., 1983). Berdasarkan teori maka kandungan mineral pada susu lebih banyak daripada sari kacang hijau. Sehingga hasil kadar abu susu lebih tinggi daripada sari kacang hijau.

Gula reduksi yang tertinggi terdapat pada kefir susu sapi segar, kemudian kefir sari kacang hijau dan kefir susu UHT. Uji sakarosa yang tertinggi yaitu pada susu UHT, susu sapi segar, dan sari kacang hijau. Dalam analisa penelitian gula reduksi dan sakarosa memiliki nilai yang rendah dalam kefir ini dikarenakan kefir ini memiliki rasa asam dan karbohidrat yang ada di dalamnya telah diubah oleh bakteri fermentasi. Perhitungan gula reduksi dan sakarosa terdapat pada Lampiran 9.

Menurut Harisutji (1997), glukosa dan fruktosa merupakan bagian terbesar dari gula, sehingga penambahan gula pasir ke dalam kefir membuatan kandungan gula dalam kefir bertambah banyak. Gula ini diubah oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat.

Dari keempat uji yang dilakukan tersebut hasilnya pada kefir susu UHT dan kefir susu sapi segar memiliki hasil yang tidak terlalu jauh berbeda. Sedangkan pada kefir sari kacang hijau memiliki nilai yang sangat berbeda dari kedua susu tersebut. Sari kacang hijau ini tidak adanya susu atau laktosa di dalamnya yang dapat dilihat dari hasil uji sakarosa yang memiliki nilai terendah dibandingkan dengan variasi kefir lainnya.

Kefir yang dibuat dari berbagai jenis susu kacang mempunyai kadar alkohol yang berbeda, sehingga kualitas kefir yang dihasilkan juga berbeda. Hal ini dapat terjadi karena kandungan gizi pada setiap jenis susu kacang yakni protein, karbohidrat, vitamin dan lain sebagainya mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas starter, yang lebih lanjut juga mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan (Wood, 1982).

B. Analisa Kimia Permen Jeli

1. Kadar Air Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Menurut Winarno (2002), dalam bahan makanan, air merupakan komponen yang penting, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Di samping itu, kandungan air di dalam makanan ikut menentukan daya tahan bahan tersebut. Kandungan air yang

tinggi akan mempercepat pertumbuhan mikrobia. Oleh karena itu, bahan pangan biasanya kadar airnya diturunkan sampai batas tertentu (Bukcle dkk., 1987). Prinsip pembuatan permen jeli menghilangkan sebagian kandungan air yang terdapat dalam bahan, yang dilakukan dengan pemanasan (Achyadi dkk., 2000).

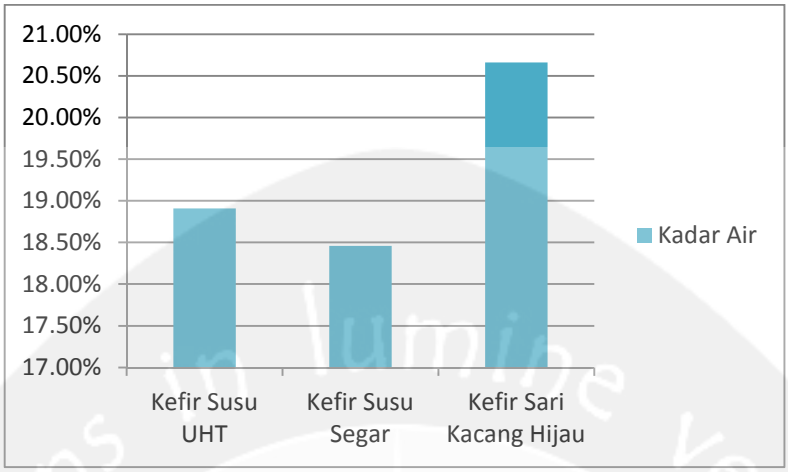
Pembentukan matriks gel gelatin akan berpengaruh pada pemerangkapan air sehingga mempengaruhi kadar air dari permen jeli kefir. Hal ini berakibat pada penurunan kemampuan pembentukan matriks gel, dimana ikatan-ikatan antar rantai polimer gelatin menjadi kurang kuat sehingga kemampuan gel untuk memerangkap air menjadi lebih rendah. Semakin sedikit air yang dapat diperangkap, kadar air yang dihasilkan juga akan semakin kecil (Lesmana dkk., 2008).

Kadar air permen jeli dengan variasi jenis kefir dianalisa menggunakan alat *moisture balance*. Syarat mutu untuk parameter kadar air permen jeli berdasarkan SNI No.3547.2-2008 maksimal 20%. Kadar air permen jeli variasi jenis kefir dapat dilihat Tabel 5 dan Gambar 1.

Tabel 5. Kadar Air (%) Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Variasi Kefir	Hasil Analisa (%)
Kefir Susu UHT	18,91[a]
Kefir Susu Segar	18,46[a]
Kefir Kacang Hijau	20,66[a]

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat kepercayaan 95% (α = 5%).



Gambar 1. Kadar Air (%) permen jeli dengan variasi jenis kefir

Hasil analisa yang dilakukan permen kefir susu UHT dan permen kefir susu segar sesuai dengan syarat mutu SNI No.3547.2-2008. Hasil analisa kadar air pada permen dan analisa bahan baku menunjukkan bahwa kadar air pada kefir sari kacang hijau memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada kefir lainnya, sehingga pada saat diolah menjadi permen jeli kefir sari kacang hijau memiliki kadar air yang lebih tinggi dan tidak memenuhi standar SNI dapat dilihat di Lampiran 6 dan 8.

Kadar air pada permen jeli jenis kefir ini berkisar dalam 18,46 % sehingga 20,66 %. Dibandingkan dengan penelitian Lesmana dkk., (2008) kadar air permen jeli susu pada berbagai perlakuan konsentrasi kalsium karbonat ini menunjukkan hasil 15,85 % hingga 18,03 %. Maka kadar air permen jeli jenis kefir lebih tinggi daripada permen jeli susu.

Hasil DMRT pada Tabel 5 menunjukkan tidak ada beda nyata pada perbedaan bahan baku macam jenis kefir. Hal tersebut menunjukkan bahwa macam kefir tidak mempengaruhi kadar air permen jeli. Ketiga macam permen tersebut mendapatkan hasil tidak berbeda nyata

dikarenakan ketiganya mendapatkan perlakuan dan penambahan bahan dalam pembuatan permen jeli yang sama. Pada proses pembuatan permen jeli dilakukan pemanasan yang akan menghilangkan sebagian kadar air.

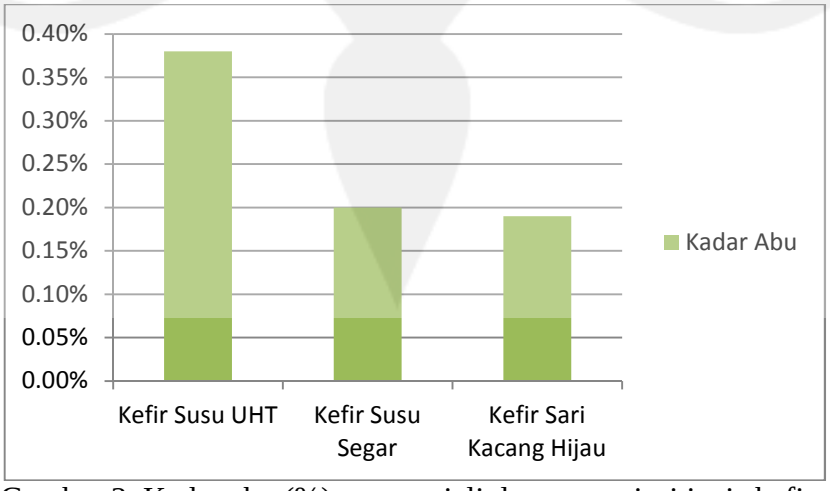
2. Kadar Abu Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Menurut Sudarmadji dkk. (1997), kadar abu ada kaitannya dengan mineral suatu bahan anorganik tambahan pada bahan yang akan meningkatkan kadar abu pada bahan tersebut. Mineral suatu bahan merupakan garam organik (garam-garam malat, oksalat, asetat, pektat) dan garam anorganik (garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, dan nitrat). Kadar abu (%) permen jeli variasi jenis kefir dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 2.

Tabel 6. Kadar Abu (%) Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Variasi Kefir	Hasil Analisa (%)
Kefir Susu UHT	0,38[b]
Kefir Susu Segar	0,20[a]
Kefir Kacang Hijau	0,19[a]

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 2. Kadar abu (%) permen jeli dengan variasi jenis kefir

Syarat mutu permen jeli menurut SNI No.3547.2-2008 maks. 3,0%. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa ketiga macam jenis kefir dalam pembuatan permen jeli semuanya memenuhi standar SNI No.3547.2-2008. Berdasarkan ketentuan tersebut maka produk permen jeli yang dihasilkan tergolong produk yang baik dan layak dikonsumsi karena syarat mutu kadar abu memenuhi standar SNI dapat dilihat di Lampiran 6.

Hasil analisa pada variasi jenis kefir memiliki nilai kadar abu yang lebih tinggi daripada setelah diolah menjadi permen dapat dilihat pada Lampiran 8. Mineral yang ada pada kefir ini mengalami pengurangan setelah dipanaskan dalam pembuatan permen jeli. Menurut Pramita (2008), pengolahan dengan panas secara umum dapat mengakibatkan kehilangan beberapa zat gizi dan mineral. Adanya degradasi ataupun penyusutan terhadap unsur mineral yang dikandung oleh bahan pangan yang diolah. Hasil anava menunjukkan bahwa terdapat beda nyata diantara perbedaan kefir dalam permen jeli ini. Rendahnya kadar abu permen jeli dapat disebabkan minimnya kandungan komponen anorganik dalam bahan-bahan penyusunnya (Minifie, 1989). Selain itu dapat disebabkan karena tingkat kemurnian dari sirup glukosa dan gula yang digunakan.

3. Kadar Gula Reduksi Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Sifat pereduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif. Gugus hidroksil yang relatif pada aldosa biasanya terletak pada karbon nomor satu (anomerik),

sedangkan pada ketosa hidroksil relatifnya terletak pada karbon nomor dua (Winarno, 2002). Gula reduksi dapat berupa glukosa, fruktosa, manosa, laktosa, dan lain-lain yang susah dihilangkan karena sifatnya kebanyakan mirip sukrosa (Suparmo dan Sudarmanto, 1991).

Kandungan gula yang terdapat dalam sari kacang hijau yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang berperan dalam proses pembuatan kefir sangat terbatas, oleh karena itu perlu dilakukan penambahan gula sebagai sumber karbon. Pemilihan glukosa sebagai sumber karbon dikarenakan glukosa adalah gula dalam bentuk sederhana yang dapat langsung dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Diharapkan dengan penambahan glukosa pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir* dapat dipacu. Bakteri asam laktat yang dominan pada fermentasi kefir yaitu genus *Lactobacillus. Lactobacillus bulgaricus* adalah mikroorganisme yang telah diakui cocok diaplikasikan pada daerah yang panas, tropis, dan subtropis (Savadogo dkk., 2003). *L. bulgaricus* memerlukan asam pantotenat, niasin, ribloflavin, dan vitamin B12, maka perlu dikombinasikan dengan khamir yang mampu menghasilkan nutrisi tersebut (Surono, 2004).

Menurut Winarno (1992), gula reduksi dapat meningkat karena adanya aktivitas enzim *invertase* mikrobia menghidrolisis sukrosa menjadi gula pereduksi yang rasanya lebih manis sebelum diubah menjadi alkohol atau asam. Enzim *invertase* bekerja dengan mengubah arah putaran optik yaitu sukrosa $+H_2O \rightarrow$ D-(+) glukosa + D(-) fruktosa (Winarno, 1986).

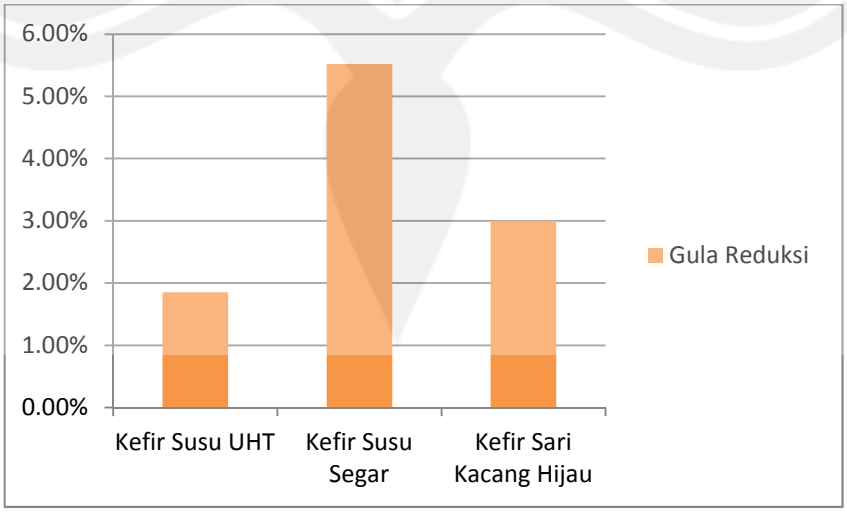
Enzim *glukoamilase* merupakan eksoenzim yang memutis satuan glukosa secara berturut-turut dari ujung tak mereduksi dan produk yang terbentuk glukosa saja. Enzim *glukoamilase* ini terdapat dalam bakteri dan jamur.

Gula reduksi sangat penting dalam pembuatan permen jeli karena dapat menghambat dan mencegah proses kristalisasi sukrosa dalam substrat yang sangat kental (Desrosier, 1998). Hal tersebut dikarenakan gula reduksi mempunyai kecepatan mengkristal lebih lambat jika dibandingkan sukrosa dan digabungkan antara sukrosa dan gula reduksi dalam larutan mempunyai kelarutan yang tinggi sebanding dengan penurunan kecepatan kristalisasi (Potter, 1987). Kadar gula reduksi permen jeli variasi jenis kefir dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 3.

Tabel 7. Gula Reduksi (%) Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Variasi Kefir	Hasil Analisa (%)
Kefir Susu UHT	1,85[a]
Kefir Susu Segar	5,52[a]
Kefir Kacang Hijau	3,0[a]

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 3. Kadar gula reduksi (%) permen jeli dengan variasi jenis kefir

Gambar 3 menunjukkan nilai gula reduksi terbesar pada permen kefir susu segar dibandingkan dengan permen kefir susu UHT dan permen kefir sari kacang hijau. Hasil ini sesuai dengan ketentuan SNI yang kadar gula reduksi maks. 25,0 %. Permen kefir susu UHT memiliki kadar gula reduksi yang paling kecil dibandingkan dengan permen kefir lainnya. Permen variasi jenis kefir ketiganya sesuai dengan SNI dan tidak berbeda nyata berdasarkan uji anava dikarenakan dalam pembuatan permen jeli ini ditambahkan dengan jumlah yang sama gula pasir dan glukosa cair, sehingga tidak mempengaruhi jumlah kandungan hasil gula reduksi.

Dalam pembuatan permen jeli ini didapatkan hasil yang rendah dibandingkan dengan standar SNI (Lampiran 8) dikarenakan bahan dasar pembuatan permen jeli ini memiliki nilai gula reduksi yang rendah juga. Permen jeli ini memiliki nilai gula reduksi yang lebih tinggi dari bahan kefir, dikarenakan adanya penambahan sirup glukosa dalam pembuatan permen jeli. Sirup glukosa juga merupakan gula reduksi, sehingga memberi pengaruh terhadap kadar gula reduksi permen jeli.

Gula reduksi dapat terjadi akibat hidrolisis sukrosa dan proses hidrolisis sukrosa ini dapat dipercepat dengan adanya penambahan asam dan pemanasan. Hasil analisa yang dilakukan dengan penambahan gula yang rendah akan mengakibatkan permen jeli bersifat lebih asam. Dalam pembuatan permen jeli ini berbahan dasar kefir yang berasa asam dan ditambahkan gula dalam pemanasan maka permen jeli variasi jenis kefir memiliki rasa yang asam. Menurut Winarno (1997), asam akan

memecahkan ikatan glikosidik pada sukrosa sehingga menghasilkan glukosa dan fruktosa. Menurut deMan (2007), sukrosa akan labil pada suasana asam dan proses hidrolisi dan inverse lebih cepat.

4. Kadar Sakarosa Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

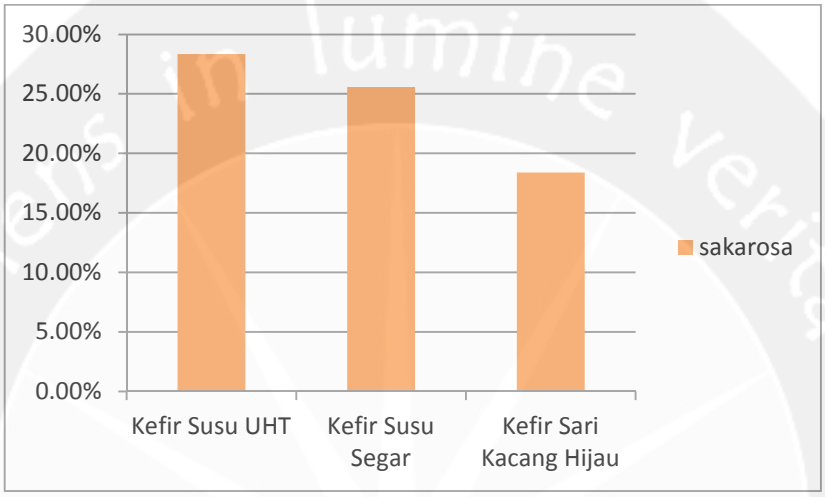
Sukrosa biasanya terdapat dalam jumlah banyak dalam tumbuhan dan biasanya diperoleh dari tebu (*Saccharum officanarum*) atau biji gula (*Beta vulgaris*). Sukrosa mudah larut sehingga banyak dipilih sebagai bahan baku untuk sirup dan makanan lain (deMan, 1997). Sukrosa sangat mudah larut dalam air dan alkohol encer, tidak larut dalam klorofrom, alkohol absolut dingin, eter dan gliserin (Suparno, 1991). Sukrosa tidak mereduksi larutan Fehling atau membentuk ozazon dan dalam larutan tidak mengalami muta rotasi, selain itu sukrosa sangat labil dalam medium asam, dan hidrolisis asam sangat cepat terjadi dari pada hidrolisis oligosakarida (deMan, 1997).

Permen kefir susu UHT memiliki hasil analisa yang tertinggi daripada permen kefir susu segar dan permen kefir susu kacang hijau. Dilihat dari SNI maka permen kefir susu UHT yang dapat memenuhi standar permen jeli dikarenakan memiliki kadar sakarosa 28,34%. Dalam analisa bahan baku kefir sari kacang hijau memiliki kadar sakarosa terendah sehingga dalam pembuatan permen jeli kefir kacang hijau memiliki kadar sakarosa yang terendah juga. Kadar sakarosa permen jeli variasi jenis kefir dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 4.

Tabel 8. Sakarosa (%) Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Variasi Kefir	Hasil Analisa (%)
Kefir Susu UHT	28,34[b]
Kefir Susu Segar	25,59[b]
Kefir Kacang Hijau	18,39[a]

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 4. Kadar sakarosa (%) permen jeli dengan variasi jenis kefir

Hasil DMRT menunjukkan bahwa kadar sakarosa memiliki ada beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%. Hal ini disebabkan sukrosa dari kefir yang tidak terhidrolisis selama pemanasan masih ada dibuktikan dengan adanya sukrosa dari uji sukrosa. Permen kefir susu UHT yang dapat memenuhi standar SNI, sedangkan permen kefir susu sapi segar dan permen kefir sari kacang hijau tidak memenuhi standar SNI dapat dilihat pada Lampiran 8. Perhitungan uji sakarosa terdapat pada Lampiran 10.

Satu hal yang penting pada fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL) dengan bahan baku dari susu kacang-kacangan adalah jenis karbohidratnya yang berbeda dengan karbohidrat pada susu sapi. Susu kacang-kacangan mengandung oligosakarida dan polisakarida sedangkan pada susu sapi adalah laktosa (Koswara, 1995).

C. Analisa Fisik Permen Jeli

1. Hasil Analisa Tekstur Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Tekstur merupakan salah satu parameter penentu mutu permen jeli. Tekstur yang diharapkan dari permen jeli adalah kokoh (*firm*), tetapi lembut, tidak terlalu liat (*soft*) dengan gel yang cukup lumer di mulut (Moore dan Dial, 1997). Kekokohan permen jeli dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusunnya. Gelatin sebagai bahan pembentuk gel pada permen jeli digunakan sebagai penambah. Penambahan yang terlalu rendah akan menyebabkan tektur permen jeli menjadi kasar dan remah. Sebaliknya, penambahan terlalu banyak menyebabkan tektur menjadi *gumming* dan elastis (Whitsler dan BeMiller, 1993).

Pembentukan gel gelatin diawali dengan pemanasan sol gelatin yang berakibat pada modifikasi molekul protein, dimana protein mengalami denaturasi menjadi polipeptida yang terbuka lipatannya. Polipeptida-polipetida yang terbuka lipatannya bergabung perlahan-lahan membentuk jalinan tiga dimensi yang disebut matriks dengan air terperangkap di dalamnya. Hal ini terjadi akibat adanya interaksi kovalen dan nonkovalen antara gugus sepanjang rantai polimer yang berdekatan meliputi ikatan disulfida, ikatan hidrogen, ikatan ionik, ikatan hidrofobik, serta kombinasi ikatan tersebut menjadi matriks yang kokoh (Ward dan Courts, 1977).

Penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan gelatin dan air yang ada pada pembuat permen jeli. Gelatin akan menggumpal dan

membentuk serabut-serabut halus. Gula bersaing untuk mengikat molekul-molekul air yang ada dan meninggalkan sedikit air untuk gelatin. Gelatin akan membentuk struktur melingkar dengan ikatan hidrogen antar gelatin sebagai pengganti ikatan hidrogen antara lain dan gelatin. Hal ini dapat menguatkan gel gelatin yang terbentuk (Fennema, 1976).

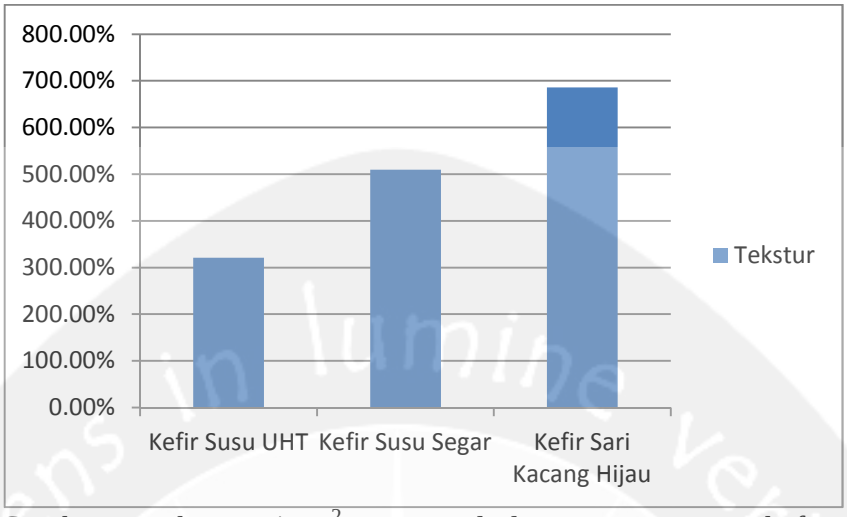
Tekstur sangat penting bagi mutu makanan, kadang-kadang lebih penting daripada bau, rasa, dan warna. Tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Ciri yang paling sering diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air (deMan, 1997).

Permen jeli kefir UHT memiliki tesktur yang cenderung lunak, selanjutnya permen jeli kefir susu segar, dan permen jeli kefir sari kacang hijau memiliki tekstur yang cenderung keras. Permen jeli kefir sari kacang hijau ini memiliki tekstur yang paling keras dikarenakan memiliki bahan dasar yang lebih kental dibandingkan dengan kefir yang lainnya, sehingga mempengaruhi dalam pembuatan permen jeli. Ketiga permen jeli variasi jenis kefir ini tidak berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%. Tekstur permen jeli variasi jenis kefir dapat dilihat dalam Tabel 9 dan Gambar 5.

Tabel 9. Tekstur Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Variasi Kefir	Hasil Analisa (N/mm^2)
Kefir Susu UHT	321.12[a]
Kefir Susu Segar	509.67[a]
Kefir Kacang Hijau	685.67[a]

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 5. Tekstur N/mm^2 permen jeli dengan variasi jenis kefir

Hasil penelitian Lesmana dkk. (2008), menunjukkan hasil tesktur pada permen jeli susu 215,6 hingga 270,6 N/mm$^{2.}$ Permen jeli dengan variasi jenis kefir memiliki hasil yang cenderung keras yakni berkisar 321,12 hingga 687,67 N/mm^2 dapat dilihat di Lampiran 6 dan 8. Menurut Octaviana (2013), tekstur permen jeli yang semakin meningkat karena adanya perbedaan dari variasi macam kefir karena rendahnya kadar air dan gula reduksi permen jeli yang dihasilkan.

D. Mikrobiologi Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

1. Jumlah Angka Lempeng Total

Permen jeli merupakan jenis makanan semi basah karena kadar air yang tidak terlalu rendah, dengan kondisi ini menyebabkan bakteri tidak dapat berkembang biak. Artinya jumlah air yang tersedia sangat kecil sehingga mikroorganisme dapat menghambat aktivitas mikrobia. Perlakuan pemanasan pada saat pembuatan permen jeli akan menyebabkan

mikroorganisme mati, akan tetapi sebagian mikroorganisme mampu bertahan dengan membentuk endospora oleh sebab itu produk semi basah dapat ditumbuhi oleh mikrobia (Pratiwi, 1999).

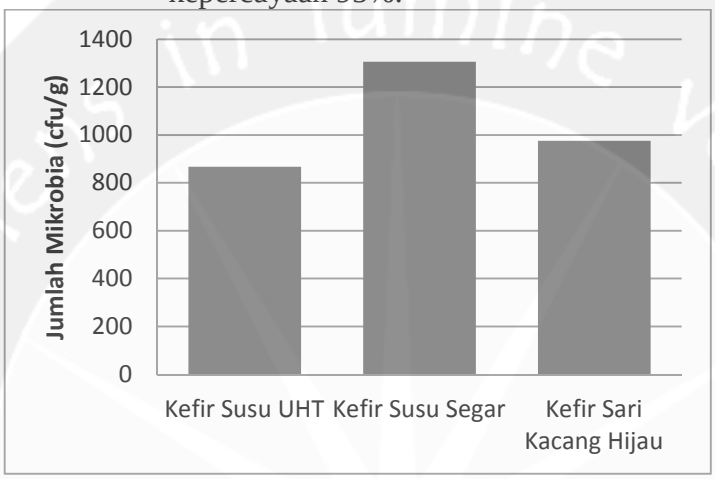
Mikrobia yang memegang peranan penting dalam proses fermentasi susu adalah golongan bakteri asam laktat. Peranan bakteri asam laktat dalam proses fermentasi susu yang terutama adalah memproduksi asam laktat (Rahman, 1992). Kelompok bakteri asam laktat homofermentatif akan melakukan fermentasi glukosa dan menghasilkan asam laktat sebagai satu-satunya produk. Bakteri asam laktat yang tergolong homofermentatif dapat mengubah lebih dari 85% glukosa atau heksosa lainnya menjadi asam laktat (Fardiaz, 1992). Kelompok bakteri asam latat hemofermentatif selain menghasilkan asam laktat juga memproduksi asam piruvat, asam asetat, dan karbondioksida (Rahman, 1992).

Mikrobia dalam pertumbuhannya memerlukan kondisi-kondisi tertentu seperti kadar air, suhu, tekanan, pH, ketersediaan substrat, dan senyawa antimikrobia (Priyatno, 1988). Kadar air yang tinggi akan merusak bahan pangan karena aktivitas dari mikrobia. Mikrobia dalam bahan makanan dapat berasal dari tanah, air, peralatan yang digunakan untuk membuat makanan, dan saat pengolahan makanan (Pelczar dan Chan, 1981). Hasil analisis mikrobia angka lempeng total permen jeli variasi jenis kefir dapat dilihat pada Tabel 10 dan Gambar 6.

Tabel 10. Jumlah Angka Lempeng Total Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Variasi Kefir	Hasil Analisa (cfu/g)
Kefir Susu UHT	867[a]
Kefir Susu Segar	1306[a]
Kefir Kacang Hijau	975[a]

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 6. Jumlah Angka Lempeng Total permen jeli dengan variasi jenis kefir

Berdasarkan hasil angka lempeng total (ALT) mikrobia permen jeli variasi jenis kefir menunjukkan memenuhi standar mutu pada SNI No.3547.2-2008. Syarat mutu permen jeli yang baik adalah maksimum 5 x 10^4 cfu/g. Hasil angka lempeng total untuk semua permen kefir ini dibawah standar mutu, yaitu berkisar 867 cfu/ g sampai 1306 cfu/g. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan Tabel 12 dan Lampiran 3 dan 8 dapat dilihat tidak adanya beda nyata hasil uji DMRT. Hal ini menunjukkan bahwa variasi kefir tidak memberikan pengaruh pada hasil mikroorganisme yang tumbuh pada permen jeli.

Permen jeli merupakan produk yang mengandung sedikit air (produk semi basah) dan memiliki kadar gula tinggi. Air yang sedikit

membuat mikrobia pada permen tidak sepenuhnya aktif tumbuh. Gula mampu mengikat air bebas sehingga jumlah air bebas yang digunakan oleh bakteri semakin sedikit (Buckle dkk., 1987). Selain itu mikrobia yang ada di kefir setelah melalui pemanasan akan mati sehingga mikrobia pada permen jeli menjadi sedikit.

2. Jumlah Kapang Khamir

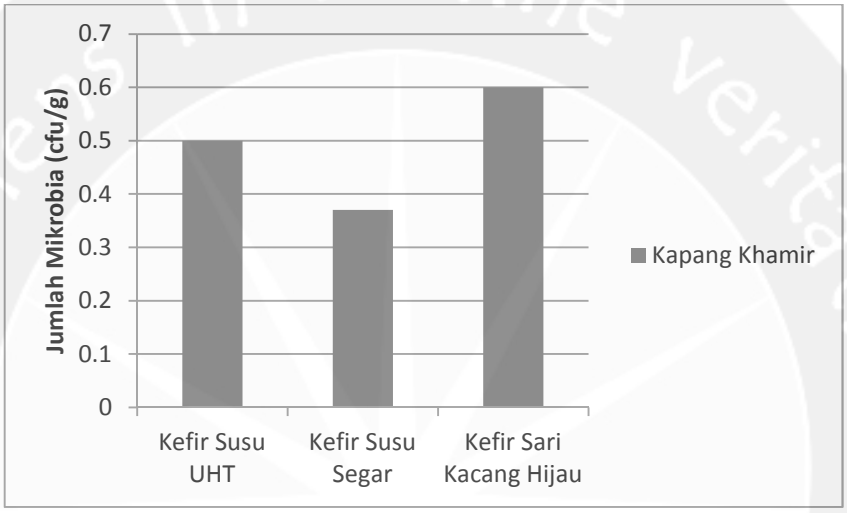
Bahan makanan maupun produk olahan mengandung berbagai tipe mikro organisme seperti jamur benang (*mold*), *yeast*, dan bakteri. Mikroorganisme dapat berasal dari sumber internal dan eksternal bahan makanan. Sumber internal adalah mikroorganisme secara alami terdapat di dalam bahan pangan itu sendiri, sedangkan sumber eksternal adalah mikroorganisme berasal dari segala sesuatu yang kontak dengan bahan pangan pada saat diproses sampai pada saat makanan itu dikonsumsi (Ray, 1996).

Angka kapang khamir adalah jumlah kapang dan khamir yang terdapat pada suatu bahan. Menurut Bridson (1998), identifikasi kapang dan khamir dilakukan dengan menggunakan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Kandungan kentang dan karbohidrat pada medium ini dapat mendukung pertumbuhan kapang dan khamir pada pH yang rendah. Hasil analisa jumlah kapang khamir permen jeli variasi jenis kefir dapat dilihat pada Tabel 11 dan Gambar 7.

Tabel 11. Jumlah Kapang Khamir Permen dengan Jeli Variasi Jenis Kefir

Variasi Kefir	Hasil Analisa (cfu/ g)
Kefir Susu UHT	50[a]
Kefir Susu Segar	37[a]
Kefir Kacang Hijau	60[a]

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 7. Jumlah Kapang Khamir permen jeli dengan variasi jenis kefir

Analisa jumlah kapang khamir pada permen jeli kefir ini menunjukkan bahwa permen jeli layak dikonsumsi karena telah memenuhi standar SNI No.3547.2-2008, yaitu tidak melebihi angka maksimal 10^2 cfu/g yang terdapat pada Lampiran 4 dan 8. Tabel 11 menunjukkan tidak beda nyata yang berarti variasi kefir dalam pembuatan permen tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan kapang dan khamir. Hal ini disebabkan karena permen yang mengandung banyak gula dapat mengikat air.

Menurut Pelczar dan Chan (1981), kerusakan bahan makanan dapat disebabkan oleh kontaminan kapang. Adanya kontaminan kapang dalam

bahan pangan dapat digunakan untuk menentukan tingkat kebersihan dari suatu proses produksi, penyimpanan maupun distribusinya. Kapang dan khamir merupakan mikroorganisme yang lebih tahan terhadap perlakuan panas dan kekurangan air jika dibandingkan dengan bakteri.

E. Uji Organoleptik Permen Jeli dengan Variasi Jenis Kefir

Uji organoleptik adalah menguji kesukaan dan atau penerimaan terhadap suatu produk yang dihasilkan dan membutuhkan jumlah panelis agak terlatih yang banyak, yang sering dianggap untuk mewakili konsumen tertentu. Penilaian terhadap warna, tekstur, aroma, dan rasa permen jeli dilakukan secara sensoris, menggunakan metode uji hedonik (Soekarto, 1985). Pengujian dilakukan terhadap 30 orang panelis yang diminta untuk memberikan penilaian kesukaan dengan skor dalam skala 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = suka, dan 4 = sangat suka. Hasil analisa uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji organoleptik pada permen jeli

Uji organoleptik	Kefir Susu UHT	Kefir Susu Sapi Segar	Kefir Sari Kacang Hijau
Rasa	2,57	2,77	2,83
Aroma	1,87	1,97	1,87
warna	2,37	2,47	2,67

Uji organoleptik yang dilakukan oleh peneliti diadakan di SMP Tarakanita Magelang, dengan panelis umur 12 hingga 13 tahun. Panelis mengisi lembar kuosioner yang terdapat pada Lampiran 1. Selanjutnya para

panelis melakukan organoleptik terhadap sampel permen jeli yang terdapat pada lampiran 1. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 7.

1. Rasa

Penilaian panelis terhadap rasa diartikan sebagai daya terima terhadap cita rasa atau *flavour* yang dihasilkan pada formulasi bahan yang digunakan. Bahan pangan pada umumnya tidak hanya memiliki salah satu rasa melainkan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu. Rasa lebih banyak melibatkan panca indera, yaitu lidah yang dapat mengenali rasa (deMan, 1997).

Hasil uji kesukaan terhadap permen jeli variasi jenis kefir 2,567 sampai 2,83 (tidak suka sampai agak suka). Nilai tertinggi untuk parameter rasa yaitu permen jeli kefir kacang hijau. Sedangkan untuk permen jeli kefir susu UHT memiliki tingkat kesukaan rasa terendah. Permen jeli kefir kacang hijau ini lebih diminati oleh panelis karena permen jeli ini tidak ada rasa amis dan cenderung tidak memiliki rasa asam yang lebih dibandingkan dengan rasa permen jeli kefir susu lainnya.

2. Aroma

Aroma pada makanan merupakan salah satu faktor yang menentukan kelezatan makanan yang berkaitan dengan indera penciuman (Soekarto dan Hubeis, 2000). Aroma merupakan indikator yang penting dalam industri pangan karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian diterima atau tidaknya produk tersebut. Aroma meliputi berbagai sifat seperti harum, amis, apek, busuk, dan sebagainya. Aroma sukar untuk

diukur sehingga biasanya menimbulkan pendapat yang berlainan dalam menilai kualitas aromanya (Kartika dkk., 1987).

Hasil analisa menunjukkan bahwa permen kefir susu segar memiliki tingkat kesukaan tertinggi dengan skor 1,9667. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa panelis agak suka dengan aromanya. Aroma kefir ini agak hilang sehingga yang tercium hanya aroma campuran gelatin dan asam sitrat. Sedangkan untuk kefir susu UHT dan kefir kacang hijau memiliki tingkat kesukaan yang sama yaitu 1,8667.

3. Warna

Warna penting bagi banyak makanan, bagi makanan yang tidak diproses maupun bagi yang dimanufaktur. Bersama-sama dengan bau, rasa, dan tekstur, warna memegang peran penting dalam penerimaan makanan. Selain itu, warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan dan pengkaramelan (deMan, 1997).

Hasil analisa yang didapat pada saat organoleptik warna yaitu berkisar 2,367 hingga 2,67. Dilihat dari data tersebut menunjukkan agak sukanya terhadap warna permen jeli kefir ini. Warna permen jeli kefir ini berwarna kuning. Selain itu, penambahan gelatin pada pembuatan permen jeli membuat warna permen menjadi lebih pekat. Tingkat kesukaan tertinggi pada permen jeli kefir kacang hijau. Permen jeli kefir sari kacang hijau ini memiliki warna yang lebih cerah dan bening dibandingkan dengan permen jeli lainnya sehingga lebih menarik panelis. Gambar

sampel permen jeli dengan variasi jenis kefir dapat dilihat pada Gambar 30.

Gambar 30. Sampel permen jeli dengan tangkai ungu menunjukkan permen jeli kefir susu UHT, tangkai merah menunjukkan sampel permen jeli kefir susu segar, dan tangkai hijau menunjukkan permen jeli kefir sari kacang hijau.