

**KAJIAN MUTU KEFIR KACANG MERAH
(*Phaseolus Vulgaris L.*) PADA BERBAGAI
KONSENTRASI STARTER**

SKRIPSI



OLEH :

AL JAIDIN
NIM. 316110013

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2020**

HALAMAN PENJELASAN

**KAJIAN MUTU KEFIR KACANG MERAH
(*Phaseolus Vulgaris L.*) PADA BERBAGAI
KONSENTRASI STARTER**

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian Pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**

OLEH :

**AL JAIDIN
NIM. 316110013**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

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

Mataram, 23 Juli 2020
Yang membuat pernyataan,


AL JAIDIN
NIM. 316110013

HALAMAN PERSETUJUAN
KAJIAN MUTU KEFIR KACANG MERAH
(*Phaseolus Vulgaris L.*) PADA BERBAGAI
KONSENTRASI STARTER

SKRIPSI

Disusun Oleh :

AL JAIDIN
NIM. 316110013

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi ini Telah
Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

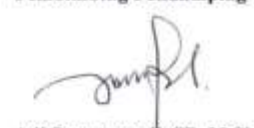
Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal, 23 Juli 2020

Pembimbing Utama,



Ir. Nazarudin, MP
NIP: 19590305 198403 1 012

Pembimbing Pendamping



Adi Saputrayadi, SP, M.Si
NIDN: 0816067901

Mengetahui:
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,



Dr. Astutyati, MP
NIDN: 0816046601

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN MUTU KEFIR KACANG MERAH
(*Phaseolus Vulgaris L.*) PADA BERBAGAI
KONSENTRASI STARTER**

Disusun oleh :

AL JAIDIN
NIM. 316110013

Pada Hari Kamis, 23 Juli 2020
Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji,
Tim Penguji,

1. **Ir. Nazarudin, MP**
Ketua
2. **Adi Saputravadi, SP., M.Si**
Anggota
3. **Ir. Asmawati, MP**
Anggota

(.....)
(.....)
(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat sarjana pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


Ir. Asmawati, MP
NIDN: 0616046601



**STUDY OF THE QUALITY OF RED NUT KEFIR
(*PHASEOLUS VULGARIS L.*) AT A VARIETY OF STARTER
CONCENTRATIONS**

Al Jaidin¹, Nazaruddin², Adi Saputrayadi³

ABSTRACT

Red bean (*Phaseolus vulgaris L.*) is one of the legume commodities or legume group known to the Indonesian people. a very potential food ingredient because it contains almost the same amount of protein as meat protein, namely 24.37 grams. Apart from being used as vegetables and in addition to making red bean cakes, it can also be processed into fermented milk, one of which is kefir. This study aims to determine the effect of kefir grain starter concentration on the quality of red bean kefir. The method used in this research is the experimental method with laboratory experiments, the design used is a completely randomized design (CRD) with a single factor, namely the concentration of the starter which consists of 5 treatments; P1 (3%), P2 (3.5%), P3 (4%), P4 (4.5%) and P5 (5%). The research data were analyzed using analysis of diversity (ANOVA). The results showed that the starter concentration treatment significantly affected pH, protein content, taste, aroma and thickness of red bean kefir but did not significantly affect the kefir color score of red beans. The best treatment is in the P5 treatment (5% starter concentration) based on SNI standards with a protein content value of 2.53%, the degree of acidity (pH) 3.86%, a viscosity value score of 3.70% with thick criteria, a taste value score of 2, 95 with a slightly like criteria (sour / typical), a score of 2.05% with the criteria of not having red bean flavor and a color score of 2.85 with the typical criteria for kefir (slightly creamy).

Keywords: red beans, Kefir, Probiotics, Fermentation, Starter.

1. *Research Students*
2. *First Supervising Lecturer*
3. *Counseling Advisor*



MOTO DAN PERSEMBAHAN

"Hidup adalah proses, hidup adalah belajar, tanpa ada batas umur, tanpa ada kata tua, jatuh berdiri lagi, kalah mencoba lagi, gagal bangkit lagi"

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahilalamin, dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang Maha Kuasa yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moral serta saran dari banyak pihak.

Karya ini kupersembahkan pada orang-orang tercinta dan tersayang atas kasihnya dan motivasi kepadaku hingga mengantarkanku untuk mengenal ilmu, yaitu :

1. Untuk Ibu dan Bapak ku tercinta (Ma,ani dan Alm. Asrif), terimakasih atas pengorbanannya ketabahan, kasih sayang dan do,a yang selalu membasahi bibir untuk anak mu ini. Kalian menjadi alasan untuk diriku tetap tegar ketika aku mulai goyah. Terimakasih sudah mendidikku dengan penuh rasa sabar nasehat ibu yang selalu menyertaiku menjadi cambukan untuk tetap maju dan berusaha menjadi pribadi yang lebih baik. Ayah, saya hanya bisa berdoa dan meneteskan air mata saat mengingatnya saat melewati waktu demi waktu selama perjuangan ini.
2. Ucapan terimakasih kepada kakak-kakak ku yang mendukung secara langsung maupun tidak langsung kepadaku. Apapun demi kebaikan kuliahku mereka mensupportnya. Terutama kakak ku Nurjan, terimakasih

karena telah membantu dan mempersiapkan kebutuhanku selama di tempat perantauan, walaupun aku sedikit canggung karena dia sudah bersuami. Begitupun dengan kakak ku Saiful, yang telah membantu dan memahami kebutuhanku selama dirantauan walaupun saya canggung karna dia juga sudah beristri.

3. Terima kasih saya ucapkan untuk semua keluarga besar (Paman, bibi dan sepupu) yang selalu mensupor dan memotivasi ku selama perkuliahan sehingga saya mampu menyelesaikan perkuliahan ini dengan tepat waktu.
4. Tak ada masa yang tak terkenang tak ada kasih yang terbuang, berjuta kenangan dan cerita indah dalam kisah hidupku ini yang tidak pernah tidak dilengkapi oleh kalian sahabat – sahabatku. Ucapan terima kasih untuk teman – teman THP angkatan 2016, Juhari, Jumisyati, Febrianti, Nandar Iskandar, Roniansyah dan teman – teman lain yang tak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas bantuan kalian selama ini, kalian akan tetap menjadi cerita yang tak bisa terlupakan.
5. Ucapan terimakasih ntuk senior-senior ku, M. Agusfian STP, Imam Ferdiansyah calon STP, Kanda Kuswadin STP dan kanda Fazrul Hidayat S. TP.

Mataram, 3 Agustus 2020

Penulis

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang Maha Kuasa yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moril serta saran dari banyak pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Ir. Asmawati, MP, Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus sebagai penguji netral.
2. Bapak Budy Wiryono SP, M.Si, Selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Syirril Ihromi, SP,MP, Selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bapak Adi Saputrayadi, SP., MSi, Selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus dosen Pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Bapak Ir. Nazarudin, MP selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan dan bimbingan pada penulisan.
6. Semua civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram termasuk Staf Tata Usaha.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan tulisan ini, namun demikian penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan.

Mataram, Juli 2020

AL JAIDIN
NIM. 316110013



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENJELASAN	ii
HALAMAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	5
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	6
1.4. Hipotesis	6

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kacang Merah	7
2.1.1. Morfologi Kacang Merah	8
2.1.2. Kandungan Gizi Kacang Merah	8
2.1.3. Manfaat Kacang Merah	10
2.1.4. Antosianin Dalam Kacang Merah	11
2.2. Susu	12
2.3. Susu Nabati	13
2.4. Kefir	15
2.5. Mikrobiologi Bibit Kefir	17
2.6. Fermentasi	19
2.7. Proses Pembuatan Susu Kacang Merah	22
2.8. Proses Pembuatan Kefir	25
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Metode Penelitian	27
3.2. Rancangan Penelitian	27
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.4. Alat dan Bahan Penelitian	28
3.4.1. Alat Penelitian	28
3.4.2. Bahan Penelitian	39
3.5. Pelaksanaan Penelitian	29
3.5.1. Persiapan Sampel.....	29
3.5.2. Proses Pembuatan Susu Kacang Merah	30

3.5.3. Proses Pembuatan Kefir Kacang Merah.....	33
3.6 Parameter Pengamatan dan Cara Pengamatan.....	35
3.6.1. Parameter Pengamatan	35
3.6.2. Cara Pengamatan	36
a. Uji Kadar Protein	36
b. Uji Derajat Keasaman (pH)	37
c. Uji Sifat Organoleptik	37
3.7 Analisis Data.....	39
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
1.1. Hasil Penelitian.....	40
1.2. Pembahasan	44
1.2.1. Sifat Kimia Kefir Kacang Merah	44
a. Derajat Keasaman (pH)	44
b. Protein	47
1.2.2. Sifat Organoleptik Kefir Kacang Merah	48
a. Warna	48
b. Rasa	50
c. Aroma.....	52
d. Kekentalan	54
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1. Simpulan	56
5.2.Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Gizi Kacang Merah (dalam 100 gram bahan).....	10
2. Komposisi Gizi Susu Kedelai Cair dan Susu Sapi (dalam 100 gram).....	15
3. Komposisi Kimia Kefir Susu	16
4. Standarisasi Mutu Kefir	17
5. Kandungan gizi kefir <i>grain</i> dari 100 gram bahan	18
6. Uji Hedonik dan Skoring Penilaian Sifat Organoleptik Kefir Kacang Merah.....	39
7. Signifikasi Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Sifat Kimia Kefir Kacang Merah.....	40
8. Purata Hasil Analisis Sifat Kimia Kefir Kacang Merah pada berbagai Konsentrasi Starter.....	40
9. Signifikasi Pengaruh Penambahan Konsentrasi Starter Terhadap Sifat Organoleptik Kefir Kacang Mera.....	42
10. Purata Hasil Analisis Sifat Organoleptik Kefir Kacang Merah Pada Berbagai Konsentrasi Starter.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris L.</i>).....	8
2. Kefir <i>Grains</i>	18
3. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Kacang Merah.....	24
4. Diagram Alir Proses Pembuatan Kefir.....	26
5. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Kacang Merah Modifikasi.....	32
6. Diagram Alir Proses Pembuatan Kefir Susu Kacang Merah Modifikasi.....	35
7. Grafik Hubungan Pengaruh Konsentrasi Sterter Terhadap Derajat Keasaman (pH) Kefir Kacang Merah	45
8. Grafik Hubungan Pengaruh Konsentrasi Sterter Terhadap Protein Kefir Kacang Merah.....	47
9. Grafik Hubungan Pengaruh Konsentrasi Sterter Terhadap Uji Warna Kefir Kacang Merah	49
10. Grafik Hubungan Pengaruh Konsentrasi Sterter Terhadap Uji Rasa Kefir Kacang Merah	51
11. Grafik Hubungan Pengaruh Konsentrasi Sterter Terhadap Uji Aroma Kefir Kacang Merah	53
12. Grafik Hubungan Pengaruh Konsentrasi Sterter Terhadap Uji Kekentalan Kefir Kacang Merah	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembaran Kuisisioner Warna Kefir Susu Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris L.</i>)	62
2. Lembaran Kuisisioner Rasa Kefir Susu Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris L.</i>)	63
3. Lembaran Kuisisioner Aroma Kefir Susu Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris L.</i>)	64
4. Lembaran Kuisisioner Kekentalan Kefir Susu Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris L.</i>)	65
5. Data Hasil Pengamatan Derajat Keasaman (pH) dan analisis Kefir Kacang Merah	66
6. Data Hasil Pengamatan Kadar Protein dan Analisis Keragaman Kefir Kacang Merah	67
7. Data Hasil Pengamatan Organoleptik dan Analisis Keragaman Warna Kefir Kacang Merah	68
8. Data Hasil Pengamatan Organoleptik dan Analisis Keragaman Rasa Kefir Kacang Merah	69
9. Data Hasil Pengamatan Organoleptik dan Analisis Keragaman Aroma Kefir Kacang Merah	70
10. Data Hasil Pengamatan Organoleptik dan Analisis Keragaman Kekentalan Kefir Kacang Merah	71
11. Dokumentasi Pembuatan Susu Kacang Merah	72
12. Dokumentasi Pembuatan Kefir Kacang Merah.....	73
13. Dokumentasi Prosedur Analisis dan Pengujian Parameter Pengamatan	75

KAJIAN MUTU KEFIR KACANG MERAH (*Phaseolus Vulgaris L.*) PADA BERBAGAI KONSENTRASI STARTER

Al Jaidin¹, Nazaruddin², Adi Saputrayadi³

ABSTRAK

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan atau kelompok *Leguminosa* yang dikenal masyarakat Indonesia. Bahan pangan yang sangat potensial karena mengandung jumlah protein yang hampir sama dengan protein daging yaitu 24,37 gram. Selain dijadikan sayur dan tambahan pada pembuatan kue kacang merah juga dapat diolah menjadi susu fermentasi salah satunya yaitu kefir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi starter bibit kefir (kefir *grain*) terhadap mutu kefir kacang merah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Eksperimental dengan percobaan di laboratorium, Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi starter yang terdiri atas 5 perlakuan; P1 (3%), P2(3,5%), P3 (4%), P4 (4,5%) dan P5 (5%). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter berpengaruh secara nyata terhadap pH, kadar protein, skor nilai rasa, aroma dan kekentalan kefir kacang merah tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap skor nilai warna kefir kacang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P5 (konsentrasi starter 5%) dengan nilai kadar protein 2,53%, derajat keasaman (pH) 3,86% , skor nilai kekentalan 3,70% dengan kriteria kental, Skor nilai rasa 2,95 dengan kriteria agak suka (asam/khas), skor nilai aroma 3,65% dengan kriteria tidak beraroma kacang merah dan skor nilai warna 2,85 dengan kriteria khas kefir (agak krim).

Kata kunci : Kacang Merah, Kefir, Probiotik, Fermentasi, Starter.

1. Mahasiswa/Peneliti
2. Pembimbing Utama
3. Pembimbing Pendamping



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906

Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AL. JAJIDIN
NIM : 36110013
Tempat/Tgl Lahir : DONDONGGAS 27 MARET 1996
Program Studi : THP
Fakultas : PETAHMAN
No. Hp/Email : 085.238.166.583
Jenis Penelitian : Skripsi KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

KADIAN... MUIV... KEFIR... KACAMA... MEFAN... (PENGALUS... KULGAS... L)... PADA...
SEBAGAI KONSENTRASI STARTER

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 28-8-2020

Penulis

AL. JAJIDIN
NIM 36110013

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos. M.A.
NIDN. 0802048904

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan atau kelompok *Leguminosa* yang dikenal masyarakat Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2011), produksi kacang merah di Indonesia tergolong cukup tinggi dibandingkan kacang lainnya dan salah satu daerah yang menghasilkan kacang merah ialah Nusa Tenggara Barat (NTB) khususnya pulau Lombok (Astawan, 2009). Hasil produksi kacang merah di NTB pada tahun 2013 mencapai 136 ton dengan luas area lahan 141 Ha (BAPPEDA NTB, 2013). Angka tersebut merupakan jumlah produksi yang cukup besar dalam produksi kacang-kacangan yang ada di NTB. Namun penggunaan kacang merah saat ini masih terbatas (Astawan, 2009).

Kacang merah hanya dijadikan sayur dan tambahan pada pembuatan kue, padahal kacang merah adalah bahan pangan yang sangat potensial karena mengandung jumlah protein yang hampir sama dengan protein daging. Kandungan gizi pada kacang merah (per 100 g) ialah protein 24,37 g, karbohidrat 59,80 g, serat 24,9 g, dan lemak 0,25 g. Selain itu kacang merah mengandung vitamin B1, kalsium, fosfor, zat besi, folasin (USDA, 2007) dan senyawa antioksidan berupa isoflavon (Pramesti, 2015). Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu alternatif penggunaan yang lain dalam upaya diversifikasi olahan pangan agar memaksimalkan pengolahan kacang merah. Salah satu upaya pengolahan kacang merah yaitu melalui teknologi

fermentasi sehingga menjadi produk pangan yang berkualitas tinggi karena dapat meningkatkan nilai cerna dan gizi yang dimiliki dalam kacang merah tersebut yaitu dapat diolah menjadi kefir kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*).

Kefir merupakan minuman susu yang difermentasi dengan menggunakan bibit kefir (kefir *grain*) sebagai starter yang mengandung bakteri asam laktat dan khamir. Manfaat kefir adalah 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 (Lindawati dkk, 2015). Kefir mulai digemari oleh masyarakat sebagai makanan fungsional karena khasiatnya yang dipercaya mampu mencegah dan mengobati berbagai penyakit seperti jantung, ginjal, paru-paru, hati, menurunkan kolesterol, meningkatkan nafsu makan serta membuat tubuh menjadi segar dan berenergi (Rahmah dkk., 2016).

Komposisi kimiawi kefir tergantung dari susu yang digunakan sebagai bahan bakunya, antara lain protein 3,91%, laktosa 2,88%, lemak 2,57% dan etanol 0,94%. Sifat fisik kefir mempunyai pH 3,77 – 4,19, dengan derajat keasaman 1% rasa asam segar yang terbentuk selama proses fermentasi BAL (Anonymous, 2004 dan Anonymous, 2008). Edwin (2002) menyatakan bahwa koloni yang terdapat dalam kefir grains mampu memproduksi beberapa vitamin yang sangat diperlukan tubuh seperti asam

folat, asam nikotinat, asam pantotenat, biotin, vitamin B6 dan vitamin B12 serta memiliki kemampuan menurunkan kadar lemak produk susu fermentasi seperti kefir yang dihasilkan.

Kefir biasanya dibuat dari susu hewani atau susu kedelai. Pada umumnya susu sapi digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kefir, meskipun harganya relatif mahal. Dewasa ini sering digunakan kedelai sebagai bahan dasar kefir. Susu kedelai mempunyai kelemahan yaitu rasa langu yang menyebabkan produk kefir susu kedelai kurang disukai. Alternatif lain sebagai bahan pembuatan kefir adalah kacang merah dan diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif produk minuman kesehatan. Kacang merah adalah bahan pangan lokal yang mempunyai potensi sebagai bahan baku susu fermentasi karena kandungan zat gizinya yang sangat lengkap. Kacang merah memiliki protein hampir sama dengan protein daging dan merupakan sumber asam folat yang tinggi. Fermentasi kacang merah menjadi kefir menggunakan stater bibit kefir (kefir *grain*).

Kultur starter kefir disebut butiran kefir, mengandung mikroba yang terdiri dari bakteri dan khamir yang masing-masing berperan dalam pembentukan cita rasa dan struktur kefir. Bakteri menyebabkan terjadinya asam sedangkan khamir menghasilkan alkohol dan CO₂ pada proses fermentasi. Hal ini membedakan rasa yoghurt dan kefir. Komposisi mikroba yang ada dalam butiran kefir dapat bervariasi sehingga hasil akhir kefir kadang mempunyai aroma yang bervariasi. Spesies mikroorganisme dalam bibit kefir di antaranya *Lactococcus acidophilus*, *L. kefirgranum*, dan *L.*

parakefir yang berfungsi dalam pembentukan asam laktat dari laktosa. *Lactobacillus kefiranofaciens* sebagai pembentuk lendir (matriks butiran kefir), *Leuconostoc sp.* Membentuk diasetil dari sitrat, dan *candida kefir* pembentuk etanol dan karbondioksida dari laktosa. Selain itu juga ditemukan *L. brevis* dan khamir jenis *Torulopsis holmii* dan *Saccarhomyces delbrueckii* (Hidayat dkk, 2006).

Konsentrasi starter biji kefir merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas kefir. Kualitas kefir yang meliputi kandungan total asam, pH, protein serta organoleptic (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima). Inokulum starter berperan penting dalam proses fermentasi. Konsentrasi starter yang meningkat akan berpengaruh terhadap meningkatnya jumlah bakteri asam laktat namun pH rendah. Konsentrasi starter berperan dalam perombakan laktosa menjadi asam laktat, sehingga pemberian konsentrasi starter biji kefir yang tinggi maka akan menghasilkan asam laktat yang tinggi pula (Agustina, 2013). Menurut Usmiati (2007), fermentasi kefir juga dapat dilakukan pada suhu ruang sekitar 20-24 jam.

Hasil penelitian Simatupang (2010) menunjukkan bahwa perlakuan pada kadar protein tidak berpengaruh sedangkan pada kadar asam laktat dan alkohol berpengaruh. Menurut hasil penelitian Usmiati dan Sudono (2004) menunjukkan terdapat pengaruh starter kombinasi bakteri dan khamir terhadap sifat fisikokimia dan sensori kefir. Sedangkan menurut (Marisa dkk, 2015) bahwa konsentrasi kefir *grain* yang paling baik yaitu 4% dalam fermentasi 500 ml susu kambing menghasilkan kefir susu kambing peranakan

etawa dengan kadar protein paling baik yaitu 3,8, pH terendah 3,4, dan uji organoleptik terhadap tekstur kental. Kualitas kefir dalam pembuatannya di pengaruhi oleh lama fermentasi dan konsentrasi starter yang tambahkan dan menyarankan agar memakai konsentrasi stater 3%-3,5% selama 24 jam untuk mendapatkan kefir layak minum. Dalam penelitiannya juga Yusriyah (2014) mengatakan rasa kefir susu sapi yang paling disukai adalah kefir yang dibuat dengan waktu fermentasi 24 jam dan konsentrasi kefir *grain* 3%.

Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilakukan penelitian tentang **“Kajian Mutu Kefir Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Pada Berbagai Konsentrasi Starter”**.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Berapakah konsentrasi starter yang tepat untuk menghasilkan kefir kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan mutu yang baik dan disukai panelis?
- b. Bagaimanakah pengaruh konsentrasi starter terhadap mutu kefir kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*)?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mendapatkan konsentrasi starter yang tepat dalam pembuatan kefir kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan mutu yang baik dan disukai panelis.

- b. Mengetahui pengaruh konsentrasi starter terhadap mutu kefir kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*).

1.3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai :

- a. Rekomendasi dalam pembuatan kefir kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) yang memenuhi standar yang sesuai dengan SNI mengenai minuman probiotik dari segi organoleptik dan kandungan kimianya.
- b. Meningkatkan nilai gizi produk kefir dengan bahan baku kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*).
- c. Diversifikasi produk olahan kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*).
- d. Informasi bagi peneliti selanjutnya.

1.4. Hipotesis

Untuk mengarahkan jalannya penelitian ini, maka diajukan hipotesis sebagai berikut: “Diduga bahwa konsentrasi starter berpengaruh terhadap mutu kefir kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*)”.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kacang Merah

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) termasuk dalam *Famili Leguminosae* alias polong-polongan. Satu keluarga dengan kacang hijau, kacang kedelai dan kacang tolo. Kacang merah mudah didapatkan karena sudah ditanam di seluruh propinsi di Indonesia. Daerah sentral penghasil kacang merah adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, Sulawesi Selatan, Bengkulu dan Nusa Tenggara Timur (Rukmana, 1998). Menurut Afriansyah (2007) kacang merah kering merupakan sumber karbohidrat kompleks, serat, vitamin B (terutama asam folat dan vitamin B1), kalsium, fosfor, zat besi dan protein.

Kacang merah merupakan sumber serat yang baik. Setiap 100 gram kacang merah kering menyediakan serat sekitar 24 gram, yang terdiri dari campuran serat larut dan tidak larut air. Serat larut dapat menurunkan konsentrasi kolesterol dan gula darah (Afriansyah, 2007). Kacang merah juga merupakan salah satu jenis kacang yang mengandung senyawa bioaktif polifenol dalam bentuk prosianidin sekitar 7%-9% terutama pada kulitnya. Polifenol mempunyai aktivitas antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Anonim, 2007).

Kacang merah termasuk salah satu jenis sayuran yang mudah mengalami kerusakan setelah pemanenan baik kerusakan fisik, mekanis, maupun mikrobiologis (Aprawardhanu, 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan proses pengolahan pada bahan untuk memperpanjang masa

simpan. Untuk memperpanjang masa simpan kacang merah dimasyarakat umumnya hanya dilakukan pengeringan dengan sinar matahari. Pengolahan lebih lanjut dari kacang merah belum banyak dikembangkan.

2.1.1. Morfologi Kacang Merah

Adapun taksonomi tanaman kacang merah (Astawan, 2009)

adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Famili	: <i>Leguminoseae</i>
Sub Famili	: <i>Papilionoideae</i>
Genus	: <i>Phaseolus</i>
Spesies	: <i>Phaseolus vulgaris L.</i>



Gambar 1. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) (Astawan, 2009).

2.1.2. Kandungan Gizi Kacang Merah

Kacang merah kering adalah sumber karbohidrat kompleks, serat, vitamin B (terutama asam folat dan vitamin B1), kalsium, fosfor,

zat besi dan protein. (Afriansyah, 2007). Kacang merah merupakan sumber serat yang baik. Setiap 100 gram kacang merah kering menyediakan serat sekitar 24 gram, yang terdiri dari campuran serat larut dan tidak larut air. Serat larut dapat menurunkan konsentrasi kolesterol dan gula darah. Serat larut air difermentasi dalam usus besar menghasilkan asam lemak rantai pendek, yang dapat menghambat sintesis kolesterol hati (Afriansyah, 2007). Kacang merah juga merupakan salah satu jenis kacang yang mengandung senyawa bioaktif polifenol dalam bentuk prosianidin sekitar 7%-9% terutama pada kulitnya. Polifenol antara lain mempunyai aktivitas antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan bakteri pathogen.

Biji kacang merah merupakan bahan makanan yang mempunyai energi tinggi dan sekaligus sumber protein nabati yang potensial, karena itu peranannya dalam usaha perbaikan gizi sangatlah penting. Di samping kaya akan protein, biji kacang merah juga merupakan sumber karbohidrat, mineral dan vitamin. Kandungan vitamin per 100 gram biji adalah vitamin A 30 SI, thiamin/vitamin B1 0,5 mg, riboflavin/vitamin B2 0,2 mg, serta niasin 2,2 mg (Astawan, 2009). Kandungan gizi kacang merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi kacang merah (dalam 100 gram bahan).

Zat Gizi	Satuan	Nilai
Proksimat	g	11,75
Air	kkal	330
Energi	g	1381
Protein	g	24,37
Lemak	g	0,25
Abu	g	3,83
Karbohidrat	g	59,80
Serat	g	24,9
Mineral	mg	195
Kalsium	mg	9,35
Magnesium	mg	160
Kalium	mg	405
Vitamin C	mg	4,5
Thiamin	mg	0,529
Vitamin B6	mg	0,397
Folat (total)	ug	394
Vitamin B12	ug	0,00
Vitamin A	IU	8

Sumber : USDA (2007)

2.1.3. Manfaat Kacang Merah

Menurut Afriansyah (2007), kacang merah memiliki beberapa manfaat diantaranya, adalah :

- a. Mencegah kolesterol jahat dan memperlancar pencernaan (anti sembelit). Kandungan fibernya yang tinggi difermentasi dalam usus besar dan menghasilkan asam-asam lemak rantai pendek, yang dapat menghambat sintesis kolesterol hati.
- b. Mencegah resiko diabetes karena kandungan karbohidrat kompleknya berindek glikemik rendah termasuk lamban cerna.
- c. Membantu pematangan sel darah merah, membantu sintesa DNA dan RNA, serta menurunkan level homosistein dalam pembuluh

- arteri (sehingga mengurangi resiko penyakit jantung) dengan kandungan folat dan vitamin B6.
- d. Membantu pembentukan komponen sel utama sel-sel darah merah, pembentukan enzim, pembentukan tulang, mencegah resiko anemia (darah rendah) dengan kandungan zat mineral zinc, besi dan tembaga.

2.1.4. Antosianin Dalam Kacang Merah

Pangan fungsional adalah pangan yang secara alami atau telah melalui proses tertentu mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan (Indrasari, 2006). Salah satu komponen senyawa tersebut yaitu antosianin.

Salah satu fungsi antosianin adalah sebagai antioksidan yang dapat mencegah terjadinya aterosklerosis, penyakit penyumbatan pembuluh darah. Selain itu, beberapa studi juga menyebutkan bahwa senyawa tersebut mampu mencegah obesitas dan diabetes, meningkatkan kemampuan memori otak dan mencegah penyakit neurologis, serta menangkal radikal bebas dalam tubuh (Aulina dkk, 2013). Salah satu tanaman berupaya sayuran yang mengandung antosianin yaitu kacang merah.

Antosianin yang terdapat pada Kacang merah merupakan salah satu bahan nabati yang mengandung antosianin yang bisa memberikan warna merah dan berperan sebagai antioksidan. Antosianin juga

dikatakan memiliki sifat antikarsinogenik, memberi perlindungan terhadap sistem kardiovaskular, menjaga kadar gula dalam darah, khusus yang menderita kencing manis dapat mencegah penyakit saluran kencing dan dapat menghambat serangan bakteri *helicobacter pylori* yang menyebabkan masalah lambung, kanker perut dan radang usus (Anonim, 2010).

2.2. Susu

Susu segar merupakan cairan dari kelenjar susu (*mammary gland*) yang diperoleh dengan cara pemerahan sapi selama masa laktasi tanpa adanya penambahan atau pengurangan komponen apapun pada cairan tersebut (Hadiwiyoto, 1994). Menurut (Winarno, 1993), susu adalah cairan berwarna putih yang disekresi oleh kelenjar mammae (ambing) pada binatang mamalia betina, untuk bahan makanan dan sumber gizi bagi anaknya. Susu yang dikonsumsi manusia sebagian besar berasal dari sapi. Susu tersebut diproduksi dari unsur darah pada kelenjar susu sapi.

Susu yang dikonsumsi oleh manusia sebagian besar berasal dari sapi perah, karena jenis ternak ini adalah penghasil susu yang potensial. Ternak lain seperti kerbau, kambing, domba dan kuda juga menghasilkan susu, tetapi masih dalam jumlah terbatas. Susu yang berasal dari sapi perah lazim disebut susu, sedangkan susu dari ternak yang lain diberi sebutan sesuai dengan nama hewan penghasilnya. Susu sapi mengandung semua bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan anak sapi yang dilahirkan. Susu juga sebagai bahan minuman manusia yang sempurna, karena di dalamnya mengandung zat gizi

dalam perbandingan yang optimal, mudah dicerna dan tidak ada sisa yang terbuang (Girisonta, 1995).

Keburukan dari susu hewani adalah: a) kerusakan yang terjadi akibat pengaruh bakteri, dimana bakteri-bakteri yang terkadang terdapat dalam susu yaitu bakteri-bakteri asam susu yang mengubah gula susu menjadi asam susu, bakteri-bakteri pembusuk dan bakteri yang berasal dari kotoran, b) dapat mengandung bibit penyakit yang berasal dari binatang penghasil susu sendiri (TBC, sakit mulut dan kuku), orang yang memeras susu dan alat yang tidak bersih atau yang dicuci dengan air kotor dan c) dapat dicampur dengan bahan lain seperti air, santan, air beras atau diambil kepala susunya. Hal-hal yang harus diperhatikan dengan susu sapi yang baru dibeli adalah susu itu harus bersih, segera dimasak sesudah diterima, sesudah dimasak segera dibiarkan menjadi dingin dan jangan mencampur susu lama dengan susu baru (Amalia, 2012). Berdasarkan kelemahan susu hewani tersebut alternatif untuk pembuatan produk minuman probiotik seperti kefir bisa digunakan susu nabati.

2.3. Susu Nabati

Susu nabati dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi karena komposisi dan mutu proteinnya hampir sama. Komposisi asam amino, metionin dan sistein dalam protein susu kedelai lebih sedikit dari pada susu sapi. Susu ini baik dikonsumsi oleh mereka yang alergi susu sapi, yaitu orang-orang yang tidak memiliki atau kurang enzim laktase dalam saluran

pencernaannya, sehingga tidak mampu mencerna laktosa dalam susu sapi (Gulo, 2006).

Kebanyakan susu yang beredar dipasaran sekarang ini adalah susu hewani atau susu sapi, namun harganya relatif mahal sehingga daya beli masyarakat kurang. Untuk memecahkan permasalahan kurangnya daya beli terhadap susu dalam negeri dan meningkatkan daya beli masyarakat terhadap susu, sebenarnya telah lama dikenal adanya susu nabati, seperti susu kedelai (*soymilk*). Susu kedelai merupakan susu yang memiliki kadar protein yang tinggi, bebas laktosa dan kasein, memiliki kadar natrium yang rendah, tidak mengandung kolesterol, dan mengandung beberapa gram asetat (Andriani, 2002). Untuk mengurangi ketergantungan susu nabati terhadap kedelai, maka perlu adanya pengenalan tanaman kacang-kacangan lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan susu nabati. Salah satu jenis kacang-kacangan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan susu nabati adalah kacang merah. Pada dasarnya semua kacang-kacangan dapat diproses menjadi susu, termasuk kacang merah. Kacang merah memiliki kandungan protein yang tinggi 24,37 gr per 100 gr (USDA, 2007).

Pengolahan kacang merah menjadi susu tidak menghasilkan bau langu. Hasil penelitian Widowati dan Misgiyarta (2004) menyatakan bahwa hasil olahan kacang merah memiliki cita rasa yang lebih enak untuk dikonsumsi dibandingkan susu kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan kacang tunggak. Kacang merah dapat digunakan sebagai salah satu bahan

pilihan dalam pembuatan kefir nabati karena rasanya enak dan tidak menghasilkan bau langu seperti susu lainnya.

Susu kedelai yang mengandung protein nabati tidak kalah gizinya dengan susu yang berasal dari hewan (susu sapi). Perbandingan komposisi gizi di dalam susu kedelai dan susu sapi dapat dilihat pada Tabel 2. Dapat dilihat bahwa kandungan protein dalam susu kedelai hampir sama dengan kandungan protein dalam susu sapi.

Tabel 2. Komposisi Gizi Susu Kedelai Cair dan Susu Sapi (dalam 100 gram)

Komponen	Susu Kedelai	Susu Sapi
Kalori (Kkal)	41,00	61,00
Protein (gram)	3,50	3,20
Lemak (gram)	2,50	3,50
Karbohidrat (gram)	5,00	4,30
Kalsium (mg)	50,00	143,00
Fosfor (gram)	45,00	60,00
Besi (gram)	0,70	1,70
Vitamin A (SI)	200,00	130,00
Vitamin B1 (tiamin) (mgram)	0,08	0,03
Vitamin C (mgram)	2,00	1,00

Sumber: Aman dan Hardjo (1973)

2.4. Kefir

Kefir adalah produk olahan susu yang diolah melalui proses fermentasi oleh berbagai jenis mikroba yaitu bakteri penghasil asam laktat (BAL), bakteri penghasil asam asetat, dan khamir (Aristya *et al.*, 2013). Istilah pangan fungsional yaitu pangan yang memiliki khasiat lebih dari nutrisi yang dikandungnya. Sementara itu, simbiotik adalah perpaduan antara probiotik atau mikroflora yang bermanfaat dan prebiotik yang merupakan bahan yang menyediakan nutrisi bagi mikroflora tersebut. Kefir mengandung alkohol sebanyak 0,5–1,0% dan asam laktat 0,9–1,11%. Kefir juga mengandung CO₂,

diasetil, asetaldehid dan hidrogen peroksida serta bakteriosin yaitu senyawa protein yang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri sejenis (Suroño dan Akzos, 2004). Komposisi kimiawi kefir tergantung pada susu yang digunakan sebagai bahan bakunya, yaitu protein 3,91%, laktosa 2,88%, lemak 2,57% dan etanol 0,94% serta kefir memiliki pH 3,77–4,19 dengan derajat keasaman 1% (Sawitri, 2012). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), 2009 kefir memiliki total asam sekitar 0,5%-2,0%, pH 4,6 serta kandungan protein 3,2%. Komposisi dan kandungan gizi susu dapat dilihat seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Kefir Susu

Komponen	100 g	Komponen	100 g
Energi	65 kcal	Triptofan	0,05 g
Lemak	3,5 %	Fenilalanin+ Tirosin	0,35 g
Protein	3,3 %	Leusin	0,34 g
Laktosa	4,0 %	Isoleusin	0,21 g
Air	87,5 %	Threonin	0,17 g
Etil alkohol	0,9 g	Metionin+cystin	0,12 g
Asam laktat	1 g	Lisin	0,27 g
Kolesterol	13 mg	Valin	0,22 g
Fosfat	40 mg	Kalsium	0,12 g
Vitamin A	0,06 mg	Fosfor	0,10 g
Karoten	0,02 mg	Magnesium	12 g
Vitamin B1	0,04 mg	Potassium	0,15 g
Vitamin B2	0,17 mg	Natrium	0,05 g
Vitamin B6	0,05 mg	Klorida	0,10 g
Vitamin B12	0,5 mg	Besi	0,05 mg
Niasin	0,09 mg	Tembaga	12 µg
Vitamin C	1 mg	Molydenum	5,5 µg
Vitamin D	0,08 mg	Mangan	5 µg
Vitamin E	0,11 mg	Seng	0,36 mg

Sumber : Otles dan Cagindi (2003)

Persyaratan mutu kefir yang dihasilkan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Standarisasi mutu kefir

Zat Gizi	Persyaratan	Satuan
Keadaan:		-
<input type="checkbox"/> Penampakan	Cair	
<input type="checkbox"/> Bau	Normal/khas	-
<input type="checkbox"/> Rasa	Asam/khas	-
<input type="checkbox"/> Homogenitas	Homogen	-
Lemak (b/b)	Min 0,6 maks 0,5	%
Padatan susu tanpa lemak (b/b)	Min 3,0	%
Protein (b/b)	Min 1,0	%
Abu (b/b)	Maks 1,0	%
Keasaman tertitrasi (asam laktat) (b/b)	0,2-0,9	%
Cemaran logam		
• Timbal (Pb)	Maks 0,02	mg/kg
• Merkuri (Hg)	Maks 0,03	mg/kg
• Cemaran arsen (As)	Maks 0,1	mg/kg
Cemaran mikroba	Maks 10	APM/ml
• Bakteri <i>coliform</i>	Negatif	-
• <i>Salmonella sp/25 ml</i>	Negatif	-
• <i>Listeria monocytogenes/25ml BAL</i>	Min 1 x 10	CFU/ml

Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI) 7552 (2009)

2.5. Mikrobiologi Bibit Kefir (*kefir grains*)

Kefir grains atau yang disebut dengan biji *kefir* merupakan starter yang digunakan dalam proses fermentasi susu menjadi *kefir*. *Kefir grains* memiliki bentuk granula yang tidak beraturan dan berukuran 2 – 3 cm atau seperti biji gandum dan berwarna keputih-putihan atau kekuningan. Struktur *kefir grains* yaitu berlipat-lipat pada bagian permukaannya, dan merupakan hasil penebalan berbagai mikroorganisme (Sawitri, 2011). Gambar kefir grains dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kefir *Grains* ((Sawitri, 2011))

Tabel 5. Kandungan gizi kefir *grain* dari 100 gram bahan

Zat gizi	Jumlah
Energi	160 kkal
Karbohidrat	8 g
Protein	14 g
Lemak	3 g
Natrium	90 mg
Kalsium	300 mg
Vitamin A	500 IU
Vitamin D	1000 IU

Sumber: Sawitri, (2011)

Kultur starter *kefir* disebut butiran *kefir*, mengandung mikroba yang terdiri dari bakteri dan khamir yang masing-masing berperan dalam pembentukan cita rasa dan struktur *kefir*. Bakteri menyebabkan terjadinya asam sedangkan khamir menghasilkan alkohol dan CO₂ pada proses fermentasi. Komposisi mikroba dalam butiran *kefir* dapat bervariasi sehingga hasil akhir *kefir* kadang mempunyai aroma yang bervariasi. *Spesies* mikroorganisme dalam bibit *kefir* diantaranya *Lactococcus acidophilus*, *L. kefir*, *L. kefirgranum*, dan *L. parakefir* yang berfungsi dalam pembentukan asam laktat dari laktosa. *Lactobacillus kefiranofaciens* sebagai pembentuk lendir (matriks butiran *kefir*). *Leuconostoc sp.* membentuk diasetil dari sitrat,

dan *Candida kefir* pembentuk etanol dan karbon dioksida dari laktosa. Selain itu juga ditemukan *L. brevis* dan khamir jenis *Torulopsis holmii* dan *Saccharomyces delbrueckii* (Hidayat, dkk., 2006).

2.6. Fermentasi

Fermentasi adalah salah satu kegiatan mikrobial untuk menggunakan senyawa organik atau sumber karbon guna memperoleh tenaga bahan metabolismenya dengan hasil ikutan berupa gas sebagai sumber karbon dalam fermentasi adalah lipid. Mikrobial yang berperan dalam fermentasi dapat diklasifikasi dalam golongan bakteri, kapang, dan khamir (Priyanto, 2012). Pengolahan susu melalui proses fermentasi telah banyak dilakukan untuk mendapat susu yang bersifat asam. Buckle *et al* (2013), menyatakan bahwa salah satu produk susu fermentasi adalah Kefir.

Pada proses fermentasi kefir gula dipecah menjadi asam piruvat. Piruvat oleh khamir *Candida kefir* diubah menjadi Acetaldehid menjadi etanol, sedangkan oleh *Lactobacillus bulgaricus* diubah menjadi asam laktat, seperti pada Gambar 1. Bakteri dan jamur serta beberapa macam khamir mampu memecah gula (glukosa) menjadi karbondioksida dan air. Khamir juga merupakan pengubah aldehyd menjadi alkohol yang paling efisien. Khamir *Saccharomyces ellipsoideus* adalah organisme yang penting dalam industri alkohol. Walaupun organisme lain juga mampu menghasilkan alkohol, tetapi alkohol yang dihasilkan masih tercampur dengan aldehyd, asam dan ester sehingga pemisahannya menjadi sulit (Rahman *et al.*, 1992).

Berabad-abad yang lalu masyarakat di Eropa membiarkan susu tercemar secara alami oleh bakteri sehingga menjadi asam pada suhu 40-50°C, cara tersebut telah berevolusi dengan menambahkan bakteri asam laktat secara sengaja pada susu sehingga susu mengalami fermentasi menjadi asam. *Candida kefir* merupakan salah satu khamir yang melakukan fermentasi secara anaerob, sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* merupakan bakteri yang bersifat fakultatif anaerob. Proses Fermentasi pada umumnya dilakukan dengan menggunakan kultur murni. Kultur ini dapat disimpan dalam keadaan kering atau dibekukan, misalnya kultur murni dari bakteri asam laktat untuk membuat keju. Kadang-kadang tidak digunakan kultur murni untuk fermentasi, tetapi menggunakan starter atau laru (Winarno dkk, 1999). Mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi kefir antara lain bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan khamir *Candida kefir*.

Proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah :

1. Substrat (Medium)

Substrat/medium fermentasi menyediakan zat gizi yang diperlukan oleh mikroba untuk memperoleh energi, pertumbuhan, bahan pembentuk sel dan biosintesa produk-produk metabolisme. Berbagai macam substrat dapat dipakai untuk melangsungkan fermentasi yaitu sereal, pati, laktosa, glukosa dan sukrosa sebagai sumber karbon, sedangkan asam amino, protein, nitrat, garam amonium, tepung kedelai dan sisa fermentasi sebagai sumber nitrogen. Selain untuk memenuhi pertumbuhan

sel dan pembentukan produk fermentasi, medium yang digunakan akan berpengaruh terhadap pH (Rahman, 1989).

2. Suhu

Suhu fermentasi menentukan jenis mikroba yang dominan selama fermentasi. Contohnya *Lactobacillus bulgaricus* yang termasuk dalam kelompok Bakteri Asam laktat, pada umumnya suhu pertumbuhan optimum 40° - 45°C, sedangkan khamir mempunyai suhu pertumbuhan optimum pada 20° - 30°C mempunyai pertumbuhan optimum fermentasi pada pembuatan sayur asin sangat sensitif terhadap perubahan suhu. Jika konsentrasi asam yang diinginkan telah tercapai, maka suhu dapat dinaikkan untuk menghentikan fermentasi (Rahmah, 2016).

3. Asam

Makanan yang mengandung asam pada umumnya dapat bertahan lama. Beberapa hasil fermentasi terutama asam dapat mencegah pertumbuhan mikroba yang beracun di dalam makanan misalnya *Clostridium botulinum* yang pada pH di bawah 4,6 tidak dapat tumbuh dan membentuk toksin. Tetapi jika oksigen cukup jumlahnya dan kapang dapat tumbuh serta fermentasi berlangsung terus, maka daya awet dari asam tersebut akan hilang. Pada keadaan ini mikroba proteolitik dan lipolitik dapat berkembang biak (Rahman, 1989). Contohnya adalah pada proses fermentasi susu. Susu segar pada umumnya akan terkontaminasi dengan beberapa macam mikroba dan yang dominan mula-mula adalah *Streptococcus lactis*, sehingga dapat menghasilkan asam laktat. Tetapi

pertumbuhan selanjutnya dari bakteri ini akan terhambat oleh keasaman yang dihasilkannya sendiri. Oleh karena itu bakteri tersebut akan menjadi inaktif sehingga kemudian akan tumbuh bakteri jenis *Lactobacillus* yang lebih toleran terhadap asam daripada *Streptococcus*. *Lactobacillus* juga akan menghasilkan asam lebih banyak lagi sampai jumlah tertentu yang dapat menghambat pertumbuhannya, karena pada keasaman yang tinggi *Lactobacillus* akan mati, kemudian tumbuh khamir yang lebih toleran terhadap asam.

4. Oksigen

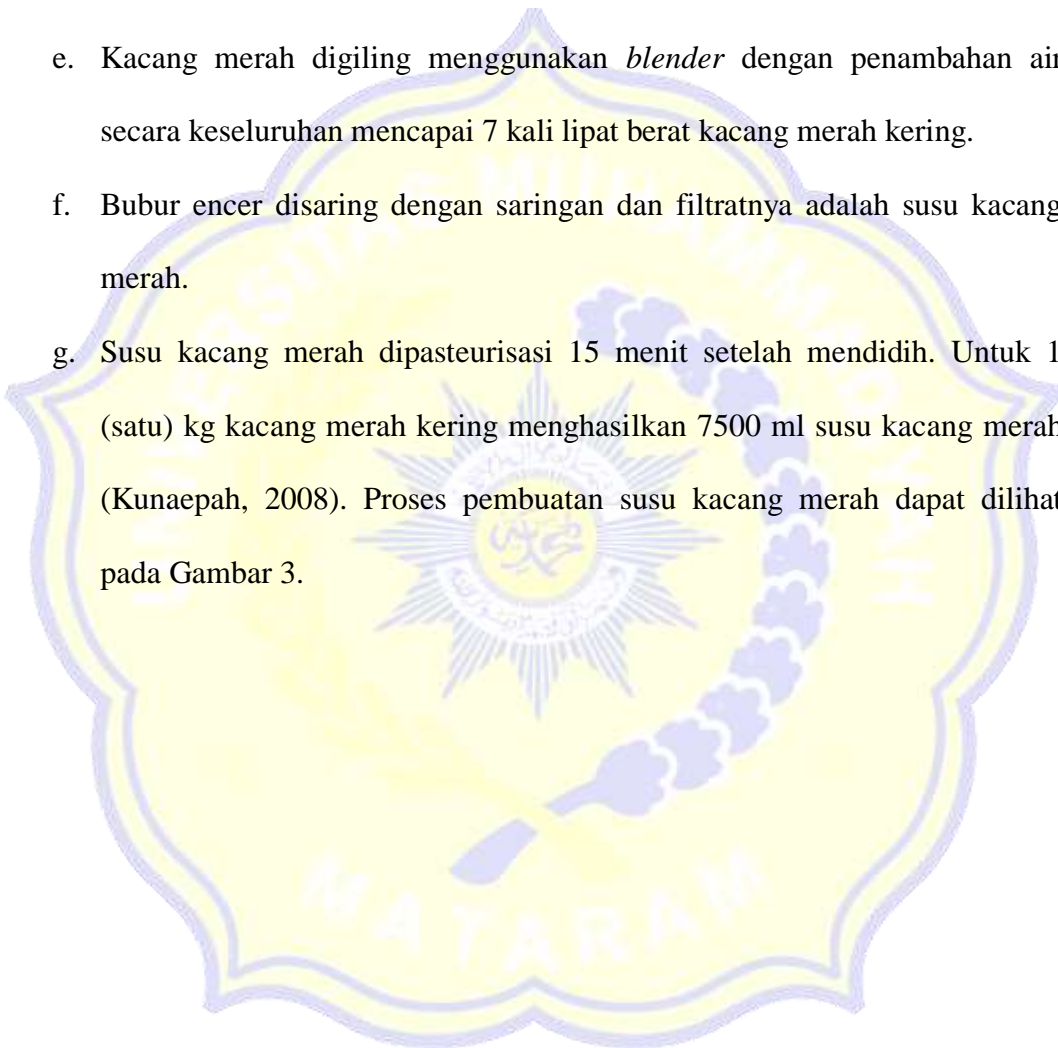
Oksigen selama proses fermentasi diatur untuk memperbanyak atau menghambat pertumbuhan mikroba tertentu. Setiap mikroba memerlukan oksigen yang jumlahnya berbeda pertumbuhan atau membentuk sel-sel baru, dan untuk fermentasi. Misalnya ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) akan tumbuh lebih baik pada keadaan aerobik, tetapi akan melakukan fermentasi terhadap gula jauh lebih cepat pada keadaan anaerobik (Winarno *et al.*, 1999).

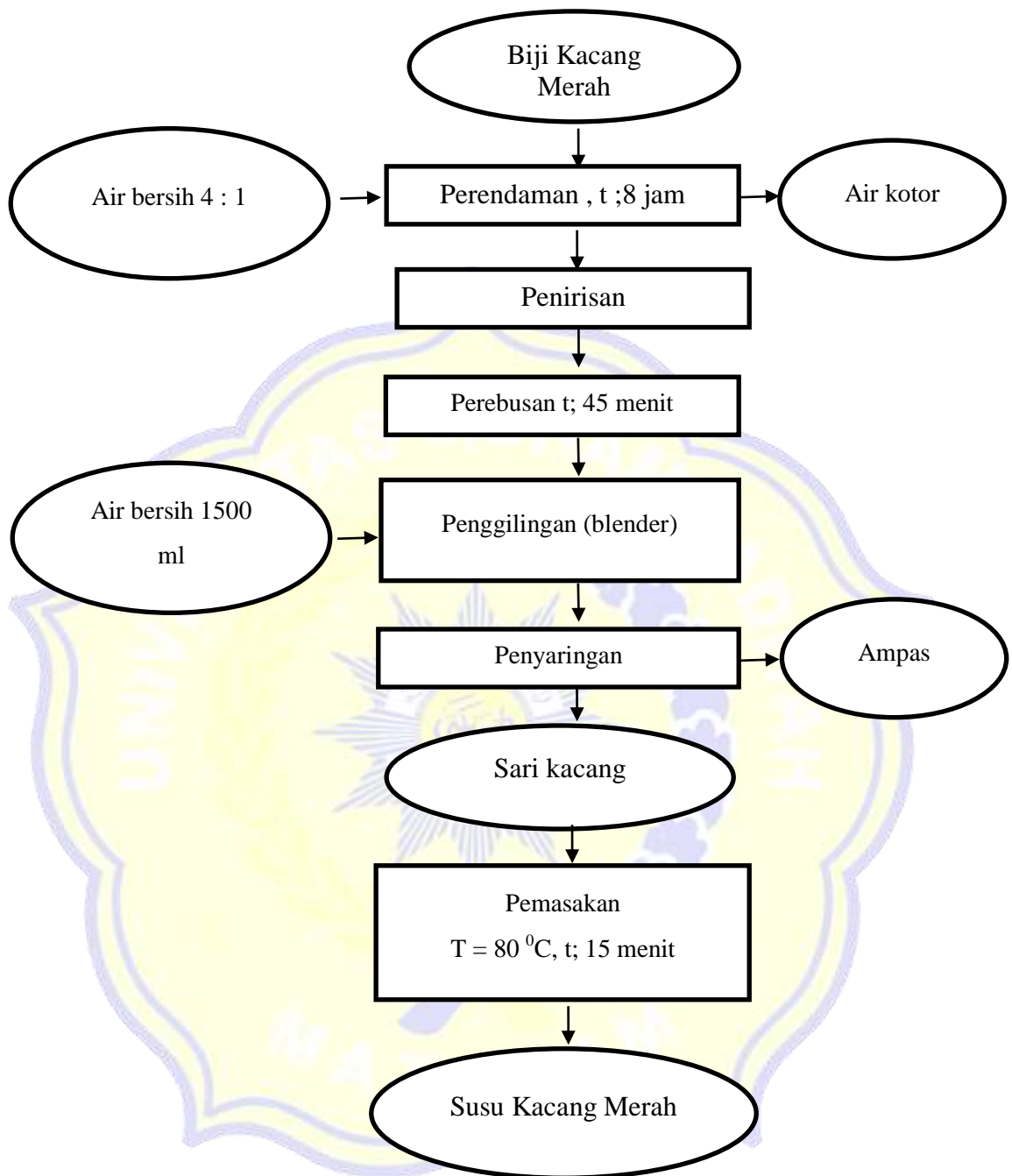
2.7. Proses pembuatan susu kacang merah

Proses awal pembuatan susu kacang merah menurut Kunaepah (2008) adalah sebagai berikut :

- a. Penyortiran (dipisahkan dari kotoran dan biji rusak).
- b. Kacang merah hasil sortasi tersebut ditimbang dengan basisi yang telah ditetapkan.

- c. Tahap selanjutnya direndam dalam air dengan perbandingan air dengan kacang merah adalah 4 : 1 selama 8 jam untuk mempermudah penggilingan dan meningkatkan kadar air.
- d. Kacang dikukus selama 45 menit untuk melunakkannya dan mengurangi kontaminasi awal mikroba.
- e. Kacang merah digiling menggunakan *blender* dengan penambahan air secara keseluruhan mencapai 7 kali lipat berat kacang merah kering.
- f. Bubur encer disaring dengan saringan dan filtratnya adalah susu kacang merah.
- g. Susu kacang merah dipasteurisasi 15 menit setelah mendidih. Untuk 1 (satu) kg kacang merah kering menghasilkan 7500 ml susu kacang merah (Kunaepah, 2008). Proses pembuatan susu kacang merah dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Kacang Merah (Kunaepah, 2008).

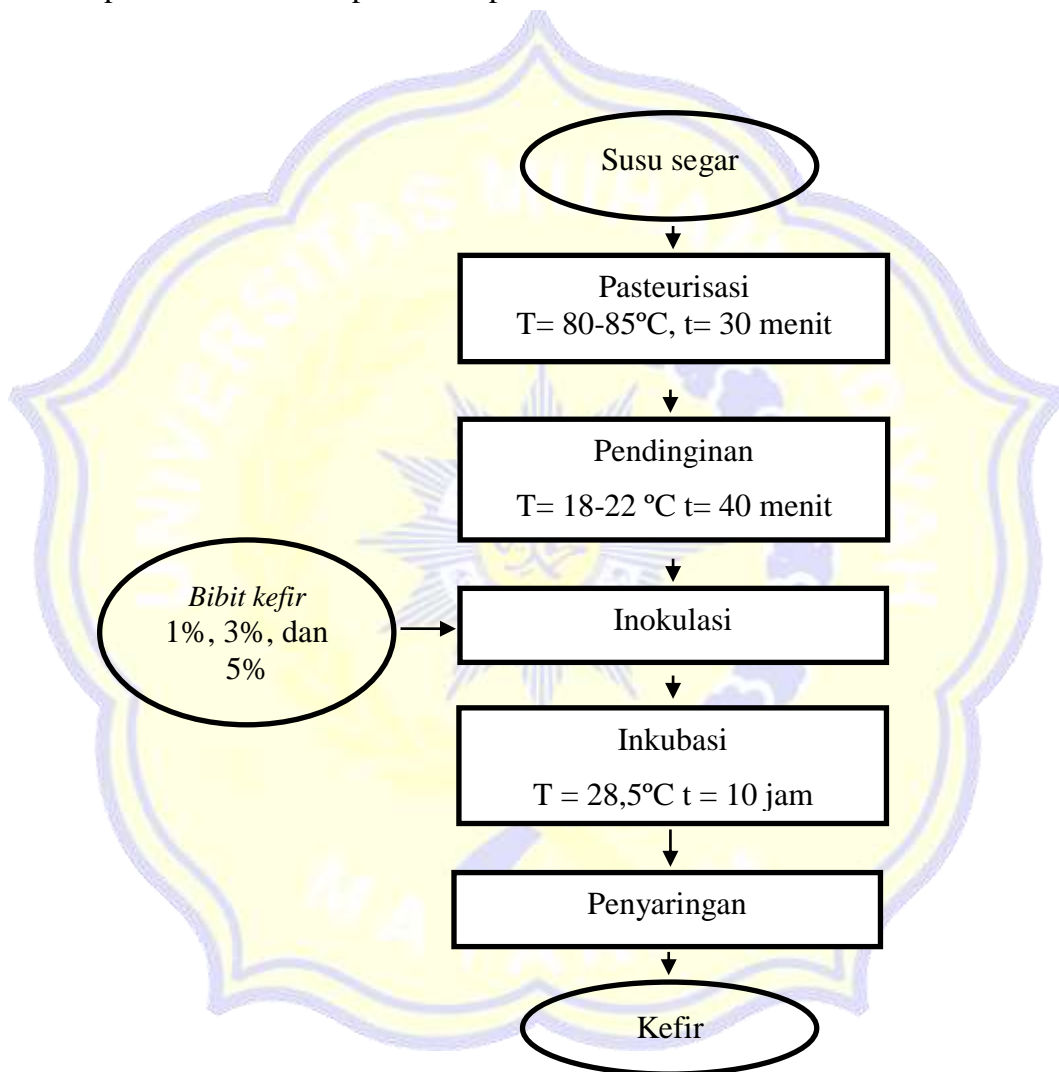
2.8. Proses Pembuatan Kefir

Kefir merupakan minuman susu yang difermentasi dengan menggunakan biji kefir sebagai starter yang mengandung bakteri asam laktat dan khamir. Produk minuman ini 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 (Lindawati *et al.*, 2015). Kefir adalah produk olahan susu yang diolah melalui proses fermentasi oleh berbagai jenis mikroba yaitu bakteri penghasil asam laktat (BAL), bakteri penghasil asam asetat, dan khamir (Aristya *et al.*, 2013).

Proses pembuatan kefir dapat diuraikan (Chandan dkk, 2006) sebagai berikut :

- a. Langkah pertama yang dilakukan adalah penyediaan Susu segar dan biji kefir (*kefir grains*).
- b. Susu tersebut dilakukan proses pasteurisasi pada suhu 80-85°C selama 30 menit dengan tujuan membunuh mikroba lain yang dapat mengganggu proses fermentasi.
- c. Susu kemudian didinginkan sampai suhu 18-22°C bertujuan agar mikroba yang ingin diinokulasi tidak mengalami kematian karena ketidak sesuaian suhu.
- d. Susu di inokulasi dengan starter siap pakai biji kefir (*kefir grains*) sesuai perlakuan yaitu 1%, 3%, dan 5%. Selanjutnya diinokulasi Kemudian di beri label perlakuan pada masing-masing toples susu.

- e. Inkubasi pada suhu ruang ($28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) selama 10 jam. Dengan tujuan agar mikroba mampu melakukan proses fermentasi dengan baik.
- f. Langkah terakhir adalah proses penyaringan. Penyaringan bertujuan untuk memisahkan antara kefir dengan biji kefir. Adapun tahapan proses pembuatan kefir dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Kefir (Chandan dkk, 2006).

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

1.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Eksperimental dengan melakukan percobaan dilaboratorium.

1.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi bibit kefir (kefir grains) yang terdiri dari 5 perlakuan. Setiap perlakuan membutuhkan berat sampel 200 ml susu kacang merah dengan konsentrasi starter sesuai perlakuan sebagai berikut :

P1 = Konsentrasi starter 3% dari berat bahan

P2 = Konsentrasi starter 3,5% dari berat bahan

P3 = Konsentrasi starter 4% dari berat bahan

P4 = Konsentrasi starter 4,5% dari berat bahan

P5 = Konsentrasi starter 5% dari berat bahan

Setiap perlakuan membutuhkan berat sampel 200 ml susu kacang merah dengan perlakuan sebagai berikut :

P1 = Konsentrasi Starter 6 gram dalam 200 ml susu kacang merah

P2 = Konsentrasi Starter 7 gram dalam 200 ml susu kacang merah

P3 = Konsentrasi Starter 8 gram dalam 200 ml susu kacang merah

P4 = Konsentrasi Starter 9 gram dalam 200 ml susu kacang merah

P5 = Konsentrasi Starter 10 gram dalam 200 ml susu kacang merah

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan.

1.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Tahap pertama, pembuatan susu kacang merah telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram pada tanggal 16-17 Januari 2020.
- b. Tahap kedua, pembuatan kefir kacang merah telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram 17 Januari 2020.
- c. Tahap ketiga, uji sifat organoleptik (warna, rasa, aroma dan kekentalan) telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram 17 Januari 2020.
- d. Tahap keempat, analisa kadar pH telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram 17 Januari 2020.
- e. Tahap kelima, analisa kadar protein telah dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Universitas Mataram 18-23 Januari 2020.

1.4. Alat dan Bahan

1.4.1. Alat-alat penelitian

a. Peralatan Pembuatan Kefir Kacang Merah

Adapun alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan kefir kacang merah ialah blender, baskom dan kain saring,

dandang, sendok pengaduk, botol kaca ukuran 400 ml, kompor, timbangan analitik dan lemari pendingin.

b. Peralatan Analisa Kefir Kacang Merah

Adapun alat-alat yang digunakan dalam analisa kefir kacang merah ialah botol sampel, tabung reaksi, sendok, pH meter, timbangan analitik, buret, lampu bunsen, pipet mikro, gelas ukur, erlenmeyer, autoclave dan kertas pengujian organoleptik.

1.4.2. Bahan-Bahan Penelitian

a. Bahan-bahan Pembuatan Kefir Kacang Merah

Adapun bahan-bahan penelitian dalam proses pembuatan kefir kacang merah terdiri kefir *grains* (bibit kefir), susu skim bubuk merk dancown dan susu kacang merah.

b. Bahan-bahan Analisa Kefir Kacang Merah

Adapun bahan-bahan penelitian dalam analisa kefir kacang merah ialah aquades, NaOH, dan indikator phenolphthalein (PP), Na₂SO₄ anhidrat, H₂SO₄, Zn, HCl, dan fenolftalein 1%.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan sampel

Persiapan sampel dilaksanakan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Susu kacang merah dan bibit kefir didapat di Kota Mataram.
2. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ialah susu kacang merah dan bibit kefir.

3.5.2. Pembuatan Susu Kacang Merah

Tahapan proses pembuatan susu kacang merah modifikasi (Uun Kunaepah, 2008). Sebagai berikut :

a. Sortasi

Proses pertama memisahkan biji kacang merah dengan kotoran yang menempel maupun biji yang rusak dan ditimbang sebanyak 500 gram dengan tujuan mendapatkan biji kacang merah dengan kualitas dan mutu terbaik.

b. Perendaman

Kacang merah dicuci dan direndam dalam air bersih. Dilakukan menggunakan baskom kecil yang berisi 2 liter air selama 8 jam untuk menghilangkan beberapa kotoran yang melekat dan juga meningkatkan kadar air agar mempermudah proses penggilingan.

c. Pengukusan

Biji kacang merah yang telah direndam kemudian dilakukan pengukusan selama 45 menit agar tekstur bahan lunak sehingga mudah diblender dan mengurangi kontaminasi awal mikroba.

d. Penggilingan

Proses penggilingan kacang merah dilakukan dengan blender, dimana biji kacang merah diblender dengan air matang sebanyak 3 : 1 (1500 ml/500) gr biji kacang merah.

e. Penyaringan

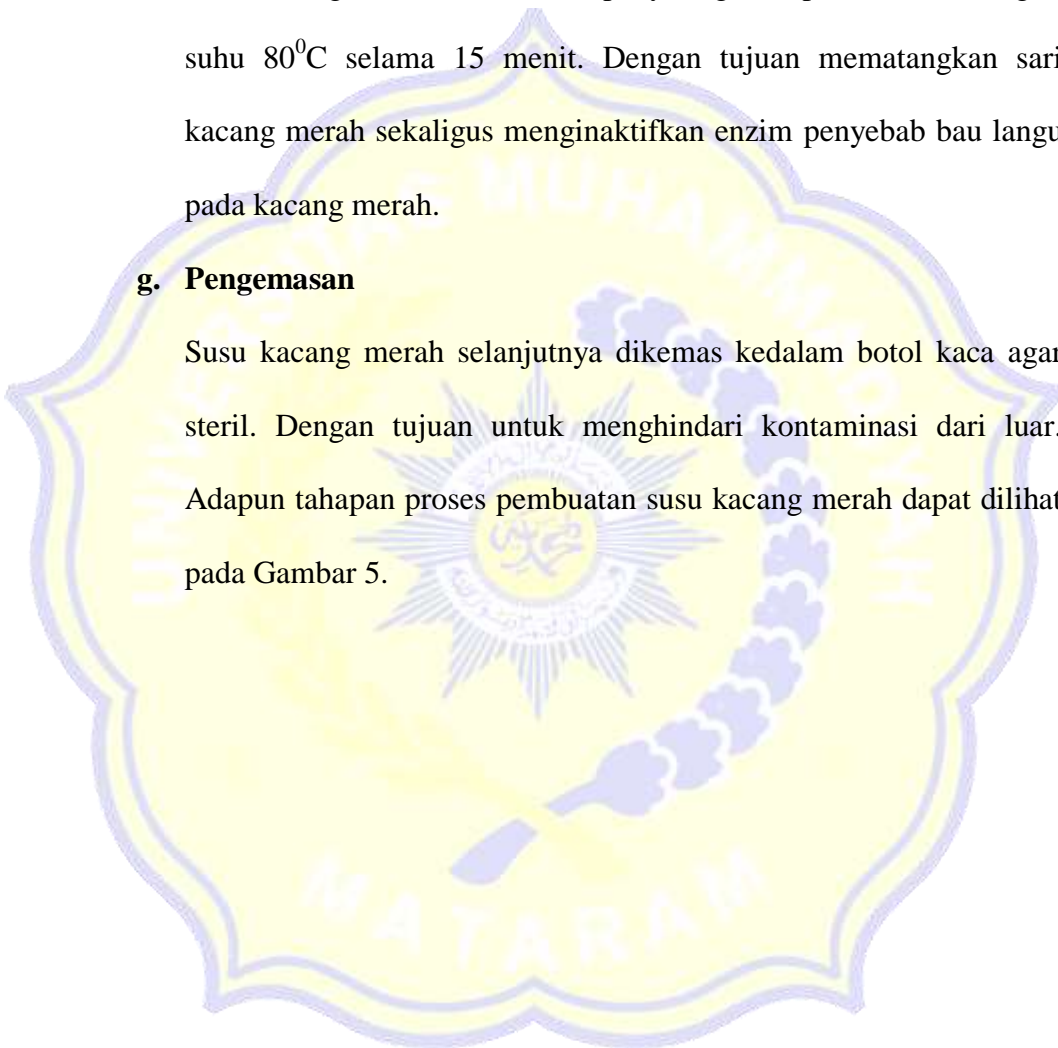
Bubur kacang merah selanjutnya disaring untuk diambil sarinya menggunakan kain saring mori yang sudah disterilkan dengan cara diperas hingga sarinya habis.

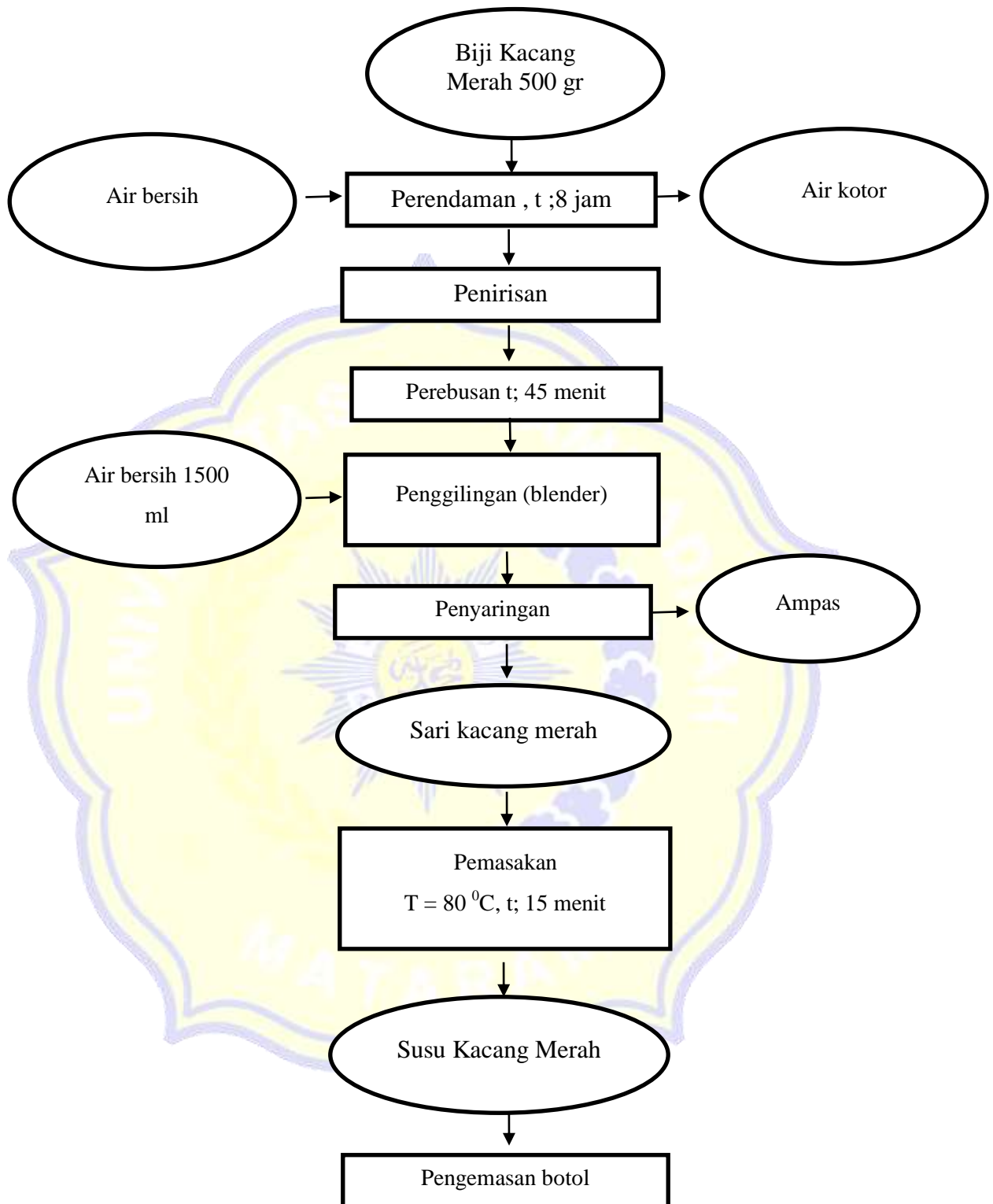
f. Pasteurisasi

Sari kacang merah hasil dari penyaringan dipasteurisasi dengan suhu 80°C selama 15 menit. Dengan tujuan mematangkan sari kacang merah sekaligus menginaktifkan enzim penyebab bau langu pada kacang merah.

g. Pengemasan

Susu kacang merah selanjutnya dikemas kedalam botol kaca agar steril. Dengan tujuan untuk menghindari kontaminasi dari luar. Adapun tahapan proses pembuatan susu kacang merah dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Kacang Merah Modifikasi (Kunaepah, 2008).

3.5.3. Pembuatan Kefir Kacang Merah

Tahapan proses pembuatan kefir susu kacang merah modifikasi (Chandan dkk, 2006) sebagai berikut :

a. Persiapan bahan

Langkah pertama yang dilakukan adalah penyediaan Kacang Merah 200 ml, susu skim 20 gram, gula 10 gram pada setiap perlakuan dan stater sesuai perlakuan (3%, 3,5%, 4%, 4,5% dan 5%) dari berat bahan.

b. Pasteurisasi

Susu tersebut dilakukan proses pasteurisasi pada suhu 90°C selama 15 menit dengan tujuan membunuh mikroba lain yang dapat mengganggu proses fermentasi.

c. Pendinginan

Susu kacang merah kemudian didinginkan sampai suhu 22°C bertujuan agar mikroba yang ingin diinokulasi tidak mengalami kematian karena ketidak sesuaian suhu.

d. Inokulasi

Setelah dingin susu kacang merah dimasukkan kedalam masing-masing toples susu dan di inokulasi dengan starter siap pakai yaitu bibit kefir (*kefir grains*) sesuai perlakuan yaitu 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, dan 5%. Kemudian diberi label perlakuan pada masing-masing toples susu.

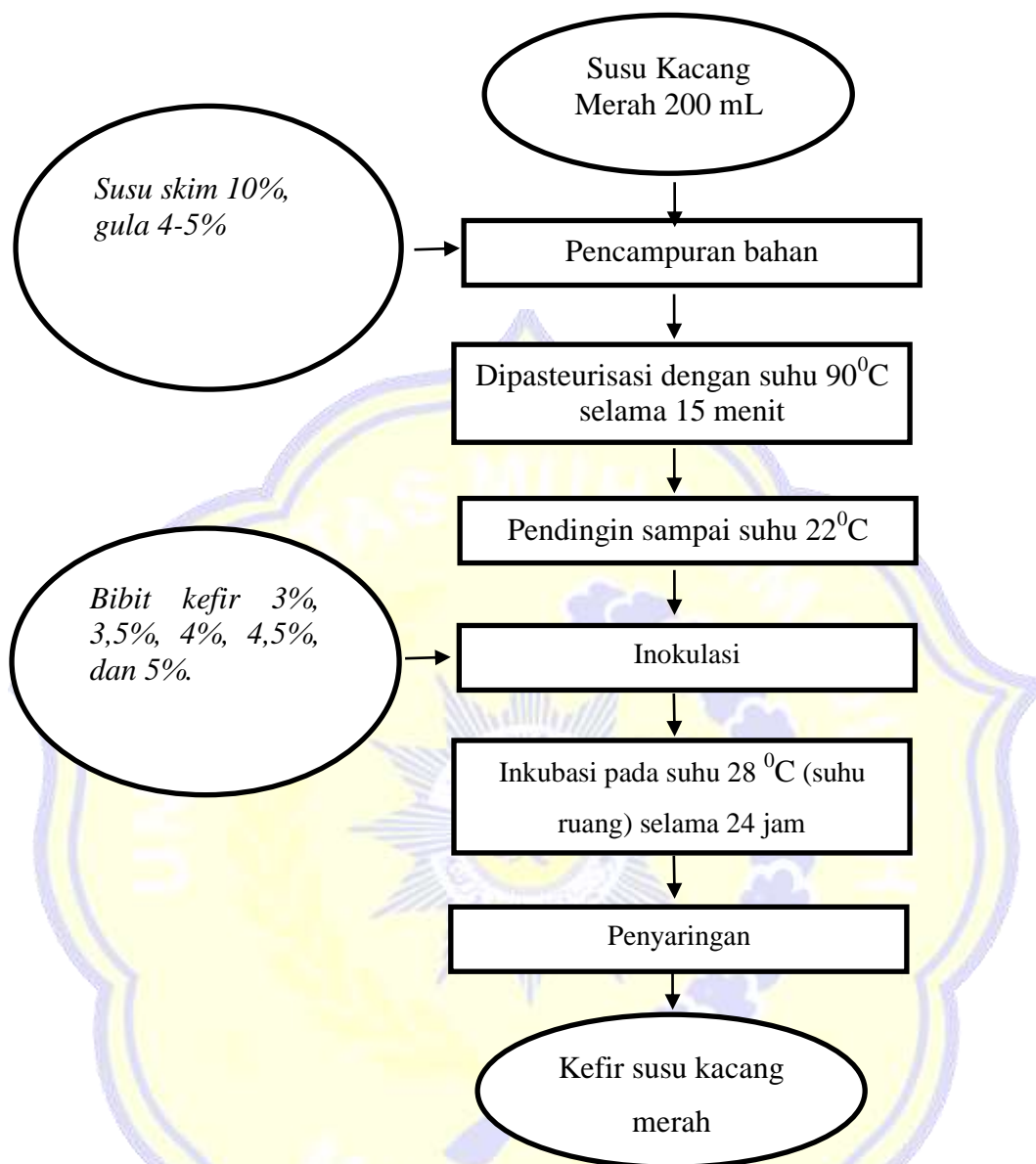
e. Inkubasi

Setelah inokulasi selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang (28,5 °C) selama 24 jam. Dengan tujuan agar mikroba mampu melakukan proses fermentasi dengan baik.

f. Penyaringan

Langkah terakhir adalah proses penyaringan. Penyaringan bertujuan untuk memisahkan antara kefir dengan biji kefir. Adapun tahapan proses pembuatan kefir kacang merah dapat dilihat pada Gambar 6.





Gambar 6. Diagram Alir Proses Pembuatan Kefir Kacang Merah Modifikasi (Chandan dkk, 2006).

3.6. Parameter Pengamatan dan Cara Pengamatan

3.6.1. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi sifat kimia berupa kadar protein, derajat keasaman (pH) dan sifat organoleptik berupa warna, rasa, aroma dan kekentalan.

3.6.2. Cara Pengamatan

Masing – masing pengamatan dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a. Uji Kadar Protein

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl (Sudarmadji dkk, 2010), dengan prosedur sebagai berikut :

1. Diambil 5 ml sampel kefir Susu Kacang Merah
2. Selanjutnya dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl dengan penambahan 10 g Na_2SO_4 anhidrat, 25 ml H_2SO_4 pekat dan 0,5 g CuSO_4 hingga homogen.
3. Selanjutnya destruksi dalam lemari asam sampai larutan berwarna jernih.
4. Hasil destruksi didinginkan dan ditambahkan 100 ml aquadest dan 1 g Zn serta NaOH 45% sampai larutan bersifat basa.
5. Selanjutnya larutan didestilasi pada penangas air, destilat ditampung dalam erlenmeyer 250 ml yang telah berisi 100 ml HCl 0,1 N dan beberapa tetes fenolftalein 1 %.
6. Proses destilasi dihentikan apabila volume destilat telah mencapai 150 ml.
7. Selanjutnya larutan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N yang telah distandarisasi.
8. Perhitungan:

$$\text{Kadar N total} = \frac{B-S}{W} \times N \times 14,008 \times 100\%$$

Protein = % N x faktor koreksi (6,25)

Keterangan:

B = volume titrasi blanko (ml)

S = volume titrasi sampel (ml)

W = berat sampel (mg)

N = normalitas titran (0,1 N)

b. Uji Derajat Keasaman (pH)

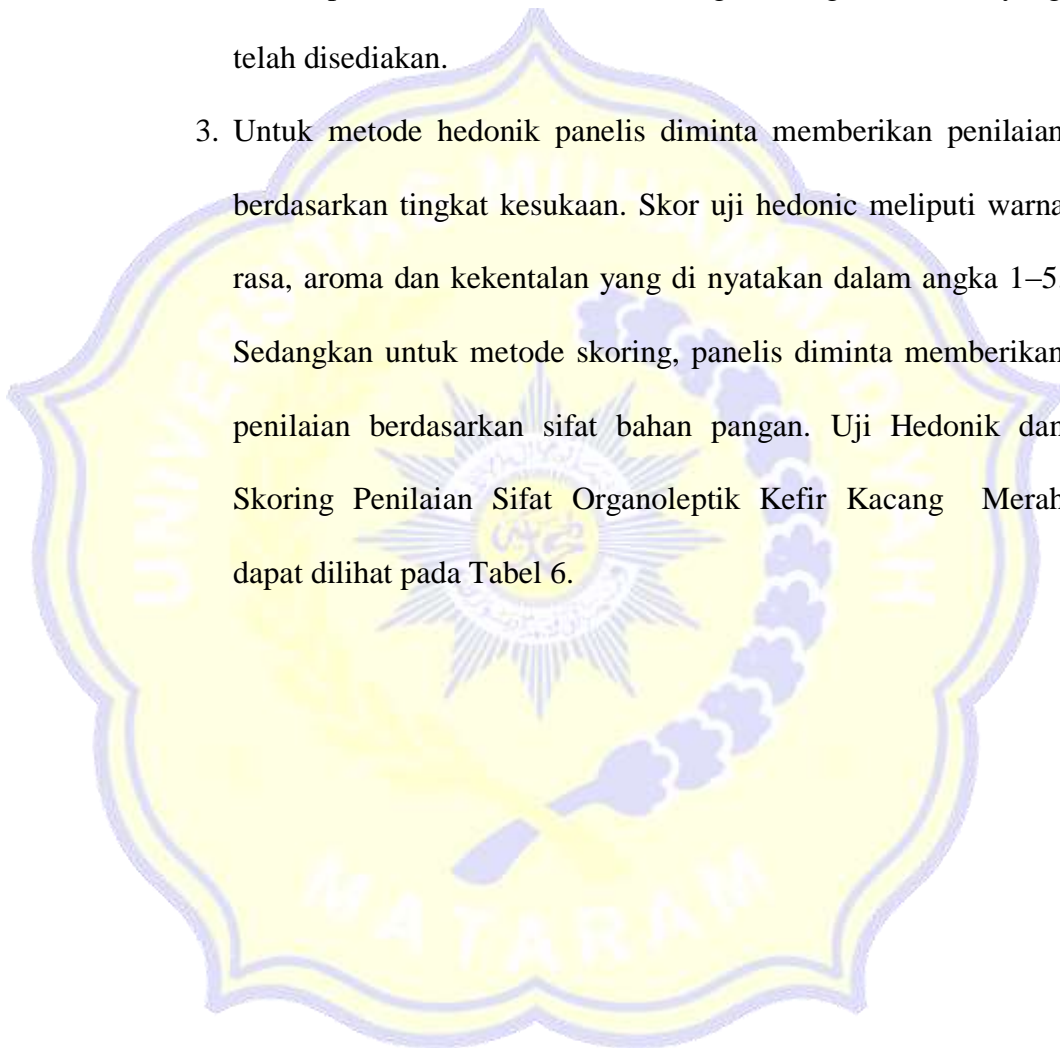
Adapun prosedur mengukur pH suatu larutan (Apriyantono *et.al*, 1988) sebagai berikut :

1. Nilai pH ditentukan menggunakan pH meter.
2. Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter distandarisasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan penyangga pH 4,0 dan 7,0.
3. Selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap larutan sampel dengan mencelupkan elektrodanya kedalam larutan sampel dan di biarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.

c. Sifat Organoleptik

Pengujian organoleptik meliputi parameter warna, rasa dan aroma yang dilakukan secara indrawi. Pengujian organoleptik pada warna, rasa, aroma dan kekentalan dilakukan dengan metode uji hedonic dan skoring yang memiliki tahapan sebagai berikut (Rahayu, 1998):

1. Sampel kefir disiapkan dalam gelas plastik yang telah diberi notasi angka 3 digit yang di acak.
2. Panelis agak terlatih sebanyak 20 orang dari mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, rasa dan aroma dengan mengisi formulir yang telah disediakan.
3. Untuk metode hedonik panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan. Skor uji hedonic meliputi warna, rasa, aroma dan kekentalan yang di nyatakan dalam angka 1–5. Sedangkan untuk metode skoring, panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan sifat bahan pangan. Uji Hedonik dan Skoring Penilaian Sifat Organoleptik Kefir Kacang Merah dapat dilihat pada Tabel 6.



Tabel 6. Uji Hedonik dan Skoring Penilaian Sifat Organoleptik Kefir Kacang Merah

Parameter	Skor	ket
Warna	1 = Putih 2 = Agak putih 3 = Agak krim 4 = Krim 5 = Agak cokelat	Uji skoring
Rasa	1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Agak suka 4 = Suka 5 = Sangat suka	Uji hedonik
Aroma	1 = Sangat beraroma kacang merah 2 = Beraroma kacang merah 3 = Agak beraroma kacang merah 4 = Tidak beraroma kacang merah 5 = Sangat tidak beraroma kacang merah	Uji skoring
Kekentalan	1 = Sangat tidak kental 2 = Tidak kental 3 = Agak kental 4 = Kental 5 = Sangat kental	Uji skoring

3.7. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman (anova) pada taraf nyata 5%, jika berbeda nyata maka akan di uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata yang sama 5% (Hanafiah, 2002).