



**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK SUSU
ALMOND (*Prunus dulcis*) TERHADAP
KARAKTERISTIK KEFIR BERBAHAN DASAR SUSU
KAMBING MENGGUNAKAN METODE
*PASTEURISASI***

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**

Oleh

Ardhi Ari Setiadi

NIM. 5213413003

**TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Ardhi Ari Setiadi

NIM : 5213413003

Program Studi : S-1 Teknik Kimia

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Ekstrak Susu Almond (*Prunus dulcis*)
Terhadap Karakteristik Kefir Berbahan Dasar Susu Kambing
Menggunakan Metode *Pasteurisasi*.

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi. Program Studi Sarjana Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 20 Mei 2019

Pembimbing,



Bayu Triwibowo, S.T., M.T.
NIP. 198811222014041001

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Ekstrak Susu Almond (*Prunus dulcis*) Terhadap Karakteristik Kefir Berbahan Dasar Susu Kambing Menggunakan Metode *Pasteurisasi*”

Oleh:

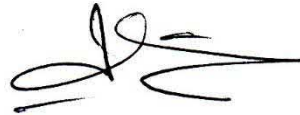
Nama : Ardhi Ari Setiadi
NIM : 5213413003
Proram Studi : Teknik Kimia

Ketua



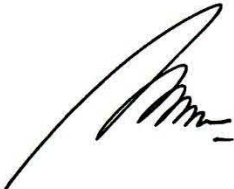
Dr. Wara Dyah Pita Renga, S.T., M.T.
NIP. 197405191999032001

Panitia:
Sekertaris



Dr. Megawati, S.T., M.T.
NIP. 197211062006042001

Pembimbing



Bayu Triwibowo, S.T.,M.T.
NIP. 198811222014041001

Penguji I



Dr. Ratna Dewi K, S.T.,M.T.
NIP. 197603112000122001

Penguji II



Ria Wulansarie, S.T., M.T.
NIP. 199001272015042001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Nur Qudus, M.T., IPM
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun diperguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Semarang, 20 Mei 2019

Yang membuat pernyataan,



Ardhi Ari Setiadi

NIM. 5213413003

MOTTO DAN PEREMBAHAN

MOTTO

“*Anglaras ilining banyu, angeli ananging ora keli* – Mengalir Seperti Air, Tetapi tidak ikut terbawa arus” (Serat Lokajaya, Lor 11.629)

“Jangan ada pengetahuan yang tidak kamu teteskan ilmu dan pemahamannya. Setiap peristiwa yang kamu alami harus memberi ilmu dan hikmah kepadamu” (Emha Ainun Najib).

“Dulu aku bangga do’aku cepat terkabul. Aku merasa Tuhan sayang banget, belakangan ku renung-renung pengamen kok ndak enak dan nyebelin cepat dikasih duit agar cepat menyingkir. Pengamen baik ditunggu sampai, selesai kalo perlu imbuh lagu” (Sujiwo Tejo).

“Kita pasti pernah tidak suka pada orang mungkin karena sifatnya, lama kupikir sampai pada akhirnya ingat nasehat Kakek *kita diperantauan layaknya kelapa disamudra*. Banyak-banyaklah cari saudara, jangan mencari musuh. (Penulis).

PERSEMBAHAN

1. Allah ﷻ.
2. Nabi Muhammad ﷺ.
3. Bapak dan Ibu.
4. Orang-orang yang berkesan dalam hidupku.
5. Seluruh Dosen yang tak tergantikan.
6. Segenap teman-teman seperantauan.
7. Dan Keluarga Tekkim Unnes.

ABSTRAK

Setiadi, Ardhi Ari. 2019. Pengaruh Penambahan Ekstrak Susu Almond (*Prunus dulcis*) Terhadap Karakteristik Kefir Berbahan Dasar Susu Kambing Menggunakan Metode *Pasteurisasi*. Skripsi, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing: Bayu Triwibowo, S.T.,M.T.

Dalam perkembangan beberapa tahun terakhir olahan kefir untuk kesehatan menjadi tren di Indonesia, antara lain : masker, toner, *hair mask*, serta sabun kefir. Kefir adalah salah satu produk olahan fermentasi susu yang mempunyai karakteristik kekentalan seperti yoghurt, serta memiliki rasa asam dan sedikit beralkohol. Proses pembuatan kefir sendiri dari susu sapi, kambing, dan domba dengan menggunakan *stater* berupa biji kefir. Secara tradisional pembuatan kefir hanya ditambahkan biji kefir, dengan adanya *pasteurisasi* secara tidak langsung membunuh bakteri pantogen dengan suhu yang optimal tanpa merusak protein dari susu.

Pada penelitian ini, kefir berbahan susu kambing dengan menggunakan biji kefir 3% (30 g) diberi penambahan ekstrak susu almond sebesar A₁ (10%), A₂ (20%) dan A₃ (30%) dari volume kefir susu kambing dan dilakukan *pasteurisasi* pada suhu 63°C selama 30 menit. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan karakteristik kefir dengan adanya tambahan ekstrak almond dengan parameter yang dikaji adalah nilai pH, densitas, viskositas, uji asam laktat, uji protein, uji total bakteri asam laktat dan uji organoleptik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak almond tidak memberikan perbedaan pengaruh terhadap nilai pH, akan tetapi memberikan perbedaan pengaruh terhadap nilai densitas, viskositas, uji asam laktat, uji protein, dan uji total bakteri asam laktat. Kesimpulan dari penelitian ini adanya penambahan ekstrak almond pada kefir susu kambing dapat digunakan sebagai sumber tambahan untuk perkembangbiakkan bakteri asam laktat. Serta dari olah data uji organoleptik kefir terhadap uji warna, dan uji tekstur tidak adanya perubahan secara signifikan. Akan tetapi pada uji aroma adanya penambahan ekstrak almond ini adanya perubahan aroma.

Kata Kunci : Ekstrak Almond, *Kefir* Susu Kambing, *Pasteurisasi*.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Ekstrak Susu Almond (*Prunus dulcis*) Terhadap Karakteristik Kefir Berbahan Dasar Susu Kambing Menggunakan Metode *Pasteurisasi*”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Shalawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safa’at Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyaymakan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M.T, IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik. Dr. Wara Dyah Pita Rengga, S.T.,M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknik Kimia.
3. Bayu Triwibowo S.T.,M.T., sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dan konsultasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, S.T.,M.T., dan Ria Wulansarie, S.T.,M.T., sebagai Penguji I dan Penguji II yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penyempurnaan penyusunan skripsi.
5. Semua Dosen Jurusan Teknik Kimia, FT, UNNES yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
6. Kedua orang tua yang senantiasa mendengarkan, memberi solusi, serta doa.
7. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk Penyusunan Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu pesatu.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam Penyusunan Skripsi ini, kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesepakatan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini sangat perlu diharapkan. Dan semoga Skripsi ini dapat bermanfaat.

Semarang, 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kefir.....	5
2.2 Susu Kambing	7
2.3 Kacang Almond (<i>Prunus dulcis</i>).....	8
2.4 Proses Pembuatan Kefir	8
2.5 Karakteristik Kefir	10
2.5.1 pH.....	10
2.5.2 Viskositas	11
2.5.3 Asam Laktat	12
2.5.4 Protein	12
2.5.5 Total BAL (Bakteri Asam Laktat)	12
2.5.6 Uji Organoleptik.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Desain Penelitian.....	14
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	14

3.3 Variabel Penelitian	14
3.4 Alat dan Bahan	14
3.5 Prosedur Penelitian.....	15
3.5.1 Pembuatan Kefir	15
3.5.2 Karakteristik Kefir	16
3.5.3 Uji Organoleptik	20
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.6.1 Pembuatan Kefir	21
3.6.2 Uji pH, densitas dan viskositas	22
3.6.3 Uji asam laktat dengan metode titrasi.....	23
3.6.4 Uji protein dengan titrasi formol	25
3.6.5 Uji total bakteri asam laktat dengan metode plate count.....	27
3.6.6 Uji Organoleptik	29
3.7 Teknik Pengumpulan data	30
3.8 Teknik Analisa data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil uji pH	31
4.2 Hasil uji densitas dan viskositas	32
4.3 Hasil uji asam laktat	34
4.4 Hasil uji protein	36
4.5 Hasil uji total bakteri asam laktat	38
4.6 Hasil uji organoleptik	39
BAB V PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	47
Lampiran 1. Perhitungan hasil uji kandungan asam laktat.....	47
Lampiran 2. Perhitungan hasil uji organoleptik	49
Lampiran 3. Nilai intoletansi F_{tabel}	57
Lampiran 4. Hasil penilaian uji organoleptik <i>kefir</i>	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema pembuatan kefir susu kambing	21
Gambar 3.2 Skema uji pH, densitas, dan viskositas.....	22
Gambar 3.3 Diagram pembuatan larutan standar NaOH 0,1 N.....	23
Gambar 3.4 Diagram standarisasi larutan NaOH 0,1 N	23
Gambar 3.5 Skema uji asam laktat metode titrasi alkalimetri.....	24
Gambar 3.6 Skema pembuatan larutan blangko untuk uji protein	25
Gambar 3.7 Skema uji protein metode titrasi formol.....	26
Gambar 3.8 Skema pembuatan media tumbuh MRS	27
Gambar 3.9 Skema uji total BAL.....	28
Gambar 3.10 Skema uji organoleptik kefir	29
Gambar 4.1 Grafik rata-rata nilai uji densitas kefir.....	33
Gambar 4.2 Grafik rata-rata nilai uji viskositas kefir.....	34
Gambar 4.3 Grafik nilai kadar asam laktat kefir	35
Gambar 4.4 Grafik nilai kadar uji protein	37
Gambar 4.5 Grafik nilai total bakteri asam laktat	39
Gambar Lampiran 1. Hasil penilaian pada kefir A ₁	58
Gambar Lampiran 2. Hasil penilaian pada kefir A ₂	59
Gambar Lampiran 3. Hasil penilaian pada kefir A ₃	60
Gambar Lampiran 4. Hasil uji protein dan uji total BAL	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai gizi dari susu kambing.....	7
Tabel 2.2 Komposisi biji kacang almond per 100 g.....	8
Tabel 2.3 Jenis-jenis <i>Pasteurisasi</i>	9
Tabel 4.1 Nilai hasil uji pH	31
Tabel 4.2 Nilai rata-rata uji densitas dan viskositas kefir	33
Tabel 4.3 Nilai kadar uji asam laktat kefir	35
Tabel 4.4 Nilai kadar uji protein kefir	37
Tabel 4.5 Nilai total BAL kefir	38
Tabel 4.6 Nilai rata-rata uji organoleptik	40
Tabel Lampiran 1. Nilai uji kandungan asam laktat	49
Tabel Lampiran 2.a Hasil uji organoleptik untuk warna.....	49
Tabel Lampiran 2.b Hasil uji organoleptik untuk aroma	51
Tabel Lampiran 2.c Hasil uji organoleptik untuk tekstur.....	54
Tabel Lampiran 3. Nilai Interpolasi F_{tabel}	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir produk olahan kefir untuk kesehatan menjadi tren di Indonesia, antara lain: susu kefir, masker, toner, sabun, dan berbagai macam varian lainnya (Jannah, 2017). Hal ini dapat diketahui dengan banyak masyarakat yang antusias mengikuti *workshop* pelatihan atau sebagai penggiat dalam forum-forum di sosial-media.

Kefir pada umumnya diproduksi dari susu sapi, domba, kambing atau kerbau menggunakan metode tradisional (Londero *dkk*, 2012). Selain itu, susu kedelai dan *whey permeat* juga digunakan sebagai substrat yang dapat difermentasi untuk dijadikan kefir (Gamba *dkk*, 2016). Pembuatan kefir secara tradisional dibuat dari susu hewani (tanpa *pasteurisasi*) melalui proses fermentasi dengan menggunakan biji kefir sebagai *stater* yang merupakan kombinasi bakteri dan ragi dalam matrik simbiosis. Kebanyakan mikroorganisme yang ada di kefir adalah bakteri *non-patogenik*, terutama *Lactobacillus sp.* dan ragi. Bakteri asam laktat berperan mengubah laktosa menjadi asam laktat dan sedikit alkohol, sedangkan ragi berperan menghasilkan karbon dioksida. Oleh karena itu rasa kefir asam, sedikit rasa alkohol dan soda, dan kombinasi karbon dioksida dan alkohol menghasilkan buih yang menciptakan karakter mendesis pada produk (Usmiati, 2007).

Beberapa manfaat kefir yang utama antara lain: anti-mikroba, anti-karsinogenik, probiotik dan prebiotik. Kefir telah lama dianggap baik untuk kesehatan (Liu *dkk*, 2006). Kefir diperkaya dengan vitamin, asam amino, karbon dioksida, aseton, alkohol dan minyak esensial yang terbukti memiliki manfaat kesehatan. Baru-baru ini efek anti-bakteri, imunologi dan anti-tumor dari kefir dipelajari pada manusia (Lin dan Change, 2000). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Guven dan Gulmez (2003) kefir dapat digunakan sebagai alternatif untuk melindungi jaringan. Hal ini dilakukan dengan percobaan tikus yang sebelumnya terkena *carbon tetrachloride* (*heptotoxin* untuk menginduksi kerusakan *oksidatif*) dan diberikan kefir, dan hasilnya menunjukkan penurunan

tingkat hati dan ginjal *malondialdehyde*, menunjukkan bahwa kefir bertindak sebagai antioksidan.

Dan dalam penelitian Reid *dkk*, (2003), menunjukkan bahwa kefir lebih efektif dari pada vitamin E (yang dikenal memiliki sifat antioksidan) dalam memerangi kerusakan oksidatif. Banyak penelitian telah menunjukkan bukti untuk menjamin penggunaan makanan probiotik seperti kefir dalam pengobatan gangguan *gastrointestinal* (GI). Salah satu contohnya diare, yang dapat disebabkan oleh berbagai kondisi. Probiotik membantu mencegah diare dan mengurangi durasinya; mereka juga meringankan kondisi seperti diare pada bayi sindrom iritasi usus, kolitis ulseratif, *crohn*, *gastroenteritis*, dan diare (Heyman, 2000). Konsumsi kefir telah menunjukkan hasil yang baik dalam mengurangi gejala sembelit kronis (Maeda *dkk*, 2005).

Pada awalnya kefir terbuat dari bahan dasar susu hewani, baik dari susu sapi, susu kambing dan susu domba. Susu kambing dikenal sebagai susu yang memiliki nilai gizi yang tinggi (Verdamuthu, 1982). Menurut Lampert (1975) kandungan susu kambing memiliki total solid 13,09%, lemak 4,8%, protein 3,7%, bahan kering tanpa lemak 9,10%, abu 0,85% dan laktosa 5%. Berdasarkan komposisi kimianya susu kambing berbeda dengan susu sapi karena memiliki kandungan total protein, kasein, lemak susu, mineral dan vitamin A yang lebih tinggi dibandingkan susu sapi (Haenlein, 2004). Lebih lanjut menurut Boycheva *dkk*, (2011) menyatakan bahwa asam lemak susu kambing akan asam lemak volatile yaitu kaproat, kaprilat dan kaprat yang berkontribusi pada rasa dan bau spesifik atau aroma *prengus*. Metode *pasteurisasi* tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap warna, bau, dan rasa susu kambing (Sulmiyati *dkk*, 2016)

Susu nabati merupakan minuman berbasis bahan pangan nabati yang tergolong dalam *non-dairy milk like drink* seperti susu kedelai, susu kacang hijau, dan susu almond. (Sentana *dkk*, 2017). Kandungan kacang-kacangan memiliki protein tinggi sehingga dapat dijadikan bahan baku dalam pembuatan susu nabati. Komposisi lain seperti kandungan mineral dan vitamin yang tinggi dari kacang-kacangan dapat menjadi nilai tambah bagi produk susu nabati yang dihasilkan.

Almond (*Prunus dulcis*) sebagai salah satu makanan yang kaya akan antioksidan berupa α -tokoferol dan kaya akan *Monounsaturated Fatty Acid*. Selain itu almond juga mengandung vitamin E, biotin, mangan, tembaga, serat, protein, fosfor, selenium, besi, riboflavin, kalium, triptofan, magnesium, vitamin D, dan kalsium. (Chen *dkk*, 2006). Menurut Maguire *dkk*, (2004) Selain itu almond juga mengandung 0,3 gram lemak tidak jenuh per gram-nya dan juga campuran fenol dan polifenol yang termasuk dalam flavonoid. Dengan adanya tambahan susu nabati untuk mendapatkan rasa kefir yang dapat diterima. Penambahan susu kedelai ke dalam susu kambing berdasarkan penilaian sensorik kefir agak disukai. (Rossi *dkk*, 2016).

Oleh karena itu, penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak susu almond terhadap karakteristik kefir berbahan dasar susu kambing menggunakan metode *pasteurisasi*. Penelitian ini nantinya diharapkan dapat menambah pengetahuan dan informasi mengenai pengaruh pH, viskositas, densitas, protein, asam laktat, serta total bakteri asam laktat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak susu almond terhadap pH, densitas, viskositas, protein, asam laktat dan total BAL (bakteri asam laktat) kefir?
2. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak susu almond terhadap uji sensori (aroma, warna, dan tekstur) kefir?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan yaitu: A₁ : penambahan ekstrak susu almond 10% dari volume kefir, A₂ : penambahan ekstrak susu almond 20% dari volume kefir, A₃ : penambahan ekstrak susu almond 30% dari volume kefir.

2. Bahan susu kambing sebanyak 1,5 liter yang sudah di *pasteurisasi* pada suhu 63°C selama 30 menit lalu didinginkan hingga suhunya 20-25°C. Kemudian susu kambing ditambahkan ke masing-masing variabel susu almond. Selanjutnya diinokulasi dengan menggunakan biji kefir 3% (30 g) dari volume susu, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini diantaranya adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak susu almond terhadap pH, densitas, viskositas, protein, asam laktat dan total BAL (bakteri asam laktat) kefir?
2. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak susu almond terhadap uji sensori (aroma, warna, dan tekstur) kefir.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Dapat menambah *biodiversity* kefir berbahan susu kambing dengan penambahan ekstrak susu almond pada uji karakteristik (kandungan protein, asam laktat dan total bakteri asam laktat) kefir.
2. Dapat meningkatkan kualitas kefir berbahan susu kambing dengan penambahan ekstrak susu almond melalui uji organoleptik (meliputi aroma, warna, dan tekstur)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kefir

Kefir adalah produk fermentasi berisi kumpulan bakteri dan *khamir* yang jumlah strainnya sangat banyak, serta mengandung alkohol 0,5-1,0% dan asam laktat 0,9-11% (Gulitz *dkk.*, 2011). Kefir dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan media fermentasinya, yaitu kefir air (Gulitz *dkk.*, 2011) dan kefir susu (Rahman *dkk.*, 1992). Menurut Gulitz, *dkk.*, (2011) kefir air dibuat dari campuran air, buah-buahan kering seperti kismis, potongan kecil dari lemon, dan gula pasi, sedangkan kefir susu dibuat dari susu sapi, susu kambing atau domba yang ditambahkan *stater* tekefir berupa biji kefir (Farnworth, 2008).

Di Indonesia, kefir lebih banyak dibuat sendiri dirumah-rumah. Ilmu dan bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat kefir oleh sebagian masyarakat kita diperoleh dari Arab dan Timur Tengah. Kefir diperkirakan berasal dari pegunungan Kaukasus sebuah daerah di Eropa Timur dan Asia Barat di antara Laut Hitam dan Laut Kaspia. Perbedaan kefir dibandingkan susu fermentasi lain adalah pembuatannya menggunakan biji kefir. Mungkin karena biji kefir inilah, kefir dinilai istimewa. Biji yang dahulu dirahasiakan dan dijaga ketat oleh penduduk Kaukasus. Biji yang dianggap obat ajaib pemberian Tuhan (Widodo, 2002).

Kefir juga dikenal sebagai minuman probiotik, umumnya dibuat dengan melakukan *pasteurisasi* susu kemudian diinokulasi dengan biji kefir yang menandung sekitar 40 jenis bakteri (*beneficial bacteria*) serta ragi (Simova *dkk.*, 2002). Dalam penelitian Diosma *dkk.*, (2014) mengidentifikasi *khamir* yang terdapat pada biji kefir, yaitu *Saccharomyces cerevisiae* (15 strains), *Saccharomyces unisporus* (6 strains), *Issatchenkia occidentalis* (4 strains), dan *Kluyveromyces marxianus* (9 strains) dan menseleksi 13 strains yang tahan pada pH rendah dan garam empedu. Bakteri yang banyak ditemukan dalam biji kefir adalah bakteri asam laktat. Kefir berperan sebagai probiotik yang dapat menekan pertumbuhan bakteri penyebab penyakit saluran pencernaan, disamping itu juga bermanfaat bagi kesehatan karena kefir diduga dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah serta meningkatkan *High Density Lipoprotein* (HDL) (Farnworth, 2006).

Penggunaan susu kambing sudah populer terutama untuk terapi kesehatan karena kandungan proteinnya yang lebih tinggi dibandingkan susu sapi dimana terdapat 10 asam amino esensial, juga karena alasan bahwa susu kambing mengandung laktosa yang lebih rendah yaitu sekitar 4,1% dibandingkan susu sapi 4,7%, sehingga susu kambing sesuai bagi penderita *Lactose intolerance* (Noor, 2009). Susu Kambing mempunyai banyak kelebihan jika dibandingkan dengan susu sapi antara lain susu kambing lebih cepat terdispersi dan campurannya lebih homogen serta mudah dicerna karena molekul butiran lemaknya lebih kecil yaitu 3,49 mm sedangkan susu sapi 4,55 mm dan terdiri dari asam lemak berantai pendek dan sedang, tidak mengandung β - *laktoglobulin* yaitu penyebab terjadinya alergi yang sering ditimbulkan oleh susu sapi (Anonymous, 2008).

Sebenarnya susu kambing dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pengolahan kefir, tetapi mempunyai beberapa kekurangan karena kandungan laktosa dalam susu kambing lebih sedikit dibandingkan susu sapi serta mengandung asam lemak jenuh 64,36 persen. Dirasakan hal-hal tersebut dapat diatasi dengan menambahkan susu almond, sehingga susu almond dapat digunakan sebagai sumber makanan bagi BAL. Kacang almond kaya akan asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated*) dan tak jenuh ganda (*polyunsaturated*) (terutama asam *oleat* dan *linoeat*), protein nabati, pitosterol, serat makanan, polifenol, vitamin dan mineral (Yada *dkk*, 2011). Sebagian besar senyawa memiliki sifat antioksidan dan efek menguntungkan terbukti pada profil lipid plasma, oksidasi lipoprotein densitas rendah dan proses inflamasi diantara yang lain (Liu, 2012). Dan dapat mengurangi kandungan lemak kefir yang dihasilkan karena kandungan lemak tak jenuh tunggal dan tak jenuh ganda di dalam tubuh diolah menggantikan lemak jenuh yang membantu menurunkan kadar kolesterol total dan kolesterol jahat (Egert *dkk.*, 2011).

Mikroorganisme yang ada di dalam *stater* kefir menghasilkan asam dan alkohol oleh bakteri asam laktat dan *khamir* yang hidup bersimbiosis di dalam biji kefir. Biji kefir berbentuk seperti kembang kol berwarna putih atau kekuningan, diameter biji kefir antara 2-15 mm dengan berat beberapa gram. Setelah fermentasi selesai, biji kefir didapatkan kembali melalui penyaringan. Dari metabolisme pentosa selama fermentasi, bakteri kelompok homofermentatif menghasilkan asam

laktat hampir 90% dan sedikit asam asetat, sedangkan dari metabolisme heksosa bakteri heterofermentatif memproduksi asam laktat, karbon dioksida, etanol dan menghasilkan komponen flavor susu fermentasi diasetil dan asetildehid (Sudono *dkk.*, 2004).

2.2 Susu Kambing

Susu kambing sebagai sumber gizi mempunyai kualitas yang tidak jauh berbeda dengan susu sapi dan air susu ibu (ASI), perbandingan kandungan gizi dari susu kambing dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai gizi dari susu kambing, susu sapi dan air susu ibu (ASI), per 100 gram

Komponen	Susu Kambing	Susu Sapi	ASI
Protein (g)	3,3	3,6	1,0
Lemak (g)	3,3	4,2	4,4
Karbohidrat (g)	4,7	4,5	6,9
Kalori	61	69	70
Posfor, P (g)	93	111	14
Kalsium, Ca (g)	19	134	32
Magnesium, Mg (mg)	13	14	3
Besi, Fe (mg)	0,05	0,05	0,03
Natrium , Na (mg)	49	50	17
Kalium, K (mg)	152	204	51
Vitamin A (IU)	126	185	241
Thiamin (mg)	0,04	0,05	0,014
Riboflavin (mg)	0,16	0,14	0,04
Niacin (mg)	0,08	0,28	0,18
Vitamin B-6 (mg)	0,04	0,05	0,01

Sumber: USDA (1976).

Kandungan gizi susu kambing tidak berbeda dengan susu sapi dan air susu Ibu namun ada sedikit perbedaan yang mengakibatkan susu kambing mempunyai karakteristik yang spesifik. Susu kambing warnanya lebih putih dari susu sapi karena susu kambing tidak mengandung karoten yang menyebabkan warna agak kekuningan (Le Jaouen, 1981). Lemak susu kambing mempunyai sifat yang mudah dicerna dari pada susu sapi, karena diameter globula lemak susu kambing lebih banyak yang berdiameter kecil (Devendra, 1980). Protein dari susu kambing memiliki keistimewaan lebih mudah dicerna dan lebih efisien penyerapannya

terhadap asam-asam aminonya karena ukuran kasein pada susu kambing lebih kecil dari pada susu sapi. (Jenness, 1980).

2.3 Kacang Almond

Kacang Almond (*Prunus dulcis*) dikenal sebagai salah satu bahan baku alternatif dalam pembuatan produk susu nabati karena memiliki resiko yang kecil terhadap terjadinya alergi pada individu dengan kondisi khusus (Choudhury *dkk.*, 2014). Kandungan senyawa antioksidan berupa *flavonol* dan *flavon-3-ols* yang terdapat pada kacang almond memiliki banyak manfaat pada saluran pencernaan serta dapat menjadi anti-virus, anti-inflasi, anti-alergi, anti-mutagenik, anti-kanker, dan juga anti-kolesterol (Garrido *dkk.*, 2008). Selain itu, menurut (Mandalari, 2008) kandungan serta yang terdapat pada almond ini juga memiliki potensi prebiotik sehingga cocok digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan yoghurt nabati. Berikut ini kandungan nutrisi kacang almond per 100 gram.

Tabel 2.2 Komposisi biji kacang almond per 100 gram

Nutrient	Almond
Moisture	4,70
Energy	575,00
Protein	21,22
Lipid	49,42
Ash	2,99
Carbohydrate, by difference	21,67
Fiber, total dietary	12,20
Sugars, total	4,80
Sucrose	3,89
Glucose	0,12
Fructose	0,09
Lactose	0,00
Maltose	0,04
Starch	0,74

Sumber : USDA, 2006 (*United States Department of Agriculture*).

2.4 Proses Pembuatan Kefir

Menurut metode pembuatan kefir ada tiga: yang pertama metode tradisional yaitu dengan memproduksi kefir menggunakan bahan (susu) tanpa *pasteurisasi*,

metode *pasteurisasi* dan metode industri atau *ultra high temperature* (UHT) (Rosiana, dkk 2013).

Pasteurisasi merupakan suatu proses pemanasan yang menggunakan suhu rendah di bawah 100°C. *Pasteurisasi* bertujuan untuk mematikan sebagian mikroba susu dengan meminimalkan kerusakan protein. Setelah di lakukan *pasteurisasi* dilanjutkan dengan pendinginan langsung agar menghambat pertumbuhan mikroba yang tahan terhadap suhu *pasteurisasi* dan dikawatirkan akan merusak sistem enzimatis yang dihasilkannya (misalnya enzim phosphatase, lipase, dll) sehingga dapat mengurangi kerusakan zat gizi serta memperbaiki daya simpan susu segar. (Fakhrul, 2009). Proses pendinginan pada proses *pasteurisasi* juga dapat meminimalisasi terjadinya kerusakan protein (denaturasi protein) pada susu hasil *pasteurisasi*. Mikroba pembawa penyakit (*patogen*) yang terdapat dalam susu adalah bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella sp.* dan *E. Colli* (Widodo, 2010).

Secara umum metode *pasteurisasi* digolongkan dengan dua cara, yaitu metode *batch* untuk *pasteurisasi* skala kecil atau *Low Temperature Long Time* (LTLT). Dan metode *continue* atau metode industri digunakan untuk *pasteurisasi* skala menengah sampai besar. Jenis jenis *pasteurisasi continue* ini berdasarkan suhu dan lama waktunya terbagi menjadi *High Temperature Short Time* (HTST), *Higher Heat Short Time* (HHST), dan *Ultra High Temperature* (UHT). Dari proses *pasteurisasi* ini dapat dilihat pada tabel 2.3 Jenis-jenis *Pasteurisasi*.

Tabel 2.3 Jenis-Jenis *Pasteurisasi*

Temperature (°C)	Waktu (detik)	Tipe <i>Pasteurisasi</i>
63	1800	<i>Low Temperature Long Time</i> (LTLT)
72	15	<i>High Temperature Short Time</i> (HTST)
89	1	<i>Higher Heat Shorter Time</i> (HHST)
90	0,5	<i>Higher Heat Shoter Time</i> (HHST)
94	0,1	<i>Higher Heat Shoter Time</i> (HHST)
96	0,05	<i>Higher Heat Shoter Time</i> (HHST)
100	0,01	<i>Higher Heat Shorter Time</i> (HHST)
138	2,0	<i>Ultra High Temperature</i> (UHT)

Sumber : *Interational Dairy Food Association, 2009.*

Berdasarkan jenis *pasteurisasi* di atas maka, penulis memutuskan untuk menggunakan metode *batch* atau *Low Temperature Long Time* (HTLT), dimana penelitian ini lebih tepat karena dalam skala kecil dan suhu rendah.

Pada proses pembuatan kefir dengan metode *pasteurisasi* menggunakan susu kambing yang digunakan sebanyak 1,5 liter di *pasteurisasi* pada suhu 63°C selama 30 menit, kemudian didinginkan pada suhu kamar mencapai suhu 20-25°C. Selanjutnya pembuatan susu ekstrak almond dengan tiga variabel, yaitu: A₁ : penambahan ekstrak susu almond 50 g dengan 500 ml aquades, A₂ : penambahan ekstrak susu almond 100 g dengan 500 ml aquades, A₃ : penambahan ekstrak susu almond 150 g dengan 500 ml aquades. Sedangkan perbandingan susu kambing dan ekstrak susu almond 50 : 50 (1 liter) pada masing-masing variabel. Pemilihan variabel ekstrak almond ini dipilih perbedaan *range* pada masing-masing variabel 10%, menurut penulis jika terlalu kecil dikhawatirkan sulit atau tidak terlihat adanya perbedaan pengaruh dari masing-masing variabel dan jika terlalu besar variabel dikhawatirkan akan terlalu besar perbedaan pengaruh. Kemudian masing-masing variabel diinokulasi dengan ditambahkan bibit kefir 3% (30 g), lalu masing-masing variabel diinkubasi pada suhu 37°C di dalam oven, waktu inkubasi selama 24 jam.

2.5 Karakteristik Kefir

2.5.1 pH

Pada umumnya kefir memiliki pH antara 4,2 sampai 4,6 (Farnworth, 2008). Hal ini karena *streptococcus* asam laktat homofermentatif tumbuh dengan cepat, pada awalnya menyebabkan penurunan pH. pH rendah ini mendukung pertumbuhan *lactobacilli* tetapi menyebabkan jumlah *streptococcus* menurun. Kehadiran ragi dalam campuran bersama dengan suhu fermentasi (21-23°C), mendorong pertumbuhan *streptococci* heterofermentatif penghasil aroma. Seiring proses fermentasi pertumbuhan bakteri asam laktat lebih disukai dari pada pertumbuhan ragi dan bakteri asam asetat (Koroleva, 1982).

Secara khusus laktosa pada susu kambing akan dihidrolisis oleh enzim laktase menjadi glukosa dan galaktosa sedangkan sukrosa oleh enzim sukrase akan dihidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa. Glukosa melalui proses glikolisis aerob

akan menjadi asam piruvat, yang selanjutnya oleh BAL akan dirubah menjadi asam laktat dan asam organik lainnya. Asam-asam organik yang terbentuk dari terdegradasinya laktosa dan sukrosa ini dapat meningkatkan derajat keasaman dan menurunkan nilai pH. Secara umum nilai pH dipengaruhi oleh total BAL yang dihasilkan yang dapat menurunkan pH (Rossi, 2016). Buckle *dkk.*, (1987), menyatakan bahwa suasana asam diakibatkan oleh proses fermentasi susu, yaitu perubahan laktosa menjadi asam laktat oleh aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat (BAL) serta senyawa-senyawa yang terkandung dalam susu seperti albumin, kasein sitrat, dan fosfat.

2.5.2 Viskositas

Menurut penelitian Mukhlis (1987), bahwa viskositas kefir sebesar 44,67 cp. Viskositas yang terbentuk pada produk susu fermentasi dapat disebabkan oleh penggumpalan protein oleh asam yang dihasilkan selama fermentasi (Tamime dan Deeth 1980). Salah satu faktor yang mempengaruhi viskositas kefir adalah kadar asam laktat yang dapat menggumpalkan protein dalam susu. Pembentukan asam laktat sangat penting dalam pembuatan susu fermentasi. Selain sebagai pendukung cita rasa juga membantu destabilisasi protein. Destabilitas protein akan menyebabkan terjadinya penggumpalan, sehingga produk susu fermentasi menjadi kental. Dijelaskan lebih lanjut oleh Usmiati dan Abubakar (2009), penggumpalan susu terjadi karena proses fermentasi laktosa menjadi asam laktat sehingga mempengaruhi pH turun dan terjadi penggumpalan kasein.

Dalam penelitian yang dilakukan Safitri dan Swarastuti, (2013) perlakuan lama inkubasi berpengaruh terhadap kekentalan kefir. Hal ini diduga selama inkubasi mikroba dalam biji kefir yang diberikan dapat tumbuh dan berkembang sehingga dapat menghasilkan asam laktat yang dapat menyebabkan koagulasi protein. Kefir menjadi kental karena protein pada susu skim menggumpal oleh asam selama proses fermentasi berlangsung. Protein akan mengalami koagulasi apabila protein berada pada titik isolistriknya yaitu pH 4,7. Penggumpalan protein ini biasanya didahului oleh proses denaturasi yang berlangsung dengan baik pada titik isolistik oleh protein tersebut (Buckle *et al.*, 1987).

2.5.3 Asam Laktat

Kadar asam laktat kefir berkisar 0,8-1,1%, jumlah kandungan asam laktat dan alkohol kefir sangat dipengaruhi oleh kadar laktosa bahan baku, jenis mikroba *stater* dan lama waktu fermentasi. (Usmiati, dan Abubakar 2009). Menurut Widodo (2002) dalam Sawitri dkk., (2010), bawa perubahan laktosa menjadi asam laktat akan disertai dengan terbebasnya ion hidrogen akan meningkatkan keasaman dan menurunkan pH. Penurunan pH susu menyebabkan perubahan bentuk susunan komponennya, akibat terputusnya fosfat koloidal dan berkurangnya ikatan antara kation dengan protein. Kondisi tersebut bisa mengakibatkan destabilisasi misel kasein susu *pasteurisasi*. Menurut Winarno dan Srilaksmi (1982) menyatakan bahwa bakteri asam laktat dalam susu akan menghasilkan asam laktat sehingga terjadi peningkatan keasaman dan pH susu akan turun karena besarnya kadar asam berbanding terbalik dengan nilai pH.

2.5.4 Protein

Menurut CODEX STAN (2003), kefir mengandung: protein susu minimum (2,7% w/w), lemak susu (<10 m/m), keasaman yang dapat dititrasi dinyatakan sebagai persentase minimum asam laktat (0,6% m/m), etanol (ditidak disebutkan), jumlah mikroorganisme spesifik yang membentuk kultur stater minimum (10^7 cfu/g, total) dan minuman *yeasts* (10^4 cfu/g).

Kandungan protein dari kefir didapatkan selain dari kandungan ekstrak susu almond juga penambahan protein dari mikroba dalam bibit kefir.

2.5.5 Total BAL (Bakteri Asam Laktat)

Bakteri asam laktat akan memecah laktosa dengan enzim *β -galaktosidase* (laktase) yang dihasilkan pada proses fermentasi kefir. Enzim laktase akan mendegradasi laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Glukosa akan dihidrolisis menjadi asam laktat secara *anaerob* (Nelson dan Cox, 2008). Asam laktat dan asam-asam organik lainnya yang terbentuk dari degradasi laktosa dan sukrosa dapat menurunkan pH kefir. (Sari dkk., 2012).

2.5.6 Uji Organoleptik

Uji Organoleptik merupakan metode penilaian pangan yang menggunakan panca indera adalah penilaian organoleptik dan secara umum disebut uji sensori. Penilaian dengan indera tersebut, banyak digunakan untuk menilai mutu komoditas hasil pertanian termasuk perikanan dan bahan pangan. Data hasil uji organoleptik selama ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan metode uji kualitatif. Hasil uji yang diperoleh hanya menunjukkan perbedaan pengaruh yang diberikan oleh masing-masing perlakuan. Dari berbagai perlakuan yang diberikan, uji statistik tidak dapat memperlihatkan perlakuan mana yang merupakan perlakuan terbaik atau perlakuan yang paling disenangi oleh panelis. Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis data yang dapat membantu memecahkan permasalahan tersebut (Erungan, A.C., *dkk*, 2005). Pada penelitian ini metode analisis data yang digunakan adalah analisis variansi (Scheffler, 2012).

BAB V

PENUTUP

5.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penambahan ekstrak almond (*Prunus dulcis*) terhadap karakteristik kefir susu kambing, maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Pengaruh penambahan ekstrak susu almond terhadap nilai densitas (1,121-1,145 g/ml), viskositas (9,34 - 41,31 cP), protein (16,313 -18,712 %), asam laktat (1,41 – 1,73 %), total bakteri asam laktat ($1,327-1,603 \times 10^9$ CFU/mL), akan tetapi penambahan ekstrak almond tidak berpengaruh terhadap pH (derajat keasaman) kefir susu kambing.
2. Pengaruh terhadap uji sensori ada tiga uji meliputi :
 - a. Uji warna nilai tidak diterima karena tidak ada pengaruh warna terhadap penambahan masing-masing kefir, dengan kesimpulan bahwa semua warnanya sama.
 - b. Uji aroma dengan kesimpulan hipotesis diterima. Adanya tambahan ekstrak almond dari masing-masing variabel terhadap aroma kefir dapat menyamakan aroma kefir.
 - c. Hasil tekstur berdasarkan hasil analisis varians dengan hipotesis tidak diterima, karena tekstur yang ditimbulkan dari penambahan ekstrak almond memiliki tekstur yang hampir sama.

5.2 SARAN

Beberapa saran untuk meningkatkan hasil penelitian yang akan datang adalah:

1. Uji pH dengan menggunakan metode uji pH yang lebih akurat.
2. Pahami dengan benar metode mana saja yang lebih efisien.
3. Hasil kefir disimpan dalam *freezer* supaya proses fermentasi kedua dapat diperlambat. Sehingga kefir tidak terlalu asam dan dapat bertahan lama saat di simpan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boycheva, S., T. Dimitov., N. Ndyenova, G. Mihaylova. 2011. *Quality Characteristic of Yoghurt from Goat Milk Supplemented with Fruit Juice*. Czech J Food Sci.
- Buckle, K. A, R. A. Edward, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. UI Press, Jakarta (Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- Chen. CY, Lapsley. K, Blumberg. J. 2006. A Nutrition and Health Persepective on Almonds. *Journal Science Food Agriculture*. 86:2245-2250
- Choudhury K, Clack J, Griffiths H.R. 2014. *An almond-enriched diet increases plasma α -tocopherol and improves vascular fuction but does not affect oxidative stress markes or lipid levels*. Life and Health Sciences.
- CODEX STAN 243-2003. 2010. *Codex Standard For Fermented Milks*. Adopted in 2003. Revision 2008, 2010.
- Diosma, G., D. E. Romanin, M. F. Reyburusco., A. Londero and G.L. Garrote. 2014. Yeast from kefir grains: isolation, identification, and probiotic characterization. *World journal of microbiology and biotechnology*. 40:43-53.
- Egert, S., Kratz, M., Kannenberg F., Fobker, M., & Wahrburg U. 2011. Effect of hight-fat and low-fat diets rich in monounsaturated fatty acids on serum lipids ldl size and indices of lipid peroxidation in healthy non-obese men and women hen consumed under controlled conditions. *European Journal of Nutrition*, 50(1) 71-79.
- Farnworth, E.R. 2008. *Handbook of Fermentation Functional Foods*, 2nd Edn. CRC Press. New York.
- _____, _____. 2006. *Kefir A Complex Probiotic*. Food Science and Technoloy Bulletin: Fuctional Food. Vol 2, Issue 1.
- Gamba, R.R, De Antoni, G., & León Peláez, A. 2016. Whey permeate fermented with kefir grains shows antifungal effect against *Fusarium graminearum*. *Journal of Dairy Research*, 83(2), 249-55.
- Garrido, I. Monagas, M. Gomez-Cordoves, C and Bartolome, B. 2008. Polyphenols and Antioxidant Properties of Almond Skins: Influence of Industrial Processing. *Journal of Food Science*. Vol.73.
- Gulitz, A., Stadie, J., Wenning, M., Ehrmann, M. A., and Vogel, R. F. 2011. The Microbial Diversity of Water Kefir. *International Journal of Food Microbiology* 151 (3): 284-288.
- Guyen. A, and Gulmez, M. 2003. The effect of kefir on the activities of GSH-Px, GST, CAT, GSH and LPO levels in carbon tetrachloride-induced mice tissues. *Journal of Veteriary Medicine B*. 50, 412-416.
- Haenlein GEW. 2004. *Goat Milk Human Nutrition*. Small Ruminant Res.

- Heyman, M. 2000. Effect of lactic acid bacteria on diarrheal diseases. *Journal of the American Collage of Nutrition* 19: 137-146.
- Jannah, Siti Fariatul. 2017. Strategi pengembangan usaha homemade Kefir Khadeejah Rembang. *Thesis*. Program Sarjana UIN Walisongo. Semarang.
- Julianto, Budi. Evy, Rossi. dan Yusmarini. 2016. *Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologi Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Susu Kedelai*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Koroleva, N.S. 1982. Special products (kefir, koumyss, etc). *Proceedings XXI International Dairy Congress, Moscow* 2: 146-151.
- Lampert, L.M .1975. Modern Dairy Product 3rd Edition. *Chemical Publishing. New York*.
- Lin, M Y and Change, F.J. 2000. Antioxidative effect of intestinal bacteria Bifidobacterium longum ATCC 15708 and Lactobacillus acidophilus ATCC 4356. *Digestive Diseases and sciences*. 45, 1617-1622.
- Liu, J.R., Wang, S.Y., Chen M.J., Chen H.L., Yueh, P.Y. and Lin., C.W. 2006. Hypocholesterolaemic effect of milk-kefir and soyamilk-kefir in Lcholesterol-fed hamsters. *British Journal of Nutrition*. 95(5): 939-946.
- Liu, R. H. 2012. *Health benefits of phytochemicals in whole foods*. In Nutritional health (pp. 293-310). Springer.
- Londero, A., Hamet, M.F., DeAntoni, G.L., Garrote, G.L., & Abraham, A.G. 2012. Kefir grains as a starter for whey fermentation at different temperature: Chemical and Microbiological Characterisation. *Journal of Dairy Reserch*, 79: 262-271.
- Maeda, H., Mizumoto, M., Suzuki, K. And Tsuji. 2005. Effects of Kefiran-Feeding on Fecal Cholesterol Excretion, Hepatic Injury and Intestinal Histamine Concentarion in Rats. *Bioscience and Microflora*. 24(2), 35-40.
- Magalhaes, K.T., .G.V.M. Pereira, C.R. Campos, G.D. Dragone and R.F. Schwan. 2011. Brazilian kefir : structure microbial communities and chemical composition. *Brazilian Journal Microbiol* vol.42:693-702.
- Maguire. LS, O’Sullivan. SM, Galvin. K, O’Connor. TP, O’Brien. NM. 2004. Fatty Acid Profile, Tocopherol, Squalene and Phytosterol Content of Walnuts, Almonds, Peanuts, Hazelnuts and The Macadamia Nut. *International Journal Food Science Nutrition*, 55:171-178.
- Mandalari G, Nueno-Palop C, Bisignano G, Wickhman MSJ, Narad A. 2008. Potential Prebiotic Properties of Almond (*Amygdalus communis L.*) Seeds. *Appl. Environ. Microbiol.* Vol 74:426-427.
- Monaghan, E. Kelly. 2008. Chemical Composition and Protein Antigenicity Almond (*Prunus Dulcis*) and Macadamia Nut (*Macadamia Integrifolia*) Seeds. Eletronic *Thesis*, TreYuasatises and *Dissertations*, The Graduate School. Florida States University Libraries.

- Mukhlis. 1987. *Pembuatan dan Karakteristik Kefir Susu Sapi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nelson, D. L. And M. M. Cox. 2008. *Leghninger: Principle of Biochemistry (Fifth Edition)*. W. H. Freeman and Company. USA.
- Noor, R.R dan Maheswari, Rarah.A. . 2009. *Perbandingan Kandungan Nutrisi Asi Susu Sapi dan Susu Kambing*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Institut Pertanian Bogor.
- Prastiwi, V. Fadjri, Valentinus P. Bintoro, dan Heni Rizqiati. 2018. Sifat Mikrobiologi, Nilai Viskositas dan Organeoleptik Kefir Optima dengan Penambahan *High Fructose Syrup* (HFS). *Jurnal Teknologi Pangan 2 (1)* 27-12. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rahman, A., Fardiaz, S., Rahaju, W. P., Suliantari, dan Nurwitri, C. C. 1992. *Bahan Pengajaran Teknologi Fermentasi Susu*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Reid, G., Jass, J., Sebulsky, M.T. and McCormick, J.K. 2003. Potential uses o proiotics in clinical practice. *Clinical Microbiological Review*. 16, 658-672.
- Rosane, F.S., Karina, T.Magalhães-Guedes, Disney, R.D. 2014. Kefir – Grains and Beverages: A Review. *Scientia Agraria Paranaensis, Marechal Cândido Rondon*, Vol.(14) n(1):1-9.
- Rosiana, E., Nurliana dan T. Armansyah. 2013. Kadar asam laktat dan derajat asam kefir susu kambing yang di fermentasi dengan penambahan gula dan lama inkubasi yang berbeda. *Journal Medika Veternaria*, 7(2).
- Rossi E., F. Hamzah, dan Febriyani. 2016. Perbandingan Susu Kambing dan Susu Kedelai dalam Pembuatan Kefir. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 18(1): 13-20.
- Safitri, M. F dan A. Swarastuti. 2013. Kualitas kefir berdasarkan konsentrasi kefir grains. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2 (2) : 87 – 92.
- Sari, R. A., R. Noviani, dan P. Ardiningsih. 2012. Karakteristik bakteri asam laktat genus *Leuconostoc* dari pekasam ale-ale hasil formulasi skala laboratorium. *JKK*. 1(1):14-20.
- Sawitri, M., E. 2011. Kajian kualitas susu pasteurisasi yang diproduksi U.D. Gading Mas selama penyimpanan dalam refrigerator. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 5(2):28-32.
- Sentana, Aliene., T. C. Yayuk., dan Jati, Ignatius Radix .A.P. 2017. Identifikasi Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Susu Nabati yang Diformulasikan dengan Linier Programming. *Journal Teknologi Pangan dan Gizi*, 16 (2).pp. 47-51. ISSN 1411-7096.
- Simova, E., D. Beshkova and Angelo. 2002. Lactic acid bacteria and yeast in kefir grains and kefir made from them. *J. Ind. Microb. Biotech*. 28-16.

- Sudarmadji, S dan K.R Kuswanto. 1989. *Mikrobiologi Pangan dan Gizi*. UGM, Yogyakarta.
- Sudono, Adi dan Usmiati, Sri. 2004. Pengaruh Stater Kombinasi Bakteri dan Khamir Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Kefir. *Journal Pascapanen*, Vol.1, No.1.
- Sulmiyati, Najmah Ali, Marsudi. 2016. *Kajian Kualitas Fisik Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) dengan Metode Pasteurisasi yang Berbeda*. Staff Pengajar Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat.
- Sutedjo, K. S. D dan F. C. Nisa. 2015. Konsentrasi sari belimbing (*Averrhoa carambala L*) dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisiko-kimia dan mikrobiologi yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (2) : 582-592.
- Usmiati S. dan Abubakar. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor, Bogor.
- _____, __. 2007. Kefir Susu Fermentasi dengan Rasa Menyegarkan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pascapanen* Vol.29 No.2. 2007.
- Verdamuthu, E.R. 1982. *Fermented Milk dalam Economic Microbiology Fermented Food Vol.17 Edited by A.H.Rose*. Uzadenc Press. London.
- Wicaksono, Reki dan Anik Jarmiati. 2018. *Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Kefir (Kandungan Protein, Asam Laktat, dan Total Bakteri Asam Laktat) Berbasis Susu Sapi (Peternakan Pangudi Mulyo) Dengan Metode Tradisional*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Widodo, W. 2002. *Bioteknologi Fermentasi Susu*. Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Winarno, F. G. Dan B. Srilaksmi. 1982. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Yada, S., Lapsley, K., & Huang G. 2011. A review of composition studies of cultivated almonds: macronutrients and micronutrients. *Journal of Food Composition And Analysis*. 24(4-5, SI), 460-480.
- Yusmarini dan Efendi, R. 2004. Evaluasi Mutu Soygurt yang Dibuat dengan Penambahan beberapa Jenis Gula. *Jurnal Natur Ind*. 6 (2) : 104-110.
- USDA. 1976. *Composition of Food: Dairy and Egg Product*. Agriculture Handbook No.1-8. Agriculture Research Service, Washington.
- _____. 2006. *Market and Trade Data*, Foreign Agricultural Service; (www.fas.usda.gov), U.S. Department of Agriculture; Washington, DC.