



Pengaruh Substitusi Gula dengan *Puree* Kurma (*Phoenix Dactylifera L.*) terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Hedonik Es Krim Kefir

(Effect of sugar substitution with dates puree (*Phoenix dactylifera L.*) on the chemical, microbiological and hedonic properties of kefir ice cream)

Heni Rizqiati*¹, Fahmi Arifan², Nurwantoro¹, Siti Susanti¹, Rani Widya P³, dan Rio Sentosa³

¹Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

³Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

ABSTRAK. Kefir merupakan susu fermentasi yang belum banyak diminati oleh masyarakat karena rasanya yang asam sehingga perlu dilakukan pengembangan pada produk kefir. Salah satunya dengan penggunaan kefir sebagai bahan baku es krim yang diharapkan dapat meningkatkan minat masyarakat mengkonsumsi kefir. Karena rasanya yang asam, es krim kefir perlu ditambahkan pemanis yang dapat diperoleh dari buah buahan salah satunya adalah buah kurma (*Phoenix dactylifera L.*). Buah kurma adalah buah yang memiliki kandungan gula yang cukup tinggi dan memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pemanis alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi gula dengan *puree* buah kurma pada beberapa konsentrasi terhadap kadar gula, total padatan, total asam, total khamir, total BAL, total mikroba dan hedonik dari es krim kefir. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan *puree* buah kurma sebagai pemanis pada beberapa level yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi gula dengan *puree* buah kurma berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar gula, total padatan, total asam es krim kefir, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) terhadap total khamir, total BAL dan total mikroba. Substitusi gula dengan *puree* buah kurma memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa, warna, tekstur dan overall kesukaan es krim kefir, namun tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap aroma es krim kefir.

Kata kunci: Es krim, kefir, kurma

ABSTRACT. Kefir is a fermented milk that has not been in a great demand by people because of its sour taste, so it is necessary to develop kefir products. The use of kefir as a raw material for ice cream is expected to increase people's interest to consume kefir. Because of its sour taste, kefir ice cream needs to be added with sweeteners which can be obtained from fruits, one of which is dates (*Phoenix dactylifera L.*). Dates are a fruit that has a high enough sugar content and has the potential to be used as a natural sweetener. The purpose of this study was to determine the effect of sugar substitution with date palm puree with several concentrations on the value of sugar content, total solid, total acid, total yeast, total LAB, total microbes and hedonic from kefir ice cream. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with dates puree as a sweetener at the level of 0%, 25%, 50%, 75% and 100%. The results showed that the substitution of sugar with date palm puree had a significant effect ($p < 0,05$) on the sugar content, total solid, total acid of kefir ice cream, but did not have a significant effect ($p > 0,05$) on the total yeast, total LAB dan total microbes. Substitution of sugar with dates puree had a significant effect on the taste, color, texture and overall preference and there was no significant effect on the aroma of kefir ice cream.

Keywords: Date palm, ice cream, kefir

PENDAHULUAN

Kefir merupakan salah satu minuman probiotik yang terbuat dari fermentasi susu dengan menggunakan *grain* kefir sebagai *starter*. Konsumsi kefir secara rutin telah dikaitkan dengan banyak manfaat kesehatan seperti anti karsinogenik, menurunkan kadar kolesterol, meningkatkan kesehatan pencernaan dan usus serta menurunkan tekanan darah (Slattery *et al.*, 2019). Kefir memiliki cita rasa asam yang merupakan hasil perombakan laktosa pada susu

menjadi asam laktat dan juga mengandung sejumlah ethanol (Rosa *et al.*, 2017). Karena cita rasanya yang asam kefir belum banyak memiliki peminat di pasaran. Salah satu cara untuk meningkatkan minat konsumen terhadap produk kefir adalah aplikasi kefir sebagai salah satu bahan baku pembuatan es krim.

Es krim merupakan salah satu produk pangan semi basah yang banyak digemari berbagai kalangan yang merupakan bentuk emulsi minyak dalam air (w/o) dengan kandungan didalamnya antara lain lemak, garam mineral, protein dan air (Akbari *et al.*, 2019). Bahan utama dalam pembuatan es krim adalah lemak yang dapat bersumber dari lemak hewani atau nabati. Lemak merupakan komponen utama yang penting

*Email Korespondensi: henirizqi92@gmail.com

Diterima: 26 Oktober 2020

Direvisi: 20 Januari 2021

Disetujui: 22 Maret 2021

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v21i1.18419>

terhadap karakteristik sensori es krim karena dapat memengaruhi stabilisasi udara (Mendez-Velasco dan Goff, 2012). Kefir memiliki jumlah lemak yang tidak jauh berbeda dari susu yaitu berkisar antara 3,4-3,6% untuk lama fermentasi 12-24 jam (Bayu *et al.*, 2017). Pada pembuatan es krim kefir, perlu ditambahkan pemanis untuk memperbaiki cita rasa asam sehingga diharapkan dapat dihasilkan produk dengan karakteristik sensoris yang lebih baik (Rahayu *et al.*, 2020). Seiring dengan perkembangan zaman, masyarakat mulai cenderung mengonsumsi bahan alami karena dinilai lebih sehat, salah satunya dalam penggunaan pemanis. Gula pasir merupakan pemanis alami karena dihasilkan dari tanaman tebu, akan tetapi gula tebu mengandung kalori cukup tinggi (Suwarno *et al.*, 2015). Salah satu buah yang dapat dijadikan pemanis alami adalah kurma. Kurma (*Phoenix dactylifera L.*) memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi terutama sumber gula, serat dan mengandung antioksidan. Gula pada kurma sebagian besar terdiri dari fruktosa dan glukosa yang dapat mencapai 70% dari bobot kering (Habib dan Ibrahim, 2011). Walaupun mengandung gula yang cukup tinggi, buah kurma memiliki nilai indeks glikemik yang relatif rendah dibandingkan gula pasir, hal ini karena gula pada kurma merupakan gula sederhana yang mudah diserap oleh tubuh (Chaudhary dan Pankaj, 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi gula dengan *puree* buah kurma terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan hedonik es krim kefir.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah susu sapi segar, *kefir grains*, gula pasir, *whipped cream* cair, *carboxymethyl cellulose* (CMC), kuning telur, buah kurma jenis Sukkari, aquadest, indikator PP 1%, NaOH 0,1 N, NaCl fisiologis 0,85%, media MRSA (*de Man Rogosa Shape*), media PCA (*Plate Count Agar*), media

PDA (*Potato Dextrose Agar*). Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah panci, baskom, *mixer*, *ice cream maker*, *blender*, pengaduk, saringan, toples, timbangan, cawan petri, buret, pipet ukur, gelas beker, labu ukur, erlenmeyer, gelas ukur, oven, *viscometer*, desikator, inkubator, mikropipet, cawan porselin, *digital refractometer*, *freezer* dan *refrigerator*.

Metode Penelitian

Pembuatan Kefir Susu Sapi

Susu sapi segar disaring terlebih dahulu kemudian dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 detik. Kemudian dilakukan penurunan suhu susu hingga mencapai 20-25° C. Setelah itu dilakukan inokulasi dengan penambahan kefir *grain* sebanyak 5% (b/v) dari total susu kemudian ditutup menggunakan *plastic wrap* dan dilakukan fermentasi pada suhu ruang selama 24 jam (Faradila *et al.*, 2019).

Pembuatan *Puree* Buah Kurma

Daging buah kurma dipisahkan dari bijinya kemudian dihancurkan menggunakan blender dan ditambahkan air hangat dengan perbandingan air dan buah 1:1 (v/b). Setelah itu dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dan *puree* kurma (Ismail *et al.*, 2018).

Pembuatan Es Krim Kefir

Kuning telur dipasteurisasi secara HTST (*High Temperature Short Time*) dengan suhu 80°C selama 30 detik. Kuning telur, gula dan *puree* buah kurma dicampur menggunakan *hand mixer*. Selanjutnya, bahan lainnya seperti pemanis (gula: *puree* buah kurma), *whipped cream* cair dan CMC dimasukkan ke dalam adonan sesuai dengan formulasi pada Tabel 1. Selanjutnya kefir susu sapi dimasukkan ke dalam adonan lalu diaduk hingga adonan tercampur rata. Adonan es krim terlebih dahulu diistirahatkan (*aging*) di dalam *refrigerator* selama 4 jam kemudian dimasukkan ke dalam *ice cream maker* selama 60 menit. Es krim dibekukan dalam *freezer* bersuhu -15°C selama 24 jam (Sudajana *et al.*, 2013).

Tabel 1. Formulasi bahan baku es krim kefir

Bahan	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Kefir (g)	255,38	255,38	255,38	255,38	255,38
<i>Whipped cream</i> (g)	146,62	146,62	146,62	146,62	146,62
Gula pasir (g)	81,5	61,125	40,75	20,375	-
<i>Puree</i> buah kurma (g)	-	20,375	40,75	61,125	81,5
Kuning telur (g)	15	15	15	15	15
CMC (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Total (g)	500	500	500	500	500

Parameter Penelitian

Pengujian Total Padatan

Total padatan dihitung dengan menggunakan metode oven. Cawan dioven pada suhu 105 °C selama 1 jam dan dihitung sebagai berat (A). Selanjutnya sampel sebanyak 2 g (B) dioven pada suhu 105 °C selama 5 jam, lalu ditimbang sebagai berat (C). Total padatan diperoleh dengan rumus 100% - Kadar air. Kadar air dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Air} = (B-(C-A))/B \times 100\% \text{ (AOAC, 2005)}$$

Pengujian Kadar Gula

Analisis kadar gula dilakukan menggunakan refractometer. Sampel sebanyak 1 ml diteteskan di atas lensa refraktometer. Angka akan segera muncul setelah sampel ditetes. Skala yang digunakan adalah dalam %Brix (Choi dan Shin, 2014).

Pengujian Total Asam

Uji total asam dilakukan menggunakan metode titrasi. Sampel es krim kefir sebanyak 10 ml ditambahkan indikator phenolphthalein (PP) 2-3 tetes untuk dititrasi dengan NaOH 0,1 N. Titrasi dihentikan apabila telah terjadi perubahan warna merah muda yang konstan (Septiani *et al.*, 2013). Total asam dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Total Asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM Asam Laktat} \times \text{FP}}{\text{volume sampel yang dititrasi (ml)}} \times 100\%$$

Pengujian Total Bakteri Asam Laktat

Perhitungan total BAL dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Sebanyak 1 ml sampel diencerkan dalam NaCl fisiologis 0,85% hingga 10⁷. Pada pengenceran 10⁵ - 10⁷ secara duplo diinokulasi dengan media MRSA (*de Man Rogosa and Sharpe*) dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 48 jam (A'yuni *et al.*, 2020).

Pengujian Total Khamir

Pengujian total khamir dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Sebanyak 1 ml sampel diencerkan dalam NaCl Fisiologis 0,85% hingga 10⁻⁶. Pada pengenceran 10⁻⁴- 10⁻⁶ secara duplo diinokulasi dengan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan diinkubasi pada suhu 25 °C selama 48 jam (Rohman *et al.*, 2019).

Pengujian Total Mikroba

Sampel sebanyak 1 mL diencerkan dalam aquades hingga 10⁻⁷. Pada pengenceran 10⁻⁵ - 10⁻⁷ secara duplo diinokulasi dengan Media PCA (*Plate Count Agar*) dan diinkubasi pada suhu 31°C selama 24 jam (Sari *et al.*, 2020).

Pengujian Hedonik

Pengujian hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan es krim kefir, dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih. Penilaian dilakukan terhadap rasa, tekstur, aroma, warna dan *overall* menggunakan skala hedonik yang terdiri dari skala 1-4 tingkat kesukaan (Ginting *et al.*, 2019).

Analisis Data

Karakteristik kimia dan mikrobiologi dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Karakteristik hedonik dianalisis menggunakan *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian es krim kefir substitusi gula pasir dengan *puree* buah kurma sebagai pemanis dilihat dari sifat kimia yaitu kadar gula, total padatan dan total asam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar gula, total padatan dan total asam es krim

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Kadar Gula (%Brix)	25,25 ± 3,86 ^d	20,50 ± 1,73 ^{bc}	18,00± 2,16 ^c	15,00± 2,16 ^b	10,75 ± 3,50 ^a
Total Padatan (%)	25,55 ± 0,95 ^a	28,05 ± 0,66 ^b	30,78± 0,56 ^c	32,02± 1,25 ^d	35,70 ± 0,22 ^e
Total Asam (%)	1,21 ± 0,27 ^b	1,10 ± 0,18 ^b	0,97 ± 0,29 ^{ab}	0,70 ± 0,06 ^a	0,69 ± 0,04 ^a

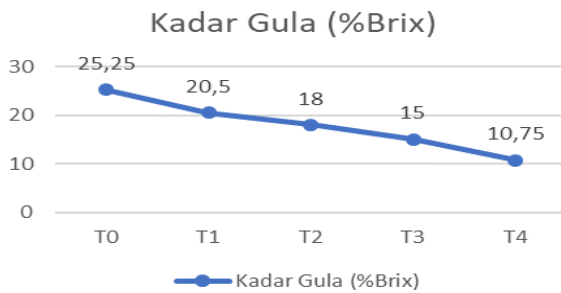
Keterangan: * Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan

* Superscript huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05)

* T0, T1, T2, T3 dan T4 = Konsentrasi substitusi gula pasir dengan *puree* buah kurma masing– masing: 100%:0%; 75%:25% ; 50%:50% ; 25%:75%; 0%:100%.

Kadar Gula

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2., dapat diketahui bahwa penambahan *puree* buah kurma sebagai substitusi gula pasir pada es krim kefir memiliki pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar gula es krim kefir. Kadar gula pada perlakuan T0 penambahan gula pasir sebesar 100% memiliki nilai tertinggi. %Brix mewakili persentase dari massa total padatan terlarut atau kepadatan gula dalam suatu larutan (Pereira *et al.*, 2013).



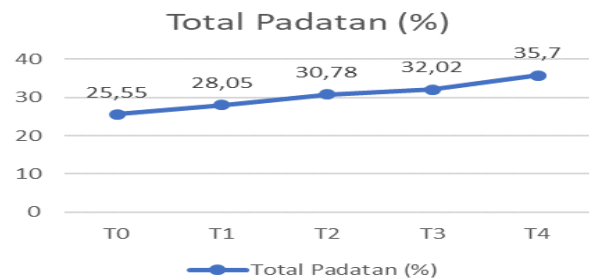
Gambar 1. Rataan kadar gula es krim

Penurunan nilai %Brix pada perlakuan disebabkan karena kandungan total gula pada kurma lebih rendah daripada gula pasir (sukrosa) yang memiliki bahan padatan lebih tinggi. Kurma sukari mengandung total gula sekitar 70,68% dari total bahan (Habib dan Ibrahim, 2011). Sebaliknya, gula pasir (sukrosa) memiliki nilai %Brix yang lebih tinggi karena sebanyak 99% dari gula pasir merupakan total padatan terlarut (Anova dan Kamsina, 2013). Perbedaan jenis pemanis yang digunakan dapat memengaruhi kualitas es krim. Selain untuk meningkatkan cita rasa, pemanis berfungsi untuk memperbaiki tekstur es krim karena gula mampu menurunkan titik beku cairan (Abilgos-Ramos *et al.*, 2019). Penurunan titik beku cairan tersebut dapat mengurangi kristalisasi saat pembekuan sehingga akan memengaruhi *mouthfeel* dan tekstur es krim yang dihasilkan akan lebih halus (Skryplonek *et al.*, 2017).

Total Padatan

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2., dapat diketahui bahwa perlakuan substitusi gula pasir dengan *puree* buah kurma memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai total padatan es krim kefir. Total padatan tertinggi terdapat pada perlakuan T4 dengan penambahan *puree* buah kurma sebanyak 100%. Total padatan es krim pada penelitian ini telah memenuhi standar mutu (SNI 01-3713-1995) yaitu minimal 3,4%. Semakin banyak konsentrasi *puree* buah

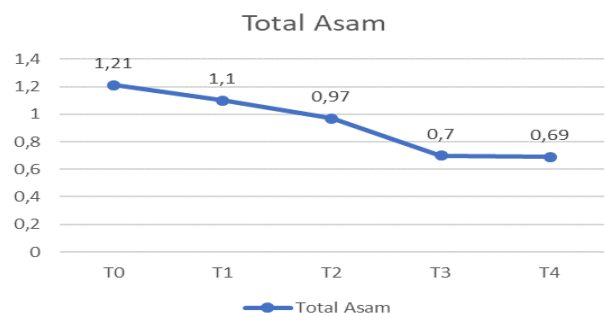
kurma yang ditambahkan menyebabkan total padatan es krim semakin tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan serat yang terdapat pada buah kurma. Kurma sukari memiliki kandungan serat mencapai 9,11% (Habib dan Ibrahim, 2011). Tingginya kadar serat yang terdapat pada buah kurma terutama serat tidak larut menyebabkan peningkatan total padatan pada es krim (Salem *et al.*, 2017). Total padatan berpengaruh terhadap beberapa karakteristik es krim yang dihasilkan. Tingginya total padatan akan menyebabkan *overrun* es krim yang dihasilkan semakin rendah dan tekstur es krim menjadi lebih kasar (Nuryadi *et al.*, 2019).



Gambar 2. Rataan total padatan es krim

Total Asam

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2., dapat diketahui bahwa adanya perlakuan substitusi gula pasir dengan *puree* buah kurma memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap total asam es krim kefir. Semakin tinggi konsentrasi substitusi *puree* buah kurma menunjukkan total asam yang semakin menurun. Total asam yang dihasilkan es krim pada semua perlakuan berkisar antara 1,22–0,69 %. Penurunan kadar total asam ini diduga dapat terjadi karena adanya proses hidrolisis selulosa yang terjadi pada larutan yang memiliki pH rendah atau dalam kondisi asam. Pada kondisi asam, dapat terjadi pemutusan ikatan glikosida pada selulosa dan menghasilkan molekul sakarida yang lebih sederhana yaitu glukosa (Miranda *et al.*, 2014).



Gambar 3. Rataan total asam es krim

Adanya glukosa yang dihasilkan pada hidrolisis selulosa dapat menurunkan total asam karena glukosa memiliki nilai pH yang netral (Hayyan *et al.*, 2013). Selain itu, penurunan total asam juga diduga bisa disebabkan oleh adanya penambahan air yang digunakan untuk pembuatan *puree* buah kurma. Semakin tinggi proporsi air yang digunakan dalam bahan dapat meningkatkan pH, karena dengan adanya pengenceran ion H⁺ yang mengindikasikan suatu tingkat keasaman akan berkurang (Febriyanti dan Yuniarta, 2015). Total asam yang dihasilkan semua perlakuan masih memenuhi syarat minimal total asam dalam Codex Standard for Fermented Milk (CODEX STAN 243-2003) yaitu minimal 0,6% untuk kefir.

Total Khamir

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 3., dapat diketahui bahwa perlakuan substitusi gula dengan *puree* buah kurma pada es krim kefir tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0.05$) terhadap total khamir es krim kefir. Total khamir

yang dihasilkan dari semua perlakuan sebesar 10^6 CFU/ml. Khamir yang ditemukan pada kefir umumnya berkisar antara 10^5 - 10^6 CFU/g (Cho *et al.*, 2018). Penyimpanan es krim pada suhu rendah menyebabkan total khamir yang dihasilkan dari T1 hingga T4 tidak terdapat pengaruh yang nyata dikarenakan penyimpanan es krim kefir pada suhu rendah. Penyimpanan pada suhu rendah dapat menyebabkan aktivitas dari mikroorganisme menjadi lambat dan cenderung statis (Ayuti *et al.*, 2016). Suhu optimum pertumbuhan khamir adalah pada suhu 25-30° C (Setiawati & Yuniarta, 2018). Adanya khamir dalam kefir akan memberikan cita rasa yang khas pada es krim kefir karena adanya pemecahan glukosa menghasilkan senyawa etanol dan komponen pembentuk flavor (Yunivia *et al.*, 2018). Total khamir pada semua perlakuan es krim kefir telah memenuhi standar dari Codex Standard for Fermented Milk (CODEX STAN 243-2003) yaitu minimal 10^4 CFU/g untuk kefir.

Tabel 3. Hasil pengujian total khamir, total BAL dan total mikroba es krim

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Total Khamir (CFU/ml)	$9,11 \times 10^6$	$2,98 \times 10^6$	$1,57 \times 10^6$	$1,40 \times 10^6$	$1,16 \times 10^6$
Total BAL(CFU/ml)	$8,30 \times 10^8$	$7,12 \times 10^8$	$6,48 \times 10^8$	$3,11 \times 10^8$	$2,11 \times 10^8$
Total Mikroba (CFU/ml)	$8,27 \times 10^8$	$8,00 \times 10^8$	$5,50 \times 10^8$	$4,50 \times 10^8$	$2,38 \times 10^8$

Keterangan: * Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan

* T0, T1, T2, T3 dan T4 = Konsentrasi substitusi gula pasir dengan *puree* buah kurma masing-masing : 100%:0% ; 75%:25% ; 50%:50% ; 25%:75% ; 0%:100%

Total BAL

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 3., dapat diketahui bahwa perlakuan substitusi gula pasir dengan *puree* buah kurma tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap total BAL es krim kefir. Hal tersebut terjadi karena adanya penyimpanan es krim pada temperatur rendah, sedangkan bakteri asam laktat dapat tumbuh secara optimum pada temperatur lingkungan (Setyawardani dan Sumarmono, 2015). Pada temperatur rendah, metabolisme bakteri asam laktat akan menurun yang menyebabkan pertumbuhannya menjadi terhambat sehingga komponen sel bakteri asam laktat menjadi tidak aktif dan akan mati (Tassew dan Seifu, 2011). Bakteri asam laktat tumbuh optimum dalam suasana asam pada pH 3–5 dan temperatur 30-34°C (Setiarto *et al.*, 2017). Adanya perlakuan substitusi *puree* buah kurma menyebabkan penurunan jumlah total BAL pada es krim kefir walaupun tidak secara signifikan. Semakin banyak substitusi *puree* buah kurma yang ditambahkan

mampu meningkatkan total padatan pada adonan yang dapat mengakibatkan ruang gerak untuk pertumbuhan bakteri asam laktat terbatas sehingga pertumbuhannya menjadi kurang optimal (Sawitri, 2011). Total BAL pada semua perlakuan masih memenuhi standar Codex-STAN243 (2003) yaitu minimal 10^7 CFU/g untuk kefir sehingga es krim kefir yang dihasilkan dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional.

Total Mikroba

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 3., dapat diketahui bahwa perlakuan substitusi gula pasir dengan *puree* buah kurma tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap total mikroba es krim kefir. Hal ini dapat disebabkan karena penyimpanan es krim dilakukan pada suhu rendah. Suhu yang rendah dapat menyebabkan mikroba menjadi statis dan metabolismenya rendah sehingga pertumbuhan mikroba menjadi lambat (Setyawardani dan Sumarmono, 2015). Penambahan *puree* buah kurma sebagai substitusi gula pasir menunjukkan

bahwa substitusi tersebut tidak menghalangi viabilitas mikroba untuk tetap tumbuh. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian dari El-Kholy *et al.* (2019) pada sampel yoghurt dengan fortifikasi pollen buah kurma memiliki total mikroba yang sama dengan perlakuan tanpa fortifikasi. Total mikroba yang terdapat pada semua perlakuan telah memenuhi standar Codex 243 (2003) yaitu minimal 107 CFU/g untuk kefir sehingga es krim kefir dapat dikategorikan sebagai salah satu pangan fungsional.

Hedonik

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 3., diperoleh hasil bahwa konsentrasi substitusi puree buah kurma yang berbeda pada es krim kefir memberikan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap rasa, tekstur, warna dan overall.

Sedangkan untuk aroma tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Rerata overall kesukaan es krim kefir paling tinggi didapatkan pada perlakuan T1 sebesar 3,48 yaitu masuk kategori suka–sangat suka. Panelis lebih menyukai es krim yang manis, rasa manis pada perlakuan T1 berasal dari kombinasi antara gula pasir dan *puree* buah kurma (Ismail *et al.*, 2018). Rasa merupakan faktor terpenting dalam menentukan tingkat penerimaan suatu produk disukai atau tidak disukai (Putri & Nita, 2018). Pada perlakuan T1, substitusi *puree* buah kurma hanya 25% sehingga warna es krim masih cerah serta tekstur lembut. Hal ini menunjukkan bahwa es krim dengan warna yang lebih cerah lebih disukai (Manickavasagan *et al.*, 2013).

Tabel 4. Hasil hedonik rasa, aroma, tekstur, warna dan overall kesukaan es krim

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Rasa	3,36 ± 0.76 ^a	3,52 ± 0.51 ^a	3,08 ± 0.57 ^{ab}	2,64 ± 0.64 ^c	2,20 ± 0.76 ^d
Aroma	3,04 ± 0.68	2,84 ± 0.62	2,84 ± 0.69	2,68 ± 0.63	2,64 ± 0.70
Tekstur	3,40 ± 0.64 ^a	3,04 ± 0.73 ^a	2,84 ± 0.85 ^b	2,88 ± 0.72 ^b	2,32 ± 0.69 ^c
Warna	3,44 ± 0.65 ^a	3,32 ± 0.48 ^a	3,12 ± 0.67 ^a	3,04 ± 0.68 ^b	2,52 ± 0.65 ^c
Overall	3,28 ± 0.61 ^a	3,48 ± 0.59 ^a	3,24 ± 0.66 ^a	2,84 ± 0.75 ^b	2,32 ± 0.69 ^c

Keterangan: * Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan

* Superscript huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

* T0, T1, T2, T3 dan T4 = Konsentrasi substitusi gula pasir dengan *puree* buah kurma masing – masing : 100%:0%; 75%:25% ; 50%:50% ; 25%:75% ; 0%:100%.

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 3. diperoleh hasil bahwa konsentrasi substitusi puree buah kurma yang berbeda pada es krim kefir memberikan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap rasa, tekstur, warna dan overall. Sedangkan untuk aroma tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Rerata overall kesukaan es krim kefir paling tinggi didapatkan pada perlakuan T1 sebesar 3,48 yaitu masuk kategori suka–sangat suka. Panelis lebih menyukai es krim yang manis, rasa manis pada perlakuan T1 berasal dari kombinasi antara gula pasir dan *puree* buah kurma (Ismail *et al.*, 2018). Rasa merupakan faktor terpenting dalam menentukan tingkat penerimaan suatu produk disukai atau tidak disukai (Putri & Nita, 2018). Pada perlakuan T1, substitusi *puree* buah kurma hanya 25% sehingga warna es krim masih cerah serta tekstur lembut. Hal ini menunjukkan bahwa es krim dengan warna yang lebih cerah lebih disukai (Manickavasagan *et al.*, 2013).

Aroma es krim tidak terdapat perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan karena penyimpanan es krim yang dilakukan pada suhu

rendah. Penyimpanan suhu rendah dapat menurunkan daya deteksi hidung dalam menangkap senyawa volatil pada es krim dibandingkan dengan es krim yang didiamkan di suhu ruang (Rozi, 2018). Buah kurma memiliki daging buah yang berserat (Shafiei *et al.*, 2010). Kandungan serat pada *puree* buah kurma menyebabkan tekstur es krim kefir menjadi lebih berserat yang terasa di mulut sehingga kelembutan es krim berkurang (Agustin, 2018). Tekstur es krim yang disukai panelis adalah es krim yang halus, memiliki padatan yang kecil dan ukuran kristal es kecil (Cook, K. and Hartel, 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa substitusi gula pasir dengan puree kurma pada es krim kefir menyebabkan penurunan pada kadar gula dan total asam serta terjadi peningkatan pada total padatan. Sedangkan untuk total BAL, total khamir dan total mikroba tidak memberikan perbedaan yang nyata. Berdasarkan uji hedonik, es krim kefir substitusi

25% puree kurma memiliki skor tertinggi untuk rasa dan overall. Es krim kefir dengan substitusi puree kurma 25% (T1) memberikan hasil terbaik karena memiliki tingkat kesukaan tertinggi secara overall.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan yang diberikan dari Tanoto Student Research Award Foundation yang telah membantu mendanai penelitian ini sehingga kami dapat menyelesaikan seluruh penelitian hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yuni, N.M., Hidaayah, N., Pratiwi, V.N., 2020. Analisis perbedaan waktu fermentasi terhadap kadar probiotik dan aktivitas antioksidan pada minuman probiotik sari buah stroberi (*Fragaria Ananassa*). *Sport Nutr. J.* 2(2): 49-55.
- Abilgos-Ramos, R., Labargan, E.S., Ballesteros, J., Morales, A., Manaois, R., 2019. Nutritional quality and acceptability of brown rice ice cream sandwich. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 65:158-162.
- Agustin, C., 2018. Formulasi es krim sari kurma. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung.* 10(1): 25-32.
- Akbari, M., Eskandari, M.H., Davoudi, Z. 2019. Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. *Trends in Food Sci. Technol.* 86: 34-40.
- Anova, I.T., Kamsina, K., 2013. Efek perbedaan jenis alpukat dan gula terhadap mutu selai buah. *Jurnal Litbang Industri.* 3(2): 91-99.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International. Association of Official Analysis Chemists International.
- Ayuti, S.R., Nurliana, N., Yurliasni, Y., Sugito, S., Darmawi, D., 2016. Dinamika pertumbuhan lactobacillus casei dan karakteristik susu fermentasi berdasarkan suhu dan lama penyimpanan. *Jurnal Agripet.* 16(1): 23-30.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01 3713-1995. Syarat Mutu Es Krim. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Bayu, M.K., Rizqiati, H., Nurwantoro, N. 2017. Analisis total padatan terlarut, keasaman, kadar lemak, dan tingkat viskositas pada kefir optima dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan.* 1(2): 33-38.
- Chaudhary, S., Pankaj, A. 2018. Dates and diabetes. *JOSH-Diabetes.* 6(2): 109-110.
- Cho, Y.J., Kim, D.H., Jeong, D., Seo, K.H., Jeong, H.S., Lee, H.G., Kim, H., 2018. Characterization of yeasts isolated from kefir as a probiotic and its synergic interaction with the wine byproduct grape seed flour/extract. *Lwt.* 90(1): 535-539.
- Choi, M.J., Shin, K.-S., 2014. Studies on physical and sensory properties of premium vanilla ice cream distributed in korean market. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 34(6): 757-762.
- Codex Alimentarius. 2003. Codex Standard for Fermented Milks. CODEX STAN 243-2003.
- Cook, K., Hartel, R., 2010. Crystallization in ice cream production. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 9(2): 213-222.
- El-Kholy, W.M., Soliman, T.N., and Darwish, A.M.G. 2019. Evaluation of date palm pollen (*Phoenix dactylifera L.*) encapsulation, impact on the nutritional and functional properties of fortified yoghurt. *PLoS One.* 14(10).
- Faradila, C.J.L., Rizqiati, H., Nurwantoro., 2019. Pengaruh substitusi kefir terhadap sifat kimia, total bakteri asam laktat (bal), dan organoleptik es krim. *Jurnal Teknologi Pangan.* 3(2): 186-191.
- Febriyanti, S., Yunianta, Y. 2014. Pengaruh konsentrasi karagenan dan rasio sari jahe emprit (*Zingiber officinale var. Rubrum*) terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik jelly drink jahe. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 3(2): 542 - 550.
- Ginting, S.O., Bintoro, V.P., Rizqiati, H. 2019. Analisis total bal, total padatan terlarut, kadar alkohol, dan mutu hedonik pada kefir susu sapi dengan variasi konsentrasi sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Pangan.* 3(1): 104-109.
- Habib, H.M., Ibrahim, W.H., 2011. Nutritional quality of 18 date fruit varieties. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 62(5): 544-551.
- Hayyan, A., Mjalli, F.S., AlNashef, I.M., Al-Wahaibi, Y.M., Al-Wahaibi, T., Hashim,

- M.A. 2013. Glucose-based deep eutectic solvents: physical properties. *Journal of Molecular Liquids*. 178(1): 137-141.
- Ismail, E.A., Darni, J., Setyorini, I.Y., 2018. Pengaruh substitusi sari kurma terhadap daya terima marmalade jeruk pamel. *Darussalam Nutr. J.* 2(1): 1-10.
- Manickavasagan, A., Mathew, T.A., Al-Attabi, Z.H., Al-Zakwani, I.M. 2013. Dates as a substitute for added sugar in traditional foods - A case study with idli. *Emirates J. Food Agric*, 25(11): 899-906.
- Méndez-Velasco, C., Goff, H.D. 2012. Fat structure in ice cream: A study on the types of fat interactions. *Food Hydrocoll.* 29:152-159.
- Miranda, G., Amri, A., Utami, S.P. 2014. Hidrolisis mikroalga tetraselmis chuii dengan variasi konsentrasi asam sulfat dan temperatur. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau*. 1(2): 1-5.
- Nuryadi, A.M., Silaban, D.P., Manurung, D.P., Apriani, S.W., 2019. Pemanfaatan buah matoa sebagai cita rasa es krim yang baru utilization of matoa fruit (*Pometia Pinnata Frost.*) as a new taste of ice cream. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 11(2): 55-62.
- Pereira, F. M.V., Carvalho, A. de S., Cabeça, L.F., and Colnago, L.A., 2013. Classification of intact fresh plums according to sweetness using time-domain nuclear magnetic resonance and chemometrics. *Microchem J*, 108: 14-17.
- Putri, V.D., dan Nita, Y., 2018. Uji kualitas kimia dan organoleptik pada nugget ayam hasil substitusi ampas tahu. *Jurnal Katalisator*. 3(2): 135-144.
- Rahayu, W.E., Sa'diyah, S.H., dan Romalasari, A., 2020. Pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi penambahan sari buah jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) terhadap kefir susu kambing. *Agromix*. 11(1): 1-8.
- Rohman, A., Dwiloka, B., dan Rizqiati, H., 2019. Pengaruh lama fermentasi terhadap total asam, total bakteri asam laktat, total khamir dan mutu hedonik kefir air kelapa hijau (*Cocos nucifera*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1): 127-133.
- Rosa, D.D., Dias, M.M.S., Grześkowiak, Ł.M., Reis, S.A., Conceição, L.L., and Peluzio, M.D.C.G., 2017. Milk kefir: Nutritional, microbiological and health benefits. *Nutr. Res. Rev.* 30(1): 82-96.
- Rozi, A., 2018. The influence of different emulsifier use and speed of stirring to production ice cream. *JUPITER*. 1(2): 1-14.
- Salem, S.A., M., F., and El-Rashody, M.G.H., 2017. Effect of camel milk fortified with dates in ice cream manufacture on viscosity, overrun, and rheological properties during storage period. *Food Nutr. Sci.* 8(5): 551-564.
- Sari, A.N., Pramono, Y.B., dan Dwiloka, D.B., 2020. Penerapan good manufacturing practices (gmp) dengan metode skoring pada analisis kadar air, total mikroba dan bakteri patogen susu bubuk kambing pe di cv. Halt manufaktur tegal. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4(1): 4-12.
- Sawitri, M.E., 2011. Kajian penggunaan ekstrak susu kedelai terhadap kualitas kefir susu kambing. *J. Ternak Tropika*, 12(1): 15-21.
- Septiani, A.H., Kusrahayu, dan Legowo, A.M., 2013. Pengaruh penambahan susu skim pada proses pembuatan frozen yogurt yang berbahan dasar whey terhadap total asam, ph dan jumlah bakteri asam laktat. *Anim. Agric. J.* 2(1): 225-231.
- Setiarto, R.H.B., Widhyastuti, N., dan Rikmawati, N.A., 2017. Optimasi konsentrasi fruktooligosakarida untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat starter yoghurt. *Jurnal Veteriner*. 18(3): 428-440.
- Setiawati, A.E., dan Yunianta., 2018. Kajian analisis suhu dan lama penyimpanan terhadap karakteristik kadar alkohol kefir susu sapi. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 6(4): 77-86.
- Setyawardani, T., dan Sumarmono, J., 2015. Chemical and microbiological characteristics of goat milk kefir during storage under different temperatures. *J. Indones. Trop. Anim. Agric.* 40(3): 183-188.
- Shafiei, M., Karimi, K., and Taherzadeh, M. J., 2010. Palm date fibers: Analysis and enzymatic hydrolysis. *Int. J. Mol. Sci.* 11(11): 4285-4296.
- Skryplonek, K., Gomes, D., Viegas, J., Pereira, C., and Henriques, M., 2017. Lactose-free

- frozen yogurt: Production and characteristics. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 16(2): 171–179.
- Slattery, C., Cotter, P.D., and O’Toole, P.W., 2019. Analysis of health benefits conferred by *Lactobacillus* species from kefir. *Nutrients*. 11(6): 1252.
- Sudajana, F.L., Utomo, A.R., dan Kusumawati, N., 2013. Pengaruh penambahan berbagai konsentrasi na-cmc terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik es krim sari biji nangka. *J. Food Technol. Nutr.* 12(1): 47-54.
- Suwarno, S., Ratnani, R., dan Hartati, I., 2015. Proses pembuatan gula invert dari sukrosa dengan katalis asam sitrat, asam tartrat dan asam klorida. *Jurnal Momentum UNWAHAS*. 11(2): 99-103.
- Tassew, A., and Seifu, E., 2011. Microbial quality of raw cow’s milk collected from farmers and dairy cooperatives in Bahir Dar Zuria and Mecha district, Ethiopia. *Agric. Biol. J. North Am.* 2(1): 29–33.
- Yunivia, Y., Dwiloka, B., dan Rizqiati, H., 2018. Pengaruh penambahan high fructose syrup (HFS) terhadap perubahan sifat fisikokimia dan mikrobiologi kefir air kelapa hijau. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(1): 116–120.