**Karakteristik Mikrobiologi dan Kimia Susu Kefir dari Susu Biji Lotus (*Nolumbo nucifera*)**

***Micobiological and Chemical Characteristics of Milk Kefir from Lotus (Nolumbo nucifera) Seed Milk***

**Zubai, Ace Baehaki\***

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

\*)Penulis untuk korespondensi: acebaehaki\_thi@unsri.ac.id

**ABSTRACT**

*This sudy aims to determine the effect of increasing of the concentration of lotus milk on the chemical and microbiological properties of kefir milk. This research method using a Randomized Block Design (RBD) with different treatment concentration lotus milk with 5 levels of treatment (A0 100 % cow’s milk and 0 % lotus seed milk, A1 75 % cow’s milk and 25 % lotus seed milk, A2 50 % cow’s milk and 50% lotus seed milk, A3 25 % cow’s milk and 75% lotus seed milk, A4 0 % cow’s milk and 100% lotus seed milk) and repeated 3 times. The treatment parameters observed included chemical analysis (total lactic acid, total alcohol an pH) and microbiological analysis (total lactic acid bacteria). The result showed that the addition of the concentration of lotus milk and cow’s milk in making kefir had a significant effect on the value of the degree of acidity, total lactic acid, total alcohol and total lactic acid bacteria. The value of the degree of acidity ranges from (3.57-3.99), the total lactic acid ranges from (0.52-1.04%), the total alcohol ranges from (0.56-1.10%) and the total lactic acid bacteria ranges from (8.52-8.60 Log cfu/ml).*

*Keyword: concentration, fermentation, lotus milk and kefir*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi susu biji lotus (*Nolumbo nucifera*) terhadap sifat kimia dan mikrobiologi susu kefir. Metode penelin ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dengan 5 taraf perlakuan (A0 100 % susu sapi dan 0 % susu biji lotus, A1 75 % susu sapi dan 25 % susu biji lotus, A2 50 % susu sapi dan 50% susu biji lotus, A3 25 % susu sapi dan 75% susu biji lotus, A4 0 % susu sapi dan 100% susu biji lotus) dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Parameter perlakuan yang diamati meliputi analisis kimia (total asam laktat, total alkohol dan pH) serta analisis mikrobiologi yaitu Total Bakteri Asam Laktat (BAL). Hasil penelitian menunjukan penambahan konsentrasi susu lotus berpengaruh nyata terhadap nilai derajat keasaman, total asam laktat, total alkohol dan total bakteri asam laktat. Nilai derajat keasaman pH berkisar antara (3,57-3,99), total asam laktat berkisar antara (0,52-1,04%), total alkohol berkisar antara (0,56-1,10%.) dan total bakteri asam laktat berkisar antara (8,52-8,60 Log cfu/ml).

Kata kunci: konsentrasi, fermentasi, susu lotus dan kefir

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara yang saat ini masih terdampak oleh pandemi COVID-19. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya kesehatan dan pola hidup sehat. Makanan dianggap tidak hanya berfungsi untuk mengenyangkan melainkan untuk menyuplai nutrisi yang dibutuhkan tubuh dalam mencapai tingkat kesehatan optimal. Menurut Julianto *et al.* (2016), penyerapan nutrisi dari konsumsi makanan dalam tubuh sangat dipengaruhi oleh peran mikroflora usus. Sehingga pemeliharaan mikroflora usus sangat penting dilakukan untuk mengoptimalkan asupan nutrisi dan menghindari munculnya penyakit degeneratif seperti stroke, jantung koroner dan kanker.

Mengatur pola makan dengan mengkonsumsi pangan fungsional atau makanan yang memiliki fungsi fisiologis bagi kesehatan merupakan salah satu cara dalam pemeliharaan mikroflora usus. Produk pangan fungsional tidak hanya berupa makanan melainkan dapat juga berupa minuman dengan fungsi tertentu. Menurut Herawati *et al.* (2012), minuman fungsional mempunyai fungsi sebagai probiotik, penambahan vitamin dan mineral tertentu, dan meningkatkan stamina tubuh mengurangi resiko penyakit tertentu. Salah satu contoh minuman fungsional adalah kefir.

Kefir merupakan produk minuman yang dihasilkan melalui proses fermentasi susu dari aktivitas bakteri asam laktat dan *yeast* yang dibuat dengan cara menambahkan secara langsung kefir grain ke dalam susu baik susu sapi, kambing, atau kerbau (Bayu *et al.*, 2017). kefir grain atau kefir *granule* yang terdiri dari beberapa jenis bakteri diantaranya *Streptococcus* sp., *Lactobacilli* dan ragi atau khamir non pathogen (Albaarri, 2003). Selain mengandung bakteri dan ragi, kefir juga mengandung vitamin, mineral dan asam amino esensial yang dapat membantu memelihara dan memperbaiki fungsi tubuh (Otes, 2003). Selain itu menurut Winarno (2007), kefir memiliki manfaat yang sangat baik bagi kesehatan tubuh manusia antara lain menghindari resiko terkena kanker kolon, menghambat pertumbuhan sel tumor, menurunkan kadar kolesterol, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, mencegah infeksi saluran urin, dan merangsang pembentukan sistem imun tubuh.

Kefir biasanya dibuat menggunakan susu hewani sebagai bahan dasar utamanya seperti sapi, kerbau dan kambing. Namun saat ini susu nabati telah banyak digunakan sebagai upaya diversifikasi dengan harapan kandungan gizi, sifat fisik dan kimiawi dari susu nabati dapat melengkapi nutrisi yang terdapat pada susu sapi. Salah satu susu nabati yang berpotensi adalah susu dari biji lotus. Dalam biji lotus terkandung berbagai mineral seperti magnesium (9,20%), tembaga (0,0463%), seng (0,0840%), mangan (0,356%), besi (0,1990%), kromium (0,0042%), natrium (1,00%), kalium (28,5%), dan kalsium (22,10%). Adapun nutrisi lain yaitu total protein (2,7%), lemak (72,17%), serat kasar (10,60%), abu (4,50%), karbohidrat mentah (1,93%), dan juga nilai energinya sebesar 348,45 kal per 100 g (Indrayan, 2005). Kandungan yang terdapat pada biji lotus memiliki keuntungan bagi kesehatan manusia sehingga biji lotus digolongkan sebagai pangan fungsional yang berpotensi karena selain memiliki unsur gizi maupun non gizi serta tanaman biji lotus juga mudah didapat dan harganya yang murah.

**Kerangka Pemikiran**

Susu kefir merupakan produk minuman yang tergolong kedalam produk pangan fungsional yang memiliki fungsi fisiologis bagi kesehatan tubuh. Kefir dihasilkan melalui proses fermentasi susu dengan cara menambahkan secara langsung kefir grain ke dalam susu (Bayu, 2017). Bahan dasar utama yang digunakan pada pembuatan kefir umumnya adalah susu hewani seperti susu sapi, kuda dan kambing. Namun, tingginya harga susu dipasaran dan adanya upaya diversifikasi dengan menggantikan bahan dasar utama pembuatan kefir dari susu hewani menjadi susu nabati yang lebih murah dan diharapkan dapat melengkapi kandungan nutrisi yang tidak ditemukan pada susu hewani. Susu nabati atau susu yang terbuat dari biji-bijian memiliki gizi yang hampir sama dengan susu hewani. Menurut Cahyadi (2009) sebagai minuman susu kedelai tidak mengandung kadar kolesterol sehingga cocok dikonsumsi bagi penderita yang alergi terhadap protein hewani.

Pembuatan kefir susu nabati dapat dilakukan dengan menggunakan susu nabati sepenuhnya atau campuran antara susu sapi dan susu nabati. Menurut Mubin (2016) pembuatan kefir nira siwalan menghasilkan nilai total bakteri asam laktat 5,62 x 107 cfu/ml, total asam 0,86% dan total khamir 1,20 x 106 cfu/ml. Berdasarkan penelitian Julianto *et al.* (2016) pembuatan kefir susu sapi dengan penambahan susu kedelai berpengaruh nyata terhadap karakteristik mikrobiologi kefir, dimana kefir yang dibuat dari susu kedelai mempunyai pH dan kadar alkohol lebih tinggiserta total BAL dan total asam laktat lebih rendah dibandingkan dengan kefir 100 % susu sapi. Menurut Wijaningsih (2008) hasil analisis aktivitas antibakteri kefir susu kacang hijau berkisar antara 0,83-2,58 mm, nilai pH 4,07-4,40, total asam 1,43-1,71 % dan kadar alkohol 0,534-1,076 %. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap karakteristik mikrobiologi dan kimia kefir yang dibuat dengan perbedaan susu biji lotus dan susu sapi.

## Tujuan Penitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik mikrobiologi dan kimia susu kefir dari susu biji lotus (*Nolumbo nucifera*).

## Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik mikrobiologi dan kimia susu fermentasi dari susu biji lotus serta memberikan informasi mengenai manfaat susu fermentasi dari susu biji lotus.

**PELAKSANAAN PENELITIAN**

## Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Kimia dan Biokimia Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini akan dilaksanakan di bulan September-Desember 2021.

## Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian karakteristik mikrobiologi susu kefir dari biji lotus adalah botol jar, *waterbath*, blender, sendok, baskom, saringan, pH meter, inkubator, pipet mikro, *cabinet laminar air flow*, cawan petri, *colony counter*, labu ukur, gelas ukur, tabung reaksi, Erlenmeyer, spatula, buret statif, karet penghisap, gelas arloji dan spektrofotometer.

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan susu nabati yaitu biji lotus, kefir *grains*/bibit kefir, susu sapi, air, plastik *wrap*, kapas, sabun pencuci, tisu, larutan buffer 7,0 dan 4,0, MRS agar, *aquadest*, indikator *phenolptaline*, NaOH 0,1 N, larutan standar.

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan taraf 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan berikut :

A0 = Susu sapi 100%, susu biji lotus 0%

A1 = Susu sapi 75%, susu biji lotus 25%

A2 = Susu sapi 50%, susu biji lotus 50%

A3 = Susu sapi 25%, susu biji lotus 75%

A4 = Susu sapi 0%, susu biji lotus 100%

## Cara Kerja

Adapun cara kerja pembuatan susu kefir dari susu biji lotus adalah sebagai berikut:

**1. Persiapan Biji Lotus**

Persiapan yang dilakukan dalam pembuatan susu kefir biji lotus adalah sebagai berikut :

1. Biji lotus dibersihkan dari tangkainya menggunakan gunting atau pisau.
2. Kemudian, biji lotus dikeluarkan dari kelopaknya satu persatu.
3. Kulit biji lotus dikupas menggunakan pisau.
4. Setelah itu, biji lotus dibelah menjadi dua untuk mengambil tunas hijau di dalamnya, hal ini bertujuan agar tidak mempengaruhi rasa dan warna dalam pembuatan susu biji lotus karena tunas hijau didalamnya memiliki rasa yang pahit.
5. Biji lotus dicuci bersih agar terhindar dari kotoran yang menempel.

**2. Proses Pembuatan Susu Biji Lotus**

Cara pembuatan susu biji Lotus menurut Nirmagustina *et al.* (2013) yang telah dimodifikasi adalah sebagai berikut:

1. Sebanyak 100 gram biji lotus direndam selama 3 jam.
2. Biji lotus kemudian di rebus dengan suhu 1000C selama 10 menit.
3. Biji lotus dihaluskan menggunakan blender dan ditambah air sebanyak 300 mL secara perlahan, selama 2 menit.
4. Susu lotus dimasak dengan suhu 900C selama 10 menit.
5. Susu lotus disaring menggunakan penyaring bersih, agar tidak ada endapan yang tersisa pada susu.

## 3. Pembuatan Susu Kefir

Cara pembuatan susu kefir adalah sebagai berikut

1. Masukkan susu biji lotus dan susu sapi sesuai dengan perlakuan ke dalam wadah plastik yang sudah dicuci bersih dan dikeringkan.
2. Timbang kefir grains seberat 50 g.
3. Masukkan ke dalam 1 liter susu, aduk perlahan sampai larutan homogen.
4. Tutup rapat dengan tutup wadah atau kain, simpan di tempat yang gelap dan fermentasi selama 36 jam yang terhindar dari sinar matahari langsung

# Parameter Pengujian

Pada penelitian ini parameter yang diuji adalah karakteristik kimia yaitu derajat keasaman berdasarkan AOAC (2006), bakteri asam laktat, total asam laktat mengacu pada Fardiaz (1992), dan kadar alkohol mengacu pada (Yulianti, 2014). Dan total bakteri asam laktat berdasarkan Fardiaz (1992).

## Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik parametrik. Untuk statistik parametrik dilakukan dengan menggunakan sidik ragam dan jika berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) dapat menunjukan tingkat keasaman suatu produk. Berdasarkan hasil pernelitian menunjukan bahwa derajat keasaman kefir susu biji lotus berkisar antara 3,57-3,99. Derajat keasaman kefir susu biji lotus tertinggi terdapat pada perlakuan A4 (0% susu sapi dan 100% susu lotus) yaitu sebesar 3,99 sedangkan derajat keasaman terendah terdapat pada perlakuan A0 (100% susu sapi dan 0% susu biji lotus) yaitu sebesar 3,57. Perlakuan A1 (75% susu sapi dan 25% susu biji lotus) memiliki derajat keasaman sebesar 3,71, perlakuan A2 (50% susu biji lotus dan 50% susu sapi) sebesar 3,78 dan perlakuan A3 (25% susu sapi dan 75% susu biji lotus) sebesar 3,81. Hasil pengujian derajat keasaman kefir susu biji lotus dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Rerata Derajat Keasaman (pH) Susu Kefir dengan Penambahan Susu Biji Lotus

Hasil uji ANOVA (*Analiysis of varian*) pada taraf 5% menunjukan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi berbeda nyata terhadap derajat keasaman susu kefir. Untuk melihat perbedaan nilai derajat keasaman (pH) kefir biji lotus dengan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi, maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Lanjut BNJ Derajat Keasaman (pH)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Perlakuan | Rerata | BNJ (0,05)  |
| 1 | A0 | 3,57 | a |
| 2 | A1  | 3,71 | ab |
| 3 | A2 | 3,78 | b |
| 4 | A3 | 3,81 | b |
| 5 | A4 | 3,99 | c |

 Hasil uji lanjut BNJ menyatakan bahwa perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 namun berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan A4. Sementara perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan perlakuan A3 namun berbeda nyata dengan perlakuan A4. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa derajat keasaman mengalami perubahan seiring dengan penambahan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi dalam pembuatan kefir. Menurut Efendi (2004), perubahan nilai derajat keasaman (pH) merupakan salah satu akibat dari proses fermentasi yang terjadi karena adanya akumulasi asam yang berasal dari bakteri asam laktat.

Derajat keasaman (pH) kefir yang dibuat dengan perlakuan A4 (100% susu biji lotus) lebih tinggi dibandingkan dengan kefir pada perlakuan A0 (100% susu sapi). Hal ini membuktikan bahwa BAL lebih mudah memanfaatkan karbohidrat susu sapi sebagai sumber karbon dibandingkan dengan karbohidrat susu biji lotus. Jumlah susu sapi yang tinggi sebagai sumber laktosa untuk kebutuhan energi akan dirombak oleh bakteri asam laktat menjadi glukosa dan galaktosa dimana glukosa akan digunakan untuk membentuk asam laktat meningkatkan nilai keasaman, sehingga semakin tinggi asam laktat kefir, maka nilai pH akan menurun (Cahyani, 2012). Perubahan derajat keasaman (pH) juga terjadi pada produk kefir dari susu kedelai. Berdasarkan penelitian julianto (2016), menunjukan bahwa kefir yang dibuat dengan 50% susu sapi dan 50% susu kedelai menghasilkan derajat keasaman sebesar 4,03 dan kefir dengan 100% susu sapi sebesar 3,96.

**Total Asam Laktat**

Total asam laktat merupakan jumlah asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi dari hasil pemecahan laktosa dan sukrosa oleh BAL melalui proses metabolisme karbohidrat (Julianto, 2016). Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa total asam laktat kefir susu biji lotus berkisar antara 0,52-1,04%. Total asam laktat kefir susu biji lotus tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (100% susu sapi dan 0% susu biji lotus) yaitu sebesar 1,04%, sedangkan total asam laktat terendah terdapat pada perlakuan A4 (0% susu sapi 100% susu biji lotus) yaitu sebesar 0,52%. Perlakuan A1 (75% susu sapi dan 25% susu biji lotus) memiliki total asam laktat sebesar 0,93%, perlakuan A2 (50% susu sapis dan 50% susu biji lotus) sebesar 0,90% dan perlakuan A3 (25% susu sapi dan 75% susu biji lotus) sebesar 0,79%. Hasil pengujian derajat keasaman kefir susu biji lotus dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Total Asam Laktat Susu Kefir dengan Penambahan Susu Biji Lotus

Hasil uji ANOVA (*Analiysis of varian*) pada taraf 5% menunjukan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi berbeda nyata terhadap total asam laktat susu kefir. Untuk melihat perbedaan total asam lemak kefir biji lotus dengan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi, maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Lanjut BNJ Total Asam Laktat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Perlakuan | Rerata | BNJ (0,05) |
| 1 | A0 | 1,04 | a |
| 2 | A1  | 0,93 | ab |
| 3 | A2 | 0,90 | ab |
| 4 | A3 | 0,79 | b |
| 5 | A4 | 0,52 | c |

Hasil uji lanjut BNJ menyatakan bahwa perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2 namun berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A4. Sementara perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan perlakuan A3 namun berbeda nyata dengan perlakuan A4. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan dengan penambahan konsentrasi susu biji lotus yang tinggi memiliki nilai total asam laktat yang rendah. Hal ini disebabkan karena jenis karbohidrat pada susu biji lotus tidak dapat dimanfaatkan dengan baik oleh BAL. Rendahnya total kandungan asam lakat juga terjadi pada produk kefir dari susu kedelai. Berdasarkan penelitian Julianto (2016), menunjukan bahwa kefir yang dibuat dengan 100% susu sapi menghasilkan total asam laktat sebesar 0,71% dan kefir dengan 50% susu sapi dan 50% susu kedelai sebesar 0,61%.

Tingginya kandungan asam laktat pada perlakuan A0 (100% susu sapi) disebabkan karena terjadinya pembentukan asam laktat pada bahan dengan kandungan laktosa yang lebih tinggi. Menurut Koswara (1995), laktosa (gula yang terdapat dalam susu) akan dihidrolisis oleh bakteri asam laktat dengan hasil berupa piruvat dan akan diubah menjadi asam laktat oleh enzim laktat dehidrogenase yang dihasilkan oleh bakteri. Selain itu glukosa hasil hidrolisis oleh bekteri asam laktat juga akan digunakan oleh bakteri *Acetobacter aceti* dan L. *Acidophilus* untuk membentuk asam (Fardiaz, 1989). Tingginya total asam laktat tersebut karena dengan penggunaan susu sapi 100% atau penambahn susu sapi dengan konsentrasi yang tinggi, maka laktosa sebagai substrat mikroorganisme pada bahan memiliki kandungan yang lebih tinggi pula.

**Total Alkohol**

Kandungan alkohol merupakan salah satu karakteristik mutu yang sangat penting pada produk kefir. Alkohol merupakan salah satu ciri khas mutu pada kefir yang membedakannya dengan yoghurt. Keberadaan alkohol pada produk kefir memberikan efek menyegarkan pada saat dikonsumsi. Kadar alkohol merupakan salah satu karakteristik khas dari kefir. Kandungan alkohol pada kefir membuat efek bersoda pada produk kefir yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa total alkohol kefir susu biji lotus berkisar antara 0,56-1,10%. Total alkohol kefir susu biji lotus tertinggi terdapat pada perlakuan A4 (0% susu sapi dan 100% susu biji lotus) yaitu sebesar 1,10%, sedangkan total alkohol terendah terdapat pada perlakuan A0 (100% susu sapi dan 0% susu biji lotus) yaitu sebesar 0,56%. Perlakuan A1 (75% susu sapi dan 25% susu biji lotus) memiliki total alkohol sebesar 0,77%, perlakuan A2 (50% susu sapi dan 50% susu biji lotus) sebesar 0,91% dan perlakuan A3 (25% susu sapi dan 75% susu biji lotus) sebesar 0,97%. Hasil pengujian derajat keasaman kefir susu biji lotus dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Rerata Total Alkohol Susu Kefir dengan Penambahan Susu Biji Lotus

Hasil uji ANOVA (*Analiysis of varian*) pada taraf 5% menunjukan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi berbeda nyata terhadap total alkohol susu kefir. Untuk melihat perbedaan total alkohol kefir biji lotus dengan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi, maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Lanjut BNJ Total Alkohol

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Perlakuan | Rerata | BNJ (0,05) |
| 1 | A0 | 0,56 | a |
| 2 | A1  | 0,77 | ab |
| 3 | A2 | 0,91 | bc |
| 4 | A3 | 0,97 | bc |
| 5 | A4 | 1,10 | c |

Hasil uji lanjut BNJ menyatakan bahwa
perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan
perlakuan A1 namun berbeda nyata
dengan perlakuan A2 dan A4. Sementara
perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan
perlakuan A2 dan perlakuan A3 namun berbeda
nyata dengan perlakuan A4. Berdasarkan hasil
penelitian menunjukan bahwa kadar alkohol dari
kefir yang dibuat dengan perlakuan A4 (100%
susu biji lotus) lebih tinggi dibandingkan dengan
kefir yang dibuat dengan perlakuan A0 (100% susu sapi). Peningkatan total alkohol dapat dipengaruhi oleh total khamir dan total asam laktat pada kefir. Total asam yang tinggi menyebabkan khamir tidak dapat memecah substart seperti diawal fermentasi. Hal tersebut sejalan dengan Yusriah dan Agustini (2014) yang menyatakan bahwa kandungan total asam yang tinggi dari *Lactobacillus bulgaricus* akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme untuk melakukan proses fermentasi termasuk khamir sehingga tidak dapat memecah substrat seperti di awal fermentasi.

Menurut Julianto et al. (2016), tingginya
kandungan alkohol disebabkan karena khamir
dapat tumbuh dengan baik pada susu kedelai.
tingginya total alkohol juga terjadi pada produk
kefir dari susu kedelai. Total alkohol kefir yang dibuat dengan 100% susu sapi menghasilkan
total total alkohol sebesar 0,67% dan kefir
dengan 50% susu sapi dan 50% susu kedelai
sebesar 0,80%.

Khamir yang tumbuh pada media mampu merubah asam piruvat menjadi alkohol. Menurut Draphco *et al.* (2008), asam piruvat diperoleh dari proses glikolisis dengan merombak glukosa. Jika kondisi fermentasi masih dalam keadaan aerob, maka asam piruvat dirubah dalam tahapan dekarboksilasi oksidatif kemudian dilanjutkan ke tahapan siklus krebs yang menghasilkan banyak energi. Jika kondisi fermentasi berubah menjadi anaerob maka asam piruvat tidak akan mengalami dekarboksilasi oksidatif, melainkan dirubah menjadi CO2 dan asetaldehid yang kemudian dirombak menjadi alkohol dan energi dalam jumlah yang kecil.

**Total Bakteri Asam Laktat**

Jumlah populasi BAL dalam suatu produk susu fermentasi menjadi indikator kualitas mikrobiologis produk tersebut. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa total bakteri asam laktat (BAL) kefir susu biji lotus berkisar antara 8,52-8,60 Log cfu/ml. Bakteri asam laktat (BAL) kefir susu biji lotus tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (100% susu sapi dan 0% susu biji lotus) yaitu sebesar 8,60 Log cfu/ml, sedangkan bakteri asam laktat terendah terdapat pada perlakuan A4 (0% susu sapi dan 100% susu biji lotus) yaitu sebesar 8,52 Log cfu/ml. Perlakuan A1 (75% susu sapi dan 25% susu biji lotus) memiliki total bakteri asam laktat sebesar 8,58 log cfu/ml, perlakuan A2 (50% susu sapi dan 50% susu biji lotus) sebesar 8,57 log cfu/ml dan perlakuan A3 (25% susu sapi dan 75% susu biji lotus) sebesar 8,54 log cfu/ml.

 Hasil penelitian menunjukan nilai total BAL minuman kefir susu biji lotus telah menenuhi standar minimum fermentasi laktat. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI 7552: 2009 menyatakan minimum nilai total BAL yang baik ialah sebanyak 106 cfu/ml sedangkan total BAL pada kefir susu biji lotus adalah 8,54 log cfu/ml atau 3 x 108. Hasil pengujian derajat keasaman kefir susu biji lotus dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Rerata Bakteri Asam Laktat Susu Kefir dengan Penambahan Susu Biji Lotus

Hasil uji ANOVA (*Analiysis of varian*) pada taraf 5% menunjukan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi berbeda nyata terhadap total bakteri asam laktat (BAL) susu kefir. Untuk melihat perbedaan total bakteri asam laktat (BAL) kefir biji lotus dengan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi, maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Uji Lanjut BNJ Total BAL

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Perlakuan | Rerata | BNJ |
| 1 | A0 | 8,60 | a |
| 2 | A1  | 8,58 | ab |
| 3 | A2 | 8,56 | ab |
| 4 | A3 | 8,54 | ab |
| 5 | A4 | 8,52 | b |

Hasil uji lanjut BNJ menyatakan bahwa perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1, A2 dan A3 namun berbeda nyata dengan perlakuan A4. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa pada kefir yang dibuat dari 100% susu sapi memiliki total BAL cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kefir yang berasal dari campuran susu sapi dan susu biji lotus. Hal ini berkaitan dengan kandungan laktosa yang terkandung di dalam media. Laktosa merupakan sumber energi yang dibutuhkan oleh BAL untuk mendukung pertumbuhannya (Sopandi dan Wardah, 2014). Susu sapi murni mengandung karbohidrat yang berupa laktosa yang tinggi. Hal ini mengakibatkan penambahan susu biji lotus pada susu sapi dalam pembuatan kefir menyebabkan penurunan persentase laktosa yang berdampak pada pertumbuhan BAL kurang optimal. Oleh karena itu pertumbuhan BAL pada jenis kefir yang dibuat dari susu sapi dengan penambahan susu biji lotus akan memiliki total BAL yang lebih rendah dibandingkan kefir yang dibuat dengan 100% susu sapi.

Tingginya total bakteri asam lakat juga terjadi pada produk kefir dari susu kedelai. Berdasarkan penelitian Julianto (2016), menunjukan bahwa kefir yang dibuat dengan 100% susu sapi menghasilkan total bakteri asam laktat sebesar 8,90 log cfu/ml dan kefir dengan 50% susu sapi dan 50% susu kedelai sebesar 8,78 log cfu/ml.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian kesimpulan dari penelitian penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan perbedaan konsentrasi susu biji lotus dan susu sapi pada pembuat kefir berbeda nyata terhadap nilai derajat keasaman (pH), total asam laktat, total alkohol dan total bakteri asam laktat (BAL).
2. Nilai derajat keasaman (pH) tertinggi terdapat pada perlakuan A4 (0% susu sapi dan 100% susu lotus) yaitu sebesar 3,99, sedangkan derajat keasaman terendah terdapat pada perlakuan A0 (100% susu sapi dan 0% susu biji lotus) yaitu sebesar 3,57.
3. Total asam laktat tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (100% susu sapi dan 0% susu biji lotus) yaitu sebesar 1,04%, sedangkan total asam laktat terendah terdapat pada perlakuan A4 (0% susu sapi dan 100% susu biji lotus) yaitu sebesar 0,52%.
4. Total alkohol tertinggi terdapat pada perlakuan A4 (0% susu sapi dan 100% susu biji lotus) yaitu sebesar 1,10%, sedangkan total alkohol terendah terdapat pada perlakuan A0 (100% susu sapi dan 0% susu biji lotus) yaitu sebesar 0,56%.
5. Bakteri asam laktat (BAL) tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (100% susu sapi dan 0% susu biji lotus) yaitu sebesar 8,60 Log cfu/ml, sedangkan bakteri asam laktat terendah terdapat pada perlakuan A4 (0% susu sapi dan 100% susu biji lotus) yaitu sebesar 8,52 Log cfu/ml.

**Saran**

Saran pada penelitiaan ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan antara perbedaan rasio susu biji lotus dan susu sapi dengan lamanya waktu proses fermentasi.

# DAFTAR PUSTAKA

Albaarri dan Murti, T.W. 2003. *Analisa pH, Keasaman dan Kadar Laktosa pada Yakult, Yoghurt, Kefir.* Semarang: Proceeding Simposium Nasional Hasil-hasil Penelitian di Unika Soegijapranata.

Association of Official Analytical Chemistry (AOAC). 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.

Bayu, M.K., Nurwantoro dan Risqiati, H. 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.*

Cahyadi, Wisnu. 2009. *Kedelai Khasiat dan Teknologi Pertanian.* Jakarta: Bumi Aksara.

Cahyani, Anna. 2012. Pengaruh Penambahan Proporsi Sari Kacang Tunggak (*Vigna unguiculate* L.) : Susu Sapi dan Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Kefir. Thesis. Malang: Universitas Brawijaya.

Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Perguruan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama

Herawati, D.A. dan Wibawa, D.A.A. 2012. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan. 1(2):48-58.*

Herawati, N., Sukatiningsih, Windrati, W.S. 2012. Pembuatan Minuman Fungsional Berbasis Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hibicus sabdariffa* L.) dan Buah Salam (*Syzygium polyanthum wigh walp*). *Jurnal Agroekoteknologi. 6(1):40-50.*

Indrayan, A.K., Sharma, S., Durgapai, D., Kumar, N. and Kumar, M. 2005. Determination Of Nutritive Value and Analysis Of Mineral Elements For Some Medicinally Valued Plants from Uttaranchal. *Current Sience. 89(7):1252-1255.*

Julianto, B., Rossi, E. dan Yusmarini. 2016. Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologi Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Susu Kedelai*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau. 3(1):1-11.*

Koswara, S. 1995. *Teknologi Pengolahan Kacang: Menjadi Makanan Bermutu*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Mubin, M.F. dan Zubaidah, E. 2016. Studi Pembuatan Kefir Nira Siwalan (*Borassus flabellifer L.*) (Pengaruh Pengenceran Nira Siwalan dan Metode Inkubasi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri. 4(1):291-301.*

Nurmagustina, D.E. dan Rani, H. 2013. *Pengaruh Jenis Kedelai Terhadap Sifat Fisik, Organoleptik dan Kimia Susu Kedelai.* Bandar lampung: Politeknik Negeri Lampung.

Otes, S., dan Cagindi, O. 2003. Kefir: A Probiotic Dairy Composition, Nutrition and Therapeutic Aspect. *Pakistan Journal of Nutrition. 2(2):54-59.*

Sinurat, R.L., Ekowati C.N., Sumardi dan Farisi, S. 2018. Karakteristik Kefir Susu Sapi dengan Inokulum Ragi Tempe. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 6(2): 111-116.*

Sopandi, T. dan Wardah. 2014. *Mikrobiologi Pangan (Teori dan Praktik)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Standar Nasional Indonesia. 2009. *SNI 7552-2009: Susu Fermentasi Berperisa*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Wijaningsih, W. 2008. *Aktivitas antibakteri In Virto dan Sifat Kimia Kefir Susu Kacang hijau (Vigna radiata) Oleh Pengaruh Jumlah Starter dan Lama fermentasi.* Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.

Winarno, F.G. dan Fernandez, I.E. 2007. *Susu dan Produk Fermentasinya*. Bogor: M-brio Press.

Yusriah, N.H. dan Agustini, R. 2014. Pengaruh Fermentasi dan Konsentrasi Kefir Terhadap Mutu Kefir Susu Sapi. *Jurnal Chemistry. 3(2): 53-57.*