

KAJIAN PROPORSI SARI NANAS DAN KONSENTRASI *STARTER* TERHADAP SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK KEFIR NANAS

(The study of juice proportion and starter concentration to chemical and sensory properties of pineapple kefir)

Inka Antonia Permata Haliem^{a*}, Ira Nugerahani^a, Endang S. Rahayu^b

^a Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

^b Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadja Mada, Yogyakarta, Indonesia

* Penulis korespondensi

Email: inkaantonia@yahoo.co.id

ABSTRACT

Pineapple especially *Queen* variety is tropical fruit that is widely cultivated in various regions in Indonesia. Kefir grain is a culture that contains Lactic Acid Bacteria (LAB), Acetic Acid Bacteria and yeast. This study aims to determine the proportion of pineapple juice and concentration of starter on chemical and sensory properties of pineapple kefir. The experiential design used Randomized Block Design with factorial design that is proportion of pineapple juice that include pineapple juice N_0 (without adding water), N_1 (1:1) and N_2 (1:2) and so the concentration of starter (1% (v/v) and 10% (v/v)). Each treatment repeated 4 times. Chemical parameters tested include total dissolved solids, vitamin C and alcohol content, while sensory parameters include the level of preference for color, aroma, taste and sparkling impression. Analysis of total yeast and LAB in kefir is use as supporting data. The data obtained were statistically analyzed by ANOVA (Analysis of Varians) at $\alpha = 5\%$ and if there was a significant difference, then it continued by DMRT (Duncan's Multiple Range Test) test to determine which level of treatment that give significant differences. Higher pineapple juice increase total dissolved solids, vitamin C and alcohol content and increase and preference for colour, aroma, taste and sparkling impression. Higher starter concentrations decrease total dissolved solids and increase between vitamin C and alcohol content, decrease preference of aroma, taste and sparkling impression. The best treatment was pineapple juice without adding water (N_0) and starter 1% with total value 0,95.

Keywords: Kefir, Pineapple, Pineapple Kefir

ABSTRAK

Nanas varietas *Queen* merupakan buah tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kefir *grain* mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL), Bakteri Asam Asetat dan khamir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi sari nanas dan konsentrasi *starter* terhadap sifat kimia dan organoleptik kefir nanas. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan desain Faktorial yaitu proporsi sari nanas yang terdiri dari sari nanas N_0 (tanpa pengenceran), N_1 (1:1), dan N_2 (1:2) serta konsentrasi *starter* (1% (v/v) dan 10% (v/v)). Masing-masing perlakuan diulang empat kali. Parameter kimia yang diuji meliputi analisa total padatan terlarut, kadar vitamin C dan kadar alkohol, sedangkan pengujian organoleptik meliputi tingkat kesukaan warna, aroma, rasa dan kesan *sparkling* serta dilakukan uji pembobotan untuk mengetahui perlakuan terbaik. Analisa total khamir dan BAL digunakan sebagai data pendukung. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan uji ANOVA (*Analysis of Varians*) pada $\alpha = 5\%$ dan jika ada beda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan untuk menentukan taraf perlakuan yang memberikan perbedaan nyata. Semakin tinggi proporsi sari nanas menyebabkan peningkatan total padatan terlarut, kadar vitamin C dan kadar alkohol serta meningkatkan kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan kesan *sparkling*. Peningkatan

konsentrasi *starter* menyebabkan penurunan total padatan terlarut, peningkatan kadar vitamin C dan kadar alkohol serta penurunan kesukaan aroma, rasa dan kesan *sparkling*. Sehingga, interaksi kedua faktor berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut, kadar vitamin C, kadar alkohol dan kesan *sparkling*. Perlakuan terbaik diperoleh dari penggunaan sari nanas tanpa pengenceran (N0) dan *starter* 1% dengan nilai total 0,95.

Kata kunci: Kefir, Nanas, Kefir Nanas

PENDAHULUAN

Nanas merupakan buah tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Nanas umumnya dikonsumsi secara langsung sebagai buah meja, namun guna meningkatkan nilai ekonomi serta memperpanjang umur simpan, maka dilakukan proses pengolahan. Pengolahan dengan fermentasi dapat meningkatkan nilai fungsional nanas. Salahsatu alternatif produk fermentasi dari buah nanas adalah kefir. Karakteristik kefir adalah adanya CO₂ akibat aktivitas khamir yang memberikan kesan *sparkling* (berkarbonasi), terdapat kesan alkoholik sebab mengandung 0,5 - 1,0% alkohol dan mengandung 0,9-1,1% asam laktat. Kultur *starter* dalam pembuatan kefir disebut kefir *grain* yang mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL), Bakteri Asam Asetat dan khamir. Bahan dasar kefir secara umum adalah susu.

Bahan dasar kefir secara umum adalah susu. Namun saat ini mulai dikembangkan kefir yang berbahan baku sari buah maupun larutan sukrosa dan dikenal dengan fruit kefir, water kefir, sugary kefir ataupun kefir d'aqua. Sari buah dapat dimanfaatkan dalam pembuatan kefir sebab mengandung substrat berupa sumber karbon bagi kultur *starter*. Nanas *Queen* mengandung gula dalam bentuk sukrosa dan gula pereduksi (glukosa dan fruktosa). Ketersediaan nanas varietas *Queen* yang tinggi, harga yang relatif terjangkau serta mengandung nutrisi yang mendukung pertumbuhan mikroba dalam *starter* kefir menjadikan landasan pemilihan nanas varietas *Queen* sebagai bahan baku dalam pembuatan kefir buah.

Ketersediaan nutrisi serta jumlah *starter* yang digunakan akan mempengaruhi karakteristik kefir terutama secara kimia dan organoleptik. Penggunaan sari nanas dalam proporsi berbeda dilakukan untuk mengetahui proporsi sari nanas yang dapat diterima konsumen dan memberikan tingkat kesukaan tertinggi. Penggunaan sari nanas dengan melakukan pengenceran bertujuan untuk memperoleh proporsi sari nanas terkecil yang mampu menghasilkan kefir yang masih dapat diterima secara organoleptik sehingga dinilai lebih ekonomis.

Penelitian ini menggunakan *starter* dengan konsentrasi 1% (v/v) dan 10% (v/v). Perbedaan konsentrasi *starter* yang ditambahkan berkaitan dengan total mikroba pada awal dan akhir fermentasi. Penambahan *starter* dalam konsentrasi yang berbeda dalam penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi yang tepat agar fermentasi berlangsung optimal. Penelitian terhadap penggunaan variasi proporsi sari nanas dan konsentrasi *starter* perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh kedua faktor tersebut terhadap sifat kimia dan organoleptik kefir nanas yang dihasilkan

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah nanas varietas *queen* usia panen 3-4 bulan yang diperoleh dari perkebunan nanas Sidorejo, Ponggok, Blitar, Jawa Timur; *starter* kefir diperoleh dari Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang; gula pasir "Gulaku Premium" dan air minum dalam kemasan (AMDK) "AQUASE, kapas "Husada" 500 g

Dari supermarket "Bilka Surabaya", akuades dari "PT. Megah Sejahtera Scientif", kristal NaOH p.a (Mallinckrodt fw 0.40.00), kristal asam oksalat, indikator phenolphthalein (Riedel de Haen 33.518), M.R.S (deMan, Rogosa and Sharpe) Agar, PDA (Potato Dextrose Agar) yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Industri Pangan, kristal Natrium 2,6-diklorofenol indofenol, NaHCO₃, vitamin C murni, Na₂S₂O₃, NaCO₃, H₂SO₄ pekat, kristal K₂Cr₂O₇, alkohol 96% dan spiritus yang diperoleh dari Laboratorium Analisa Pangan FTP-UKWMS.

Pembuatan Kefir Nanas

Pembuatan sari nanas dilakukan dengan pemarkisan nanas sehingga diperoleh bubur nanas dan dilakukan penyaringan untuk memperoleh sari nanas. Sari nanas dipasteurisasi pada suhu 90°C selama 5 menit. Sari nanas (N₀, N₁ dan N₂) pada suhu ruang diinokulasikan dengan *starter*. *Starter* yang 4 diinokulasikan sebesar 1% (v/v) dan 10% (v/v). Inkubasi dilakukan pada suhu 28-30°C, selama 18 - 24 jam (Otles dan Cagindi, 2003). Kefir selanjutnya diuji sifat kimia dan organoleptik.

Peremajaan *Starter* Kefir dan Pembuatan *Starter* Kefir Nanas

Starter dalam bentuk *freeze-dried* diinokulasikan sebesar 0,5% ke dalam 100 mL susu UHT dan diinkubasi pada suhu 28-30°C selama 24 jam. Kefir *grain* yang diperoleh ditimbang sebesar 0,5% (b/v) dan dipindahkan ke dalam media 90 mL sari nanas N₁ dengan gula 2% (b/v) dan 10 mL susu UHT. Inkubasi dilakukan pada suhu 28-30°C selama 24 jam dan diperoleh *starter* kefir nanas. *Starter* yang diperoleh diinokulasikan sebesar 20% (v/v) ke dalam media sari nanas N₁ dan inkubasi dilakukan pada suhu 28-30°C selama 24 jam sehingga diperoleh *starter* kefir nanas untuk penelitian (Hotri, 2008).

Pengujian Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut dilakukan dengan pocket *refractometer* "ATAGO" dengan meneteskan ± 0,30 mL sari nanas dan kefir nanas pada prisma. Pengukuran dilakukan triplo.

Pengujian Vitamin C

Pengujian vitamin C dilakukan dengan pipet 10 mL sari dan kefir nanas ke dalam Erlenmeyer yang kemudian ditambahkan 10 g kristal asam oksalat dan ditambahkan aquades hingga 200 mL. Sampel yang diperoleh dipipet sebanyak 10 mL dan dititrisasi menggunakan larutan dye hingga terbentuk warna merah muda yang stabil. Larutan *dye* yang digunakan sebelumnya telah distandarisasi dengan larutan vitamin C murni yang dibuat dengan penimbangan 0,02 g vitamin C murni dan 2 g kristal asam oksalat dan dilarutkan dalam 100 mL aquades. Titrasi dilakukan triplo.

Kadar Vit. C (dalam 100 g bahan) =

$$\frac{100}{A} \times fp \times v \times B$$

Pengujian Kadar Alkohol

Pengujian kadar alkohol dilakukan dengan pipet 25 mL sampel dan ditambahkan 5 mL K₂Cr₂O₇ 0,3472 N dan 5 mL H₂SO₄ pekat ke dalam erlenmeyer dan segera ditutup. Erlenmeyer dipanaskan dalam waterbath 60°C selama 2 menit dan dilakukan pendinginan segera. Sampel ditambahkan 50 mL aquades dingin dan 2 g KI kemudian disimpan dalam ruang gelap selama 5 menit. Titrasi dilakukan dengan Na₂S₂O₃ 0,05 N yang telah distandarisasi dengan KIO₃ 0,05 N sampai warna coklat hilang dan larutan menjadi berwarna hijau Indikatoramilum ditambahkan dan titrasi dilanjutkan hingga warna biru kehitaman yang terbentuk menjadi hijau kebiruan.

Kadar Alkohol (%) =

$$\frac{\text{Vol.Titran (Blanko-Sampel)}}{\text{Vol.Titran Blanko}} \times \frac{N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,05} \times 5 \times 4 \times \frac{1}{FP} \times \text{Vol Sampel} \times 100\%$$

Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap 80 mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Parameter yang diuji meliputi tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa dan kesan *sparkling* kefir nanas.

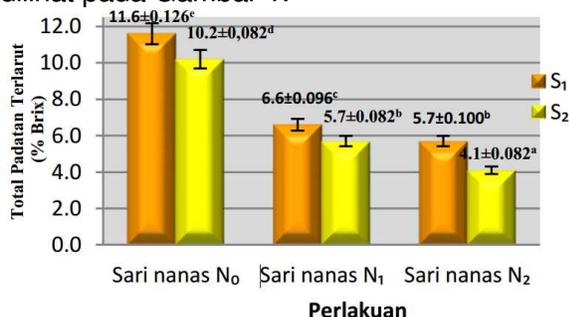
Pengujian Perlakuan Terbaik

Pengujian perlakuan terbaik dilakukan menggunakan uji pembobotan. Tiap parameter uji diberikan bobot variabel yang merupakan skala antara 0-1. Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan kombinasi perlakuan yang memiliki nilai tertinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengolahan kefir nanas menggunakan *starter* dengan konsentrasi 20% (v/v). *Starter* ini menggunakan media sari nanas 1:1 dengan gula pasir 2%. Total khamir pada *starter* adalah $9,19 \pm 0,01$ log cfu/mL dan total BAL $9,08 \pm 0,03$ log cfu/mL. *Starter* tersebut ke mudian diinokulasikan pada media fermentasi dengan konsentrasi 1% (v/v) dan 10% (v/v).

Pengujian total padatan terlarut (TPT) bertujuan untuk mengetahui tingkat degradasi gula oleh mikroba dalam *starter*. Gula dalam media sari nanas dapat berasal dari buah maupun gula pasir yang ditambahkan. TPT sari nanas (N_0) sebesar 18,6%. Menurut Yahia (2011) TPT nanas varietas *Queen* antara 7-21%. Berdasarkan uji ANOVA yang dilakukan dengan $\alpha = 0,05$ menunjukkan adanya interaksi antara proporsi sari dengan konsentrasi *starter* terhadap TPT kefir. TPT kefir nanas dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan:

N₀ = Sari nanas tanpa pengenceran

N₁ = Sari nanas (nanas:air 1:1)

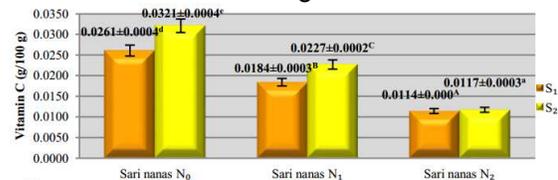
N₂ = Sari nanas (nanas:air 1:2)

S = Konsentrasi *starter* 1% (V/v)

Gambar 1. Histogram Hubungan Proporsi Sari Nanas dan Konsentrasi *Starter*

Terhadap Total Padatan Terlarut Kefir Nanas

Penurunan TPT kefir hasil fermentasi dibandingkan sari nanas membuktikan adanya degradasi gula oleh mikroba dalam *starter* yang digunakan sebagai sumber energi. TPT kefir nanas berkisar antara $4,1 \pm 0,082$ hingga $11,6 \pm 0,126\%$ Brix. TPT tertinggi adalah perlakuan N₀S₁. BAL mendegradasi gula dengan produk utama berupa asam laktat. Sementara khamir akan mengubah gula menjadi etanol dan CO₂. Sisa gula yang tidak terdegradasi, asam organik dalam buah serta asam laktat yang terbentuk selama fermentasi terukur sebagai TPT.



Keterangan:

N₀ = Sari nanas tanpa pengenceran Perlakuan S₁ = Konsentrasi starter 1% (%)

N₁ = Sari nanas (nanas:air 1:1)

S₂ = Konsentrasi starter 10% (%)

N₂ = Sari nanas (nanas:air 1:2)

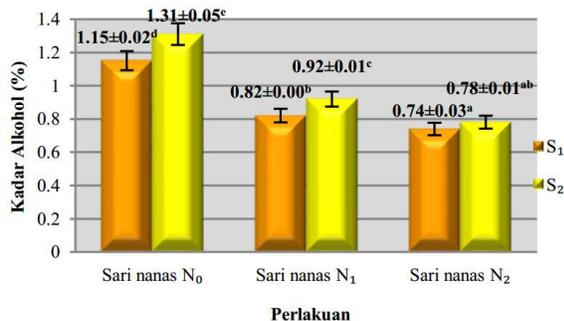
Gambar 2. Histogram Hubungan Proporsi Sari Nanas dan Konsentrasi *Starter*

Terhadap Kadar Vitamin C (g/100g) Kefir Nanas

Vitamin C tidak stabil terhadap proses oksidasi dan mengalami degradasi setelah pemanenan. Berdasarkan uji ANOVA pada $\alpha = 0,05$ menunjukkan adanya interaksi antara proporsi sari dengan konsentrasi *starter* terhadap kadar vitamin C. Kadar vitamin C kefir dengan *starter* 10% lebih besar dibandingkan 1% (Gambar 2) menunjukkan vitamin C sebagai salah satu produk hasil metabolisme mikroba dalam kultur *starter*. Branduardi *et al.* (2007), menunjukkan bahwa dapat terjadi biosintesis vitamin C oleh khamir untuk meningkatkan resistensi sel terhadap adanya *Reactive Oxygen Species* (ROS). Khamir yang diinkubasi dalam media yang mengandung L-galaktosa mampu menghasilkan L-asam askorbat. Hal ini disebabkan adanya ekspresi gen ALO₁

dan gen *Arabidopsis thaliana* LGDH.

Metode Nicloux Kadar alkohol dalam kefir umumnya antara 0,5 hingga 1%. Analisis kadar alkohol pada sampel kefir nanas antara 0,74-1,31% (Gambar 3). Berdasarkan uji ANOVA yang dilakukan dengan $\alpha = 0,05$ menunjukkan adanya interaksi antara proporsi sari dengan konsentrasi *starter* terhadap kadar alkohol. Pembentukan alkohol berkaitan dengan *Kluyveromyces marxianus* yang mana memanfaatkan oksigen terlarut dalam media. Proses ini berlangsung secara aerobik melalui jalur *Embden-Meyerhof-Parnas* (EMP). Jalur EMP akan mengkatabolisme heksosa (glukosa) menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat kemudian dioksidasi menjadi CO₂ dan air untuk menghasilkan energi. Saat oksigen dalam media habis, piruvat akan dikonversi menghasilkan alkohol dan CO₂ (Hardwick, 1994).



Keterangan:

N₀ = Sari nanas tanpa pengenceran

N₁ = Sari nanas (nanas:air 1:1)

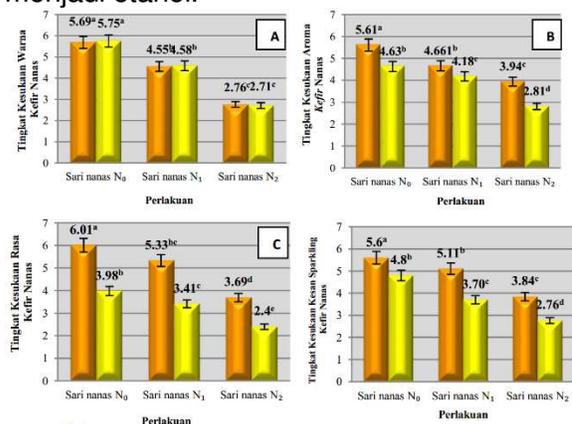
N₂ = Sari nanas (nanas:air 1:2)

S = Konsentrasi *starter* 1% (V/v)

Gambar 3. Histogram Hubungan Proporsi Sari Nanas dan Konsentrasi *Starter* Terhadap Kadar Alkohol (%) Kefir Nanas.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa dan kesan *sparkling* kefir nanas tertera pada Gambar 4. Kesukaan warna berada pada kisaran 2,71–5,75. Hasil uji ANOVA dengan $\alpha = 0,05$ menunjukkan ada interaksi antara penggunaan sari nanas dengan konsentrasi *starter* yang ditambahkan terhadap tingkat kesukaan warna kefir nanas yang ditandai dengan nilai F perlakuan (93.868) > Sig. (0,000). Warna

kefir nanas pada penelitian ini adalah kuning dengan intensitas yang berbeda. Warna tersebut dipengaruhi oleh adanya β -karoten. Kadar β -karoten dalam nanas varietan *Queen* sebesar 3,35 ± 0,27 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ bahan (Kongsuwan *et al.*, 2009). Pengujian organoleptik dengan parameter aroma menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada kisaran 2,81-5,61. Hasil uji ANOVA pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan ada interaksi antara penggunaan sari nanas dan konsentrasi *starter* terhadap tingkat kesukaan aroma kefir nanas yang ditandai dengan nilai F perlakuan (36.390) > Sig. (0,000). Etil heksanoat dan metal heksanoat merupakan komponen volatil utama yang berperan memberikan aroma khas pada nanas (He *et al.*, 2007). Semakin tinggi proporsi sari, semakin tinggi komponen volatile di dalamnya. Konsentrasi *starter* berpengaruh nyata terhadap aroma kefir nanas. Aroma masam pada kefir berasal dari aktivitas BAL yang memetabolisme gula menjadi asam laktat. Khamir *K. marxianus* yang terdapat pada *starter* mampu memfermentasi gula menjadi etanol.



Keterangan:

N₀ = Sari nanas tanpa pengenceran

S₁ = Konsentrasi *starter* 1% (V/v)

N₁ = Sari nanas (nanas:air 1:1)

S₂ = Konsentrasi *starter* 10% (V/v)

Gambar 4. Hubungan Proporsi Sari Nanas dan Konsentrasi *Starter* Terhadap Kesukaan Warna^A), Aroma^B), Rasa^C) dan Kesan *Sparkling*^D) Kefir Nanas

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kefir nanas adalah 2,40 –6,01. Hasil uji ANOVA dengan $\alpha = 0,05$ menunjukkan ada interaksi antara proporsi sari nanas dan konsentrasi *starter* terhadap kesukaan rasa kefir nanas yang ditandai dengan nilai F (70.920) > Sig. (0,000). Rasa kefir nanas yang dominan adalah masam dan manis. Semakin besar proporsi sari nanas yang digunakan, maka jumlah senyawa gula yang memberikan rasa manis juga semakin besar. Sementara pengaruh penambahan *starter* adalah dihasilkannya metabolit berupa asam laktat. Tingkat kesukaan panelis terhadap kesan *sparkling* kefir nanas antara 2,76-5,60. Hasil uji ANOVA dengan $\alpha = 0,05$ menunjukkan ada interaksi antara penggunaan sari nanas dan konsentrasi *starter* yang ditambahkan terhadap tingkat kesukaan kesan *sparkling* kefir nanas yang ditandai dengan nilai F (44.864) > Sig. (0,000). BAL heterofermentatif memetabolisme glukosa menghasilkan asam laktat, etanol dan karbon dioksida. Khamir akan mengkatabolisme glukosa sebagai sumber *energy* melalui jalur glikolisis sehingga akan menghasilkan asam piruvat dengan adanya oksigen (kondisi aerobik). Selanjutnya, piruvat akan dikonversi menjadi asetaldehid dan CO₂.

Tiap-tiap parameter akan diberikan bobot antara 0 hingga 1. Makin besar pengaruh suatu parameter terhadap hasil yang ingin dicapai, makin besar bobot yang diberikan. Urutan perlakuan dari skor terendah hingga tertinggi dapat dilihat pada Tabel 4, di mana skor tertinggi menunjukkan perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini diperoleh dengan penggunaan proporsi sari N0 (tanpa pengenceran) dan penambahan *starter* 1% (S1) dengan nilai sebesar 0,95. Penentuan uji pembotolan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Total Uji Pembotolan

Perlakuan	Nilai Total
Sari buah 1:2; <i>starter</i> 10% (‰)	0,002
Sari buah 1:2; <i>starter</i> 1% (‰)	0,24
Sari buah 1:1; <i>starter</i> 10% (‰)	0,45
Sari buah 1:2; <i>starter</i> 1% (‰)	0,65
Sari buah tanpa pengenceran; <i>starter</i> 10% (‰)	0,75
Sari buah tanpa pengenceran; <i>starter</i> 1% (‰)	0,95

KESIMPULAN

Proporsi sari nanas yang berbeda berpengaruh nyata terhadap TPT, kadar vitamin C dan kadar alkohol serta sifat organoleptik kefir nanas yang meliputi kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan kesan *sparkling*. Konsentrasi *starter* yang berbeda berpengaruh nyata terhadap TPT, kadar vitamin C dan kadar alkohol serta sifat organoleptik kefir nanas yang meliputi parameter tingkat kesukaan aroma, rasa dan kesan *sparkling*. Interaksi kedua faktor yaitu proporsi sari nanas dan konsentrasi *starter* berpengaruh nyata terhadap TPT, kadar vitamin C, kadar alkohol serta sifat organoleptik warna, aroma, rasa dan kesan *sparkling*. Perlakuan terbaik yang dipilih adalah kefir nanas dengan penggunaan sari nanas tanpa pengenceran dan penambahan *starter* 1% (N₀S₁) dengan nilai total berdasarkan uji pembobotan sebesar 0,95.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian masyarakat (LPPM) selaku pemberi dana untuk membiayai penelitian ini, sebagai bagian dari penelitian yang berjudul Pengembangan Produk Kefir Menggunakan Sari Nanas (*Ananas comosus*) sebagai Minuman Fungsional yang Memiliki Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan”.

DAFTAR PUSTAKA

- Branduardi, P., T. Fossati, M. Sauer, R. Pagani, D. Mattanovich dan D. Porro. 2007. Biosynthesis of Vitamin C by Yeast Leads to Increased Stress Resistance. PLoS ONE 2(10): e1092.
- Ditjen POM. 1995. Farmakope Indonesia, Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Hardwick, W. A. 1994. Handbook of Brewing. New York: Marcel Dekker Inc.
- He, Y. D., C. B. Wei, S. P. Li, R. M. Li, dan G. M. Sun. 2007. Analysis of Aroma

- Component of Pineapple With Gas Chromatography/Mass Spectrometry. *Fujian Analysis Test* (16) 1-4.
- Hotri, M. 2008. Kajian Awal Penerapan HACCP pada Unit Usaha Pengolahan Kefir Pertapaan Bunda Pemersatu Gegono di Salatiga, Skripsi S-1. Bogor: Fakultas Peternakan, Universitas Institut Pertanian, Bogor.
- Kleiner, I. S. dan L. V. Dotti. 1958. *Laboratory Instruction in Biochemistry*. New York: Mosby.
- Kongsuwan, A., P. Suthiluk, T. Theppakorn, V. Srilaong dan S. Setha. 2009. Bioactive Compound and Antioxidant Capacities of Phulae and Nanglae Pineapple. *As. J. Food Ag-Ind Special Issue*: S44-S50.
- Maccrimmon, K. R. 1968. *Decision Making Among Multiple Attribute Alternatives: A Survey And Consolidated Approach*. Columbia: University of Carolina Press.
- Otles, S. dan O. Cagindi. 2003. Kefir: A Probiotic Dairy Composition, Nutrition and Therapeutic Aspects. *Pakistan Journal of Nutrition* 2(2): 54-59.
- Yahia, E. M., (Ed). 2011. *Post Harvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits: Mangosteen to White Sapote*. United Kingdom: Woodhead Publishing.