

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGIS DAN FISIKO-KIMIA
KEFIR SUSU CAIR KOMERSIAL DENGAN LAMA
FERMENTASI BERBEDA**

Disusun dan diajukan oleh

FAUZIYYAH DIVAYANTI
I011 17 1544



**DEPARTEMEN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGIS DAN FISIKO-KIMIA
KEFIR SUSU CAIR KOMERSIAL DENGAN LAMA
FERMENTASI BERBEDA**

Disusun dan diajukan oleh:

FAUZIYYAH DIVAYANTI
1011 17 1544

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal.. 10 Juli 2021

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui:

Pembimbing Utama



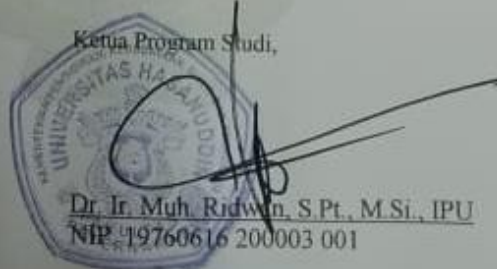
Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP.
NIP. 19750813 200212 2 002

Pembimbing Anggota



Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc
NIP. 19640712 198911 2 002

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 200003 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fauziyyah Divayanti
NIM : 1011 17 1544
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Karakteristik Mikrobiologis dan Fisiko-Kimia Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 10 Juni 2021

Yang Menyatakan


(Fauziyyah Divayanti)

ABSTRAK

FAUZIYYAH DIVAYANTI. I011 17 1544. Karakteristik Mikrobiologis dan Fisiko-Kimia Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda. Dibimbing oleh **Fatma Maruddin** dan **Ratmawati Malaka**.

Kefir pada umumnya dibuat dari susu segar asal hewani (sapi dan kambing), tetapi kebutuhan susu segar menjadi kendala dalam proses pembuatannya. Oleh sebab itu pada penelitian ini kefir dibuat dari susu cair komersial. Penggunaan susu cair komersial memerlukan kajian lama fermentasi agar diketahui karakteristik produk akhir kefir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mikrobiologis berupa total BAL serta karakteristik fisik (viskositas) dan kimiawi (kandungan alkohol, kandungan asam laktat, dan nilai pH) kefir berbahan susu cair komersial dengan lama fermentasi berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Susu steril diinokulasi dengan *starter* kefir sebanyak 3% (v/v) dan difermentasi pada suhu 37°C selama 0, 8, 16, 24 dan 32 jam. Hasil analisis ragam menunjukkan lama fermentasi berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total BAL, kandungan alkohol, kandungan asam laktat, nilai pH, dan viskositas kefir. Uji lanjut Duncan menunjukkan total BAL, kandungan alkohol, kandungan asam laktat, nilai pH, dan viskositas kefir berbeda nyata seiring meningkatnya lama fermentasi. Peningkatan lama fermentasi dalam pengolahan kefir menyebabkan peningkatan terhadap nilai viskositas, kandungan asam laktat, kandungan alkohol dan total BAL. nilai pH mengalami penurunan. Susu cair komersial dapat digunakan sebagai media pertumbuhan kefir.

Kata kunci : Susu cair komersial, Kefir, Karakteristik fisiko-kimia, mikrobiologis, lama fermentasi.

ABSTRACT

FAUZIYYAH DIVAYANTI. I0111 17 1544. Microbiological and physico-chemical characteristics of commercial liquid milk kefir with different fermentation time. Supevised by **Fatma Maruddin** and **Ratmawati Malaka**.

Kefir was generally made from fresh milk from animal origin (cow and goat), but the need for fresh milk is an obstacle in the manufacturing process. Therefore, in this study kefir was made from commercial liquid milk. The use of commercial liquid milk requires a long study of fermentation in order to know the characteristics of the final kefir product. This study aims to determine the microbiological characteristics in the form of total LAB as well as physical (viscosity) and chemical characteristics (alcohol content, lactic acid content, and pH value) of kefir made from commercial liquid milk with different fermentation time. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments with 3 replications. Sterile milk was inoculated with a kefir starter as much as 3% (v/v) and fermented at 37°C for 0, 8, 16, 24 and 32 hours. The results of the analysis of variance showed that the fermentation time had a very significant effect ($P < 0.01$) on the amount of LAB, alcohol content, lactic acid content, pH value, and kefir viscosity. Duncan's further test showed that the amount of LAB, alcohol content, lactic acid content, pH value, and viscosity of kefir were significantly different with increasing fermentation time. The increase in fermentation time in kefir processing causes an increase in the value of viscosity, lactic acid content, alcohol content and total LAB. the pH value has decreased. Commercial liquid milk can be used as a growing medium for kefir.

Keywords: Commercial liquid milk, Kefir, Physico-chemical characteristics, Microbiological, Fermentation time.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan taufik-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Karakteristik Mikrobiologis dan Fisiko-Kimia Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda**” sebagai salah satu tugas akhir. Berbagai hambatan serta kesulitan yang penulis hadapi dijadikan sebagai motivasi dan penyemangat penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan dengan dukungan, nasehat, dan bantuan dari berbagai pihak.

Dengan segala kerendahan hati dan keikhlasan, terimakasih penulis ucapkan sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt, MP** selaku Pembimbing Utama, Penasehat Akademik (PA), sekaligus Pembimbing Lapangan PKL dan Ibu **Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc** selaku pembimbing anggota yang telah mencurahkan perhatian, ilmu, memberi dukungan dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini. Kebaikan hati serta jasa beliau akan penulis kenang sepanjang masa dalam lembar kehidupan penulis.
2. Kedua orang tua bapak **Sudirman** dan ibu **Nursyamsyah** yang senantiasa mencintai, mendoakan, membiayai, menjadi motivasi, mengajarkan arti cinta dan kasih sayang, teladan dan melakukan yang terbaik bagi penulis serta saudara dan keluarga yang selalu memberi semangat dalam berkarya.
3. Ibu **Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., MP., IPM** dan Ibu **drh. Hj. Farida Nur Yuliati. M.Si** selaku penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses perbaikan skripsi ini.

4. Bapak **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya. Kepada Dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. Bapak **Dr. Muhammad Ihsan A. Dagong, S.Pt., M.Si.** yang telah banyak membantu penulis karena diikutkan dalam tim penelitian beliau.
6. Kakanda **Syamsuddin, S.Pt. M.Si.** dan kakanda **Trias** yang membantu dan memberikan ilmunya. Kepada teman seperjuangan selama penelitian **A. Padauleng Meliani Anwar dan Hasnidar**
7. Kepada Keluarga Cemara: **Irda, Kiki, Desi, Zahra, Andri, Tifal, Andini** yang telah memberikan dukugan penuh, menjadi penyemangat. Rekan-rekan **GRIFIN17, Asisten Mikrobiologi, dan Ilmu Kesehatan Ternak, FOSIL, UKM LDK MPM UNHAS, LD AN-NAHL** atas kekeluargaan dan pengalaman berharga yang akan penulis kenang.
8. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga segala bentuk apresiasi yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang layak dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran ataupun kritikan yang bersifat konstruktif dari pembaca.

Makassar, J2021

Fauziyyah Divayanti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Gambaran Umum Kefir.....	3
Fase Pertumbuhan Bakteri dan Khamir	4
Fermentasi dan Mikroorganisme Kefir	5
Karakteristi Kefir	8
METODE PENELITIAN.....	11
Waktu dan Tempat	11
Materi Penelitian	11
Rancangan Penelitian.....	11
Prosedur Penelitian	12
Persiapan <i>starter</i> kefir	12
Pembuatan Kefir.....	12
Parameter yang Diukur	14
Total BAL	14
<i>Power of Hydrogen</i> (pH).....	14
Persentase Alkohol	14
Persentase Asam Laktat	15
Viskositas.....	15
Analisis Data	16
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
Persentase Asam Laktat dan Nilai pH Kefir.....	18
Viskositas Kefir.....	21
Persentase Alkohol Kefir.....	24
Total Bakteri Asam Laktat Kefir.....	26
KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	35
RIWAYAT HIDUP.....	42

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Diagram Alir Proses Pembuatan Pembuatan Kefir dengan Lama Fermentasi Berbeda	13
2. Kandungan Asam Laktat dan Nilai pH Kefir Susu Cair dengan dengan Lama Fermentasi Berbeda.....	18
3. Viskositas Kefir Susu Cair Komersial dengan dengan Lama Fermentasi Berbeda	21
4. Kandungan Alkohol Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda	24
5. Total Bakteri Asam Laktat Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

No.		Halaman
1.	Hasil Analisis Ragam Kandungan Asam Laktat Kefir Susu Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda.....	35
2.	Hasil Analisis Ragam Kandungan Nilai pH Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda.....	36
3.	Hasil Analisis Ragam Viskositas Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda	37
4.	Hasil Analisis Ragam Kandungan Alkohol (%) Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda.....	38
5.	Hasil Analisis Ragam Total Bakteri Asam Laktat Kefir Susu Cair Komersial dengan Lama Fermentasi Berbeda.....	39
6.	Dokumentasi Penelitian.....	40

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan peningkatan kesadaran manusia akan pentingnya hidup sehat, maka terjadi pula penelitian-penelitian dan pemasaran produk olahan susu yang bertujuan untuk peningkatan kesehatan tubuh. Salah satu produk pangan fungsional yang dapat menjaga kesehatan tubuh adalah minuman fermentasi. Salah satu contoh produk olahan susu fermentasi adalah kefir.

Kefir merupakan produk yang di fermentasi oleh mikroorganisme (bakteri dan khamir). Umumnya kefir menggunakan media susu segar asal hewan yang diperoleh dari hasil pemerahan sapi atau kambing yang sehat, namun pemerolehan susu segar sangat terbatas. Keterbatasan susu segar asal hewani melandasi penggunaan susu cair komersial sebagai media kefir. Penggunaan susu cair komersial dalam pembuatan kefir memerlukan kajian lama fermentasi untuk memperoleh produk kefir dengan kualitas yang bagus. Hal ini disebabkan karena beragamnya produk susu cair komersial dengan jenis dan kualitas nutrisi berbeda dengan susu segar. Susu dengan nutrisi yang berbeda memiliki kemampuan pertumbuhan mikroorganisme yang berbeda pula. Kondisi ini akan mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme kefir. Kemampuan tumbuh mikroorganisme kefir yang berbeda pada jenis media susu cair komersial, saat ini memerlukan kajian lama fermentasi. Sulmiyati *et al.* (2019) mengemukakan bahwa kualitas kefir ditentukan oleh penggunaan jenis susu, dosis kefir grain, tipe BAL dan yeast, serta lama fermentasi.

Lama fermentasi kefir akan menentukan kualitas kimiawi (keasaman dan kadar alkohol) dan fisik kefir. Rosiana dkk. (2013) dalam penelitiannya yaitu kefir susu kambing yang di fermentasi dengan penambahan gula yang berbeda

mengemukakan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap produk kefir. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi maka semakin banyak substrat yang mampu dirombak oleh *starter* sehingga lama fermentasi mempengaruhi karakteristik dari kefir. Lama fermentasi antara 12-24 jam dapat meningkatkan kadar asam laktat. Peningkatan kadar asam laktat sejalan dengan penurunan nilai pH yang terbentuk dalam produk fermentasi kefir. Selain itu lama fermentasi 24 jam akan menghasilkan asam amino esensial yang lebih banyak. Susanti dan Utami (2014) menyatakan bahwa pada lama fermentasi 24 jam kadar protein kefir meningkat karena pertumbuhan mikroba tumbuh dengan optimum dan meningkatkan ketersediaan protein. Selain itu pula proses gelatinisasi akan berlangsung dengan baik pada lama fermentasi tertentu sehingga viskositas kefir meningkat. Peningkatan viskositas akan menyempurnakan pembentukan kefir.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kefir berbahan susu cair komersial terhadap nilai pH, persentase asam laktat, viskositas, persentase alkohol, dan jumlah BAL (Bakteri Asam Laktat) pada kefir dengan lama fermentasi berbeda. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah baik dari kalangan mahasiswa, dosen, dan masyarakat terhadap karakteristik kefir berbahan dasar susu cair komersial terhadap nilai pH, persentase asam laktat, viskositas, persentase alkohol, dan jumlah BAL pada kefir dengan lama fermentasi berbeda.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Kefir

Kefir merupakan hasil olahan susu fermentasi yang berasal dari pegunungan Kaukasus (Tratnik *et al.*, 2006). Kefir memiliki rasa, warna dan konsistensi yang menyerupai yogurt dan memiliki aroma khas *yeasty* (seperti tape) (Usmiati, 2007). Kefir juga dikenal dengan beragam nama yang berbeda-beda seperti kippe, kepi, khapov, khephir, dan kiaphir (Sarkar, 2007).

Mikroorganisme yang digunakan saat fermentasi adalah bakteri dan khamir (Rohmah dan Estiasih, 2018). Kefir mengandung alkohol yang cukup tinggi yaitu 0,5-2,5% (Usmiati, 2007). Kandungan alkohol tersebut dihasilkan oleh khamir. Khamir merupakan mikroorganisme yang membantu dalam proses pembentukan alkohol. Peningkatan kadar alkohol juga disebabkan oleh khamir yang memecah gula sederhana menjadi alkohol dan karbondioksida (Yusriah dan Agustini, 2014). Jenis alkohol yang dihasilkan oleh khamir adalah etanol (Setiawati dan Yusnianta, 2018).

Kefir dipercaya memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan karena mengandung mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen Gram positif dan bakteri Gram negatif, dan apabila dikonsumsi dapat menjaga keseimbangan mikroba saluran usus dan merangsang gerak peristaltik saluran cerna. Mikroflora biji kefir ini dapat berfungsi sebagai penghambat bakteri patogen. Mikroflora biji kefir terdiri dari BAL jenis *Streptococcus* (58,3%), *Lactobacillus* (35,4%), dan khamir (6,3%) (Lindawati, dkk., 2015).

Kadar asam laktat kefir berkisar 0,8-1,1%, sedikit gas karbon dioksida, kelompok vitamin B serta diasetil dan asetaldehid. Komposisi dan kadar nutrisi

kefir adalah air 89,5%, lemak 1,5%, protein 3,5%, abu 0,6%, laktosa 4,5% dengan nilai pH 4,6 (Usmiati, 2007). Mikroba dalam kefir *grains*, komposisi bahan baku susu dan proses pembuatan juga akan berpengaruh terhadap karakteristik mikrobiologi, fisikokimia dan atribut sensori selama penyimpanan (Kesenkas *et al.*, 2013).

Terdapat beberapa jenis kefir, yaitu kefir optima, kefir prima, kefir *whey*, kefir prima super, dan kefir kolostrum. Pada umumnya kefir yang biasa beredar dan dikonsumsi oleh masyarakat yaitu kefir optima (O). Kefir optima adalah kefir yang dihasilkan dengan pengadukan antara lapisan bening dan lapisan padatan dari hasil proses fermentasi (Sholichah, dkk., 2019). Kefir yang berasal dari lapisan bening disebut kefir *whey* dan kefir yang berasal dari lapisan padatan disebut dengan kefir prima (Julianto, dkk., 2016). Kefir kolostrum merupakan kefir yang dibuat dari susu pertama yang dihasilkan oleh mamalia setelah melahirkan (Nurhasanah, dkk., 2019). Kefir prima super merupakan produk kombinasi antara kefir prima dan kefir kolostrum (15%) (Suriasih dan Sucipta, 2014).

Fase Pertumbuhan Bakteri dan Khamir

Bakteri mengalami pertumbuhan yang dapat dibagi dalam 4 fase (Pratiwi, 2008)

1. Pada fase lag saat dipindahkan ke media yang baru, bakteri tidak langsung tumbuh dan membelah, meskipun kondisi media sangat mendukung untuk pertumbuhan. Bakteri biasanya akan mengalami masa penyesuaian untuk menyeimbangkan pertumbuhan.
2. Fase log, selama fase ini populasi meningkat dua kali pada interval waktu

yang teratur. Jumlah koloni bakteri akan terus bertambah seiring lajunya aktivitas metabolisme sel.

3. Fase statis, pada fase ini terjadi kompetisi antara bakteri untuk memperoleh nutrisi dari media untuk tetap hidup. Sebagian bakteri mati sedangkan yang lain tumbuh dan membelah sehingga jumlah sel bakteri yang hidup menjadi tetap.
4. Fase kematian, pada fase ini sel bakteri akan mati lebih cepat daripada terbentuknya sel baru. Laju kematian mengalami percepatan yang eksponensial.

Kartika dkk. (2019) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa ditinjau dari pertumbuhannya jumlah BAL yang tumbuh pada kefir lebih tinggi dibandingkan dengan khamir. BAL terus mengalami pertumbuhan sampai dengan jam ke-32 dan mulai mengalami penurunan atau kematian pada jam ke-36. Sedangkan khamir terus mengalami pertumbuhan sampai jam ke-36 dan baru mulai mengalami penurunan pada jam ke-40. Walaupun pertumbuhan BAL lebih tinggi dibandingkan khamir, namun kematian pada BAL sudah dimulai pada jam ke-36, lebih cepat dibandingkan khamir yang baru mengalami penurunan atau kematian pada jam ke-40. Hal ini disebabkan karena khamir mampu bertahan hidup lebih baik pada pH rendah dibandingkan bakteri, serta adanya kompetisi dalam memperoleh substrat.

Fermentasi dan Mikroorganisme Kefir

Fermentasi susu merupakan salah satu cara pengawetan susu yang melibatkan metabolisme gula susu dengan cara mengubahnya menjadi asam laktat. Susu fermentasi merupakan produk olahan asal susu yang dapat menjadi salah satu

sumber nutrisi bagi manusia. Produk susu fermentasi yang ada di masyarakat saat ini diantaranya adalah yogurt, dadih, susu acidophilus dan kefir (Zain dan Kuntoro, 2017).

Kefir *grains* (biji kefir) mengandung campuran mikroba kompleks yang terdiri dari BAL (*Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp., *Leuconostocs* spp., *Streptococcus* spp.), khamir (*Candida* spp., *Kluyveromyces* spp., *Saccharomyces* spp., *Torulopsis* spp., *Zygosaccharomyces* spp.) dan kemungkinan bakteri asam asetat (*Acetobacter* spp.) (Rohmah dan Estiasih, 2018).

Faktor lama fermentasi akan menentukan karakteristik produk kefir. Peningkatan lama fermentasi akan meningkatkan pemecahan senyawa kompleks dalam substrat. Fermentasi bahan pangan dapat dilakukan secara spontan maupun secara terkendali. Fermentasi spontan terjadi dengan memanfaatkan mikroba liar atau pencemar, sedangkan fermentasi terkendali dapat menggunakan mikroba tertentu sebagai inokulum. Kelompok mikroba yang banyak digunakan dalam fermentasi bahan pangan antara lain kelompok BAL (Setiawan dkk., 2018).

Selama proses fermentasi mikroba akan mengubah komponen susu, ketika BAL mengubah laktosa menjadi asam laktat dan asam organik lainnya, maka khamir akan menghasilkan alkohol dan CO₂. Pertumbuhan mikroba dapat mengalami peningkatan dengan meningkatnya lama fermentasi, suhu, kelembaban, cahaya, pH dan nutrisi yang akan menyebabkan pertumbuhan mikroba lebih optimum (Rohmah dan Estiasih, 2018).

Fermentasi yang terlalu panjang juga berpengaruh pada tekstur, sehingga kurang baik bila dikonsumsi, cita rasa yang dihasilkan juga akan berbeda. Semakin lama fermentasi dilakukan, laktosa akan semakin kecil bahkan hilang dan berubah menjadi asam laktat, asam amino esensial, dan lainnya. Bila fermentasi dilakukan

diatas 48 jam, pH krim kefir akan berada di rentang 3,6-3,8 yang bermanfaat untuk memperkecil ruang gerak mikroorganismenya di dalam saluran cerna. Namun, seiring dengan penurunan pH akan terjadi peningkatan aktivitas khamir yang berdampak terhadap peningkatan gas yang dihasilkan (Artini, dkk., 2018).

Suhu dapat mempengaruhi mikroorganismenya dalam dua cara yang berlawanan, apabila suhu meningkat maka kecepatan metabolisme mikroorganismenya pun akan meningkat dan pertumbuhan dipercepat. Sebaliknya, apabila suhu turun maka kecepatan metabolisme juga akan turun dan pertumbuhan juga diperlambat. Suhu optimum mikroorganismenya BAL adalah 10° – 45°C sedangkan pH optimumnya 5,5 – 5,8. Suhu naik atau turun mengakibatkan pertumbuhan BAL akan berhenti, komponen sel menjadi tidak aktif dan sel-sel BAL dapat mati (Asaminew dan Eyassu, 2011).

Adesokan *et al.* (2011) nilai pH sangat berkaitan dengan kadar asam yang dihasilkan. Peningkatan kadar asam dan penurunan pH pada fermentasi susu dengan kultur BAL sudah terlihat selama inkubasi 24 jam. Proses fermentasi akan mengubah laktosa dalam susu menjadi glukosa dan galaktosa oleh aktivitas kultur *starter* sehingga akan mengurangi gangguan pencernaan bila mengonsumsinya. Produk susu fermentasi dibedakan berdasarkan jenis bakteri asam laktatnya. BAL akan menghidrolisis laktosa yang di dalam susu menjadi berbagai macam senyawa karbohidrat lebih sederhana. Proses fermentasi mengakibatkan aktivitas mikroba meningkat, penurunan pH, dan peningkatan kadar asam dalam produk fermentasi.

BAL yang terdapat dalam kefir dapat menekan kolonisasi bakteri patogen dalam saluran pencernaan, sehingga berpotensi sebagai minuman kesehatan. Persyaratan jumlah sel hidup probiotik dalam susu fermentasi minimal 10^7 cfu/g karena konsentrasi minimum dari bakteri probiotik yang efektif saat dikonsumsi,

bakterinya berkisar 10^8 - 10^9 per-ml, hal ini untuk mengantisipasi terjadinya pengurangan selama penyimpanan. Aktivitas BAL dari biji kefir pada pembuatan kefir akan mengubah laktosa menjadi asam laktat, sehingga pH kefir menurun. Kondisi ini menyebabkan bakteri patogen tidak dapat tumbuh (Lindawati, dkk., 2015). Dengan menurunnya BAL, khamir mengambil kesempatan menghidrolisis laktosa, sehingga menghasilkan CO_2 dan alkohol. Senyawa OH dari alkohol akan bereaksi dengan senyawa H^+ dari asam laktat, sehingga keasaman menurun dan pH meningkat (Hilyaturrufaedah, 2017).

Keasaman susu yang difermentasi dengan BAL dapat meningkat hingga 1,26%. Fermentasi susu menjadi kefir menghasilkan senyawa metabolit yang bermanfaat bagi kesehatan yaitu eksopolisakarida dan peptida bioaktif. Kedua senyawa tersebut akan menstimulasi sistem kekebalan tubuh. Polisakarida yang terbentuk pada kefir juga berperan sebagai antitumor. Komponen antibakteri juga dihasilkan selama fermentasi kefir seperti asam organik (asam laktat dan asetat), karbondioksida, hidrogen peroksida, etanol, diasetil, dan peptida (bakteriosin) yang tidak hanya berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan bakteri pembusuk selama pengolahan dan penyimpanan makanan, tetapi dapat pula digunakan untuk pencegahan beberapa gangguan pencernaan dan infeksi (Rosiana dkk., 2013).

Karakteristik Kefir

Umumnya kefir mengandung 0,5-1,0% alkohol dan 0,9-1,1% asam laktat. Keasaman mulai meningkat dan mulai terasa asam ketika asam laktat meningkat menjadi 0,25%, jika keasaman terus meningkat mencapai 0,5-0,65% maka terjadi presipitasi kasein saat pH 4-4,64. Lama fermentasi 6, 8, dan 10 jam berbeda dengan

lama fermentasi 24 jam, sehingga berpengaruh pada kadar asam yang dihasilkan dan akan menurunkan aktivitas antibakteri dalam proses fermentasi (Rosiana, dkk., 2013).

Semakin rendah pH menghasilkan kefir dengan viskositas yang semakin tinggi. Hal tersebut berkaitan dengan aktivitas mikroba yang tumbuh saat fermentasi dan komposisi bahan baku. Viskositas dan struktur gel pada produk susu fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu komposisi susu, konsentrasi kasein, suhu fermentasi, perlakuan panas, keasaman, serta jenis kultur yang digunakan (Febrisiantosa, dkk., 2013). Viskositas dapat terbentuk karena protein yang terkandung pada susu telah mencapai titik isoelektrik akibat suasana asam selama proses fermentasi sehingga protein menggumpal (Bayu dkk., 2017).

Setyawardani dkk. (2018) menyatakan bahwa biji kefir yang digunakan dalam proses fermentasi kefir mengandung BAL kisaran 83-90% dan *yeast* sekitar 10-17%. Semakin berkurangnya konsentrasi bibit praktis yang ditambahkan, akan menurunkan nilai total BAL kefir. Hal ini dikarenakan jumlah *starter* yang ditambahkan akan mempengaruhi populasi bakteri yang dihasilkan, semakin banyak *starter* maka akan semakin banyak juga bakteri pada kefir. Hal ini sesuai dengan pendapat Yusriah dan Agustini (2014) yang menyatakan bahwa waktu fermentasi dan konsentrasi *starter* akan memberikan pengaruh pada mutu mikrobiologi kefir susu sapi.

Mikroorganisme dalam kefir berkembang dan meningkatkan total asam selama fermentasi berjalan. Peningkatan total asam selama proses fermentasi diikuti dengan bertambahnya kekentalan dari tekstur kefir yang dihasilkan. Rohman dkk. (2019) mengemukakan bahwa meningkatnya total asam pada kefir akan mengkoagulasikan kasein pada susu menjadi kental atau membentuk gel. Semakin

lama fermentasi kefir dilakukan, maka kandungan karbohidrat yang terdapat dalam kefir semakin banyak digunakan BAL untuk meningkatkan total asam kefir.

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 citarasa juga membantu destablisasi protein. Destablisasi protein akan menyebabkan terjadinya penggumpalan, sehingga susu fermentasi menjadi kental (Sani, dkk., 2017).