

PENGARUH PENAMBAHAN SARI BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KARAKTERISTIK YOGHURT CAMPURAN SUSU SAPI DAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris*)

The Effect of Adding Red Dragon Fruit (Hylocereus Polyrhizus) Juice for The Characteristics of Yogurt Mixed Milk and Red Beans (Phaseolus Vulgaris)

Dewi Citra Laksmi Agung Putri¹⁾, I Nengah Kencana Putra²⁾, I Putu Suparthana²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

²⁾Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud
Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali

ABSTRACT

The aim of this research was to know the effect of adding red dragon fruit juice (RDFJ) for the characteristics of yoghurt mixed milk and red bean. Research design used a randomized complete design (RAL) with the concentration 0 %, 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, and 25 % of RDFJ. Each treatment repeated three times to obtain 18 units of sample. The data was analyzed by ANOVA and if it had effect on variabel then continued by Duncan Test. Sensory was analyzed by hedonic and scoring test for color, flavor, taste, texture and overall acceptance of the resulting product using 15 trained panelists. The result showed that adding RDFJ had very significant effects ($P < 0,01$) for total acid, Vitamin C, antioxidant activity, total lactic acid bacteria (BAL) and had significant effect ($P < 0,05$) for pH. The best treatment was on 15 % of RDFJ with value 1.22 % of total lactic acid, 4.41 of pH, 1.11 mg/100g of Vitamin C, 48.40 % of antioxidant activity, 1.87×10^8 CFU/ml of total lactic acid bacteria (BAL), color (red and liked), flavor (pleasant and liked), taste (sour and liked), texture (aqueous) and overall acceptance (liked).

Keywords : red dragon fruit juice, yoghurt, milk, red bean extract.

PENDAHULUAN

Yoghurt merupakan salah satu produk susu terfermentasi dan banyak di konsumsi di seluruh dunia. Umumnya starter yoghurt yang digunakan adalah bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) dengan perbandingan yang sama (Bamforth, 2005). Kedua bakteri tersebut menghasilkan asam laktat yang membuat yoghurt memiliki citarasa asam yang khas (Yusmarini *et al.*, 2004). Selain dari susu hewani, belakangan ini yoghurt juga dapat dibuat dari campuran susu skim dengan susu nabati (susu kacang-kacangan). Penggunaan kacang-kacangan dalam pembuatan yoghurt

adalah salah satu usaha diversifikasi pangan yang masih sangat terbatas digunakan di Indonesia. Jenis kacang-kacangan yang dapat digunakan salah satunya adalah kacang merah.

Kacang merah mengandung jenis karbohidrat yang berbeda dengan susu sapi. Karbohidrat pada kacang merah termasuk golongan oligosakarida yang terdiri dari gula 1,6 %, dekstrin 2,7 %, pati 35,2 %, pentosa 8,4 %, galaktan 1,3 %, dan pektin 0,7 %. yang dapat menggantikan laktosa yang terkandung dalam susu sapi (Astawan, 2009). Kacang merah yang digunakan diubah dalam bentuk sari kacang merah melalui proses perendaman, perebusan, pengupasan kulit ari, penghancuran hingga penyaringan untuk mendapatkan filtrat

*Korespondensi Penulis:
Email: citralaksmi.ap@gmail.com¹⁾

dengan konsistensi yang lebih kental. Yoghurt campuran susu sapi dan sari kacang merah (Kumalaningsih *et al.*, 2016) diperoleh perlakuan terbaik pada substitusi susu sapi dan sari kacang merah perbandingan 60 : 40 dengan penambahan starter yoghurt 5 %, susu skim bubuk 5 %, gula pasir 10 % dan lama waktu fermentasi 24 jam pada suhu 37° C serta menghasilkan sedikit aroma langu, warna putih kecoklatan dan rasa plain yang tidak terlalu disukai. Dari hasil tersebut, maka perlu ditambahkan bahan tambahan untuk memperbaiki sifat sensoris dan untuk meningkatkan karakteristik kimia berupa kandungan Vitamin C dan antioksidan yaitu dengan penambahan sari buah naga merah.

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan jenis buah tropis yang mudah ditemukan di Indonesia. Memiliki warna merah keunguan serta rasanya yang manis keasaman sehingga menjadi primadona bagi sebagian kalangan masyarakat. Buah naga merah dijadikan dalam bentuk sari buah dalam proses pembuatan yoghurt campuran susu sapi dan kacang merah bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi yang lebih kental dan tidak adanya ampas yang terbawa. Selain diharapkan mampu untuk memperbaiki sifat sensoris, menurut *Taiwan Food Industry Develop & Research Authorities (2005)* buah naga merah yang mengandung antioksidan yang sangat tinggi yaitu berupa kandungan Vitamin C sebesar 8 - 9 mg dalam per 100 g buah naga merah yang diharapkan mampu membuat produk yoghurt yang dihasilkan menjadi sumber antioksidan yang baik untuk tubuh. Oleh karena itu, perlu diteliti jumlah formula penggunaan sari buah naga merah yang tepat dalam proses pembuatan yoghurt campuran susu sapi dan kacang merah sehingga menghasilkan karakteristik kimia dan mikrobiologis terbaik serta memperbaiki sifat sensoris yang dapat meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan yoghurt terdiri dari bahan utama yaitu susu UHT (*ultra milk full cream*) dan kacang merah kering, serta bahan tambahan yaitu *yogurt plain* (biokul), gula pasir (gulaku), susu skim bubuk, dan buah naga merah. Bahan untuk analisis kimia antara lain aquades, NaOH 0,1N, larutan DPPH, larutan Iodin 0,01N, larutan amilum, larutan PP, bubuk MRS Broth agar, bubuk agar murni, NaCl.

Alat-alat yang digunakan dalam proses pengolahan yang terdiri dari kompor gas, panci, botol kaca, blender, corong, spatula dan alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu inkubator, pipet tetes, pipet mikro, ose bulat, cawan petri, erlenmeyer, batang pengaduk, gelas ukur, timbangan analitik, *colony counter*, vortex, pH meter, kertas saring, wadah steril.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi sari buah naga merah (SBNM) yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan* (Yitnosumarto, 1993).

Prosedur Penelitian

Tahap pertama adalah pembuatan starter menggunakan metode *back-slopping* dengan cara mengambil sebagian hasil fermentasi yoghurt plain (biokul) lalu diinokulasikan ke bahan baku baru (susu UHT). Yoghurt plain biokul dalam penelitian ini digunakan sebagai pengganti bakteri yang berasal dari biakan murni karena didalam yoghurt plain biokul telah mengandung BAL yang dibutuhkan dalam proses pembuatan yoghurt yaitu

Streptococcus thermophilus dan *Lactobacillus bulgaricus*. Pembuatan starter diawali dengan mensterilkan botol kaca (200 ml) dengan suhu 121° C selama 10 menit. Dicampurkan susu UHT (*ultra milk full cream*) sebanyak 200 ml, gula pasir 10 % dan susu skim bubuk 5 % aduk hingga homogen lalu dimasukkan ke dalam botol kaca dan di pasteurisasi dengan suhu 80° C selama 15 menit. Susu yang telah dipasteurisasi didinginkan pada suhu ruang hingga mencapai suhu 45° C. Setelah dicapai suhu yang diinginkan, diinokulasikan yoghurt plain 5 % ke dalam susu kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam.

Tahapan kedua adalah pembuatan sari buah naga merah yaitu dengan cara memisahkan ampas dan sari. Hal pertama yang dilakukan adalah kulit buah naga dikupas hingga bersih lalu daging buah ditimbang hingga mencapai berat 300 g, kemudian daging buah dipotong-potong kecil dan dimasukkan ke dalam blender. Daging buah dihancurkan hingga halus tanpa penambahan air. Daging buah yang telah halus disaring untuk memisahkan ampas dan sari buah. Sari buah naga merah yang telah didapat, dimasukkan ke dalam wadah bersih.

Tahap ketiga adalah Pembuatan sari kacang merah dengan menggunakan kacang merah kering. Kacang merah kering terlebih dahulu ditimbang sebanyak 250 g kemudian disortir untuk mendapatkan kacang merah dengan mutu baik. Dari hasil sortir, diperoleh kacang merah seberat 230 g. Kacang merah dicuci hingga bersih lalu direndam dengan air bersih 1 L selama ±12 jam (total berat bahan 460 g). Setelah itu dipisahkan kulit ari yang masih menempel pada kacang merah dengan cara dikupas secara perlahan dan diperoleh (berat kulit ari 70 g). Kacang merah yang telah dikupas kemudian dimasukkan ke dalam panci dan direbus selama 20 - 30 menit hingga tekstur tidak keras. Kacang merah yang telah direbus kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender hingga halus dengan menambahkan air panas secara berkala dengan

perbandingan 3 : 1 dari volume kacang. Larutan disaring dengan kain saring untuk memisahkan residu dan filtrat sehingga diperoleh berat total akhir sebesar 980 ml.

Tahap keempat adalah Pembuatan yoghurt campuran susu sapi dan kacang merah dengan menggunakan metode fermentasi. Dilakukan berdasarkan penelitian oleh Kumalaningsih *et al.* (2016) yang telah dimodifikasi. Hal pertama yang dilakukan adalah susu sapi (UHT) dan sari kacang merah diukur masing-masing dengan perbandingan 60 : 40 (Kumalaningsih *et al.*, 2016), ditambahkan susu skim bubuk sebanyak 5 % dan gula pasir sebanyak 10 % dan diaduk hingga homogen (tercampur rata). Kemudian larutan yang telah homogen, dipasteurisasi pada suhu 80° C selama 15 menit, lalu didinginkan hingga mencapai suhu 40° C. Dimasukkan ke dalam botol kaca 100 ml lalu diinokulasikan 5 % starter yoghurt dan difermentasi selama 12 jam pada suhu 37° C. Setelah itu dimasukkan SBNM sesuai dengan perlakuan, yaitu dengan konsentrasi 0 %, 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 % dan dilakukan pengadukan, kemudian difermentasi kembali selama 12 jam dengan suhu 37° C.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati meliputi kadar total asam laktat dengan menggunakan metode titrasi iodimetri, derajat keasaman (pH) dengan menggunakan pH meter, kandungan Vitamin C menggunakan metode titrasi iodimetri, aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, dan total bakteri asam laktat (BAL) menggunakan *Total Plate Counter*. Evaluasi sifat sensoris dengan menggunakan uji hedonik meliputi warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan serta uji skoring terhadap warna merah, aroma langu, rasa asam dan tesktur dari yoghurt yang dihasilkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Yoghurt Campuran Susu Sapi

dan Sari Kacang Merah dengan Penambahan Sari Buah Naga Merah

Hasil analisis sidik ragam dari yoghurt campuran susu sapi dan kacang merah dengan

penambahan sari buah naga merah (SBNM) terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologis dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kadar Total Asam Laktat, Derajat Keasaman (pH), Kandungan Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt.

Konsentrasi SBNM	Kadar Total Asam Laktat (%)	Derajat Keasaman (pH)	Kandungan Vitamin C (mg/100g)	Aktivitas Antioksidan (%)
0 %	1,91 a	4,34 b	0,09 f	0,31 e
5 %	1,73 a	4,37 ab	0,59 e	35,10 d
10 %	1,49 b	4,39 ab	0,82 d	42,19 cd
15 %	1,22 c	4,41 a	1,11 c	48,40 bc
20 %	1,16 c	4,42 a	1,46 b	51,97 ab
25 %	0,78 d	4,43 a	2,13 a	59,55 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Kadar Total Asam Laktat

Nilai rata-rata kadar total asam laktat yang diperoleh yaitu berkisar antara 0,78 % - 1,91 %. Kadar total asam laktat tersebut sesuai dengan syarat mutu SNI yoghurt dengan nomor 2981 : 2009 adalah 0,5 % - 2,0 %. Konsentrasi 0 % SBNM yang ditambahkan pada yoghurt menjadi nilai terbaik untuk kadar total asam laktat yang dihasilkan, sedangkan konsentrasi 25 % SBNM menjadi nilai terendah. Penambahan SBNM dengan konsentrasi yang semakin tinggi cenderung menurunkan kadar total asam laktat pada produk yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan buah naga merah tidak mengandung laktosa seperti pada susu sapi yang dapat di metabolisme oleh bakteri asam laktat, sehingga BAL tidak dapat memproduksi asam laktat secara maksimal dan mengurangi jumlah dari BAL yang dihasilkan. Asam laktat diperoleh dari proses fermentasi bakteri asam laktat yang mampu mengurangi jumlah karbohidrat dalam susu yang disebut laktosa. Yusmarini *et al.* (2010) menyatakan hasil metabolisme gula oleh BAL berupa energi yang diperlukan untuk pertumbuhan sel bakteri dan asam organik terutama asam laktat.

Derajat Keasaman (pH)

Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) yang diperoleh berkisar antara 4,34 - 4,43. Derajat keasaman (pH) tersebut sesuai dengan syarat mutu SNI yoghurt dengan nomor 2981 : 2009 adalah 4 - 4,5. Penambahan SBNM dengan konsentrasi yang semakin tinggi cenderung semakin meningkatkan nilai pH pada produk yang dihasilkan. Konsentrasi 0 % SBNM yang ditambahkan pada yoghurt menjadi nilai terbaik untuk derajat kesaman (pH) yang dihasilkan, sedangkan konsentrasi 25 % SBNM walaupun memiliki nilai pH tertinggi, hal tersebut berhubungan dengan asam laktat yang menurun. Semakin tingginya pH atau derajat keasaman susu setelah fermentasi akan menyebabkan semakin sedikitnya mikroba yang mampu bertahan hidup (Winarno dan Fernandez, 2007). Robinson (1999) menyatakan bahwa katabolisme dari kultur starter akan menghasilkan asam laktat, asam laktat dapat menurunkan pH sehingga semakin banyak laktosa yang terkandung, asam laktat yang terbentuk semakin tinggi. Menurut Widowati dan Misgiyarta (2003), asam laktat yang dihasilkan oleh BAL akan tersekresikan keluar sel dan akan terakumulasi dalam substrat sehingga meningkatkan keasaman. Dengan meningkatnya jumlah asam laktat

yang disekresikan oleh BAL karena proses akumulasi asam dalam substrat, maka akan meningkatkan keasaman substrat. Pada buah naga merah hanya mengandung jenis asam lemak seperti asam oleat, linoleat dan linoleat yang tidak dapat dimetabolisme oleh BAL sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhannya sehingga tidak menghasilkan asam laktat secara maksimal sebagai hasil akhir.

Kandungan Vitamin C

Nilai rata-rata kandungan Vitamin C yang diperoleh yaitu berkisar antara 0,09 mg/100g – 2,13 mg/100g. Penambahan SBNM dengan konsentrasi yang semakin tinggi cenderung meningkatkan kandungan Vitamin C pada yoghurt campuran susu sapi dan kacang merah. Konsentrasi 25 % SBNM yang ditambahkan pada yoghurt menghasilkan nilai tertinggi untuk kandungan Vitamin C, sedangkan pada konsentrasi 0 % SBNM mendapat nilai terendah. Hal ini disebabkan pada buah naga merah mengandung Vitamin C sebesar 8 - 9 mg /100 g. Oksidasi Vitamin C dapat dicegah apabila dibiarkan dalam keadaan asam atau suhu rendah. Hal tersebut sesuai dengan keadaan asam yoghurt yang dihasilkan memiliki tingkat keasaman (pH) sebesar 4,34 - 4,43 sehingga kandungan Vitamin C pada produk dapat terjaga. Selain itu, Vitamin C dari SBNM yang ditambahkan ke dalam yoghurt tanpa melalui proses pemanasan sehingga membuat kandungan Vitamin C tetap terjaga. Vitamin C mengandung molekul-molekul yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dan merupakan sekelompok senyawa organik kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah kecil yang dapat mencegah berbagai macam penyakit, serta mampu menangkal radikal bebas.

Aktivitas Antioksidan

Nilai rata-rata aktivitas antioksidan yang diperoleh yaitu berkisar antara 0,31 % - 59,55 % penghambatan terbentuknya radikal bebas. Penambahan SBNM dengan konsentrasi yang

tinggi cenderung meningkatkan aktivitas antioksidan pada produk yang dihasilkan. Konsentrasi 25 % SBNM yang ditambahkan pada yoghurt menjadi nilai terbaik terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan, sedangkan pada konsentrasi 0 % SBNM menjadi nilai terendah. Hal ini berhubungan dengan kandungan Vitamin C pada buah naga merah yang cukup tinggi yaitu sebesar 8 – 9 mg per 100 g. Vitamin C ($C_6H_8O_6$) diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi yaitu sebesar 134,1 $\mu\text{g GA/g puree}$. Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Senyawa ini mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menimbulkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Tingkat perubahan warna yang mengidentifikasi potensi senyawa antioksidan dalam kemampuannya mendonorkan atom hidrogen (Mosquera *et al.*, 2007). Senyawa DPPH berwarna ungu karena adanya delokalisasi elektron pada atom nitrogen setelah direaksikan dengan senyawa antioksidan menjadi difenilpicrihidrazin yang berwarna kuning. Dengan adanya penambahan SBNM dalam yoghurt campuran susu sapi dan kacang merah dapat meningkatkan aktivitas antioksidan.

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Tabel 2. Nilai Rata-rata Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt.

Konsentrasi SBNM	Total BAL (CFU/ml)
0 %	2,86 x 10 ⁸ a
5 %	2,23 x 10 ⁸ ab
10 %	1,96 x 10 ⁸ bc
15 %	1,87 x 10 ⁸ bc
20 %	1,67 x 10 ⁸ cd
25 %	1,38 x 10 ⁸ d

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Nilai rata-rata total BAL yang diperoleh yaitu berkisar antara $1,38 \times 10^8$ CFU/ml – $2,86 \times 10^8$ CFU/ml. Total BAL tersebut sesuai dengan syarat mutu SNI yoghurt dengan nomor 2981 : 2009 adalah minimum $1,0 \times 10^7$ CFU/ml. Penambahan SBNM dengan konsentrasi yang semakin tinggi cenderung menurunkan total BAL pada produk yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan buah naga merah tidak mengandung laktosa seperti susu sapi yang dapat dimetabolisme oleh bakteri asam laktat. Dalam proses pembuatan yoghurt, BAL memiliki hubungan sangat penting, dimana bakteri tersebut saling memanfaatkan hasil metabolisme untuk memproduksi asam laktat. Pada awal pertumbuhan *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* membutuhkan asam amino bebas yang terdapat dalam susu, selanjutnya aktivitas proteolitik *L. bulgaricus* akan menghasilkan asam amino histidin dan lisin serta peptida yang dibutuhkan oleh *S. thermophilus*. Sementara itu *S. thermophilus* menghasilkan karbondioksida dan format yang akan merangsang pertumbuhan *L. bulgaricus* untuk menghasilkan asam laktat. Bila pada suatu pangan mengandung gula disakarida seperti laktosa dan sukrosa, maka mikroorganisme akan melakukan hidrolisis gula tersebut. Laktosa akan dipecah menjadi galaktosa dan glukosa oleh enzim laktase, sedangkan sukrosa akan dipecah menjadi glukosa dan fruktosa oleh enzim sukrase (Ray dan Bhunia, 2008).

Evaluasi Sifat Sensoris

Warna

Tabel 3. Nilai Rata-rata Uji Hedonik dan Uji Skoring Terhadap Warna Yoghurt.

Konsentrasi SBNM	Warna	
	Uji Hedonik	Uji Skoring
0%	4,00 e	1,00 e
5%	5,13 d	2,00 d
10%	5,40 c	3,40 c
15%	6,20 a	4,00 b
20%	6,07 ab	4,13 b
25%	5,87 b	4,80 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna yang dihasilkan berkisar antara 4,00 (biasa) - 6,20 (suka) dan nilai rata-rata skoring berkisar 1,00 (putih) - 4,80 (merah). Nilai tertinggi yang diperoleh pada uji hedonik yaitu 6,20 (suka) pada konsentrasi 15% SBNM dan nilai tertinggi pada uji skoring yaitu 4,80 (merah pekat) pada konsentrasi 25% SBNM.

Menurut Winarno (2004) warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Semakin cerah warna yang dihasilkan maka akan semakin menarik minat panelis untuk memberikan penilaian yang terbaik. Salah satu senyawa kimia yang terdapat pada buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) adalah senyawa antosianin. Antosianin merupakan pigmen yang tergolong dalam jenis flavonoid yang larut dalam air. Menurut Winarno (1997) berbagai jenis warna merah, biru ungu dalam buah dan tanaman disebabkan oleh adanya zat antosianin. Hal inilah yang menyebabkan warna yang dihasilkan dari minuman yogurt modifikasi sari kacang merah menjadi ungu kemerahan. Menurut Koswara (1995) proses homogenisasi yang sempurna juga memiliki pengaruh terhadap warna yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi SBNM yang ditambahkan dapat mendominasi daripada warna putih susu yang sangat netral, sehingga warna putih lebih mudah bercampur dengan warna yang lebih pekat. Warna ungu kemerahan diperoleh karena bercampurnya konsistensi antara warna ungu pekat dari buah naga merah dengan warna putih dari susu. Pada produk dengan nilai terendah yaitu konsentrasi 0% SBNM memiliki warna putih kecoklatan karena terdapat campuran dari sari kacang merah yang menghasilkan warna kecoklatan.

Berbeda dengan tingkat kesukaan panelis pada produk, dimana panelis memilih

konsentrasi 15 % SBNM sebagai warna yang paling disukai. Konsentrasi tersebut dipilih sebagai warna yang terbaik oleh panelis karena warna merah yang dihasilkan lebih terlihat menarik, warna merah yang dihasilkan tidak terlalu pudar pada konsentrasi 5 %, dan 10 % SBNM namun tidak merah pekat seperti pada konsentrasi 25 % SBNM, sehingga warna pada konsentrasi 15 % dinilai paling tepat untuk warna dari produk yang dihasilkan.

Aroma

Tabel 4. Nilai Rata-rata Uji Hedonik dan Uji Skoring Terhadap Aroma Yoghurt.

Konsentrasi SBNM	Aroma	
	Uji Hedonik	Uji Skoring
0%	3,80 d	3,40 c
5%	4,33 c	4,20 b
10%	5,00 b	5,00 a
15%	6,20 a	5,00 a
20%	6,07 a	5,00 a
25%	6,00 a	5,00 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan berkisar antara 3,80 (agak tidak suka) - 6,20 (suka) dan nilai rata-rata skoring berkisar 2,67 (langu) - 5,00 (tidak langu). Nilai tertinggi yang diperoleh pada uji hedonik yaitu 6,20 (suka) pada konsentrasi 15 % SBNM, dan nilai tertinggi yang diperoleh pada uji skoring yaitu 5,00 (tidak langu) pada konsentrasi 10 %, 15 %, 20 %, dan 25 % SBNM. Hal ini disebabkan karena buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dapat menghasilkan senyawa fenol berupa zat flavonoid (C₆C₃C₆) yaitu 2 cincin aromatik yang mampu menghilangkan aroma langu dari campuran sari kacang merah, jika dibandingkan dengan produk yang memiliki konsentrasi SBNM yang rendah yaitu pada konsentrasi 0 % dan 5 % SBNM. Konsentrasi tersebut masih diperoleh aroma langu sampai dengan agak langu pada produk yang

dihasilkan sehingga kurang diminati oleh panelis.

Rasa

Tabel 5. Nilai Rata-rata Uji Hedonik dan Uji Skoring Terhadap Rasa Yoghurt.

Konsentrasi SBNM	Rasa	
	Uji Hedonik	Uji Skoring
0%	3,33 d	3,40 a
5%	4,40 c	3,33 a
10%	5,47 b	3,27 ab
15%	6,27 a	3,13 abc
20%	6,20 a	3,00 bc
25%	6,13 a	2,93 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa yang dihasilkan berkisar antara 3,33 (agak tidak suka) - 6,27 (suka) dan nilai rata-rata skoring berkisar 2,93 (asam) - 3,40 (asam). Nilai tertinggi yang diperoleh pada uji hedonik yaitu 6,27 (suka) pada konsentrasi 15% SBNM, dan nilai tertinggi yang diperoleh pada uji skoring yaitu 3,40 (asam) dengan konsentrasi 0 % SBNM. Menurut Widowati dan Misgiyarta (2003), asam laktat yang dihasilkan oleh BAL akan tersekresikan keluar sel dan akan terakumulasi dalam substrat sehingga meningkatkan keasaman. Dengan meningkatnya jumlah asam yang disekresikan oleh BAL karena proses akumulasi asam dalam substrat, maka akan meningkatkan keasaman substrat.

Menurut Kumalaningsih *et al.* (2016) dalam proses pembuatan yoghurt, bakteri asam laktat memiliki hubungan sangat penting, dimana bakteri tersebut saling memanfaatkan hasil metabolisme untuk memproduksi asam. Pada awal pertumbuhan *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* membutuhkan asam amino bebas yang terdapat dalam susu, selanjutnya aktivitas proteolitik *L. bulgaricus* akan menghasilkan asam amino histidin dan lisin serta peptida yang dibutuhkan oleh *S.*

thermophilus. Sementara itu *S. thermophilus* menghasilkan karbondioksida dan format yang akan merangsang pertumbuhan *L. bulgaricus* untuk menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH sehingga rasa yoghurt akan menjadi asam. Pada konsentrasi 0 %, 5 %, 10 %, 15 %, 20 % SBNM menghasilkan citarasa asam, sedangkan pada konsentrasi 25% SBNM asam amino bebas (histidin dan lisin) dan laktosa dalam susu berkurang karena disebabkan adanya penambahan sari buah naga merah dengan konsentrasi tinggi, sehingga kemampuan bakteri asam laktat untuk menghasilkan asam laktat berkurang. Berbeda dengan tingkat kesukaan panelis pada produk, dimana panelis memilih konsentrasi 15 % SBNM sebagai rasa yang paling disukai sehingga citarasa pada konsentrasi tersebut dinilai paling tepat untuk tingkat keasaman produk yang dihasilkan.

Tekstur

Tabel 6. Nilai Rata-rata Uji Skoring Terhadap Tekstur Yoghurt.

Konsentrasi SBNM	Tekstur
0%	1,87 d
5%	2,53 c
10%	4,00 b
15%	5,00 a
20%	5,00 a
25%	5,00 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Nilai rata-rata uji skoring terhadap tekstur berkisar antara 1,87 (agak kental) – 5,00 (encer). Tingkat kekentalan pada yoghurt ditentukan dari terbentuknya bakteri asam laktat pada saat proses fermentasi. Bakteri asam laktat yang terbentuk akan meningkat apabila terdapat substrat berupa asam laktat (asam susu) yang berasal dari susu sapi dan susu skim. Selain itu, karbohidrat pada kacang merah terdiri dari golongan oligosakarida yang

dapat menggantikan laktosa yang terkandung dalam susu sapi (Yusmarini dan Efendi, 2004). Hal tersebut yang mengakibatkan yoghurt tanpa penambahan SBNM yaitu 0 % memiliki tekstur agak kental (semi padat), sedangkan produk dengan penambahan 15 %, 20 % dan 25 % SBNM memiliki tekstur encer. Pada ketiga konsentrasi tersebut, produk memiliki tekstur encer selain dengan adanya penambahan SBNM dengan konsentrasi tinggi, adanya pengadukan saat proses fermentasi mengakibatkan tekstur yoghurt berubah (pecah) tidak menggumpal. Berdasarkan sifat kekentalan tersebut, maka yoghurt yang dihasilkan dengan konsentrasi 15 %, 20 % dan 25 % SBNM merupakan yoghurt jenis *drink yoghurt* yang memiliki sifat seperti susu cair.

Penerimaan Keseluruhan

Tabel 7. Nilai Rata-rata Uji Hedonik Terhadap Penerimaan Keseluruhan Yoghurt.

Konsentrasi SBNM	Penerimaan Keseluruhan
0%	3,53 d
5%	4,47 c
10%	5,40 b
15%	6,13 a
20%	6,07 a
25%	6,07 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan produk berkisar antara 3,53 (agak tidak suka) - 6,13 (suka). Nilai tertinggi diperoleh pada konsentrasi 15% SBNM dengan nilai sebesar 6,13 (suka). Penerimaan keseluruhan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti warna, aroma dan rasa dari produk pada masing-masing perlakuan dan bersifat subjektif.

SIMPULAN

Penggunaan sari buah naga merah dengan

konsentrasi berbeda yang ditambahkan pada proses pembuatan yoghurt campuran susu sapi dan kacang merah sangat berpengaruh terhadap karakteristik kimia, mikrobiologis dan memperbaiki sifat sensoris (warna, aroma dan rasa) yang dihasilkan. Penambahan SBNM dengan konsentrasi yang semakin tinggi cenderung meningkatkan kandungan Vitamin C, aktivitas antioksidan dan pH, tetapi hal tersebut berbanding terbalik dengan kadar total asam laktat dan total BAL yang dihasilkan semakin menurun.

Penggunaan SBNM dengan konsentrasi 15 % merupakan produk yang memiliki karakteristik terbaik dengan kriteria kadar total asam laktat 1,22 %, pH 4,41, kandungan Vitamin C 1,11 mg/100g, aktivitas antioksidan 48,40 % dan total BAL $1,87 \times 10^8$ CFU/ml serta sifat sensoris yang diperoleh yaitu warna (merah dan disukai), aroma (tidak langu dan disukai), rasa (asam dan disukai), tekstur (encer) dan penerimaan keseluruhan (disukai). Berdasarkan tingkat kekentalan yang dihasilkan, maka yoghurt dengan penambahan 15 % SBNM termasuk jenis *drink yoghurt* yang memiliki tekstur seperti susu cair.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2005. Dragon Fruit. Taiwan Food Industry Develop and Research Authorities. <http://swarnabhuni.com>. Diakses pada tanggal 11 Juli 2017.
- Anonimus. 2009. *Yogurt*. Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). SNI 2981:2009. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Bamforth, C.W. 2005. Food, Fermentation and Micro-organisms. Blackwell Publishing. Oxford.
- Koswara, S. (1995). Jahe dan Hasil Olahannya. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Kumalaningsih, S., M.H. Pulungan, Raisyah. 2016. Substitusi Sari Kacang Merah dengan Susu Sapi dalam Pembuatan Yogurt. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mosquera, O.M., Y.M. Corea, D.C. Buitrago, J. Nino. 2007. Antioxidant Activity of Twenty Five Plants from Colombian Biodiversity. Mem Inst Oswaldo Cruz. Vol 102 (5), 631-634.
- Ray, B. dan A. Bhunia. 2008. Fundamental food microbiology. 4th ed. CRC Press. Boca Raton.
- Robinson, R. K. 1999. Yoghurt Science and Technology. London: Pergamon Press Ltd.
- Soewoto, H. 2001. Antioksidan Eksogen Sebagai Lini Pertahanan Kedua Dalam Menanggulangi Peran Radikal Bebas. Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Widowati, S. dan Misgiyarta. 2003. Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati. Pros. Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetic Pertanian. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G. dan I. E. Fernandez. 2007. Susu dan Produk Fermentasinya. M-BRIO PRESS. Bogor.
- Yitnosumarto, S. 1993. Percobaan Perancangan Analisa dan Interpretasi. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yusmarini dan R. Efendi. 2004. Evaluasi Mutu Soyghurt Yang Dibuat dengan Penambahan Beberapa Jenis Gula. *Jurnal Natural Indonesia*. 6(2) : 104-110.
- Yusmarini, R. Indrati, T. Utami, dan Y. Marsono. 2010. Aktivitas Proteolitik Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi Susu Kedelai. J. Teknol dan Industri

Pangan, vol. XXI No.2.