

Pengaruh Substitusi Buah Naga Merah terhadap Aktivitas Antioksidan, pH, Total Bakteri Asam Laktat dan Organoleptik Kefir Sari Kedelai

The Influence of Red Dragon Fruit Substitution on Antioxidant Activity, pH, Total Lactic Acid Bacteria and Organoleptic Soy Milk Kefir

Betti Meidia Pratiwi^{*}, Heni Rizqiati, Yoga Pratama

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

*Korespondensi dengan penulis (bettimeidia@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 10 Mei 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 7 November 2018. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Kefir sari kedelai mampu memberikan solusi bagi penderita *lactose intolerant* yang alergi terhadap laktosa susu sapi. Namun kelemahannya adalah timbulnya flavor langu dan oligosakarida dalam sari kedelai sulit dimanfaatkan kultur starter sebagai sumber energi dan sumber karbon sehingga diperlukan sumber gula lain untuk memperbaiki sifat kimia dan fisik kefir kedelai, salah satunya dengan substitusi buah naga merah. Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi konsentrasi buah naga merah terhadap parameter yang diamati. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah perbedaan konsentrasi substitusi sari buah naga merah, yaitu T0 : 0% sari buah naga merah; T1 : 10% sari buah naga merah; T2 : 20% sari buah naga merah; dan T3 : 30% sari buah naga merah. Parameter yang diamati adalah aktivitas antioksidan, pH, total bakteri asam laktat dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata persentase aktivitas antioksidan berkisar antara 18–30%; pH 4,15–4,76; total BAL $1,45 \times 10^6$ hingga $3,05 \times 10^6$; skor organoleptik aroma dari agak menyengat hingga menyengat; warna putih hingga merah keunguan pekat; rasa asam hingga sangat asam; kekentalan tidak kental hingga kental; dan kesukaan dari tidak suka hingga suka. Kesimpulan yang didapat adalah konsentrasi buah naga merah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, pH, organoleptik rasa, warna dan kesukaan (*overall*), pada parameter total BAL T0 berbeda nyata dengan T1, T2, T3, namun tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan T1, T2 dan T3, pada organoleptik aroma dan kekentalan tidak ada pengaruh nyata dari penambahan konsentrasi buah naga merah pada kefir sari kedelai.

Kata kunci: kefir, kedelai, buah naga merah.

Abstract

Soy milk kefir is able to provide solutions for lactose intolerant patients who are allergic to cow's milk lactose. But the disadvantage is the emergence of flavor unpleasant and oligosaccharides in soy milk is difficult to be used by starter culture as a source of energy and carbon sources so that other sources of sugar needed to improve the chemical and physical properties of soy kefir, one of them with red dragon fruit substitution. The purpose of this research is to know the effect of substitution of red dragon fruit concentration on observed parameters. The experiment was performed using Completely Randomized Design (RAL) with 4 treatments and 5 replications. The applied treatment is the difference of substitution concentration of red dragon fruit, that is T0: 0% red dragon fruit juice; T1: 10% red dragon fruit juice; T2: 20% red dragon fruit juice; and T3: 30% red dragon fruit juice. The parameters observed were antioxidant activity, pH, total lactic acid bacteria and organoleptic. The results showed that the average percentage of antioxidant activity ranged between 18-30%; pH 4.15-4.76; total LAB 1.45×10^6 to 3.05×10^6 ; the organoleptic scores of the aroma are rather stinging to sting; the colors are white to purplish red; the taste are acidic to very acidic; the viscosity are not thick to thick; and the likeness are dislike to likes. The conclusion is that the concentration of red dragon fruit has an effect on antioxidant activity, pH, organoleptic taste, color and likeness (overall), in the parameter of total lactic acid bacteria (LAB) T0 was significantly different from T1, T2, T3, but there was no significant difference with T1, T2 and T3, nor did organoleptic aroma and viscosity significantly influence the addition of red dragon fruit concentration to soy milk kefir.

Keywords: kefir, soybean, red dragon fruit.

Pendahuluan

Berbagai variasi produk fermentasi berbasis susu sekarang ini semakin banyak beredar di pasaran, salah satunya adalah kefir. Kefir merupakan produk fermentasi susu yang diinokulasi grain kefir (bibit kefir) yang berisi berbagai bakteri asam laktat *Lactobacilli*, *Lactococci*, *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus parakefir*, *Lactobacillus kefiranofaciens* dan *Lactobacillus kefirgranum*; khamir serta bakteri asam asetat (Sawitri, 2011). Peran dari bakteri asam laktat sebagai bakteri probiotik dapat memperbaiki proses pencernaan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen di usus (Rossi *et al.*, 2016). Manfaat kefir bagi kesehatan diantaranya sebagai antioksidan, antikanker, anti-hiperglikemik, antidiabetes dan antiinflamasi (Sunarti *et al.*, 2015).

Bahan baku kefir biasanya berasal dari susu sapi. Namun sekarang ini bahan baku kefir semakin beragam tidak hanya berasal dari sumber hewani saja, melainkan juga dari sumber nabati seperti kedelai. Kefir kedelai tidak mengandung laktosa sehingga dinilai mampu memberikan solusi bagi penderita *lactose intolerant* yang alergi terhadap laktosa susu sapi. Kandungan protein sari kedelai atau yang lebih sering disebut susu kedelai hampir sama dengan susu sapi yaitu 3,5–4%, yang membedakan dari keduanya adalah jenis asam amino susu kedelai

tidak mengandung kasein (Setioningsih *et al.*, 2004). Kedelai mengandung isoflavon yang baik bagi kesehatan. Isoflavon pada kedelai terbentuk dari gabungan ikatan sejumlah asam amino dengan beberapa zat gizi lain yang memiliki manfaat sebagai zat anti kanker, mencegah penyakit jantung, menanggulangi menopause dan osteoporosis (Sawitri, 2011).

Oligosakarida dalam susu kedelai tidak dapat langsung difermentasi menjadi kefir karena sulit untuk dimanfaatkan oleh kultur starter sebagai sumber energi dan sumber karbon (Rossi *et al.*, 2016). Selain itu kekurangan dari kedelai adalah memiliki flavor langu. Oleh karena itu penambahan bahan tertentu sebagai sumber gula diharapkan dapat meningkatkan mutu kefir sari kedelai dan membantu proses fermentasi. sumber gula bisa didapatkan dari penambahan buah-buahan, salah satunya buah naga merah. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) telah dikenal sebagai buah yang dapat digunakan sebagai pewarna alami serta kaya akan antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas. Buah naga merah mengandung senyawa antioksidan flavonoid, polifenol, karotenoid, vitamin C, vitamin E dan vitamin B (Widianingsih, 2016).

Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi berbagai konsentrasi buah naga merah terhadap aktivitas antioksidan, pH, total bakteri asam laktat dan organoleptik kefir kedelai. Penambahan sari buah naga merah ditujukan untuk memperbaiki mutu serta kandungan gizi kefir kedelai, juga untuk memperoleh manfaat sebagai pewarna alami maupun aktivitas antioksidan dari sari buah naga merah. Oleh karena itu penting untuk mengetahui konsentrasi sari buah naga merah yang tepat untuk mengoptimalkan aktivitas antioksidan dan meningkatkan mutu kefir kedelai.

Materi dan Metode

Materi

Bahan yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian kefir kedelai dengan penambahan buah naga merah adalah kedelai, buah naga merah, grain kefir yang diperoleh dari penggiat kefir, akuades, air, DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*), vitamin C, metanol, larutan *buffer* pH 4, 7, 10, NaCl fisiologis, dan *Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA).

Alat yang digunakan meliputi blender, kain saring, panci, kompor, neraca, timbangan elektrik, autoklaf, oven, inkubator, laminar, *showcase*, spektrofotometer UV-Vis, pH meter, baskom, botol kaca, pipet tetes, pipet volume, cawan petri, tabung reaksi, saringan dan pengaduk.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan November hingga Desember 2017 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah perbedaan konsentrasi substitusi sari buah naga merah yaitu T0 : 0 % sari buah naga merah; T1 : 10 % sari buah naga merah; T2 : 20 % sari buah naga merah; dan T3 : 30 % sari buah naga merah. Parameter yang diamati meliputi aktivitas antioksidan, pH, total bakteri asam laktat dan organoleptik.

Prosedur Pembuatan Sari Kedelai (Liu *et al.*, 2006)

Pembuatan sari kedelai dilakukan dengan metode kacang kedelai yang kering sebanyak 1 kg direndam dalam 3 liter air bersih pada suhu 25° C selama 24 jam. Air rendaman kemudian dibuang dan kedelai dicuci dan dimasukkan ke dalam blender bersama dengan 6 liter air mendidih. Suspensi yang dihasilkan kemudian disaring dipasteurisasi suhu 72–75° C selama 15–16 detik kemudian disimpan dalam suhu 4° C hingga digunakan.

Prosedur Pembuatan Sari Buah Naga Merah (Harjiyanti *et al.*, 2013)

Pembuatan sari buah naga merah dilakukan dengan cara daging buah naga ditimbang kemudian dihaluskan menggunakan blender, setelah itu disaring dengan kain saring steril.

Prosedur Pembuatan Kefir (Liu *et al.*, 2006 dengan modifikasi)

Penelitian utama dilakukan dengan cara sari buah naga ditambahkan kedalam sari kedelai sesuai dengan perlakuan, kemudian ditambahkan 5% (b/v) starter kefir. Setelah itu dilakukan inkubasi pada suhu ruang selama 20 jam. Setelah fermentasi dilakukan, sampel disaring menggunakan saringan untuk menghilangkan butir kefir kemudian disimpan pada suhu 4° C hingga digunakan.

Prosedur Pengujian Aktivitas Antioksidan (Widianingsih, 2016)

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara sebanyak 1 ml sampel ditambahkan dengan 1 ml larutan DPPH 0,1 mM. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit dalam suhu ruang (37° C). Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan untuk kontrol negatif digunakan larutan metanol yang dicampur DPPH sebanyak 1 ml, serta DPPH dan etanol digunakan sebagai blanko. Pengukuran absorbansi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Besarnya persentase hambatan (inhibisi) dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A \text{ Kontrol} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan: A Kontrol : nilai absorbansi kontrol

A Sampel : nilai absorbansi sampel

Aktivitas antioksidan sampel untuk menghambat radikal bebas sebesar 50% dapat dilihat berdasarkan nilai IC_{50} . Semakin rendah nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidannya semakin baik, karena nilai IC_{50} berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan.

Prosedur Pengukuran pH (SNI, 2004)

Pengukuran pH dilakukan dengan mengacu pada metode SNI 06-6989.11-2004 yaitu pH sampel diukur menggunakan pH meter yang dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan penyangga pH 4, 7 dan 10. Elektroda pH meter kemudian dikeringkan menggunakan kertas tisu dan dibilas dengan akuades. Setelah itu pH sampel diukur dengan cara elektroda pH meter dimasukkan kedalam botol yang berisi sampel hingga skala atau angka di pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap, kemudian hasilnya dicatat.

Prosedur Pengujian Total Bakteri Asam Laktat (Mandang *et al.*, 2016 dengan modifikasi)

Pengujian total bakteri asam laktat dilakukan dengan cara sebanyak 1 ml sampel dipipet, dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan fisiologis steril (0,85% NaCl) sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1} . Kemudian suspensi dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi kedua (pengenceran 10^{-2}) dan seterusnya hingga didapatkan pengenceran 10^{-6} . Selanjutnya dipipet 1 ml dari 3 tingkat pengenceran terakhir dan dimasukkan kedalam cawan petri steril, lalu medium MRSA cair yang sudah disterilkan dengan autoklaf $121^{\circ}C$ selama 15 menit dituangkan sebanyak 7–10 ml. Setelah membeku, diinkubasi pada suhu 37° – $40^{\circ}C$ selama 48 jam. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung dengan metode SPC dan dinyatakan dalam satuan CFU/ml atau log CFU/ml.

Prosedur Uji Organoleptik (SNI, 2006)

Uji organoleptik dilakukan dengan cara sampel diamati secara organoleptik berdasarkan aroma, rasa, kekentalan, warna dan kesukaan (*overall*) yang dilakukan oleh 25 orang panelis, kemudian hasilnya dicatat dengan skala yang disediakan. Skala yang disediakan berupa skala *numeric* 1–4, yaitu untuk aroma (1= tidak menyengat, 2= sedikit menyengat, 3= menyengat, 4= sangat menyengat), rasa (1= tidak asam, 2= sedikit asam, 3= asam, 4= sangat asam), kekentalan (1= tidak kental, 2= sedikit kental, 3= kental, 4= sangat kental), warna (1= tidak merah keunguan, 2= sedikit merah keunguan, 3= merah keunguan, 4= sangat merah keunguan), dan kesukaan (1= tidak suka, 2= sedikit suka, 3= suka, 4= sangat suka).

Analisis Data

Data hasil pengujian antioksidan dianalisa menggunakan analisa deskriptif. Data hasil pengujian pH dan total bakteri asam laktat dianalisa secara statistik menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) pada SPSS dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan. Data hasil uji organoleptik yang diperoleh diuji normalitas data dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Apabila data sudah normal, dilanjutkan dengan uji non parametrik *Kruskal Wallis* dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Hasil dan Pembahasan

Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH dimana prinsipnya yaitu dengan cara mendonorkan atom hidrogen suatu senyawa yang memiliki antioksidan untuk berikatan dengan DPPH sehingga membentuk DPPH tereduksi yang ditandai dengan hilangnya warna ungu menjadi kuning pucat dan disertai penurunan nilai absorbansi (Nurliyana *et al.*, 2010). Rerata persentase aktivitas antioksidan terhadap peredaman radikal bebas DPPH dari kefir sari kedelai substitusi buah naga merah ditunjukkan oleh Tabel 1. Rerata persentase antioksidan dari perlakuan T0, T1, T2, T3 yaitu 18%; 24,5%; 25,5%; 30%.

Tabel 1. Rerata Nilai Aktivitas Antioksidan, pH, Total Bakteri Asam Laktat Kefir Sari Kedelai Substitusi Buah Naga Merah

Perlakuan	Antioksidan (%)	pH	Total Bakteri Asam Laktat (CFU/ml)
T0	18	4,76 ^a	$(1,45 \times 10^6)^a$
T1	24,5	4,56 ^b	$(2,41 \times 10^6)^b$
T2	25,5	4,25 ^c	$(2,94 \times 10^6)^b$
T3	30	4,15 ^d	$(3,05 \times 10^6)^b$

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). T0= 0% sari buah naga merah, T1= 10% sari buah naga merah, T2= 20% sari buah naga merah, T3= 30% sari buah naga merah.

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa semakin banyak konsentrasi buah naga merah yang ditambahkan maka persentase aktivitas antioksidan semakin tinggi. Persentase antioksidan terendah pada kontrol T0 tanpa penambahan buah naga merah, sedangkan persentase antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan T3 dengan konsentrasi buah naga 30%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian buah naga merah pada kefir kedelai akan

meningkatkan kapasitas antioksidan. Pada buah naga merah terdapat antioksidan alami yaitu antosianin dan betalain. Selain berperan sebagai antioksidan, pigmen betalain juga berperan dalam memberikan warna alami merah-ungu. Secara struktural dan kimia, keduanya berbeda karena betalain mengandung nitrogen sedangkan antosianin tidak mengandung nitrogen (Nurliyana *et al.*, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Susanty dan Sampepana (2017) menunjukkan bahwa pada hari pertama panen, sari buah naga merah memiliki kadar antosianin sebanyak 21,62% dan terus meningkat selama masa pematangan buah. Pada penelitian menggunakan metode ABTS yang dilakukan oleh Cruz *et al.* (2017) mendapatkan hasil kapasitas antioksidan buah naga merah segar bervariasi antara $9,21 \pm 0,84$ hingga $2,41 \pm 0,36$ $\mu\text{mol Trolox/g}$. Sedangkan Widianingsih (2016) menyebutkan bahwa pada daging buah naga merah terdapat senyawa fenolat yaitu antosianin sebanyak 8,8 mg/100 g daging buahnya. Sehingga dengan penambahan buah naga merah pada kefir sari kedelai dapat meningkatkan aktivitas antioksidan kefir tersebut.

Nilai pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan suatu sampel. Sampel dikatakan netral jika memiliki pH =7, sedangkan sampel dikatakan asam jika pH <7 dan dikatakan basa jika pH >7 (Sumardjo, 2006). Nilai pH awal sari kedelai sebelum difermentasi adalah 6,51; sedangkan pH awal sari buah naga merah sebelum fermentasi adalah 4,32. Sehingga dapat dikatakan buah naga merah tergolong buah yang asam karena memiliki nilai pH <7. Hasil pH kefir sari kedelai substitusi buah naga merah ditampilkan pada Tabel 1. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa semakin banyak konsentrasi buah naga merah yang ditambahkan maka pH yang dihasilkan semakin rendah atau semakin asam. Dari beberapa penelitian sebelumnya didapatkan pH kefir sekitar 3,8–4,6 akibat proses fermentasi bakteri asam laktat yang membentuk asam laktat (Sawitri, 2011).

Hasil penelitian menunjukkan pH perlakuan T0 paling tinggi diantara perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan jenis karbohidrat pada kedelai merupakan golongan oligosakarida dan polisakarida yang susah dicerna oleh inokulum kefir, sehingga semakin banyak konsentrasi kedelai yang digunakan maka perubahan pH semakin kecil (Aini *et al.*, 2003). Perlakuan T1–T3 dengan konsentrasi buah naga merah 10–30% memiliki rentang pH 4,56–4,15. Hal ini tidak berbeda jauh dari penelitian yang dilakukan Zakaria *et al.* (2016) yang mendapatkan hasil nilai pH susu probiotik dengan penambahan buah naga merah sebanyak 20–35% berkisar antara 4,1–3,9%. Penambahan buah naga merah ternyata dapat mempengaruhi penurunan pH. Selain tergolong buah yang asam, buah naga merah memiliki kandungan karbohidrat yang dapat dimanfaatkan oleh BAL untuk metabolisme.

Buah naga merah memiliki kandungan gula yaitu glukosa 401 g/kg, fruktosa 238 g/kg, dan oligosakarida 89,6 g/kg; oligosakarida dalam buah naga merupakan sumber potensial probiotik karena dapat merangsang pertumbuhan *lactobacilli* dan *bifidobacteria* (Wichienkot *et al.*, 2010). Penambahan sumber gula tertentu seperti sukrosa, laktosa atau glukosa akan memacu pertumbuhan BAL untuk mengubah karbohidrat menjadi energi dan menghasilkan asam organik yang kemudian dapat menurunkan pH (Yusmarini *et al.*, 2009). Selain itu tidak semua enzim bekerja pada karbohidrat, namun juga ada sebagian enzim yang bekerja pada protein dan fruktosa (Zakaria *et al.*, 2016).

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat berperan sebagai bakteri probiotik yang dapat memperbaiki proses pencernaan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen di usus (Rossi *et al.*, 2016). Pengujian total BAL dilakukan pada media *Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSa). Hasil rerata total bakteri asam laktat dari kefir sari kedelai substitusi buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 1. Analisis sidik ragam ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa T0 berbeda nyata dengan T1, T2 dan T3. Namun tidak terdapat perbedaan nyata diantara T1, T2 dan T3. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan buah naga merah dapat meningkatkan total BAL pada kefir sari kedelai. Buah naga mengandung karbohidrat yang dapat dimanfaatkan oleh BAL untuk metabolisme. Buah naga merah memiliki kandungan gula yaitu glukosa 401 g/kg, fruktosa 238 g/kg, dan oligosakarida 89,6 g/kg; oligosakarida dalam buah naga merupakan sumber potensial probiotik karena dapat merangsang pertumbuhan *lactobacilli* dan *bifidobacteria* (Wichienkot *et al.*, 2010).

Total BAL ini juga erat kaitannya dengan pH. Penurunan pH disebabkan oleh perubahan karbohidrat menjadi energi dan asam organik akibat dari penambahan sumber gula tertentu seperti sukrosa, laktosa atau glukosa yang akan memacu pertumbuhan BAL (Yusmarini *et al.*, 2009). Sehingga selama masih bisa ditolerir oleh BAL, penambahan sumber gula akan semakin menurunkan pH dan meningkatkan total BAL. BAL akan merombak gula selama proses fermentasi yang digunakan sebagai nutrisi untuk tumbuh, sehingga semakin banyak penambahan sari buah naga maka total BAL semakin banyak. Total BAL dari penelitian yang dilakukan masih berada dibawah standar Codex (2003) yaitu 10^7 CFU/ml. Hal ini diduga dikarenakan pada bahan baku sampel yaitu kedelai maupun buah naga tidak mengandung laktosa seperti susu sapi. Pada susu sapi, BAL akan merombak laktosa melalui proses hidrolisis anaerob menjadi glukosa dan galaktosa, kemudian glukosa dimanfaatkan BAL sebagai sumber nutrisi dan menghasilkan asam laktat dan asam-asam organik yang akan menurunkan pH (Rossi *et al.*, 2016). Karbohidrat yang terdapat pada susu sapi lebih mudah untuk dimanfaatkan sebagai sumber karbon oleh BAL dan khamir daripada karbohidrat yang terdapat di susu kedelai (Mandang *et al.*, 2016).

Perlakuan T0 memiliki total BAL terendah diantara perlakuan lainnya karena karbohidrat pada kedelai sulit untuk dimanfaatkan oleh inokulum kefir selama proses fermentasi. Oligosakarida pada kedelai sulit dimanfaatkan oleh kultur starter sebagai sumber energi dan sumber karbon sehingga tidak langsung dapat difermentasi menjadi kefir (Rossi *et al.*, 2016). Jenis gula yang terdapat pada kedelai yaitu arabinosa, galaktosa, asam uronat dan

glukosa (Winarsi, 2010). Semakin banyak ekstrak kedelai yang digunakan akan meningkatkan jaringan gel yang terbentuk sehingga membatasi ruang gerak BAL dan menyebabkan pertumbuhannya kurang optimal (Sawitri, 2011).

Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan oleh 25 orang panelis agak terlatih dengan parameter yang diamati yaitu aroma, rasa, kekentalan, warna dan kesukaan (*overall*).

Aroma

Berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan hasil bahwa nilai sensoris panelis berkisar antara $2,24 \pm 0,10$ sampai $2,60 \pm 0,91$ yaitu agak menyengat sampai menyengat. Rerata tingkat sensori panelis terhadap aroma kefir sari kedelai substitusi buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Nilai Sensori Panelis terhadap Aroma, Rasa, Kekentalan, Warna dan Kesukaan (Overall) Kefir Sari Kedelai Substitusi Buah Naga Merah

Perlakuan	Skor Aroma	Skor Rasa	Skor Kekentalan	Skor Warna	Skor Kesukaan (<i>overall</i>)
T0	$2,24 \pm 0,10$	$(3,68 \pm 0,48)^a$	$2,00 \pm 0,74$	$(1,00 \pm 0,00)^a$	$(1,28 \pm 0,46)^a$
T1	$2,44 \pm 1,08$	$(2,80 \pm 0,71)^b$	$1,68 \pm 0,56$	$(2,24 \pm 0,61)^b$	$(1,40 \pm 0,50)^a$
T2	$2,64 \pm 0,76$	$(3,36 \pm 0,57)^c$	$1,64 \pm 0,57$	$(3,16 \pm 0,37)^c$	$(2,16 \pm 0,37)^b$
T3	$2,60 \pm 0,91$	$(3,24 \pm 0,66)^c$	$1,48 \pm 0,71$	$(3,80 \pm 0,41)^d$	$(2,84 \pm 0,55)^c$

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

T0= 0% sari buah naga merah, T1= 10% sari buah naga merah, T2= 20% sari buah naga merah, T3= 30% sari buah naga merah.

Skor aroma (1= tidak menyengat, 2= agak menyengat, 3= menyengat, 4= sangat menyengat); skor rasa (1= tidak asam, 2= agak asam, 3= asam, 4= sangat asam); skor kekentalan (1= tidak kental, 2= agak kental, 3= kental, 4= sangat kental); skor warna (1= putih, 2= agak merah keunguan, 3= merah keunguan, 4= merah keunguan); skor kesukaan (1= tidak suka, 2= agak suka, 3= suka, 4= sangat suka).

Analisis sidik ragam ($P < 0,05$) menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata antara konsentrasi buah naga merah yang ditambahkan terhadap aroma kefir sari kedelai. Aroma yang dihasilkan adalah langu. Diduga aroma yang dihasilkan dipengaruhi oleh flavor kedelai yang langu. Penyebab langu pada kedelai dikarenakan aktivitas enzim lipoksigenase yang berinteraksi dengan oksigen, kemudian mengoksidasi asam lemak tidak jenuh linoleat pada biji kedelai dan enzim tersebut akan aktif ketika biji kedelai pecah saat proses pengupasan kulit dan penggilingan (Ginting *et al.*, 2009).

Data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan T2 dan T3 memiliki aroma lebih menyengat daripada T0 dan T1. Dalam hal ini penambahan buah naga merah sebanyak 20% dan 30% dapat mengurangi aroma langu pada kefir, namun aroma yang dihasilkan lebih menyengat akibat dari fermentasi buah naga merah oleh BAL yang menghasilkan aroma khas tersendiri. Pengaruh BAL terhadap fermentasi adalah terjadinya pembentukan flavor produk fermentasi (Yusmarini *et al.*, 2009).

Rasa

Rerata skor sensori panelis terhadap parameter rasa kefir sari kedelai substitusi buah naga merah ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa nilai sensori panelis berkisar antara $3,68 \pm 0,48$ sampai $3,24 \pm 0,66$ yaitu sangat asam hingga asam. Analisis sidik ragam ($P < 0,05$) menunjukkan adanya pengaruh nyata antara konsentrasi buah naga merah yang ditambahkan terhadap rasa kefir sari kedelai. Rasa kefir diperoleh dari terbentuknya asam laktat oleh bakteri asam laktat selama proses fermentasi. Asam laktat terbentuk melalui proses glikolisis dengan cara perombakan glukosa, laktosa, sukrosa, raffinosa dan stakiosa selama proses fermentasi (Setioningsih *et al.*, 2004). Pengaruh BAL terhadap fermentasi adalah terjadinya pembentukan flavor produk fermentasi (Yusmarini *et al.*, 2009).

Data tersebut menunjukkan bahwa penambahan buah naga merah pada perlakuan T1, T2 dan T3 akan menurunkan tingkat keasaman dari T0 sangat asam menjadi asam. Dalam hal ini buah naga berperan untuk memperbaiki rasa dari kefir sari kedelai. Buah naga merah memiliki kandungan gula yaitu glukosa 401 g/kg, fruktosa 238 g/kg, dan oligosakarida 89,6 g/kg (Wichencot *et al.*, 2010). Nilai sensori rasa dari panelis berhubungan dengan pH yang dihasilkan oleh kefir. Semakin kecil pH dari kefir maka panelis akan merasakan rasa kefir semakin asam. Sampel dikatakan netral jika memiliki pH =7, sedangkan sampel dikatakan asam jika pH <7 dan dikatakan basa jika pH >7 (Sumardjo, 2006).

Rerata rasa yang dirasakan panelis terhadap perlakuan T1, T2 dan T3 adalah asam, sedangkan panelis merasakan rasa sangat asam pada perlakuan T0 tanpa substitusi buah naga. Hal ini diduga karena panelis merasakan rasa langu yang lebih kuat sehingga kesan yang ditimbulkan adalah rasa yang sangat asam. Selama proses fermentasi, kultur starter akan memproduksi senyawa karbonil, senyawa volatil maupun non volatil yang akan mempengaruhi cita rasa produk (Tamime dan Robinson, 1999). Pada perlakuan yang disubstitusi dengan buah naga merah memberikan kesan rasa asam pada panelis karena buah merah mengandung gula yang

menimbulkan rasa lebih manis dan timbul flavor alkohol yang menyegarkan. Alkohol disebabkan oleh perubahan gula oleh *yeast* yang terdapat pada starter kefir. Grain kefir mengandung *nonlactose-fermenting yeast* seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan *Pichia fermentans* untuk fermentasi laktosa yang akan mengubah gula menjadi etanol dan CO₂ sehingga memberikan rasa kefir yang khas (Liu dan Lin, 2000).

Kekentalan

Hasil rerata skor sensori panelis terhadap kekentalan kefir sari kedelai substitusi buah naga merah ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai sensori panelis berkisar antara $1,48 \pm 0,71$ sampai $2,00 \pm 0,74$ yaitu tidak kental hingga kental. Analisis sidik ragam ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata antara konsentrasi buah naga merah dengan kekentalan kefir kedelai. Kekentalan yang diukur adalah kekentalan sampel saat digoyangkan dalam gelas. Dari data tersebut diketahui bahwa kekentalan tertinggi pada T0 yaitu tanpa penambahan buah naga merah. Hal ini disebabkan karena protein dari kedelai terkoagulasi akibat adanya perubahan keasaman oleh asam laktat yang dihasilkan bakteri asam laktat selama proses fermentasi (Setioningsih *et al.*, 2004).

Penambahan buah naga merah tidak berpengaruh terhadap kekentalan kefir sari kedelai diduga karena karbohidrat dalam kedelai sulit untuk dicerna oleh inokulum kefir sehingga tidak menyebabkan perubahan kekentalan (Aini *et al.*, 2003). Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa perlakuan T3 dengan konsentrasi 30% menghasilkan kefir yang tidak kental. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak buah naga merah yang ditambahkan akan mengakibatkan kekentalan kefir semakin berkurang. Hal ini diduga karena buah naga merupakan buah dengan kandungan air cukup tinggi mencapai 90% (Hardjadinata, 2010).

Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan hasil rerata tingkat sensori panelis terhadap warna kefir sari kedelai substitusi buah naga merah yang ditunjukkan pada Tabel 2. Tingkat sensori panelis berkisar antara $1,00 \pm 0,00$ sampai $3,80 \pm 0,41$ yaitu putih hingga merah keunguan pekat. Analisis sidik ragam ($P < 0,05$) menunjukkan adanya pengaruh nyata antara konsentrasi buah naga merah yang ditambahkan terhadap warna kefir sari kedelai. Data menunjukkan semakin banyak konsentrasi buah naga merah yang ditambahkan akan meningkatkan intensitas warna kefir. Warna pada buah naga merah dipengaruhi oleh adanya antosianin sebagai antioksidan dan pigmen alami. Antosianin tergolong pigmen yang larut air, secara umum terdapat enam jenis antosianin yaitu sianidin, pelargonidin, delphinidin, peonidin, petunidin dan malvirin (Simanjuntak *et al.*, 2014). Selain antosianin juga terdapat pigmen betalain. Betalain terbagi menjadi betasianin yang memberikan warna merah-ungu dan betaxantin yang memberikan warna kuning-oranye (Cruz *et al.*, 2017).

Kesukaan (*overall*)

Hasil rerata skor sensori panelis terhadap kesukaan (*overall*) kefir sari kedelai substitusi buah naga merah ditunjukkan pada Tabel 2. Tingkat sensori panelis berkisar antara $1,28 \pm 0,46$ sampai $2,84 \pm 0,55$ yaitu tidak suka hingga suka. Analisis sidik ragam ($P < 0,05$) menunjukkan adanya pengaruh nyata antara konsentrasi buah naga merah yang ditambahkan terhadap tingkat kesukaan (*overall*) kefir sari kedelai. Perlakuan T0 dan T1 tidak disukai oleh panelis, T2 agak disukai dan T3 disukai. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi yang ditambahkan maka tingkat kesukaan panelis akan meningkat. Dilihat dari hasil penelitian sensori yang berbeda nyata antar perlakuan, panelis lebih menyukai perlakuan T3 dengan substitusi buah naga merah 30% yang memiliki warna merah keunguan pekat dan rasa asam.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk adalah warna dan penampilan yang menarik, cita rasa enak, memiliki nilai gizi tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan (Nursalim dan Razali, 2007). Namun pengukuran ini masih bersifat subyektif karena tingkat kesukaan setiap orang berbeda. Kesukaan yang dimiliki tiap orang tidak sama terhadap suatu rasa, komponen rasa lain akan berinteraksi dengan komponen rasa primer sehingga mungkin akan menimbulkan peningkatan intensitas rasa atau penurunan intensitas rasa (Erlina *et al.*, 2013). Tiap orang memiliki sensitivitas yang berlainan sehingga meskipun mereka dapat mendeteksi, tetapi hasil penilaiannya belum tentu sama antara satu dengan yang lain (Masuku, 2014).

Kesimpulan

Konsentrasi buah naga merah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, pH, organoleptik rasa, warna dan kesukaan (*overall*). Pada parameter total BAL, perlakuan kontrol tanpa substitusi buah naga merah berbeda nyata dengan semua perlakuan yang disubstitusi buah naga merah (10%, 20%, 30%), namun tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan yang disubstitusi buah naga merah (10%, 20%, 30%), begitu pula pada organoleptik aroma dan kekentalan tidak ada pengaruh nyata dari penambahan konsentrasi buah naga merah terhadap kefir sari kedelai. Perlakuan terbaik didapatkan dari perlakuan dengan substitusi buah naga merah sebanyak 30% yang memiliki aktivitas antioksidan dan total BAL tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya dan lebih disukai oleh panelis.

Daftar Pustaka

- Aini, Y. N., Suranto dan R. Setyaningsih. 2003. Pembuatan kefir susu kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dengan variasi kadar susu skim dan inokulum. Jurnal Biosmart. 5(2) : 89-93.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.11 : Air dan air limbah-Bagian 11 : Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan Alat pH meter. BSN, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2346-2006 : Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. BSN, Jakarta.

- Codex Alimentarius Commission. 2003. Codex Standard for Fermented Milks: Codex STAN 243. FAO/WHO Food Standards, Italy.
- Cruz, L. G., M. Duenas, C. S. Buelgas, S. V. Guadarrama and Y. S. Moreno. 2017. Betalains and phenolic compounds profiling and antioxidant capacity of pitaya (*Stenocereus spp*) fruit from two species (*S. Pruinosus* and *S. Stellatus*). Journal Food Chemistry. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.04.174.
- Erlina, S., A. Siagian dan Z. Lubis. 2013. Pemanfaatan tempe dan ubi jalar merah dalam pembuatan mie basah serta uji daya terimanya. J. Gizi dan Kesehatan Reproduksi. 1(1) : 1-9.
- Ginting, E., S. S. Antarlina dan S. Widowati. 2009. Varietas unggul kedelai untuk bahan baku industri pangan. Jurnal Litbang Pertanian. 28(3) : 79-88.
- Hardjadinata, S. 2010. Budidaya Buah Naga Super Red Secara Organik. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Harjiyanti, M. D., Y. B. Pramono dan S. Mulyani. 2013. Total asam, viskositas dan kesukaan pada yoghurt drink dengan sari buah mangga (*Mangifera indica*) sebagai perisa alami. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 2(2) : 104-108.
- Liu, J. R. dan C. W. Lin. 2000. Production of kefir from soymilk with or without added glucose, lactose, or sucrose. Journal Food Microbiology and Safety. 65(4) : 716-719.
- Liu, J.R., S.Y. Wang, M.J. Chen, H.L. Chen, P.Y. Yueh and C.W. Lin. 2006. Hypocholesterolaemic effects of milk-kefir and soymilk-kefir in cholesterol-fed hamsters. British Journal of Nutrition 95: 939-946.
- Mandang, F. O., H. Dien dan A. Yelnetty. 2016. Aplikasi penambahan konsentrasi susu skim terhadap kefir susu kedelai (*Glycine Max Semen*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. 4(1) : 9-18.
- Masuku, M. A. 2014. Pengendalian mutu dan keamanan pangan pada mutu bubuk kopi dengan varietas kopi yang beredar di kota Ternate. Jurnal Agrifoof. 1(1) : 51-56.
- Nurliyana, R., I. S. Zahir, K. M. Suleiman, M. R. Aisyah and K. K. Rahim. 2010. Antioxidant study of pulps and peels of dragon fruits: a comparative study. International Food Research Journal. 17 : 367-375.
- Nursalim, Y. dan Z. Y. Razali. 2007. Bekatul : Makanan yang Menyehatkan. AgroMedia Pustaka, Jakarta
- Rossi, E., F. Hamzah dan Febriyani. 2016. Perbandingan susu kambing dan susu kedelai dalam pembuatan kefir. Jurnal Peternakan Indonesia. 18(1) : 13-20.
- Sawitri, M. E. 2011. Kajian penggunaan ekstrak susu kedelai terhadap kualitas kefir susu kambing. Jurna; Ternak Tropika. 12(1) : 15-21.
- Setioningsih, E., R. Setyaningsih dan A. Susilowati. 2004. Pembuatan minuman probiotik dari susu kedelai dengan inokulum *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus*. Jurnal Bioteknologi 1(1) : 1-6. DOI: 10.13057/biotek/c010101.
- Simanjuntak, L., C. Sinaga dan Fatimah. 2014. Ekstraksi pigmen antosianin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Jurnal Teknik Kimia. 3(2) : 25-30.
- Sumardjo, D. 2006. Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bipeksakta. EGC, Jakarta.
- Sunarti, Nurliyani, A. S. A. Tyas, S. D. Kristian dan Prasetyastuti. 2015. The influence of goat milk and soybean milk kefir on IL-6 and CRP levels in diabetic rats. Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Disease. 22(3) : 261-267.
- Susanty, A. dan E. Sampepana. 2017. Pengaruh masa simpan buah terhadap kualitas sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Jurnal Riset Teknologi Industri. 11(2) :76-82.
- Tamime, A.Y. dan R. K. Robinson. 1999. Yoghurt: Science and Technology 2nd Edition. Woodhead Publishing, Ltd., Cambridge.
- Wichienchot, S., M. Jatupornpipat and R. A. Rastall. 2010. Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. Journal Food Chemistry. 120(3) : 850-857. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.11.026.
- Widianingsih, M. 2016. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* (F.A.C Weber) Britton&Rose) hasil maserasi dan dipekatkan dengan kering angin. Jurnal Wiyata. 3(2) : 146-151.
- Winarsi, H. 2010. Protein Kedelai dan Kecambah: Manfaatnya bagi Kesehatan. Kanisius, Yogyakarta.
- Yusmarini, R. Indrati, T. Utami dan Y. Marsono. 2009. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat proteolitik dari susu kedelai yang terfermentasi spontan. Jurnal Natur Indonesia. 12(1) : 28-33.
- Zakaria, Y., Yurliasni dan F. Z. Parindra. 2016. Efek agitasi susu probiotik yang ditambahkan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap uji sensorik dan total plate count. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah. 1(1) : 816-824.