

**FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR
SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA
(*Dahlia sp L*) BERDASARKAN WAKTU INKUBASI**

SKRIPSI

Oleh:

MASLAHATUL UMMAH ULISSYIFA

NIM. 19930116



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR
SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA
(*Dahlia sp L*) BERDASARKAN WAKTU INKUBASI**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm)**

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2023

**FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR
SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA
(*Dahlia sp L*) BERDASARKAN WAKTU INKUBASI**

SKRIPSI

Oleh:

MASLAHATUL UMMAH ULISSYIFA

NIM. 19930116

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal: 28 Desember 2023

Pembimbing 1

apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed.

NIP. 19920607 201903 1 017

Pembimbing II

drg. Arief Suryadinata, Sp.,Ort.

NIP. 19850720 200912 1 003

Mengetahui,

Ketua Prodi Farmasi,



Apt. Abdul Hakim, M.P.I., M.Farm

NIP. 19761214200912 1 002

**FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR
SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA
(*Dahlia sp L*) BERDASARKAN WAKTU INKUBASI**

SKRIPSI

Oleh:

MASLAHATUL UMMAH ULISSYIFA

NIM. 19930116

Telah dipertahankan di depan penguji skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana farmasi (S.Farm)

Tanggal: 28 Desember 2023

Ketua penguji :drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort

NIP. 19850720 200912 1 003

Anggota penguji :Dr. apt. Burhan Ma'arif Z. A., S.Farm., M.Farm

NIP. 19900221 201801 1 001

:apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed

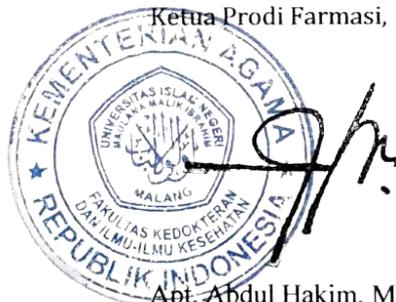
NIP. 19920607 201903 1 017

:Ach. Nashichuddin, MA.

NIP. 19730705 200003 1 002

Mengesahkan,

Ketua Prodi Farmasi,



Apt. Abdul Hakim, M.P.I., M.Farm

NIP. 19761214200912 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maslahatul Ummah Ulissyifa
NIM : 19930116
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan
Judul Penelitian : Formulasi dan Uji Karakterisasi Fisikokimia Kefir
Susu Sapi Terfortifikasi Ekstrak Inulin Umbi Dahlia
(*Dahlia Sp L*) Berdasarkan Waktu Inkubasi.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 07 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,

Maslahatul Ummah Ulissyifa

NIM. 19930116

MOTTO

So proud of you, no one knows the struggle more than you

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah *robbil'alaamiin*, dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi yang merupakan bagian dari kisah perjalanan hidup ini. Dengan rasa syukur yang mendalam, saya persembahkan naskah tulisan ini kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta, yaitu Abah Sutrisno dan Umi Indah Masruroh yang tidak ada hentinya mendo'akan dan memberi support terbesar kepada saya agar menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakak dan adik saya, nenek dan alm kakek serta saudara-saudara yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
3. Apt. Alif Firman Firdausy, S. Farm., M. Biomed dan drg. Arief Suryadinata, Sp.,Ort. selaku dosen pembimbing pertama dan dosen pembimbing kedua yang selalu menyalurkan ilmu dan masukan berharga kepada saya sehingga skripsi ini bisa segera rampung. Semoga Allah membalas kebaikan mereka dengan kebaikan berlipat.
4. Dr. apt. Burhan Ma'arif Z. A., S. Farm., M. Farm selaku penguji utama yang telah banyak memberikan masukan serta ilmu yang bermanfaat.
5. Amrina Rosyada, Rania Azzahra, Nurul Aini, Pramitha Rahma, Amelia Syarifah selaku teman penyusun yang selalu menyemangati dan kebersamai penulis hingga detik ini.
6. Teman-teman cofactor yang selalu memberi semangat dan motivasi untuk terus berjuang hingga meraih gelar sarjana farmasi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa mengaruniakan segala bentuk kemudahan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **“FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA BERDASARKAN WAKTU INKUBASI”**. Penyusunan proposal ini merupakan tahap awal tugas akhir yang merupakan syarat kelulusan sarjana farmasi di Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada baginda nabi Muhammad SAW yang telah membebaskan kita dari jaman jahiliyah menuju jaman kaya ilmu seperti sekarang ini. Penyelesaian proposal ini tak terlepas dari dukungan dan bantuan dari banyak pihak. Dengan itu penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr H.M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang berharga. Semoga beliau selalu berada dalam lindungannya.
2. Prof. Dr. dr. Yuyun Yueniwati, M.Kes., Sp.Rad (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Yang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk terus berusaha. Semoga Allah membalas dedikasi beliau dengan sebaik-baik balasan.
3. apt. Abdul Hakim, M.P.I., M.Farm., selaku ketua program studi dan dosen Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu kepada penyusun. Semoga ilmu yang beliau ajarkan bisa penyusun terapkan hingga menjadi amal jariyah yang tidak terputus pahalanya.
4. Apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed dan drg. Arif Suryadinata, Sp., Ort. selaku dosen pembimbing pertama dan dosen pembimbing kedua yang selalu menyalurkan ilmu dan masukan berharga kepada penyusun sehingga proposal skripsi ini bisa segera rampung. Semoga Allah membalas kebaikan mereka dengan kebaikan berlipat.
5. Sutrisno dan Indah Masruroh, selaku orang tua penyusun yang senantiasa mengirimkan doa, semangat, dan inspirasi sehingga penulis bisa menjalani pendidikan hingga menyelesaikan naskah ini dengan baik. Semoga kebaikan, keberkahan, kebahagiaan, dan kesehatan selalu membersamai mereka.
6. Nabila Qurrota A'yunin dan Habibillah Ulinnuha Alkhikam, selaku kakak dan adik penyusun yang senantiasa memberikan semangat sehingga proses kuliah penyusun terlaksana dengan baik.
7. Segenap sivitas akademika Program Studi Farmasi terutama seluruh dosen yang telah memberikan ilmu tak terbatas selama mengenyam pendidikan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penyusun menyadari bahwa adanya kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan proposal skripsi ini. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan

kritik yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan proposal skripsi yang lebih baik. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat, baik bagi penyusun maupun pembaca.

Malang, 07 Desember 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA (<i>Dahlia sp L</i>) BERDASARKAN WAKTU INKUBASI	i
FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA (<i>Dahlia sp L</i>) BERDASARKAN WAKTU INKUBASI	i
FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA (<i>Dahlia sp L</i>) BERDASARKAN WAKTU INKUBASI	ii
FORMULASI DAN UJI KARAKTERISASI FISIKOKIMIA KEFIR SUSU SAPI TERFORTIFIKASI EKSTRAK INULIN UMBI DAHLIA (<i>Dahlia sp L</i>) BERDASARKAN WAKTU INKUBASI	iii

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xvi
مستخلص البحث	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Dahlia (<i>Dahlia sp L</i>)	7
2.2 Umbi Dahlia	8
2.3 Inulin	9
2.3.1 Struktur Inulin	9
2.3.2 Sifat Inulin	10
2.3.3 Inulin Sebagai Prebiotik	10
2.4.2 Susu Fermentasi	11
2.5 Kefir	12
2.5.1 Pengertian Kefir	12
2.5.2 Manfaat Kefir	13
2.5.3 Starter Kefir	14
2.6 Bakteri Asam Laktat	14
2.6.1 Pengertian Bakteri Asam Laktat	14
2.7 Ekstraksi UMAE	15
2.7.1 Ultrasonic Assisted Extraction	16
2.7.2 Microwave Assisted Extraction	16
2.8 Uji Organoleptik.....	16
BAB III	23
KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN	23
3.1 Bagan Kerangka Konseptual	23
3.2 Uraian Kerangka Konseptual	24

BAB IV	27
METODE PENELITIAN	27
4.1 Jenis Dan Rancangan Penelitian	27
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	27
4.3.1 Variabel Bebas	27
4.3.2 Variabel Terikat	28
4.3.3 Definisi Operasional.....	28
4.4 Alat dan Bahan	30
4.4.1 Alat	30
4.4.2 Bahan	30
4.5 Prosedur Penelitian.....	31
4.5.1 Pembuatan Ekstrak Inulin Umbi Dahlia	31
4.5.2 Karakterisasi Ekstrak Inulin Umbi Dahlia	31
4.5.3 Pembuatan Kefir Terfortifikasi	31
4.5.4 Pengujian Karakteristik Fisikokimia dan Mikrobiologi Kefir Terfortifikasi	32
4.5.5 Uji Kandungan Mikroba	34
4.6 Analisis Data	34
BAB V	35
5.1. Karakterisasi inulin umbi dahlia (<i>Dahlia sp L</i>)	35
5.2. Karakteristik Fisikokimia	36
5.2.1. Uji Organoleptik.....	36
5.2.2 Uji viskositas	43
5.2.3 Uji pH	45
5.2.5 Uji Kadar Protein	49
5.2.6 Uji Kadar Asam Organik	51
5.2.7 Uji <i>Total Plate Count</i>	53
5.2.8 Karakteristik Kefir Dipengaruhi oleh Lama Inkubasi	58
5.3. Integrasi Sains dan Al-Qur'an Kefir Susu Sapi Terfortifikasi Ekstrak Inulin Umbi Dahlia (<i>Dahlia sp L</i>) Berdasarkan Waktu Inkubasi	60
BAB VI	62
PENUTUP	62
6.1. Kesimpulan	62
6.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	69
DAFTAR GAMBAR	
Gambar 2.1 Tanaman Bunga dahlia	8
Gambar 2.2 Struktur kimia inulin..	9
DAFTAR TABEL	

Tabel 5.1 Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik)	36
Tabel 5.2 Hasil Uji Korelasi (<i>Spearman Rank</i>)	37
Tabel 5.3 Hasil Uji Hedonik (<i>Kruskal Wallis</i>)	37
Tabel 5.4 Hasil Uji Viskositas	43
Tabel 5.5 Hasil Uji pH	46
Tabel 5.6 Hasil Uji Kadar Air	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Hasil Analisis Data Formula Kefir Susu Sapi Terfortifikasi dengan Inulin Umbi Dahlia Berdasarkan Waktu Inkubasi	69
Lampiran 1. 2 Hasil Analisis Data Nilai Viskositas	71
Lampiran 1. 3 Hasil Analisis Data Nilai pH	72
Lampiran 1. 4 Hasil Analisis Data Nilai Kadar Air	73
Lampiran 1. 5 Hasil Analisis Data Nilai Kadar Protein	74
Lampiran 1. 6 Hasil Analisis Data Nilai Kadar Asam	75
Lampiran 1. 7 Kuisioner Kefir	76

DAFTAR SINGKATAN

BAL	: Bakteri Asam Laktat
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography
LAF	: Laminar Air Flow
MAE	: Microwave Assisted Extraction
MRSA	: Methicillin Resistant Staphylococcus aureus
pH	: Power of Hydrogen
SNI	: Standar Nasional Indonesia
TPC	: Total Plate Count
UAE	: Ultrasonic Assisted Extraction
UMAE	: Ultrasonic and Microwave Assisted Extraction
WHO	: World Health Organization

ABSTRAK

Ulissyifa, Maslahatul Ummah. 2023. Formulasi dan Uji Karakterisasi Fisikokimia Kefir Susu Sapi Terfortifikasi Ekstrak Inulin Umbi Dahlia (*Dahlia sp L*) berdasarkan Waktu Inkubasi. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I : apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed. Pembimbing II: drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort.

Masyarakat mengubah pola makan dengan mengonsumsi makanan siap saji sehingga mengakibatkan penurunan kualitas kesehatan. Munculnya penyakit degeneratif disebabkan proses mikrobiota usus yang tidak terpelihara dengan baik. Adapun produk yang dapat meningkatkan sistem mikrobiota usus adalah susu fermentasi karena mengandung probiotik. Minuman fermentasi yang memiliki kemampuan probiotik adalah kefir. Umbi bunga dahlia memiliki salah satu sumber karbohidrat berupa inulin yang digunakan sebagai prebiotik. Perbedaan umur akan berpengaruh terhadap populasi mikroba dalam kefir. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis kefir susu sapi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksploratif laboratorium dengan analisis data kuantitatif menggunakan uji korelasi. Hasil pada penelitian ini didapatkan bahwa perbedaan waktu inkubasi berpengaruh terhadap hasil uji hedonic, koagulasi protein susu, pembentukan jumlah asam laktat, daya ikat air, optimasi pertumbuhan BAL, akumulasi asam, dan juga jumlah total BAL dan khamir. Kesimpulan dari penelitian ini adalah waktu inkubasi berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*).

Kata kunci : karakteristik, fisikokimia, mikrobiologis, kefir, umbi dahlia **ABSTRACT**

Ulissyifa, Maslahatul Ummah. 2023. Formulation and Physicochemical Characterization Test of Cow Milk Kefir Fortified with Dahlia Tuber Inulin Extract (*Dahlia sp L*) based on Incubation Time. Thesis. Bachelor of Pharmacy Study Program, Faculty of Medicine and Health Sciences, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor I: apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed. Supervisor II: drg. Arief Suryadinata, Sp. Orth.

People change their diet by consuming fast food, resulting in a decrease in the quality of health. The emergence of degenerative diseases is due to the process of intestinal microflora that is not well maintained. The product that can improve the intestinal microflora system is fermented milk because it contains probiotics. A fermented drink that has probiotic ability is kefir. Dahlia flower tubers have one of the carbohydrate sources in the form of inulin which is used as a prebiotic. The difference in age will affect the microbial population in kefir. The purpose of this study was to determine the effect of incubation time on the physicochemical and microbiological characteristics of cow's milk kefir. The method used in this research is exploratory laboratory with quantitative data analysis using correlation test. The results of this study showed that different incubation times affected the results of the hedonic test, milk protein coagulation, lactic acid formation, water binding capacity, optimization of LAB growth, acid accumulation, as well as the total number of LAB and yeast. The conclusion of this study is that incubation time affects the

physicochemical and microbiological characteristics of cow's milk kefir fortified with inulin extract of dahlia tuber (*Dahlia sp. L*).

Keywords: characteristics, physicochemical, microbiological, kefir, dahlia tubers
مستخلص البحث

أولي الشفاء، مصلحة لامة (0202) اختبار الصياغة والخصائص الفيزيائية والكيميائية لحليب البقر الكفير المدعم بمستخلص إنولين درنات الداليا (*Dahlia sp L*) على أساس وقت الحضانة. البحث الجامعي قسم الصيدلة كلية الطب والعلوم الصحية بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج المشرف الأول: أليف فيرمان فردوسي، الماجستير. المشرف الثاني: عارف سوريا ديناتا.

يغير الناس أنماطهم الغذائية من خلال تناول الوجبات السريعة، مما يؤدي إلى انخفاض جودة صحتهم. يحدث ظهور الأمراض التنكسية بسبب عمليات البكتيريا المعوية التي لا تتم صيانتها جيداً. المنتج الذي يمكنه تحسين نظام البكتيريا المعوية هو الحليب المخمر لأنه يحتوي على البروبيوتيك. المشروب المخمر الذي يتمتع بقدرات بروبيوتيك هو الكفير. تحتوي درنات زهرة الداليا على مصدر للكربوهيدرات على شكل الإينولين الذي يستخدم كمادة حيوية. سوف تؤثر الاختلافات في العمر على عدد الميكروبات في الكفير. تحتوي درنات زهرة الداليا على مصدر للكربوهيدرات على شكل الإينولين الذي يستخدم كمادة حيوية. سوف تؤثر الاختلافات في العمر على عدد الميكروبات في الكفير. الهدف من هذا البحث هو تحديد تأثير فترة الحضانة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية للكفير حليب البقر. الطريقة المستخدمة في هذا البحث هي الطريقة المعملية الاستكشافية مع تحليل البيانات الكمية باستخدام اختبارات الارتباط. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الاختلافات في زمن الحضانة كان لها تأثير على نتائج اختبار المتعة، وتخثر بروتين الحليب، وتكوين حمض اللاكتيك، والقدرة على الاحتفاظ بالماء، وتحسين نمو LAB، وتراكم الحمض، وكذلك العدد الإجمالي للجراثيم. معمل وخميرة. استنتاج هذا البحث هو أن وقت الحضانة يؤثر على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لحليب البقر المدعم بمستخلص إنولين درنات الداليا (*Dahlia sp. L*).

الكلمات المفتاحية: الخصائص، الفيزيائية والكيميائية، الميكروبيولوجية، الكفير، درنات الداليا

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini mulai terjadi perubahan dalam hal pola konsumsi makanan dan minuman menuju konsep gaya hidup sehat yang optimal. Masyarakat mengubah pola makan dengan mengonsumsi makanan siap saji sehingga mengakibatkan penurunan kualitas kesehatan dan munculnya penyakit degeneratif seperti kanker, jantung coroner, dan stroke. Menurut penelitian Fatihaturahmi (2023), hampir 17 juta orang meninggal setiap tahun akibat epidemik global penyakit degeneratif. Munculnya penyakit degeneratif disebabkan proses mikroflora usus yang tidak terpelihara dengan baik. Mikroflora usus berperan penting dalam penyerapan nutrisi sehingga makanan yang dikonsumsi terdapat nutrisi yang terserap dengan baik oleh tubuh (Julianto dkk., 2016).

Dalam Alquran telah dijelaskan perintah untuk memelihara kesehatan untuk kelangsungan hidup manusia secara baik. Allah SWT berfirman:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ٤٢

Artinya : "Hendaklah manusia memperhatikan makanan-Nya." (Q.S. 'Abasa:24)

Dijelaskan dalam tafsir Alquran menurut Kementerian Agama Republik Indonesia. Dalam ayat ini, Allah menyuruh manusia untuk memperhatikan makanannya, bagaimana Ia telah menyiapkan makanan yang bergizi yang mengandung protein, karbohidrat, dan lain-lain sehingga memenuhi kebutuhan hidupnya. Manusia dapat merasakan lezatnya makanan dan minumannya yang juga menjadi pendorong bagi

pemeliharaan tubuhnya sehingga tetap dalam keadaan sehat dan mampu menunaikan tugas yang dibebankan kepadanya.

Hasil penelitian para ahli Erwinanto dkk (2013) yang menyatakan kesalahan dalam mengkonsumsi makanan dan minuman dapat mengganggu kerja tubuh, hingga akhirnya dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif seperti jantung, paru-paru, darah tinggi, diabetes dan usus. Adapun produk yang dapat meningkatkan system mikroflora usus adalah susu fermentasi.

Susu fermentasi (*fermented milk*) adalah hasil olahan susu melalui proses fermentasi oleh aktivitas mikroorganisme spesifik, menggunakan bahan baku susu yang telah diolah, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan lainnya pada susu tersebut dan ditandai dengan adanya penurunan pH (Syachroni, 2020). Dengan adanya probiotik yang mengandung bakteri baik dapat memperbaiki system mikroflora usus dan menghambat pertumbuhan bakteri pathogen di dalam usus. Produk probiotik berperan baik terhadap kesehatan terutama dalam meningkatkan keseimbangan mikrobiota usus dan melawan pathogen. Manfaat yang bisa diperoleh dari kebiasaan mengkonsumsi probiotik yaitu mampu meningkatkan pertahanan imunitas nonspesifik. Dalam penelitian Nathan (2008) Metchnikoff membuktikan bahwa bakteri yang terdapat dalam produk susu fermentasi berperan penting menjaga kesehatan usus halus. Pedoman bagi produk probiotik yang diterbitkan oleh WHO (2002) menyatakan bahwa probiotik bersifat spesifik terhadap *strain*, teridentifikasi secara benar, dan mempertahankan viabilitasnya pada akhir masa simpannya pada formula produk dan terbukti secara klinis aman, fungsi dan manfaatnya sebagai probiotik. Menurut penelitian (Suhartanti dan

Muhammad, 2014) Minuman fermentasi yang memiliki kemampuan probiotik adalah kefir. Asam laktat sebagai penghambat bakteri pathogen yang dihasilkan oleh kefir pada saat proses fermentasi.

Menurut beberapa hasil penelitian ilmiah, kefir merupakan produk fermentasi susu yang sehat sebagai minuman kesehatan untuk mencegah dan mengatasi berbagai penyakit (Kim *et al.*, 2019). Dibuat dengan menggunakan susu dan biji kefir sebagai starter yang didalamnya mengandung bakteri asam laktat (BAL) dan khamir (Farnworth, 2005). Kefir tergolong sebagai pangan fungsional karena teruji secara klinis memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan dan termasuk dalam minuman probiotik karena mengandung bakteri baik yang dapat memperbaiki sistem mikrobiota usus dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam usus (Julianto dkk., 2016). Berdasarkan penelitian dalam dunia kesehatan, kefir memiliki banyak manfaat diantaranya, kefir dapat mencegah pertumbuhan tumor, mampu menjaga pencernaan dari serangan bakteri patogen, menjaga metabolisme dan fungsi imun manusia, serta mencegah dan menurunkan risiko kanker (Farnworth, 2005). Kandungan gizi yang terkandung di dalam kefir memiliki kesamaan dengan bahan baku susu yang digunakan dengan beberapa keunggulan. Kefir memiliki nilai lebih dibandingkan susu segar, di antaranya daya simpan yang lebih lama, peningkatan kandungan beberapa nutrisi seperti vitamin dan mineral, dan meningkatnya mutu sensori produk.

Umbi bunga dahlia memiliki salah satu sumber karbohidrat berupa inulin yang digunakan sebagai prebiotik dalam produk pangan (Krismiyanto *et al.*, 2013).

Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan manusia. Prebiotik di dalam usus besar akan meningkatkan

pertumbuhan dan aktivitas bakteri baik di dalam usus besar (Gibson *et al.*, 2004). Inulin umbi dahlia memiliki kadar inulin sebesar 65% lebih tinggi dibandingkan dengan inulin pada tumbuhan lain (Herianto dkk., 2018). Hasil penelitian Djumali dkk, (2014) menemukan bahwa umbi dahlia menghasilkan nilai rendemen 48.20% dengan kadar inulin 80.09%. Di Indonesia, inulin umbi dahlia paling banyak dimanfaatkan karena selain mengandung kadar yang tinggi, inulin umbi dahlia mudah didapatkan di Indonesia. Inulin yang diekstraksi dari umbi dahlia terbukti berfungsi sebagai prebiotik dalam menstimulasi pertumbuhan probiotik dengan diperoleh inulin murni sekitar 41,7% (bk) dari total inulin yang terkandung pada umbi dahlia (Widowati, 2007). Ekstrak inulin umbi dahlia yaitu hasil dari proses pemisahan senyawa inulin dari komponen lain yang terdapat pada umbi dahlia (Widowati, 2007). Sehingga inulin umbi dahlia memberikan efek baik bagi kesehatan tubuh dan dapat dijadikan sebagai bahan alternatif dalam pengobatan penyakit degeneratif, seperti memperlancar sistem pencernaan, antiinflamasi, dan antihepatotoksik (Fatima *et al.*, 2007).

Waktu inkubasi merupakan kriteria kualitas produk yang penting dalam ketentuan standar produksi. Kefir biasanya disimpan pada suhu 4°C agar kualitasnya dapat dipertahankan. Benson (2002) menyatakan bahwa kefir yang disimpan pada suhu 4°C masih berkualitas baik selama 14 hari. Pada umumnya kefir dipasaran memiliki umur yang berbeda, perbedaan umur akan berpengaruh terhadap populasi mikroba dalam kefir. Farnworth (2005) menyatakan bahwa stabilitas dan rasio komposisi mikroorganisme dalam kefir saat produksi sampai waktu konsumsi sangat diperlukan informasi oleh konsumen.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis akan melakukan optimasi dalam formula kefir terfortifikasi umbi dahlia melalui penelitian dengan judul Uji karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*) berdasarkan waktu inkubasi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik fisikokimia kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*) ?
2. Apakah terdapat pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik mikrobiologis kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik fisikokimia kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*).
2. Mengetahui pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik mikrobiologis kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah penelitian diharapkan dapat membuktikan dan memberi informasi secara ilmiah mengenai potensi bakteri asam laktat yang terkandung dalam kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*) berdasarkan waktu inkubasi.

1.5 Batasan Masalah

1. Inulin yang digunakan merupakan inulin yang diperoleh dari tanaman umbi dahlia (*Dahlia sp.L*).
2. Metode yang digunakan untuk memperoleh inulin yaitu UMAE (*Ultrasonic Assisted Extraction and Microwave Assisted Extraction*).
3. Parameter uji organoleptic sediaan yang dilakukan meliputi warna, rasa, bau, dan bentuk.
4. Parameter uji fisikokimia sediaan yang dilakukan meliputi uji viskositas, uji ph, uji kadar air, uji kadar protein, uji kadar asam organik.
5. Parameter uji mikrobiologi yang dilakukan yakni uji *Total Plate Count*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dahlia (*Dahlia sp L*)

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Asterales

Famili : Asteraceae

Genus : Dahlia

Species : Dahlia sp

Tanaman *Dahlia sp L* merupakan tanaman hias dengan karakteristik batang tegak, bercabang, daun terletak bersebelahan dengan tepi bergerigi dan terdapat bunga diatas tangkai (Bhattacharjee et al., 2019). Bunga *Dahlia sp L* memiliki banyak warna: putih, jingga, kuning, violet, merah dan ungu. *Dahlia sp L* tumbuh baik di dataran tinggi dengan ketinggian 700-1.000 mdpl, pada tanah lempung berpasir yang cukup subur mengandung humus dan keasaman tanah antara pH 6-8. Secara konvensional tanaman *Dahlia sp L* umumnya menggunakan biji melalui perbanyakan vegetatif dan stek (Ibrahim dan Daraj, 2015). *Dahlia sp L* adalah tanaman hias famili compositae yang menghasilkan karbohidrat yaitu inulin yang terdapat dalam umbi (Murwindra, 2019). Hasil pengujian (Saryono, 2009) terdapat kandungan senyawa bioaktif yang dihasilkan dari metabolit sekunder pada bagian batang, daun dan bunga. Senyawa bioaktif tersebut memiliki aktivitas sebagai anti jamur dan anti bakteri. Tanaman bunga dahlia dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tanaman Bunga dahlia (Herminiati, 2012).

2.2 Umbi Dahlia

Umbi dahlia mampu menghasilkan inulin sebanyak 60% dengan banyak manfaat yaitu untuk menjaga pertumbuhan bifidobacterium di usus besar, merangsang system kekebalan tubuh, dan mengurangi risiko osteoporosis (Sandiya dkk., 2014).

Tabel 2.1 Komposisi kimia umbi bunga dahlia (Djumali Mangunwidjaja, Mulyorini Rahayuningsih, 2014; Sandiya dkk., 2014)

Komposisi	Kadar (%)
Air	79,90
Karbohidrat	80,80 5,92
Protein	1,39
Lemak	3,83
Abu	8,06
Serat kasar	60
Inulin	

Umbi dahlia merupakan sumber inulin. Inulin dapat di temukan pada tanaman lain seperti akar chicory, umbi jarusalem, artichoke. Sumber inulin terdapat pada ketiga tanaman tersebut dalam jumlah besar (Widiastuti, 2020).

2.3 Inulin

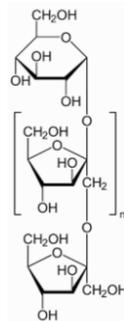
2.3.1 Struktur Inulin

Inulin adalah sumber karbohidrat alami yang merupakan suatu polimer dari unit fruktosa. Derajat polimerisasi inulin yaitu diatas 30 (Widiastuti, 2020). Unitunit fruktosa yang dihubungkan dengan ikatan kimia β -2,1-fruktosil-fruktosa yang dapat

terikat glukosa dengan ikatan α -1,2 (Indriyanti, 2015). Inulin mempunyai banyak manfaat baik dalam tubuh yaitu *bifidogenic* (mampu menjaga pertumbuhan bifidobacterium di usus besar, merangsang sistem kekebalan tubuh, mengurangi dan resiko osteoporosis (Indriyanti, 2015).

Inulin yang berasal dari tumbuhan merupakan molekul linear dengan derajat polimerisasi (DP) bervariasi dari beberapa unit fruktosa sampai sekitar 70. Hal ini berarti inulin adalah campuran dari oligomer dan polimer (Indriyanti, 2015). Azhar (2009) telah membuktikan pada umbi dahlia, inulin akan mengkatalisis reaksi hidrolisis inulin yang menyebabkan DP inulin turun. Dengan demikian inulin yang diisolasi dari umbi dahlia segar akan mempunyai DP lebih besar jika dibandingkan dengan inulin yang diisolasi dari umbi dahlia yang telah disimpan setelah panen.

Struktur kimia dari inulin dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur kimia inulin. polimer inulin dapat ditulis GF_n yaitu fruktan dengan ujung terminal glukosa atau F_n yaitu fruktan tanpa ujung terminal glukosa. Simbol n pada rumus tersebut adalah derajat polimerisasi (DP).

$2 < DP < 10$ dikenaal sebagai oligofruktosa (Franck, 2002).

2.3.2 Sifat Inulin

Inulin berupa serbuk putih yang sukar larut dalam air dingin dan pelarut organik seperti etanol, sebaliknya inulin mudah larut dalam air panas. Sifat inulin yang penting adalah kelarutan inulin dalam air, karena sifat ini sangat penting untuk reaksi hidrolisis inulin secara enzimatik. Kelarutan inulin dalam air tergantung pada cara bagaimana inulin tersebut direkristalisasi. Inulin yang direkristalisasi dengan

etanol lebih besar kelarutannya dibandingkan dengan inulin yang direkristalisasi dengan air (Shoaib et al., 2016).

2.3.3 Inulin Sebagai Prebiotik

Inulin merupakan nutrisi yang sesuai bagi bakteri baik, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bakteri yang menguntungkan dalam usus. Perkembangan bakteri baik dapat meningkat sehingga menurunkan bakteri patogen akibat dari pemberian inulin, sehingga ketersediaan nutrisi oleh sel inang mengalami peningkatan dan memberi pengaruh positif terhadap kesehatan saluran pencernaan. Enzim yang dihasilkan saluran pencernaan merombak protein, karbohidrat dan lemak menjadi produk yang dapat diserap tubuh dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan ataupun perkembangan jaringan baru berupa penambahan bobot badan. Suplementasi prebiotik secara nyata dapat meningkatkan bobot badan (EL-Banna *et al.*, 2010).

Menurut (Roberfroid, 2005), inulin merupakan salah satu jenis prebiotik yang baik digunakan sebagai bahan pangan. Karena terdapat karbohidrat yang dapat bertahan di saluran pencernaan.

2.4 Susu

2.4.1 Susu Sapi Segar

Susu sapi segar berasal dari sapi yang sehat dan bersih, disekresikan dengan cara pemerahan yang benar, kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendingin (SNI, 2011). Susu merupakan nutrisi yang memiliki kandungan gizi tinggi seperti air, lemak dan bahan kering tanpa lemak yang terbagi menjadi protein, laktosa, mineral, asam, enzim, dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh (Widodo Suwito, 2012). Susu

sapi mengandung laktosa yang berperan sebagai sumber karbon atau sumber energi utama untuk pertumbuhan bakteri *Streptococcus thermophiles* dan *Lactobacillus bulgarius* dan merupakan substrat pada proses fermentasi (Widodo, 2002).

2.4.2 Susu Fermentasi

Susu fermentasi adalah suatu hasil olahan susu yang menggunakan bakteri probiotik. Bakteri probiotik yang ditambahkan dalam fermentasi susu bertujuan untuk meningkatkan kesehatan. Hasil pengasaman susu menyebabkan perubahan kimia dan mikrobiologi melalui aktivitas metabolik bakteri asam laktat dalam produk susu fermentasi (Abdelbasset dan Djamila, 2008). Proses fermentasi mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa sehingga lebih mudah dicerna (Ice Gianti, 2011). Rasa susu fermentasi didominasi oleh asam laktat yang timbul pada proses fermentasi laktosa oleh starter. Selama proses fermentasi berlangsung akan terjadi perubahan pada karbohidrat, protein, lemak dan bahan organik lain melalui enzim yang dikeluarkan oleh mikroorganisme tertentu. Manfaat dan cita rasa susu fermentasi dipengaruhi oleh beberapa factor, seperti jenis susu, proses fermentasi, dan jenis mikroorganisme yang digunakan (Zakaria, 2009). Menurut Kinteki *et al* (2018) Susu merupakan bahan pangan yang mempunyai kandungan gizi tinggi dan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba, sehingga susu sangat cepat mengalami kerusakan. Untuk mengurangi resiko tersebut, maka dilakukan pengolahan, salah satu produk pengolahan susu adalah kefir. Fermentasi merupakan cara pengeringan, yang dipraktekkan untuk tujuan pengawetan dan pengolahan pangan (Ice Gianti, 2011).

2.5 Kefir

2.5.1 Pengertian Kefir

Kefir merupakan produk fermentasi susu dengan menggunakan biji kefir sebagai starter yang didalamnya mengandung bakteri asam laktat dan khamir (Brian J. B. Wood, 1997). Mikroflora biji kefir ini dapat berfungsi sebagai penghambat bakteri pathogen. Yukuchi et al (1992) menyatakan bahwa bakteri asam laktat yang terdapat pada kefir dapat menekan kolonisasi bakteri pathogen dalam saluran cerna, sehingga berpotensi sebagai minuman kesehatan. Biji kefir mengandung campuran mikroba kompleks yang terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus spp.*, *Lactococcus spp.*, *Leuconostocs spp.*, *Streptococcus spp.*), khamir (*Candida spp.*, *Kluyveromyces spp.*, *Saccharomyces spp.*, *Torulopsis spp.*, *Zygosaccharomyces spp.*) (Guzel-Seydim et al., 2011).

Dalam penelitian Usmiati (2007) menyebutkan bahwa kefir memiliki sifat kimia yang bervariasi seperti memiliki rasa yang unik, warna dan kemiripan yang menyerupai yoghurt dan memiliki aroma khas khamir (seperti tape). Kefir diperoleh melalui proses fermentasi susu pasteurisasi menggunakan starter berupa bibit kefir (*grain kefir*), berupa butiran-butiran putih atau krem dari kumpulan bakteri. Bakteri berperan menghasilkan asam laktat dan komponen flavor, sedangkan khamir menghasilkan gas asam atau karbondioksida dan sedikit alkohol.

Menurut Otles, *et al* (2003) starter kefir adalah campuran bakteri menguntungkan dan khamir. Hasil fermentasi asam laktat, karbondioksida, etil alkohol dan senyawa aromatik membuat sifat organoleptik yang unik terbentuk. Kefir digunakan untuk pengobatan dari beberapa penyakit selama bertahun-tahun di Rusia. Oleh karena itu masyarakat luas mulai mengonsumsi di beberapa daerah yang dimanfaatkan melalui aspek gizi dan terapeutik.

Dalam penelitian (Yusriyah dan Agustini, 2014) tentang pengaruh waktu inkubasi dan konsentrasi bibit kefir terhadap mutu kefir susu sapi menunjukkan hasil jumlah bakteri asam laktat tertinggi pada waktu inkubasi 48 jam dengan konsentrasi bibit kefir 5% serta kadar alcohol tertinggi yaitu 15,607%.

2.5.2 Manfaat Kefir

Kefir memiliki manfaat kesehatan yang luas, termasuk sifat fisiologis, profilaksis, dan terapeutik. Manfaat tersebut merupakan hasil dari berbagai macam senyawa bioaktif yang dihasilkan selama proses fermentasi (de oliveira leite, dkk, 2013). Kefir sebagai susu fermentasi yang bergizi tinggi dengan kandungan gula yang relative rendah dibandingkan dengan susu murni. kefir berpotensi menyembuhkan beberapa penyakit metabolisme seperti diabetes, asma, arteriosclerosis dan jenis tumor tertentu (Usmiati, 2007).

Serat makanan yang ada di dalam usus akan difermentasi oleh bakteri usus serta dapat menghasilkan asam-asam lemak rantai pendek seperti asam asetat, propionat, suksinat, butirat, yang dapat digunakan oleh *Bifidobacteria* dan menurunkan pH feses (Winarti, 2010). Didalam usus manusia sebagian besar isinya terdiri dari ribuan bakteri. Bakteri ini terbagi atas dua golongan berdasarkan pengaruhnya terhadap tubuh manusia, yakni bakteri yang dapat menguntungkan dan bakteri yang dapat merugikan. Manfaat bakteri dalam usus ini sangatlah penting bagi kesehatan seseorang sejak lahir, tumbuh remaja, dewasa, hingga lanjut usia. Bakteri yang menguntungkan salah satunya adalah *Bifidobacteria* dan

Lactobacillus.

2.5.3 Starter Kefir

Kultur starter kefir disebut butiran kefir, mengandung mikroba yang terdiri dari bakteri dan khamir yang masing-masing yang berperan dalam pembentukan cita

rasa dan tekstur kefir. Bakteri menyebabkan terjadinya asam sedangkan khamir menghasilkan alcohol dan CO₂ pada proses fermentasi. Hal ini membedakan rasa yoghurt dan kefir. Komposisi mikroba dalam butiran kefir dapat bervariasi sehingga hasil akhir kefir kadang memiliki aroma yang bervariasi. Spesies mikroorganisme dalam butiran kefir diantaranya *Lactococcus acidophilus*, *L. Kefir*, *L. kefirgranum* dan *L. parakefir* yang berfungsi dalam proses pembentukan asam laktat dari laktosa.

Lactobacillus kefiranofaciens sebagai pembentuk lender (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 holmi* dan *Saccharomyces delbrueckii* (Hidayat dkk, 2006).

2.6 Bakteri Asam Laktat

2.6.1 Pengertian Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan bakteri yang membentuk asam laktat, sebagai produk utama dalam metabolisme karbohidrat. BAL tergolong dalam bakteri gram positif, berbentuk *coccus* atau *basil* (Nudyanto dan Zubaidah, 2015; Putri dkk, 2018; Detha, 2019). Bakteri asam laktat adalah antibakteri yang berpotensi sebagai probiotik (Aritonang et.al., 2017). Spesies BAL yang tersedia secara komersial berasal dari genus *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Streptococcus* dan *Bifidobacterium* (Mora Villalobos, 2020). *Lactobacillus delbrueckii subsp*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactococcus lactis* dan *Leuconostoc mesenteroides* (Zukiewicz Sobczak et al., 2014).

Metabolit aktif yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat yaitu asam laktat, etanol, hidroperoksida dan bakteriosin. Dilaporkan bahwa bakteriosin memegang peranan paling penting dalam menanggulangi infeksi akibat mikroorganisme.

Selain itu asam laktat yang di produksi oleh BAL dapat menurunkan pH lingkungan. pH yang rendah dapat menghambat kontaminasi mikroba pembusuk dan juga membunuh mikroba patogen terutama yang ada didalam tubuh (lawalata dkk, 2010).

2.7 Ekstraksi UMAE

UMAE adalah proses ekstraksi gabungan antara *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE), di mana bahan yang akan diekstrak disonikasi terlebih dahulu kemudian menuju ke proses ekstraksi dengan bantuan radiasi microwave. Radiasi microwave yang dipancarkan dapat menembus biomaterial dan berinteraksi dengan molekul polar, seperti air, sehingga terbentuk panas (Sasongko *et al.*, 2018).

2.7.1 Ultrasonic Assisted Extraction

UAE merupakan salah satu metode ekstraksi dengan memanfaatkan energi gelombang ultrasonik. Pada saat campuran ekstrak disonikasi, gelombang ultrasonic akan memecah dinding sel dan melepaskan isi sel ke media ekstraksi (Sasongko *et al.*, 2018). UAE memanfaatkan efek kavitasi, yaitu pembentukan, pertumbuhan dan pecahnya microbubble (gelembung mikro) yang melepaskan sejumlah energi, yang biasanya disebut dengan hotspot (Saleh *et al.*, 2016).

2.7.2 Microwave Assisted Extraction

MAE adalah metode ekstraksi yang memanfaatkan gelombang mikro untuk mengekstraksi senyawa-senyawa bahan alam. Pada umumnya teknologi ini cocok untuk pengambilan senyawa yang bersifat termolabil (Kurniasari *et al.*, 2008). Keuntungan dari MAE adalah lebih singkatnya waktu yang diperlukan untuk ekstraksi, pelarut yang digunakan lebih sedikit (eskilsson and bjorklund, 2000), yield yang dihasilkan lebih tinggi kecepatan ekstraksi lebih tinggi, dan biaya lebih rendah (Kurniasari *et al.*, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Pongmalai *et al* (2015) menunjukkan bahwa ekstraksi komponen bioaktif pada daun kol dengan menggunakan metode UMAE dapat memberikan hasil yang lebih baik daripada ekstraksi menggunakan metode UAE maupun MAE.

2.8 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengetahui kualitas terhadap suatu produk, serta mengetahui daya penerimaan terhadap produk. Dalam penilaian bahan pangan sifat yang menentukan diterima atau tidaknya suatu produk adalah sifat inderawinya (Suryono *et al.*, 2018). Penilaian menggunakan alat indera ini meliputi spesifikasi mutu kenampakan, bau, rasa dan tekstur serta beberapa factor lain yang diperlukan untuk menilai produk tersebut (SNI, 2006). Pada prinsipnya terdapat 3 jenis uji organoleptic yaitu uji deskripsi (*descriptive test*), uji pembedaan (*difference test*), dan uji afektif (*affective test*) (Suryono *et al.*, 2018).

Uji deskriptif adalah metode sensoris pada atribut makanan atau produk yang diidentifikasi dan diukur menggunakan subyek manusia yang telah dilatih secara khusus. Analisis dapat mencakup semua parameter produk atau dapat terbatas pada aspek-aspek tertentu misalnya, aroma, rasa, dan tekstur (Hootman, 1992). Analisis deskriptif memungkinkan untuk mendapatkan secara lengkap tentang deskripsi produk, untuk mengidentifikasi bahan dan proses variable, menentukan atribut sensoris mana yang penting untuk penerimaan (Ebook Pangan, 2006). Pengujian deskriptif terdiri dari skoring atau *scalling*, uji *flavor profile* dan uji *Qualitative Analisis Descriptive* (Susiwi, 2009).

Uji perbedaan adalah pengujian yang digunakan untuk mengetahui perbedaan yang dirasakan antara dua produk. Kebenarannya dapat di tes melalui tes deskriptif untuk mengidentifikasi dasar perbedaannya atau sebaliknya (Ebookpangan, 2006).

Uji perbedaan dibagi atas uji perbandingan, diantaranya ujiperbandingan pasangan (*paired comparison test*), uji segitiga (*triangle test*), uji duo trio (*duo-trio test*) dan uji rangking (*rangking test*) (Susiwi, 2009).

Uji afektif adalah pengujian untuk mengukur tingkat kesukaan suatu produk. Pada uji ini panelis mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidaknya terhadap sifat sensoris atau kualitas yang dinilai (Susiwi, 2009). Tujuan umum uji afektif adalah untuk mengetahui tingkat daya Tarik konsumen terhadap produk (Harry T. Lawless, 2013).

Uji deskriptif dapat memberitahu bagaimana produk berubah, uji perbedaan dapat memberitahu terjadinya perubahan produk, dan uji afektif dapat memberitahu apakah perubahan produk penting (Harry T. Lawless, 2013).

2.8.1 Warna

Warna merupakan komponen terpenting yang dapat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk, yang merupakan factor kualitas yang berpengaruh sebelum factor lain diperhatikan secara visual, atau warna merupakan factor yang pertama tampil untuk menentukan mutu suatu produk pangan (Stanbury *et al.*, 2016). Harry T.Lawless (2010) berpendapat bahwa warna merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai suatu produk pangan dan dapat menunjang kualitasnya. Produk pangan yang memiliki warna yang menarik akan menimbulkan kesan positif, walaupun belum tentu memiliki rasa yang enak.

2.8.2 Aroma

Aroma merupakan bau yang ditimbulkan oleh suatu produk pangan, bau sendiri adalah suatu respon ketika senyawa volatile dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh system olfaktori. Senyawa volatile masuk ke dalam hidung ketika manusia bernafas atau menghirup udara, namun juga dapat masuk dari belakang tenggorokan selama seseorang makan (Sarah E. Kemp, 2009).

2.8.3 Rasa

Rasa merupakan parameter yang sangat penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Rasa yang disukai dapat menunjukkan produk sehingga dapat diterima oleh konsumen (Filan O. Mandang, Henny Dien, 2016). Rasa merupakan senyawa yang menyebabkan timbulnya sensasi rasa (manis, pahit, masam, asin). Senyawa rasa merupakan campuran senyawa kimia yang dapat mempengaruhi indera tubuh yaitu lidah sebagai indera pengecap. Pada dasarnya lidah hanya mampu mengecap empat jenis rasa. Selain itu rasa dapat membangkitkan lewat aroma yang disebarkan sehingga lidah dapat mengecap rasa lain sesuai aroma yang diberikan (Midayanto dan Yuwono, 2014).

2.8.4 Tekstur

Tekstur merupakan aspek penting dari kualitas produk pangan dengan ciri suatu bahan sebagai perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba (Midayanto dan Yuwono, 2014). Tekstur adalah penginderaan yang dihubungkan dengan rabaan atau sentuhan. Tekstur juga dianggap sama penting dengan aroma, rasa dan warna karena mempengaruhi citra pangan (Fellows, 2000).

2.9 Uji Fisikokimia

2.9.1 Uji Ph

Uji pH atau derajat keasaman adalah parameter untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan suatu bahan. Derajat keasaman ditentukan sebagai kologaritma aktivitas ion hydrogen (H^+) yang larut dalam sampel. Koefisien aktivitas ion hydrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Kestabilan pH dapat dipengaruhi dari perubahan warna, rasa dan bau. Parameter derajat keasaman menjadi bagian penting sebagai alat kontrol kualitas suatu sampel (Karangan *et al.*, 2019).

2.9.2 Uji Viskositas

Viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida. Kekentalan merupakan sifat cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir, sedangkan reologi merupakan aliran dari suatu cairan (Setiawan, 2020). Menurut Sinko (2011) viskositas adalah ketidakleluasaan pengaliran cairan yang disebabkan oleh gaya gesekan dibagian dalam suatu fluida. Viscometer brookfield merupakan salah satu viscometer yang menggunakan gasing atau kumparan yang dicelupkan ke dalam zat uji dan mengukur tahanan gerak dari bagian yang berputar. Prinsip kerja dari viscometer brookfield ini adalah semakin kuat putaran semakin tinggi viskositasnya sehingga hambatannya semakin besar.

2.9.3 Uji Kadar Air

Kadar air merupakan komponen bahan makanan yang dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, daya simpan, serta cita rasa makanan. Semakin rendah kadar air suatu bahan pangan, maka semakin tinggi daya tahan bahan tersebut (Winarno, 2002). Kadar air merupakan kandungan air yang terdapat pada sampel. Kandungan air bebas di dalam sampel mempengaruhi kesegaran, daya tahan, dan mutu terhadap serangan mikroba (Yenti dkk., 2016). Menurut Kuprianoff (1953) Semakin tinggi kadar air suatu bahan pangan, akan semakin besar kemungkinan kerusakannya baik

sebagai akibat aktivitas biologis internal maupun masuknya mikroba. Pengurangan kadar air bahan pangan akan berakibat berkurangnya ketersediaan air untuk menunjang kehidupan mikroorganisme dan untuk berlangsungnya reaksi fisikokimiawi. Dengan demikian baik pertumbuhan mikroorganisme maupun reaksi fisikokimiawi keduanya akan terhambat, bahan pangan akan bertahan lebih lama dari kerusakan. Kadar air merupakan kunci terpenting dalam teknologi pangan.

2.9.4 Uji Kadar Protein

Kadar protein suatu bahan makanan sering digunakan untuk menentukan mutu suatu bahan makanan (Winarno, 2002). Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena yang paling erat hubungannya dengan proses kehidupan. Nama protein berasal dari bahasa Yunani (*Greek proteus*) yang berarti “yang pertama” atau “yang terpenting”. Protein adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptide. Protein berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup dan virus (Nisah *et al.*, 2021).

2.9.5 Uji Kadar Asam Organik

Uji keasaman dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman suatu sampel karena adanya aktivitas mikroba penghasil asam yang mengubah laktosa menjadi asam laktat. Asam organik adalah komponen umum dalam makanan dan minuman, dan memainkan peran penting dalam karakteristik produk, seperti rasa dan aroma. Asam organik dapat dianalisis menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) (Saputra, 2015).

2.10 Uji *Total Plate Count*

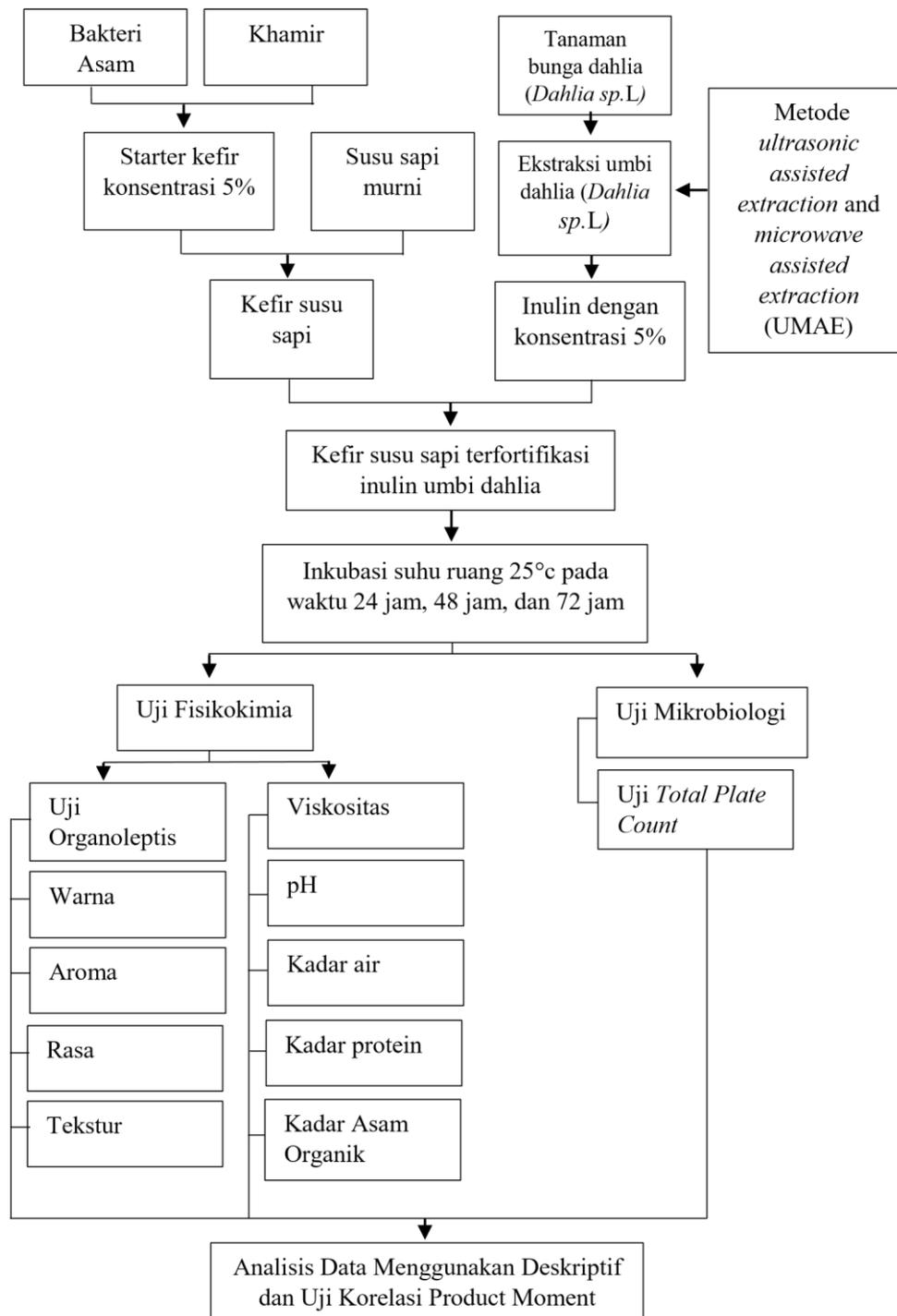
Uji mikrobiologi menurut Barus dkk (2013) adalah menghitung atau menentukan jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam suatu bahan pangan. Dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar jumlah bakteri tercemar ke bahan makanan menurut jumlah angka total standart yang di tentukan suatu lembaga. Apabila memenuhi syarat maka makanan tersebut masih bisa terbilang baik. Namun apabila jumlah total mikroba yang tercemar lebih dari angka total standart maka makanan itu dianggap tidak baik dan tidak layak untuk dikonsumsi. Kandungan mikroba pada suatu makanan dapat digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan pada makanan, serta dapat ditentukan oleh tingkat kelayakan untuk dikonsumsi.

Metode *Total Plate Count* (TPC) merupakan metode yang digunakan untuk menghitung jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam satu sampel atau sediaan. TPC memberikan gambaran tentang kualitas dan hygiene suatu bahan secara keseluruhan, akan tetapi metode ini memiliki kemampuan yang terbatas dalam mengidentifikasi sumber kontaminasi bakteri. Prinsip dari metode ini adalah menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada medium, kemudian mikroorganisme akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung, selanjutnya akan dihitung menggunakan mikroskop (Nunik Purwa, 2012)

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN

3.1 Bagan Kerangka Konseptual



3.2 Uraian Kerangka Konseptual

Proses fermentasi pada kefir dihasilkan secara langsung dari metabolit primer berupa bakteri asam laktat dan khamir. Bakteri asam laktat dan khamir hidup bersimbiosis dan tumbuh di dalam bibit kefir. Bakteri asam laktat adalah bakteri yang memiliki kontribusi besar dalam dunia pangan, selain digunakan sebagai pangan fungsional juga sering digunakan sebagai pengawet alami dari suatu produk pangan fermentasi. Penggunaan bakteri asam laktat sebagai pengawet alami telah banyak dikembangkan karena tidak beresiko terhadap kesehatan dan tidak menghasilkan racun berbahaya pada bahan pangan melainkan mempunyai fungsi yang baik bagi kesehatan karena dapat menghambat bakteri patogen (Arsyik Ibrahim dan Aditya Fridayanti, 2015). Bakteri asam laktat berbentuk batang akan menempati lapisan luar bibit, sedangkan khamir ada di dalam inti bibit. Bibit kefir yang diinokulasi ke dalam susu akan mengembang. Kefir yang dihasilkan juga dapat dijadikan sebagai starter untuk membuat kefir berikutnya dengan menambahkan 5% kefir ke dalam susu pasteurisasi (Usmiati, 2007). Kefir merupakan minuman susu fermentasi yang memiliki rasa, warna dan konsistensi yang menyerupai yoghurt dan memiliki aroma seperti tape. Kefir diperoleh melalui proses fermentasi susu pasteurisasi menggunakan starter berupa butir kefir, yaitu butiran putih dari kumpulan beberapa bakteri, antara lain *streptococcus* sp., *lactobacilli* dan beberapa jenis ragi non patogen (usmiati, 2007).

Tanaman bunga dahlia memiliki beberapa warna yang indah mulai dari warna putih, merah, ungu, jingga, sampai kombinasi beberapa warna (Hevi Horiza, Segar Azhar *et al.*, 2017). Tanaman bunga dahlia merupakan tanaman yang menghasilkan

umbi (Rudiyanto, 2017). Umbi dahlia merupakan salah satu sumber inulin sebagai prebiotik yang sangat potensial (Franck dan Lenheer, 2003). Umbi dahlia mengandung 69,50-75,48% inulin, yang berpotensi untuk dihidrolisis menjadi fruktosa atau sebagai substrat pada produksi fermentasi (Saryono dkk., 1998). Inulin adalah cadangan karbohidrat yang terkandung dalam umbi dahlia dengan jumlah yang tinggi dan berfungsi sebagai pengganti lemak dan gula, memperbaiki sifat organoleptic dan tekstur, sebagai imunomodulator dan pencegahan kanker usus (Asih dkk., 2009).

Pada penelitian ini inulin yang ada pada umbi dahlia didapatkan dengan cara ekstraksi menggunakan metode UMAE yang merupakan kombinasi ekstraksi menggunakan UAE dan MAE yang memanfaatkan energi gelombang mikro dan ultrasonic yang bertujuan untuk mendapatkan rendemen dengan jumlah yang lebih besar (Sasongko *et al.*, 2018).

Kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia dengan variasi waktu inkubasi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis yang baik dan sesuai dengan parameter yang ditentukan. Formulasi kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia dilakukan beberapa uji evaluasi yang sesuai dengan SNI yaitu uji organoleptic, uji pH, uji viskositas, uji kadar protein, uji kadar air, uji asam organik, dan uji kandungan mikroba agar dapat menghasilkan dan mengetahui karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia.

3.3 Hipotesis

1. Ada pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik fisikokimia kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L.*).
2. Ada pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik mikrobiologis kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L.*).

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan ke dalam jenis penelitian eksploratif laboratorium.

Adapun penelitian ini akan dibagi ke dalam beberapa tahap yaitu:

1. Ekstraksi inulin dari umbi dahlia (*Dahlia sp. L*) menggunakan instrumen *ultrasonic and microwave extracting apparatus*.
2. Formulasi kefir terfortifikasi dengan penambahan 5% (b/v) ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*) menggunakan starter kefir komersial dan susu sapi murni.
3. Karakterisasi fisikokimia dan mikroba formula kefir terfortifikasi dengan penambahan 5% ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L*), meliputi: organoleptis, viskositas, pH, kadar air, kadar protein, kadar asam organik, dan *total plate count* bakteri asam laktat.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan mulai bulan Maret 2023 sampai dengan bulan November 2023. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Program

Studi Sarjana Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel dalam penelitian ini adalah waktu inkubasi kefir susu sapi terfortifikasi inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) yaitu inkubasi selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian adalah karakteristik organoleptik meliputi warna, rasa, bau dan tekstur; karakteristik fisik meliputi viskositas; karakteristik kimia meliputi pH, kadar air, kadar protein, dan kadar asam organik; karakteristik mikroba yaitu total bakteri asam laktat.

4.3.3 Definisi Operasional

1. Kefir susu sapi terfortifikasi adalah salah satu produk hasil susu fermentasi yang didalamnya terkandung nutrisi dari inulin ekstrak umbi dahlia (*Dahlia sp L*).
2. Inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) merupakan sumber karbohidrat alami yang merupakan suatu polimer dari unit fruktosa sebagai bahan baku aktif dari hasil ekstraksi umbi dahlia (*Dahlia sp L*) menggunakan metode *Ultrasonic and Microwave Assisted Extraction* (UMAE).
3. UMAE merupakan proses ekstraksi gabungan antara *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE), di mana bahan yang akan diekstrak disonikasi terlebih dahulu kemudian menuju ke proses ekstraksi dengan bantuan radiasi microwave. Radiasi microwave yang dipancarkan dapat menembus biomaterial dan berinteraksi dengan molekul polar, seperti air, sehingga terbentuk panas (Sasongko et al., 2018)
4. Variasi waktu inkubasi merupakan lama fermentasi yang baik bagi formulasi kefir yang akan digunakan yaitu pada 24 jam, 48 jam dan 72 jam.
5. Karakteristik fisikokimia merupakan ciri yang dimiliki oleh produk kefir susu sapi dengan beberapa uji sebagai berikut:

- a. Uji organoleptis merupakan uji untuk melihat tampilan suatu produk meliputi warna, aroma, rasa, tekstur (Suryono dkk., 2018)
- b. Uji viskositas merupakan uji untuk mengukur kekentalan suatu produk dengan menggunakan viskometer *Brookfield* dengan *spindle* nomor 41 dengan kecepatan 30 rpm. (Setiawan, 2020)
- c. Uji pH merupakan uji untuk mengukur tingkat keasaman suatu produk dengan penggunaan alat pH meter (Saputra, 2015). pH kefir umumnya berkisar antara 4,2 sampai 4,6 (Farnworth, 2008).
- d. Uji kadar air merupakan uji untuk menentukan kualitas dan ketahanan suatu produk (Yenti dkk., 2016)
- e. Kadar protein merupakan uji untuk menganalisis kandungan protein suatu bahan dengan menggunakan metode *kjeldahl* (Winarno, 2002). Berdasarkan standar CODEX STAN 243-2003 tentang susu fermentasi yang menyatakan bahwa kadar protein kefir yaitu tidak kurang dari 2,7%
- f. Uji keasaman dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman suatu sampel karena adanya aktivitas mikroba penghasil asam yang mengubah laktosa menjadi asam laktat. Asam organik adalah komponen umum dalam makanan dan minuman, dan memainkan peran penting dalam karakteristik produk, seperti rasa dan aroma. (Karangan dkk., 2019)

6. Karakteristik mikrobiologis merupakan ciri yang dimiliki oleh produk kefir susu sapi dengan menggunakan uji kandungan mikroba
 - a. Uji kandungan mikroba merupakan uji untuk menghitung bakteri asam laktat yang ada pada produk menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) (Nunik Purwa, 2012)
 - b. *Total Plate Count* (TPC) merupakan salah satu pemeriksaan mikrobiologi yang digunakan untuk melihat jumlah mikroba secara keseluruhan (Irfan, 2021).

4.4 Alat dan Bahan

4.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Microwave Assited Extraction*, *Ultrasonic Assisted Extraction*, *Laminar Airflow Biological Safety Cabinet* (BSC), *laboratory autoclave*, *incubator*, lemari pendingin, labu Erlenmeyer, *beaker glass*, gelas ukur, tabung reaksi, neraca analitik, kaca arloji, *spreader L*, spatel logam, *magnetic stirrer*, mikropipet beserta tip, pipet tetes, syringe, injektor, cawan petri, *object glass*, *cover glass*, bunsen, *oxidase disc*, pinset, ose gores, *microtube*, rak tabung, mikroskop cahaya, aluminium foil, kapas penyumbat, kertas timbang, kertas Whatman No 1.

4.4.2 Bahan

Simplisia umbi dahlia, aquadestilata, starter kefir (Yogourmet®), susu sapi murni, aseton, alkohol 95%, pereaksi Sevag, H₂SO₄, NaOH 30 %, H₃BO₃ 3%, HCl 0,1 N, standar HPLC (asam laktat, asam asetat, dan asam sitrat), media MRSA, *yeast extract*, glukosa+kloramfenikol agar.

4.5 Prosedur Penelitian

4.5.1 Pembuatan Ekstrak Inulin Umbi Dahlia

Simplisia kering umbi dahlia yang telah disortasi sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam 100 ml aquadestilata pada tabung erlenmeyer 300 ml dan diaduk. Tabung erlenmeyer diletakkan dalam *Microwave extraction apparatus* dengan pengaturan daya 400 W selama 9 menit dan selanjutnya diletakkan dalam *ultrasonic bath* sebesar 40 kHz; 50 W dengan waktu 20 menit dengan suhu 45°C. Ekstrak ditambahkan aseton dengan perbandingan (1:4), dimasukkan ke dalam freezer selama 1 jam, dan dilakukan pencucian dengan menggunakan alkohol 95%, kemudian disaring dengan kertas Whatman No.1, inulin yang telah dicuci dengan alkohol 95% dikeringkan ke dalam oven dengan suhu 50°C dengan waktu 6 jam.

4.5.2 Karakterisasi Ekstrak Inulin Umbi Dahlia

Karakterisasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penentuan kemurnian inulin menggunakan HPLC. Fasa stasioner yang digunakan adalah silika. Fasa gerak yang digunakan etanol 30%. Detektor yang digunakan adalah UV pada panjang gelombang 210 nm. Kecepatan alir eluen adalah 1 mL/menit. Inulin sebanyak 0,001 gram dilarutkan dalam 10 mL etanol 30%. Larutan inulin tersebut disonifikasi selama 30 menit untuk melepaskan gas. Setelah itu larutan inulin disaring dengan kertas saring wathman 0,2 µm, kemudian 80 µL larutan inulin tersebut diinjeksikan ke kolom. Sebagai standar digunakan inulin chicory. Waktu retensi inulin dari umbi dahlia dibandingkan dengan waktu retensi inulin chicory.

4.5.3 Pembuatan Kefir Terfortifikasi

Sebanyak 900 ml susu sapi murni dipanaskan hingga 90-95°C selama 5-10 menit kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 20-25°C. Ke dalam susu ditambahkan starter kefir 5% (b/v) dan sejumlah konsentrasi ekstrak inulin 5%,

diaduk hingga homogen. Campuran diinkubasi dalam suhu ruang selama 24-72 jam, setelah itu disimpan dalam suhu ruang 25°C. **Tabel 4.1** Rancangan Formulasi Kefir Terfortifikasi

Formula	Konsentrasi Inulin (%)	Jumlah Inulin (g)	Volume Susu (ml)
F1	5	15	300
F2	5	15	300
F3	5	15	300

Keterangan:

F1 : lama inkubasi 24 jam

F2 : lama inkubasi 48 jam

F3 : lama inkubasi 72 jam

4.5.4 Pengujian Karakteristik Fisikokimia dan Mikrobiologi Kefir Terfortifikasi

4.5.4.1 Uji organoleptik

Sampel kefir terfortifikasi dengan berbagai variasi waktu inkubasi ekstrak inulin umbi dahlia diberi kode dan diujikan kepada 25 orang panelis. Masingmasing panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap kesukaan kefir susu dengan memberikan skor. Skor yang disediakan untuk pengujian ada 4 tingkatan yaitu : skor 1=tidak suka, skor 2=sedikit suka, skor 3=suka, skor 4=sangat suka.

4.5.4.2 Uji pH

Uji pH (derajat keasaman) bertujuan untuk mengukur keasaman kefir. Sampel bersifat netral apabila memiliki pH =7, sampel bersifat asam apabila pH <7, dan basa apabila pH >7 (Sumardjo, 2006). Berdasarkan SNI (2004) Pengujian nilai pH dilakukan dengan menggunakan elektroda pH meter yang dikalibrasi pada buffer pH 4.1, 7, dan 9.21, setelah itu elektroda pH meter direndam dalam sampel kemudian ditunggu beberapa menit dan nilai pH meter yang terbaca konstan.

4.5.4.3 Uji Viskositas

Pengujian viskositas untuk penentuan kekentalan sampel kefir yaitu dengan metode Viskometer *Brookfield*. Sampel kemudian dianalisis di laboratorium dengan menggunakan alat Viskometer *Brookfield* spindle nomor 41 dengan kecepatan 30 rpm. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu analisis viskositas (kekentalan).

4.5.4.4 Uji Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara menimbang 5 g kefir dimasukan ke dalam cawan kering dengan alat timbangan analitik, kefir dihomogenkan, dikeringkan dalam oven dengan suhu 100°C sampai 105°C selama 6 jam. Kemudian kefir yang telah di oven didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Selanjutnya dihitung selisih beratnya dan didapatkan persen kadar airnya.

(SNI 01- 2891-1992)

4.5.4.5 Uji Kadar Protein

Ditimbang sebanyak 1 g kefir dan dimasukkan ke dalam labu *kjeldahl* 500 ml. Ditambahkan 0,2 g selenium dan 15 ml H₂SO₄(p) 98%. Dipanaskan diatas *kjeldahl apparatus* sampai larutan menjadi jernih kehijauan (sekitar 2 jam). Didinginkan kemudian dimasukkan ke dalam labu alas lalu ditambahkan 100 ml aquadest kemudian ditambahkan NaOH(aq) 30 % sampai menjadi basa. Didestilasi selama beberapa menit dan ditampung destilat dalam indikator yang berisi H₃BO₃ 3% dan indikator tashiro sampai larutan bewarna hijau. Dititrasi larutan dengan HCl 0,1 N sampai larutan bewarna ungu. Dicatat volume HCl 0,1 N yang terpakai sebagai V1. Dilakukan titrasi untuk blanko yaitu titrasi asam borat tanpa adanya

NH₃. Dicatat volume sebagai V2 (SNI 01- 2891-1992).

4.5.4.6 Uji Kadar Asam Organik

Sebanyak 5 ml sampel dimasukkan kedalam wadah, divortex selama 1 menit dan disentrifugasi pada $7000\times g$ selama 7 menit. Supernatan disaring dan diinjeksikan pada HPLC dengan λ (210 \times 4,6mm; 20 μ) 65°C, *flow rate* 0,7 ml/min dengan fase gerak buffer fosfat 100%. Kuantifikasi berdasarkan kurva standar asam organik (asam laktat, asetat, dan sitrat) dengan *range* konsentrasi 10–500 ml/L.

4.5.5 Uji Kandungan Mikroba

Sebanyak 10 ml sampel kefir diencerkan sebanyak 4 kali dengan aquadestilata steril, kemudian diinokulasi pada sejumlah media: MRSA suhu 30°C, 24 jam dan *yeast extract-glucose*+kloramfenikol agar 25°C, 3 hari. Pertumbuhan koloni dicatat pada setiap cawan dan dihitung *Total Plate Count* (TPC) nya.

4.6 Analisis Data

Data hasil pengujian organoleptic, viskositas, pH, asam organik, kadar protein, dan kadar air dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui karakteristik fisikokimia kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp.L*).

Data pengujian *Total Plate Count* (TPC) dianalisis menggunakan uji korelasi pearson product moment dengan didahului uji normalitas, uji homogenitas, dan uji linearitas, untuk mengetahui adanya pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik mikrobiologis kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp.L*).

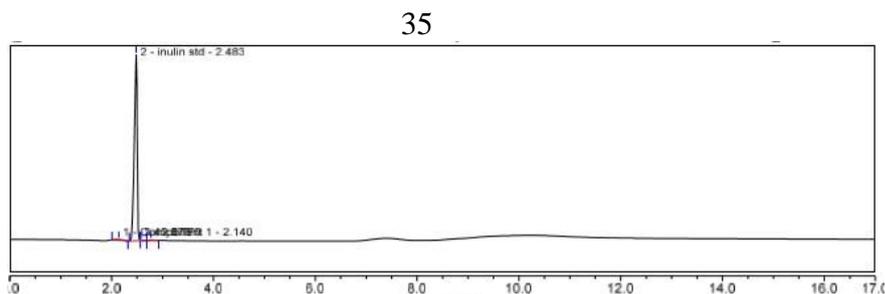
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

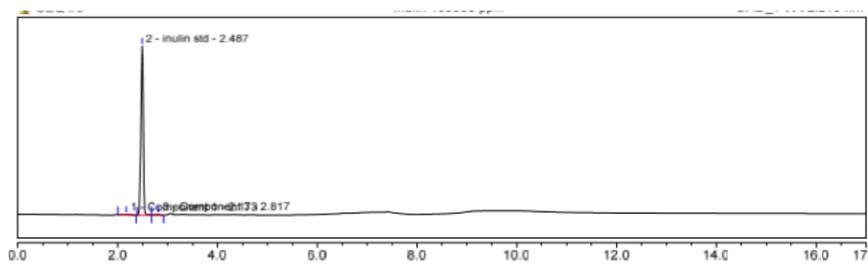
5.1. Karakterisasi inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*)

Inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) di dapatkan dari hasil ekstraksi menggunakan metode UMAE. Pada penelitian ini inulin di identifikasi untuk menentukan kemurnian inulin yang dilakukan menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Analisis kemurnian inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) diujikan dengan standar inulin dari akar *chicory* merk orafti. Pengujian dilakukan pada fase gerak dengan laju alir 1 ml/min, volume injeksi 20 mikroliter, panjang gelombang 210 nm dan waktu analisis 17 menit. Penentuan kemurnian inulin sebelumnya telah di lakukan oleh Hevi Horiza dkk, (2017) menggunakan HPLC diperoleh waktu retensi 2,733 menit pada inulin *chicory* dan 2,692 menit pada inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*).

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini yakni waktu retensi dari inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) adalah 2,487 menit dan waktu retensi pada inulin *chicory* adalah 2,483 menit. Dari hasil yang di dapatkan dalam penelitian ini membuktikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada waktu retensi inulin umbi dahlia dan inulin *chicory*. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemurnian dari inulin umbi dahlia hampir sama dengan inulin *chicory*. Di mana hasil yang didapatkan pada penelitian ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Hevi Horiza dkk, 2017).



Gambar 5.3 Hasil HPLC Inulin Chicory



Gambar 5.4 Hasil HPLC inulin umbi dahlia

5.2. Karakteristik Fisikokimia

5.2.1. Uji Organoleptik

Pada penelitian ini uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh warna, aroma, rasa, dan tekstur terhadap waktu inkubasi. Masing-masing panelis akan mengisi formulir dan memberikan penilaian terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur kefir berdasarkan skala numerik 1-4 yaitu : skor 1=tidak suka, skor 2=sedikit suka, skor 3=suka, skor 4=sangat suka. Hasil uji dapat dilihat pada tabel

5.1.

Tabel 5.1 Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik)

	WARNA	AROMA	RASA	TEKSTUR
24 jam (F1)	2,84	2,00	2,12	2,80
48 jam (F2)	3,20	3,12	3,20	3,08
72 jam (F3)	3,20	3,28	2,88	3,08

Tabel 5.2 Hasil Uji Korelasi (*Spearman Rank*)

Parameter	Waktu Inkubasi			Signifikansi	Keterangan
	24 Jam	48 Jam	72 Jam		
Warna	2,84	3,20	3,20	0,065	Tidak berkorelasi
Aroma	2,00	3,12	3,28	0,085	Tidak berkorelasi
Rasa	2,12	3,20	2,88	0,364	Tidak berkorelasi
Tekstur	2,80	3,08	3,08	0,165	Tidak berkorelasi

Keterangan: $P < 0,05$ berkorelasi, $P > 0,05$ tidak berkorelasi (*spearman rank*)

Tabel 5.3 Hasil Uji Hedonik (*Kruskal Wallis*)

Parameter	Waktu Inkubasi			Signifikansi		Keterangan
	24 Jam	48 Jam	72 Jam	Normalitas	Hedonik	
Warna	2,84	3,20	3,20	0,002	0,209	Tidak ada perbedaan
Aroma	2,00	3,12	3,28	0,007	0,141	Tidak ada perbedaan
Rasa	2,12	3,20	2,88	0,000	0,241	Tidak ada perbedaan
Tekstur	2,80	3,08	3,08	0,000	0,499	Tidak ada perbedaan

Keterangan: $P < 0,05$ ada perbedaan, $P > 0,05$ tidak ada perbedaan (*kruskal wallis*)

5.2.1.1 Warna

Warna merupakan hasil obyektif indra penglihatan dalam menilai suatu produk. Pada penelitian Aristya dkk (2013) menyebutkan bahwa warna adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menilai dan menunjang kualitas suatu produk pangan. Diperkuat oleh Harry T. Lawless, (2010) juga berpendapat bahwa warna merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai suatu produk pangan yang dapat menunjang kualitas suatu produk. Hasil uji kualitas organoleptik tingkat kesukaan terhadap warna pada kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) dapat dilihat pada tabel 5.1.

Berdasarkan pada hasil yang didapatkan jenis data merupakan data ordinal dan metode yang digunakan adalah statistik non parametrik. Analisis data

menggunakan analisis korelasi *Spearman Rank* didapatkan nilai signifikansi $0,065 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa warna pada tiap formula kefir dengan variasi waktu inkubasi tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan.

Setelah diketahui tidak adanya pengaruh yang signifikan antara waktu inkubasi terhadap warna pada formula kefir, selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* merupakan salah satu uji statistik non parametrik yang dapat digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel independen dengan variabel dependennya (Ostertagová, 2014).

Pada F1, F2, dan F3 tidak memenuhi normalitas data maka dilakukan uji non parametrik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai signifikansi $0,209 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa warna pada F1, F2, dan F3 variasi waktu inkubasi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Warna kefir pada F1 dan F2 diperoleh warna putih kekuningan, sedangkan warna pada F3 diperoleh warna putih kecoklatan. Warna pada kefir berbeda dikarenakan bahan dasar dalam pembuatan kefir adalah susu sapi yang berwarna putih kekuningan dan setelah ditambahkan ekstrak inulin. Hal ini didukung oleh Srianta dan Trisnawati, (2015) yang menyatakan bahwa karakteristik sensoris pada produk kefir adalah warna putih kekuningan dengan aroma khas *yeast* dan rasa asam.

Kemudian dilakukan uji lanjutan yaitu *post hoc (Tukey)* untuk mengetahui warna pada formula kefir yang paling disukai oleh panelis dan hasil yang diperoleh yaitu F2 dan F3. F2 memiliki warna putih kekuningan, sedangkan F3 memiliki warna putih kecoklatan.

5.2.1.2 Aroma

Aroma adalah perpaduan antara rasa dan bau ketika mengonsumsi suatu makanan atau minuman menggunakan indra penciuman. Aroma pada susu

fermentasi dapat dipengaruhi oleh lemak yang terdapat pada susu sapi, selain itu aroma asam yang disebabkan oleh bakteri asam laktat. Hasil uji kualitas organoleptik tingkat kesukaan terhadap aroma kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) pada tabel 5.1.

Berdasarkan hasil yang didapatkan analisis data menggunakan analisis korelasi *Spearman Rank* dikarenakan jenis data merupakan data ordinal dan metode yang digunakan adalah statistik non parametrik. Analisis didapatkan nilai signifikansi $0,085 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa aroma pada tiap formula kefir dengan variasi waktu inkubasi tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan.

Setelah diketahui tidak adanya pengaruh yang signifikan antara waktu inkubasi terhadap aroma pada formula kefir, selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* merupakan salah satu uji statistik non parametrik yang dapat digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel independen dengan variabel dependennya.

Pada F1, F2, dan F3 tidak memenuhi normalitas data maka dilakukan uji non parametrik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai signifikansi $0,141 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa aroma pada F1, F2, dan F3 variasi waktu inkubasi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Aroma pada F1 memiliki aroma

khas seperti *yeast*, aroma pada F2 memiliki aroma sedikit kuat, sedangkan aroma pada F3 memiliki aroma yang sangat kuat dan asam.

Berdasarkan uji *post hoc* diketahui bahwa aroma yang paling disukai oleh panelis yaitu F2, sedangkan aroma yang kurang disukai oleh panelis yaitu F1 dan F3. Hal ini terjadi karena aroma yang timbul dalam suatu produk fermentasi disebabkan adanya senyawa volatile, yang dapat ditangkap oleh indra penciuman (Sarah E. Kemp, 2009). Hal ini didukung oleh Rohman dkk., (2019) pada hasil penelitiannya bahwa bakteri asam laktat akan menghasilkan asam laktat sehingga aroma yang timbul pada kefir adalah aroma asam.

5.2.1.3 Rasa

Rasa adalah salah satu yang berperan penting dalam menentukan tingkat kesukaan pada suatu produk, menggunakan indra pengecap. Menurut Midayanto dan Yuwono (2014) rasa merupakan senyawa yang menyebabkan timbulnya sensasi rasa (manis, pahit, masam, asin). Senyawa rasa merupakan campuran senyawa kimia yang dapat mempengaruhi indera tubuh yaitu lidah sebagai indera pengecap. Pada dasarnya lidah hanya mampu mengecap empat jenis rasa. Selain itu rasa dapat membangkitkan lewat aroma yang disebarkan sehingga lidah dapat mengecap rasa lain sesuai aroma yang diberikan. Hasil uji kualitas organoleptic tingkat kesukaan terhadap rasa kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) pada tabel 5.1.

Berdasarkan pada hasil yang didapatkan jenis data merupakan data ordinal dan metode yang digunakan adalah statistik non parametrik. Analisis data menggunakan analisis korelasi *Spearman Rank* didapatkan nilai signifikansi

0,464 > 0,05 yang menunjukkan bahwa rasa pada tiap formula kefir dengan variasi waktu inkubasi tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan.

Setelah diketahui tidak adanya pengaruh yang signifikan antara waktu inkubasi terhadap rasa pada formula kefir, selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* merupakan salah satu uji statistik non parametrik yang dapat digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel independen dengan variabel dependennya.

Pada F1, F2, dan F3 tidak memenuhi normalitas data maka dilakukan uji non parametrik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai signifikansi 0,241 > 0,05 yang menunjukkan bahwa rasa pada F1, F2, dan F3 variasi waktu inkubasi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan analisis uji post hoc diketahui bahwa rasa yang paling disukai oleh panelis yaitu F2, sedangkan rasa yang kurang disukai oleh panelis yaitu F1 dan F3. Panelis memberikan respon terhadap cita rasa pada sediaan F2 yang memiliki rasa asam sedikit manis. Rasa asam yang terbentuk terjadi adanya aktivitas bakteri asam laktat (*Streptococcus*) membiodegradasi laktosa menjadi glukosa, kemudian dipecah menjadi asam piruvat kemudian dipecah lagi menjadi asam laktat sehingga menghasilkan suasana asam. Thohari (2012) yang melaporkan hasil penelitiannya bahwa rasa asam pada kefir terjadi akibat penurunan pH yang disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat yang membiodegradasi laktosa sehingga meningkatkan keasaman. Suasana asam yang terbentuk oleh *Streptococcus* akan menghambat pertumbuhan *Streptococcus* itu sendiri. Pada saat ini *Lactobacillus* muncul bersamaan dengan khamir. Khamir akan

membiodegradasi glukosa pada susu, pada saat bersamaan diduga khamir membiodegradasi glukosa yang terdapat dalam kefir susu sapi.

5.2.1.4 Tekstur

Tekstur merupakan aspek penting dari kualitas produk pangan dengan ciri suatu bahan sebagai perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba (Midayanto dan Yuwono, 2014). Hasil uji kualitas organoleptic tingkat kesukaan terhadap tekstur pada kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp L*) didapatkan pada tabel 5.1. pada penelitian ini data yang didapatkan dianalisis menggunakan software IBM SPSS versi 26 untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan antara waktu inkubasi pada tekstur dan didapatkan hasil pada tabel 5.2.

Berdasarkan pada hasil yang didapatkan jenis data merupakan data ordinal dan metode yang digunakan adalah statistik non parametrik. Analisis data menggunakan analisis korelasi *Spearman Rank* didapatkan nilai signifikansi $0,065 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa tekstur pada tiap formula kefir dengan variasi waktu inkubasi tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan.

Setelah diketahui tidak adanya pengaruh yang signifikan antara waktu inkubasi terhadap tekstur pada formula kefir, selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* merupakan salah satu uji statistik non parametrik yang dapat digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel independen dengan variabel dependennya.

Pada F1, F2, dan F3 tidak memenuhi normalitas data maka dilakukan uji non parametrik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai signifikansi $0,209 > 0,05$ yang

menunjukkan bahwa warna pada F1, F2, dan F3 variasi waktu inkubasi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan hasil uji analisis uji post hoc (*tukey*) diketahui bahwa tekstur yang paling disukai oleh panelis yaitu F3. Hal ini dikarenakan F3 memiliki tekstur kental yang cukup baik. Kekentalan terjadi akibat koagulasi protein oleh asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat (*Lactobacillus*) selama proses fermentasi. Hal ini didukung oleh Widodo, (2002) yang menyatakan bahwa bakteri asam laktat (*Lactobacillus*) memfermentasi laktosa menjadi asam laktat yang mengkoagulasikan protein. Semakin banyak bakteri asam laktat, maka asam laktat yang dihasilkan juga akan semakin meningkat, sehingga koagulasi protein akan semakin tinggi.

5.2.2 Uji viskositas

Pada penelitian ini dilakukan pengujian viskositas. Pengujian viskositas bertujuan untuk mengukur tingkat kekentalan suatu produk. Pengukuran viskositas pada penelitian ini menggunakan viskometer *Brookfield* dengan *spindle* nomor 41 dengan kecepatan 30 rpm. Didapatkan hasil pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil Uji Viskositas

Waktu inkubasi	Hasil viskositas			Rata-Rata \pm SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
24 jam (F1)	19,34	20,26	22,07	20,55 \pm 1,38
48 jam (F2)	19,69	21,84	25,88	22,47 \pm 3,14
72 jam (F3)	23,87	34,04	21,61	26,50 \pm 6,62

Berdasarkan hasil yang di dapatkan nilai kekentalan kefir tertinggi adalah kefir dengan lama inkubasi 72 jam (F3U2) yaitu 34.04 cp. Pada penelitian safitri hasil yang diperoleh adalah 23.02 cp dengan lama inkubasi 24 jam. Hal ini sesuai

pada hasil penelitian dengan lama inkubasi 24 jam (F1U3) yang diperoleh hasil 22.07 cp. Lama inkubasi berpengaruh terhadap kekentalan kefir. Proses inkubasi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam mikroba dalam kefir dapat tumbuh dan berkembang sehingga dapat menghasilkan asam laktat yang dapat menyebabkan koagulasi protein. Kefir menjadi kental karena protein susu sapi menggumpal oleh asam selama proses fermentasi berlangsung. Protein akan mengalami koagulasi apabila berada pada pH 4,7. Menurut Setiawan, (2020) viskositas yang terbentuk pada produk susu fermentasi dapat disebabkan oleh penggumpalan protein oleh asam yang dihasilkan selama fermentasi. Salah satu factor 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 sehingga susu fermentasi menjadi kental. Telah dijelaskan oleh (Bakar & Usmiati, 2009) penggumpalan susu terjadi karena proses fermentasi laktosa menjadi asam laktat sehingga pH turun dan terjadi penggumpalan kasein.

Tarihoran, (2022) menyatakan bahwa perbedaan tingkat perbedaan kekentalan diantaranya disebabkan oleh suhu dan lama inkubasi, serta kandungan kasein dan laktosa susu. Tingkat viskositas kefir disebabkan oleh perbedaan suhu, lama inkubasi, total padatan bahan baku yang mempengaruhi ketersediaan kasein dan laktosa susu (Usmiati dan Adi, 2004). Perlakuan pemanasan susu pada waktu pembuatan kefir juga akan mempengaruhi agresi kasein yaitu adanya ikatan antara kasein dan β -laktoglobulin melalui ikatan disulfida serta laktalbumin yang bereaksi dengan β -laktoglobulin akan mempengaruhi viskositas (Trachoo, 2002).

Data hasil uji viskositas yang didapatkan di analisa statistik uji korelasi *Pearson Product Moment* menggunakan SPSS, yaitu melakukan uji normalitas, uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji *Shapiro Wilk*, didapatkan hasil signifikansi $0,667 > 0,05$ menunjukkan bahwa data yang dihasilkan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikansi $0,561 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang sama atau bersifat homogen, kemudian dilakukan uji linearitas dan diperoleh hasil signifikansi $0,739 > 0,05$ dapat dikatakan bahwa data memiliki hubungan yang linear dan memenuhi syarat untuk melakukan uji korelasi *Pearson Product Moment*, pada uji korelasi didapatkan hasil signifikansi $0,057 > 0,05$ yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara (F1,F2,F3) dengan viskositas pada kefir. Sedangkan angka korelasi r yang diperoleh yaitu $0,564$ yang termasuk pada pada tingkat cukup kuat dan memiliki hubungan yang cukup besar.

5.2.3 Uji pH

Pada penelitian ini uji pH bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman suatu produk yang dilakukan menggunakan alat pH meter digital (Saputra, 2015). Menurut Farnworth (2008) pH kefir umumnya berkisar antara 4,2 sampai 4,6. Pada penelitian Lengkey *et al* (2013) pH kefir dapat diperoleh karena kandungan asam oleh starter kefir dalam sampel. Nilai pH akan lebih asam dengan konsentrasi starter yang tinggi. Hasil uji dapat di lihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Hasil Uji pH

Waktu inkubasi	Hasil pH			Rata-Rata±SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
24 jam (F1)	4,29	4,26	4,25	4,26±0,02
48 jam (F2)	4,13	4,10	4,10	4,11±0,01

72 jam (F3)	3,96	3,94	3,95	3,95±0,01
-------------	------	------	------	-----------

Dari hasil yang di dapat pada penelitian ini nilai pH terendah pada waktu inkubasi 72 jam (F3) dengan hasil rata-rata 3,95±0,01 sedangkan nilai pH tertinggi pada waktu inkubasi 24 jam (F1) dengan hasil rata-rata 4,26±0,02. Hasil analisis yang beragam pada kefir menunjukkan nilai pH dipengaruhi nyata oleh lama inkubasi. Lama inkubasi 24 jam memiliki nilai pH yang tertinggi, namun pH semakin menurun pada lama inkubasi 48 jam dan didapatkan hasil terendah pada lama inkubasi 72 jam. Penurunan pH dikarenakan adanya aktivitas bakteri asam laktat dan khamir yang berasal dari kefir *grain*. Kefir *grain* merubah karbohidrat susu terutama laktosa menjadi asam laktat dan dengan semakin lamanya inkubasi maka asam laktat yang terbentuk juga semakin banyak, sehingga menyebabkan pH kefir semakin turun. Menurut Gaikw dan Ghosh (2009) bakteri asam laktat memfermentasi laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, selanjutnya glukosa diubah menjadi asam laktat. Hal ini menunjukkan bahwa kefir dengan fortifikasi inulin umbi dahlia (*Dahlia sp.L*) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai pH kefir. Menurut Nurliyani dkk (2014) penurunan pH terjadi adanya aktivitas bakteri asam laktat dalam menghasilkan energy melalui proses fermentasi dengan memecah substrat menjadi komponen yang lebih sederhana. Selain dihasilkan energi pemecahan laktosa pembentukan asam terakumulasi menyebabkan pH turun.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji normalitas *Shapiro Wilk* pada SPSS, diperoleh hasil signifikansi sebesar $0,637 > 0,05$ menunjukkan bahwa data yang dihasilkan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil signifikansi $0,774 > 0,05$ yang artinya data nilai pH berasal dari populasi yang sama atau bersifat homogen. Kemudian dilakukan uji linearitas didapatkan hasil signifikansi sebesar $0,892 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data

tersebut memiliki hubungan yang linear sehingga dapat dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson Product Moment* dan didapatkan hasil signifikansi $0,00 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara (F1,F2,F3) dengan nilai pH, sedangkan angka korelasi r yang diperoleh yaitu sebesar 0,994 nilai tersebut termasuk pada tingkat yang sangat kuat dan memiliki arah hubungan yang positif.

5.2.4 Uji Kadar Air

Pada penelitian ini dilakukan uji kadar air yaitu uji kandungan air pada suatu produk dengan tujuan penentuan kualitas dan ketahanan produk (Yenti dkk., 2016). Menurut (Winarno, 2002) kadar air merupakan komponen bahan makanan yang dapat mempengaruhi kualitas makanan seperti penampakan, tekstur, dan daya simpan. Kualitas dan ketahanan produk dikatakan baik jika diperoleh kadar air yang rendah. Telah dijelaskan oleh (Kuprianoff, 1953) dimana semakin tinggi kadar air yang diperoleh pada suatu produk, maka besar kemungkinan akan rusak. Diakibatkan oleh aktivitas biologis maupun mikroba. Hasil uji kadar air pada penelitian ini didapatkan pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Hasil Uji Kadar Air

Waktu inkubasi	Hasil Kadar Air %			Rata-Rata±SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
24 jam (F1)	85,29	86,19	85,59	85,69±0,45
48 jam (F2)	85,46	86,52	87,21	86,40±0,87
72 jam (F3)	85,39	87,11	87,06	86,52±0,97

Hasil uji kadar air yang di dapat pada penelitian ini yaitu nilai kadar air terendah pada waktu inkubasi 24 jam dengan hasil rata-rata 85,69±0,45, pada waktu

inkubasi 48 jam di dapatkan hasil $86,40 \pm 0,87$, dan pada waktu inkubasi 72 jam di dapatkan hasil $86,52 \pm 0,97$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu inkubasi kefir kadar air akan semakin meningkat. Perbedaan waktu inkubasi kefir berpengaruh pada pengujian kadar air kefir. Hal tersebut di karenakan adanya daya ikat air oleh protein selama inkubasi menjadi lemah. Menurut (Anggraeni & Christyaningsih, 2016) fungsi dari protein adalah sebagai pengikat air. Ketika kondisi kefir semakin asam maka struktur protein akan terdenaturasi, sehingga daya ikat air akan membentuk *whey*. Kondisi tersebut menyebabkan air yang terikat pada protein akan larut bersama *whey*.

Kefir dengan fortifikasi inulin umbi dahlia memberikan pengaruh terhadap kadar air kefir. Menurut Semih Otles and Ozlem Cagindi, (2003) kadar air kefir tanpa penambahan bahan pengemulsi sekitar 87,50% dan kadar air akan berubah setelah diberi bahan pengemulsi atau bahan lainnya. Air yang ada dalam kefir merupakan air yang tidak dapat melarutkan polisakarida yang berupa eksopolisakarida (Gaware *et al.*, 2011). Penambahan inulin umbi dahlia akan meningkatkan kekuatan daya tarik air sehingga terjadinya sinerisis dapat dihambat dan kadar air akan lebih besar dibandingkan kefir tanpa penambahan inulin umbi dahlia.

Data yang diperoleh pada pengujian kadar air dilakukan analisis uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* dan didapatkan hasil nilai signifikansi yaitu $0,761 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil nilai signifikansi yaitu $0,842 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data bersifat homogen, kemudian dilanjutkan dengan uji linearitas dan didapatkan nilai signifikansi yaitu $0,627 > 0,05$ yang menunjukkan

bahwa data bersifat linear atau terdapat hubungan yang signifikan sehingga pengujian dilanjutkan menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment*, pada pengujian ini didapatkan hasil signifikansi yaitu $0,224 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara formula (F1,F2,F3) dengan kadar air pada kefir yang tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air. Sedangkan angka korelasi yang diperoleh yaitu 0,450 yang termasuk pada tingkat cukup kuat dan memiliki arah hubungan yang cukup besar.

5.2.5 Uji Kadar Protein

Pada penelitian ini dilakukan uji kadar protein yaitu uji yang dilakukan untuk menentukan mutu suatu bahan makanan yang terkandung dalam sebuah produk (Winarno, 2002). Berdasarkan standar CODEX STAN 243-2003 tentang susu fermentasi yang menyatakan bahwa kadar protein kefir yaitu tidak kurang dari 2,7%

Pada penelitian ini di dapatkan hasil pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil Uji Kadar Protein

Waktu inkubasi	Hasil Kadar Protein%			Rata-Rata±SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
24 jam (F1)	2,60	2,65	2,61	2,62±0,02
48 jam (F2)	2,58	2,55	2,56	2,56±0,01
72 jam (F3)	3,36	3,35	3,30	3,33±0,03

Hasil kadar protein kefir pada waktu 24 jam di dapatkan rata-rata $2,62 \pm 0,02$, 48 jam di dapatkan rata-rata $2,56 \pm 0,01$, dan 72 jam di dapatkan rata-rata $3,33 \pm 0,03$.

Pada waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam belum memenuhi standar CODEX STAN 243-2003, sedangkan waktu inkubasi 72 jam sudah sesuai standar tersebut. Pada

perlakuan waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam belum memenuhi ketetapan minimal kadar protein dikarenakan pada waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam belum mengalami pertumbuhan BAL yang optimal, sehingga mempengaruhi hasil kadar protein kefir. Hal ini didukung oleh Bancalari *et al.*, (2016) bahwa BAL memiliki masa waktu fase *lag* berkisar antara 1-20 jam, dimana pada *S. thermophiles* dapat tumbuh optimal pada suhu 43°C.

Perbedaan lama waktu fermentasi berpengaruh pada kadar protein kefir susu sapi. Semakin lama waktu fermentasi berlangsung maka kadar protein kefir semakin meningkat. Seiring bertambahnya waktu fermentasi maka populasi BAL akan meningkat pula, sehingga kadar protein semakin tinggi. Bakteri yang tumbuh saat fermentasi juga merupakan jenis protein sel tunggal. Hal ini sesuai dengan pendapat Herawati dan Wibawa, (2011) bahwa peningkatan kadar protein pada produk fermentasi disebabkan oleh peningkatan jumlah BAL, karena komponen protein merupakan penyusun dari bakteri. Hal tersebut didukung oleh pendapat Halim dan Zubaidah, (2013) yang menyatakan bahwa salah satu komponen utama penyusun sel bakteri adalah protein, sehingga semakin lama fermentasi maka semakin banyak bakteri yang tumbuh serta turut meningkatkan kadar protein pada kefir.

Berdasarkan hasil penelitian uji kadar protein yang diperoleh, data tersebut akan dilakukan analisis statistik dengan menggunakan SPSS. Pengujian diawali dengan uji normalitas dan didapatkan nilai signifikansi yaitu $0,637 > 0,05$ menunjukkan data tersebut berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikansi $0,834 > 0,05$ menunjukkan bahwa data tersebut bersifat homogen atau data berasal dari populasi yang sama, kemudian dilanjutkan uji linearitas dan

didapatkan nilai signifikansi $0.019 < 0,05$ menunjukkan bahwa data tidak bersifat linear, sehingga tidak dapat dilanjutkan menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* karena uji linearitas tidak menunjukkan hasil yang linear dan tidak memenuhi syarat uji korelasi *Pearson Product Moment*, maka uji lanjutan menggunakan uji korelasi *Spearman Rank* dan didapatkan hasil signifikansi $0,068 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara formula (F1,F2,F3) dengan kadar protein.

5.2.6 Uji Kadar Asam Organik

Uji keasaman dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman suatu sampel karena adanya aktivitas mikroba penghasil asam yang mengubah laktosa menjadi asam laktat. Asam organik adalah komponen umum dalam makanan dan minuman, dan memainkan peran penting dalam karakteristik produk, seperti rasa dan aroma.

Asam organik dapat dianalisis menggunakan *High Performance Liquid Chromathography* (HPLC) (Saputra, 2015). Hasil uji kadar asam disajikan dalam tabel 5.8.

Tabel 5. 8 Hasil Uji Kadar Asam Organik

Waktu inkubasi	Hasil kadar asam organik
24 jam (F1)	7.537
48 jam (F2)	7.367
72 jam (F3)	7.390

Berdasarkan hasil dari standart yang telah di uji asam asetat diperoleh nilai 7.537, asam laktat diperoleh nilai 7.150, dan asam sitrat diperoleh nilai 10.300. dapat disimpulkan hasil dari semua formula yang telah di uji F1 telah memenuhi standart asam asetat. Sedangkan F2 dan F3 belum memenuhi standart asam organik. Hal ini disebabkan oleh lamanya penyimpanan yang dapat mempengaruhi

terjadinya akumulasi asam yang mana hasil tersebut didukung oleh pernyataan Setyawardani *et al* (2020) yang mengatakan bahwa lama waktu penyimpanan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar asam. Dalam proses pembuatan kefir susu sapi yang difermentasi dengan penambahan inulin dapat menurunkan kadar asam laktat dan lama inkubasi dapat meningkatkan kadar asam laktat. Hal ini menurut Ice Gianti, (2011) disebabkan karena semakin tinggi pemberian inulin maka akan menyebabkan penurunan aktivitas bakteri starter sehingga pembentukan asam laktat dari laktosa juga semakin menurun. Menurut Astawan (2007), lama fermentasi berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan, yaitu semakin lama waktu inkubasi maka semakin banyak substrat yang mampu dirombak oleh starter. Pengaruh lama penyimpanan menyebabkan penurunan pH, pH rendah merupakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan bakteri *lactobacilli* sehingga menyebabkan jumlah bakteri asam laktat meningkat. Bakteri asam laktat akan melakukan fermentasi dan menghasilkan asam laktat yang mana semakin banyak bakteri asam laktat yang terkandung dalam kefir semakin banyak pula kadar asam laktat yang dihasilkan.

Berdasarkan data pada tabel, hasil selanjutnya dianalisis uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,643 > 0,05$ menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh $0,999 > 0,05$ menunjukkan data bersifat homogen, dilanjutkan dengan uji linearitas didapatkan nilai signifikansi yaitu $0,843 > 0,05$ menunjukkan bahwa data bersifat linear sehingga dapat dilanjutkan menggunakan uji *Pearson Product Moment* dan didapatkan hasil signifikansi $0,403 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara formula

(F1,F2,F3) dengan kadar asam organik pada kefir yang tidak berpengaruh nyata terhadap kadar asam organik.

5.2.7 Uji *Total Plate Count*

Tabel 5.9 Hasil Uji *Total Plate Count*

MEDIA	24 JAM	48 JAM	72 JAM
MRSA	75x10 ⁴	61,7x10 ⁴	32,7x10 ⁴
YGCA	50x10 ⁴	40x10 ⁴	15x10 ⁴

Berdasarkan tabel 5.9, didapatkan rerata hasil uji kandungan mikroba yang menyatakan jumlah total seluruh koloni menggunakan berbagai media berkisar 10⁴, hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Yunita et al (2015) yang mengatakan bahwa dalam pengujian jumlah kandungan mikroba pada makanan dengan jumlah 10⁴ menunjukkan hasil uji yang memuaskan atau dapat dikategorikan baik dalam suatu makanan. Menurut Lopitz-Otsoa et al (2006),

Populasi bakteri terbanyak pada kefir yaitu spesies *Lactobacilli* 80% yaitu *Lactobacillus kefiri* dan sisanya dipenuhi dengan khamir sekitar 10%-17%. yaitu *S.cerevisae*. Khamir dan BAL akan bekerja sama saat proses fermentasi untuk menghasilkan energi. BAL memiliki peran dalam merombak laktosa menjadi gula sederhana yang dibutuhkan oleh khamir, sedangkan khamir memiliki peran akan menstimulasi pertumbuhan BAL Khamir yang terkandung dalam kefir yaitu *Saccharomyces cerevisae* karena dapat mengkonversi gula dengan baik (Azizah dkk, 2012). Pertumbuhan mikroba pada kefir dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhannya diantaranya yaitu suhu yang digunakan pada saat fermentasi, pH, kondisi pada saat penyimpanan kefir, serta sifat-sifat mikroba itu sendiri (Safitri and Swarastuti, 2013). BAL merupakan bakteri yang memiliki sifat mesofil dapat tumbuh pada kisaran suhu 10-45°C, dengan suhu optimum 30-40°C. Pada kisaran

suhu tersebut, pertumbuhan bakteri dan khamir akan mengalami peningkatan seiring dengan kenaikan suhu lingkungan yang dapat mengakibatkan laju pertumbuhan menjadi semakin cepat (Suriasih, dkk, 2012).

Pada penelitian ini, BAL diinokulasikan ke dalam dua macam media, yakni MRSA dan YGCA. Dilakukan inokulasi pada media tersebut untuk mengetahui BAL yang terkandung dalam kefir susu sapi terfortifikasi dengan lama waktu penyimpanannya. BAL yang tumbuh pada media MRSA merupakan BAL dengan genus *Lactobacillus*, sementara pada media YGCA terdapat pertumbuhan spesies khamir seperti *S.cerevisiae*. Menurut (Witthuhn, et al, 2005), populasi bakteri pada kefir yaitu $6,4 \times 10^4$ sampai $8,5 \times 10^8$ CFU/ml dan khamir $1,5 \times 10^5$ sampai $3,7 \times 10^8$ CFU/ml.

Berdasarkan tabel 5.9, dapat diketahui bahwa total bakteri terbanyak pada kedua media didapatkan pada waktu inkubasi selama 24 jam dan terendah pada waktu inkubasi 72 jam yang mana jumlah total bakteri semakin menurun seiring lamanya waktu inkubasi. Pertumbuhan BAL selama waktu inkubasi 24 jam menghasilkan jumlah total terbanyak dikarenakan BAL mampu beradaptasi dan memanfaatkan sumber energi dari laktosa yang ada pada kefir. Ragi akan mengambil kesempatan menghidrolisis laktosa, sehingga menghasilkan CO_2 dan alkohol. Senyawa OH^- dari alkohol akan bereaksi dengan senyawa H^+ dari asam laktat, sehingga terjadi peningkatan jumlah BAL. Ragi yang mampu memfermentasi laktosa dapat memberikan nutrisi penting bagi pertumbuhan bakteri asam laktat seperti asam amino dan vitamin, sehingga populasi bakteri asam laktat meningkat. Akan tetapi, meningkatnya populasi bakteri asam laktat tersebut menyebabkan pH kefir turun dan keasaman berangsur meningkat, sehingga bakteri

asam laktat yang tidak tahan keasaman terlalu tinggi akan mati/lisis, sehingga populasi BAL lama kelamaan akan menurun seperti data total pada waktu inkubasi selama 72 jam. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amerin (1987) dalam Barus (2020) bahwa dengan waktu inkubasi yang berlangsung lama akan menurunkan total bakteri asam laktat.

Pada media YGCA terdapat pertumbuhan khamir atau kapang dimana khamir merupakan organisme uniseluler dengan sistem reproduksi aseksual spora. Pada produk susu, khamir berperan dalam menyediakan nutrisi untuk mikroba lain seperti asam amino, vitamin, mengkondisikan keadaan pH. Nutrisi tersebut tersedia karena ada proses fermentasi aerob sebelumnya, yaitu khamir memecah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida. Pada tabel 5.9 menunjukkan semakin lama penyimpanan maka nilai total khamir yang dihasilkan semakin meningkat. Menurut Yulneriwarni (2008) lama penyimpanan dapat meningkatkan total khamir karena adanya kemampuan khamir dalam memecah substrat gula menjadi lebih sederhana untuk nutrisinya dengan bantuan dari bakteri asam laktat sebelumnya. Populasi khamir akan terus tumbuh sampai pada tahap jenuh yaitu dimana jumlah makanan yang ada sama dengan jumlah sel khamir yang ada sehingga perbanyakan sel tidak dilakukan. Namun, jumlah total khamir akan mengalami penurunan seiring lamanya waktu inkubasi karena terdapat perubahan dari kondisi stasioner menjadi kematian yang dipercepat ketika fermentasi diperpanjang, dimana fermentasi menurunkan pH kefir dan meningkatkan produksi gas CO₂ sehingga khamir tidak tumbuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Anwar et al. (2012) bahwa inhibitor agent pada pertumbuhan khamir diantaranya adalah pH yang terlalu asam atau terlalu alkalis dan juga konsentrasi gas CO₂ yang terlalu tinggi akan menyebabkan pertumbuhan khamir menjadi kurang maksimal dikarenakan khamir termasuk dalam jenis

mikroba aerob dimana kebutuhan oksigen menjadi penyokong kehidupan khamir. Khamir dan bakteri asam laktat bekerja sama dalam proses fermentasi. Hal ini sesuai pendapat Azizah *et al.* (2012) bahwa dalam proses fermentasi alkohol umumnya digunakan *Saccharomyces cerevisiae* karena khamir dapat mengkonversi gula menjadi alkohol dengan adanya enzim zimase dalam kondisi anaerob dan dapat menghasilkan senyawa etanol dari pemecahan glukosa dan komponen pembentuk flavor.

5.2.7.1. Media MRSA

Berdasarkan data total BAL dengan menggunakan media MRS Agar dilakukan analisis data dengan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan didapatkan hasil signifikansi sebesar $0,597 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data terdistribusi dengan normal. Pada uji homogenitas didapatkan $p > 0,05$ yaitu 0,747, sehingga data bersifat homogen atau berasal dari populasi yang sama. Kemudian dilakukan uji linearitas dan diperoleh hasil nilai signifikansi sebesar $0,088 > 0,05$, sehingga data bersifat linear dan dapat dilanjutkan uji korelasi menggunakan uji *Pearson Product Moment* dan didapatkan hasil $0,001 < 0,05$. Hasil dari analisis data tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan korelasi antara lama waktu inkubasi dengan pertumbuhan BAL. Angka korelasi (r) yang diperoleh sebesar 0,964 yang termasuk kedalam kategori yang sangat kuat dan memiliki arah hubungan yang positif.

5.2.7.2. Media YGCA

Berdasarkan data total khamir menggunakan media YGCA (*Yeast Glucose Chloramphenicol Agar*) dilakukan analisis data uji normalitas dan didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,537 > 0,05$ yang mengindikasikan bahwa data

terdistribusi dengan normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil nilai signifikansi yaitu $0,6480 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Setelah itu, dilakukan analisis uji linearitas dan didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,096 > 0,05$ yang mana data terdistribusi secara linier sehingga dapat di uji lanjutan yaitu menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* dan didapatkan nilai signifikansi $0,029 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan terdapat korelasi antara F1, F2, dan F3 terhadap lama waktu inkubasi dengan total khamir. Angka korelasi (r) yang diperoleh sebesar 0,795 termasuk kedalam kategori kuat dan memiliki arah hubungan yang positif.

5.2.8 Karakteristik Kefir Dipengaruhi oleh Lama Inkubasi

Asam-asam organik sangat berperan penting dalam karakteristik flavor dari produk-produk susu olahan akibat dari hasil hidrolisis lemak, biokimia dan proses metabolisme mikroba (KESENKAŞ, 2011). Mikroflora yang beragam pada kefir grains juga berperan pada pengembangan komponen-komponen dalam kefir yang akan mempengaruhi karakteristik. Tingkat lipolitik dan aktivitas proteolitik pada fermentasi bakteri asam laktat seperti proses terjadinya pembebasan peptida dan asam amino tidak hanya menghasilkan perubahan yang signifikan terhadap rasa dan bau tetapi juga perubahan struktur dan konsistensi kefir (Irigoyen, 2005). Metabolit utama dalam produk susu fermentasi adalah asam laktat yang berperan memberikan rasa asam menyegarkan, aroma *yeast* dan flavor menyegarkan khas yang timbul pada kefir diakibatkan dari senyawa hasil akhir fermentasi khamir yaitu komponen volatil dari kelompok alkohol dan ester. Mikroba dalam starter kefir mempunyai lipase alami yang aktif memecah trigliserida menjadi antara lain asam-asam lemak bebas yang melalui berbagai jalur metabolisme didegradasi menjadi asam, alkohol, keton, aldehyd dan ester. Pembentukan senyawa-senyawa tersebut semakin lama

akan semakin bertambah dan menimbulkan rasa yang khas (USMIATI, 2004). Karakteristik sensori akan berubah seiring lamanya waktu penyimpanan, kefir yang disimpan di lemari pendingin paling baik segera dikonsumsi hingga 3 hari penyimpanan. Pada uji organoleptik panelis lebih memilih kefir dengan lama penyimpanan 2 hari, serta viskositas kefir pada level tertentu dengan penerimaan paling tinggi pada hari pertama penyimpanan (Irigoyen, 2005). Semakin lama waktu penyimpanan, tingkat penerimaan kefir akan semakin menurun. Selama penyimpanan pada suhu rendah, karakteristik kefir akan dipengaruhi oleh perubahan mikrobiologi, fisikokimia dan atribut sensori. Perubahan karakteristik pada kefir selama penyimpanan menunjukkan bahwa kefir merupakan minuman yang kompleks, hal ini karena tiap kefir grains mengandung jenis mikroba yang berbeda dan menghasilkan metabolit yang berbeda pula. Semakin lama waktu penyimpanan tertentu total bakteri asam laktat cenderung semakin menurun sedangkan bakteri asam asetat dan khamir cenderung konstan. Selama waktu penyimpanan tertentu nilai pH cenderung mengalami penurunan sedangkan total asam dan viskositas cenderung mengalami peningkatan.

5.3. Integrasi Sains dan Al-Qur'an Kefir Susu Sapi Terfortifikasi Ekstrak Inulin Umbi Dahlia (*Dahlia sp L*) Berdasarkan Waktu Inkubasi

Dalam kehidupan masyarakat, kebutuhan primer makanan sangat dibutuhkan oleh karena itu Allah memerintahkan untuk memperhatikan makanannya yang halal dan thayyib. Halal merupakan sesuatu yang diperbolehkan dalam agama Islam menurut syarat, sedangkan thayyib merupakan makanan yang bersih tidak dicampuri benda najis. Kefir susu sapi pada penelitian ini merupakan suatu produk

minuman berkhasiat yang lebih baik dari susu sapi murni. Kefir memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan yakni membantu penderita lactose intolerance, pengobatan diabetes, aterosklerosis, tumor, asma dll. Oleh karena itu, manusia hendaknya mengonsumsi makanan dan minuman yang memiliki manfaat baik. Hal tersebut terkandung dalam firman Allah SWT dalam Surat Al-Maidah Ayat 88 yang

berbunyi :

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Artinya : Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepadaNya.

Berdasarkan tafsir Kementerian Agama RI, ayat tersebut menganjurkan kepada manusia agar senantiasa memilih makanan dan minuman yang halal dan thoyyib. Makanan yang *thoyyib* merujuk pada makanan yang baik, aman, bersih, bergizi, dan tidak menimbulkan masalah pada tubuh. Makanan halal dan bergizi berfungsi meningkatkan ketaqwaan dimana dapat mendorong sifat kedermawanan dan tidak israf (tidak berlebih-lebihan). Untuk itu, penting bagi manusia untuk memperhatikan segala kandungan yang terdapat pada makanan dan minuman agar menunjang kesehatan dan mendatangkan keberkahan dari sesuatu yang baik dan halal.

Susu merupakan pangan yang halal dan thoyyib yang dianjurkan Islam untuk dikonsumsi. Selain itu Susu sebagai pangan sumber protein hewani yang penting bagi manusia. Susu memiliki kandungan nutrisi yang beragam dengan kualitas dan bioavailabilitas tinggi. Menurut halal mui kefir dibuat dari bahan baku berasal dari

bahan susu alami, dan dari susu hewan yang halal, maka produk susu kefir itu juga halal untuk dikonsumsi.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, karakteristik organoleptik: warna, aroma, rasa, dan tekstur; karakteristik viskositas, kadar air, kadar protein, dan kadar asam organik tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap waktu inkubasi (24 jam, 48 jam, dan 72 jam) kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L.*). Karakteristik pH menunjukkan adanya pengaruh terhadap waktu inkubasi (24 jam, 48 jam, dan 72 jam) kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L.*). Pada hasil uji post hoc (*tukey*), didapatkan uji organoleptic warna banyak disukai pada F2 (48 jam) dan F3 (72 jam); aroma pada F2 (48 jam); rasa pada F2 (48 jam); tekstur pada F3 (72 jam).
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat pengaruh waktu inkubasi terhadap karakteristik mikrobiologis kefir susu sapi terfortifikasi ekstrak inulin umbi dahlia (*Dahlia sp. L.*).

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan dalam perbaikan penelitian selanjutnya yaitu diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan uji kadar lemak pada kefir susu sapi dengan variasi waktu inkubasi lainnya agar mengetahui waktu optimal penyimpanan kefir susu sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelbasset, M dan Djamila, K. 2008. Antimicrobial Activity of Autochthonous Lactic Acid Bacteria Isolated from Algerian Traditional Fermented Milk Raib. *African Journal of Biotechnology*. Volume 7, Nomor 16: 2908–2914.
- Arsyik Ibrahim dan Aditya Fridayanti. 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (*Mangifera Indica L*). Volume 1, Nomor 2: 159–163.
- Azhar, M. 2009. Inulin Sebagai Prebiotik. *Sainstek*. Volume 12, Nomor 1: 1–8.
- Barus, J.G; Santosa, P.E dan Septinova, D. 2013. Pengaruh Lama Perendaman Dengan Menggunakan Larutan Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Sebagai Pengawet Terhadap *Total Plate Count* Dan *Salmonella* Daging Broiler. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Volume 53, Nomor 9: 1689– 1699.
- Benson, H.J. 2002. *Microbiological Applications: Laboratory manual in general microbiology*. In McGraw-Hill.
- Bhattacharjee, S.K., Vinayananda, S., dan De, L. 2019. *Dahlia* [page 181–200].
- Brian J.B.Wood. 1997. Microbiology of Fermented Foods. In *Microbiology of Fermented Foods*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0309-1>
- Chairunnisa, H; Balia, R. L.S dan G. L. U. 2006. Penggunaan Starter Bakteri Asam Laktat pada Produk Susu Fermentasi “ Lifihomi ”. *Jurnal Ilmu Ternak*, Volume 6, Nomor 2: 102–107.
- Djumali Mangunwidjaja; Mulyorini Rahayuningsih, dan R. S. 2014. Pengaruh Konsentrasi Enzim dan Waktu Hidrolisis Enzimatis Terhadap Mutu FruktOligosakarida Dari Inulin Umbi Dahlia (*Dahlia Pinnata*). *Suparyanto Dan Rosad*. Volume5, Nomor 3: 248–253.
- E book pangan. 2006. *Evaluasi Sensori Dalam Industri Pangan*.
- EL-Banna, H; EK-Zorba, H; Attia, T dan Elatif, A.A. 2010. Effect of probiotic, Prebiotic and Synbiotic on Broiler Performance. *Wordl Applied Science Journal*. Volume 11, Nomor 4: 388–393.
- Erwinanto dkk. 2013. Pedoman Tatalaksana Dislipidemia Perki 2013. *Indonesian Journal of Cardiology*. Volume 34, Nomor 4: 245–270.
- FAO/WHO. 2002. Guidelines for the Evaluation of Probiotics In Food (Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food). *Food and Agriculture Organization of the United Nations World Health Organization*. Volume 21: 214.
- Farnworth, E.R. 2005. Kefir a Complex Probiotic. *Food ScienceTechnology Bulletin: Functional Foods*. Volume 2, Nomor 1: 1–17 <https://doi.org/10.1616/1476-2137.13938>.

- Fatima, B., Usman, M., Ashraf, T., Waseem, R., & Ali, M. A. (2007). in Vitro Shoot Regeneration From Cotyledon and Hypocotyl Explants of Dahlia Cultivars. *Pak. J. Agri. Sci*, 44(2), 312–316.
- Fellows, P. 2000. *Food Processing*.
- Filan O. Mandang dan Henny Dien, A.Y. 2016. Aplikasi Penambahan Konsentrasi Susu Skim Terhadap Kefir Susu Kedelai (Glycine Max Semen). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*. Volume 4 Nomor 1: 9–17.
- Franck, A. 2002. Technological functionality of inulin and oligofructose. *British Journal of Nutrition*. Volume 87. <https://doi.org/10.1079/bjn/2002550>.
- Gibson, G.R dkk. 2004. Dietary Modulation of The Human Colonic Microbiota: Updating The Concept of Prebiotics. *Nutrition Research Reviews*. Volume 17, Nomor 2: 259–275. <https://doi.org/10.1079/nrr200479>.
- Guzel-Seydim, Z.B; Kok-Tas, T; Greene, A.K dan Seydim, A.C. 2011. Review: Functional Properties of Kefir. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Volume 51, Nomor 3: 261–268. <https://doi.org/10.1080/10408390903579029>
- Handajani, A; Betty, R dan Herti, M. 2010. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Pola Kematian pada Penyakit Degeneratif di Indonesia. *Jurnal Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. Volume 13, Nomor 1: 42–45.
- Harry T. Lawless. 2013. *1 Psychophysics I: Introduction and Thresholds*.
- Harry T. Lawless. 2010. *Sensory Evaluation of Food*.
- Herianto, E dkk. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap the Effect of Time Storage on Characteristic of Dahlia Tuber ' S. *JOM Faperta*. Volume 5, Nomor 1.
- Hevi Horiza; Segar Azhar, M; Efendi, J dan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang, J. 2017. Inulin dari Umbi Dahlia (*Dahlia sp.L*). Volume 18, Nomor 1. <http://eksakta.ppj.unp.ac.id>
- Hootman, R.C. 1992. Manual on Descriptive Analysis Testing for Sensory Evaluation. *Manual on Descriptive Analysis Testing for Sensory Evaluation*. <https://doi.org/10.1520/mnl13-eb>
- Ibrahim, M. A dan Daraj, I.A. 2015. Micropropagation of Dahlia Plants Dahlia Variabilis Wild (Desf.). Effect of Explant and Plant Growth Regulators on Shoot Regeneration and Growth. *International Journal of the Bioflux Society*. Volume 7, Nomor 1: 1–6.
- Ice Gianti, H.E. 2011. Volume 6, Nomor 1: 28–33.
- Lajnah Pentashihan Mushaf al-Qur'an. 2009. *Tafsir al-Qur'an tematik = [Al-Tafsir al-maudū'ī]*. Indonesia.

- SNI dan BSN. 2004. *Air dan Air Limbah – Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter.*
- Julianto, B; Rossi, E; Studi Teknologi Hasil Pertanian, P dan Teknologi Pertanian, J. 2016. Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologi Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Susu Kedelai. *Jom Faperta*. Volume 3, Nomor 1.
- Karangan, J; Sugeng, B dan Sulardi, S. 2019. Uji Keasaman Air dengan Alat Sensor pH di Stt Migas Balikpapan. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*. Volume 2, Nomor 1: 65. <https://doi.org/10.31602/jk.v2i1.2065>
- Kaur, N dan Gupta, A.K. 2002. Applications of Inulin and Oligofructose in Health and Nutrition. *Journal of Biosciences*. Volume 27, Nomor 7: 703–714. <https://doi.org/10.1007/BF02708379>
- Kim, D.H; Jeong, D; Kim, H and Seo, K.H. 2019. Modern Perspectives on The Health Benefits of Kefir in Next Generation Sequencing Era: Improvement of The Host Gut Microbiota. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Volume 59, Nomor 11. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1428168>
- Kinteki, G.A; Rizqiati, H dan Hintono, A. 2018. Pengaruh Lama Fermentasi Kefir Susu Kambing Terhadap Mutu Hedonik , Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Khamir , dan pH. *Jurnal Teknologi Pangan*. Volume 3, Nomor 1: 42–50. <https://doi.org/10.14710/jtp.v3i1.20685>
- Krismiyo, L; Suthama, N dan Wahyuni, I. 2013. Keberadaan Bakteri dan Perkembangan Caecum Akibat Penambahan Inulin dari Umbi Dahlia (*Dahlia Variabilis*) pada Ayam Kampung Persilangan Periode Starter. *Ilmu-Ilmu Peternakan*. Volume 24, Nomor 3: 54–60.
- Kuprianoff, J. 1953. Food science: A Symposium on Quality and Preservation of Foods. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. Volume 44, Nomor 1. [https://doi.org/10.1016/0003-9861\(53\)90038-1](https://doi.org/10.1016/0003-9861(53)90038-1)
- Kurniasari, L; Hartati, I; Ratnani, R. D dan Sumantri, I. 2008. Kajian Ekstraksi Minyak Jahe Menggunakan Microwave Assisted Extraction (MAE). *Momentum*. Volume 4, Nomor 2: 47–52.
- Midayanto, D.N dan Yuwono, S.S. 2014. Determination of Quality Attribute of Tofu Texture to be Recommended as an Additional Requirement in Indonesian National Standard. *Pangan Dan Agroindustri*. Volume 2, Nomor 4: 259–267.
- Nakamura, T; Ogata, Y; Shitara, A; Nakamura, A dan Ohta, K. 1995. Continuous Production of Fructose Syrups from Inulin by Immobilized Inulinase from *Aspergillus Niger* Mutant 817. *Journal of Fermentation and Bioengineering*. Volume 80, Nomor 2: 164–169. [https://doi.org/10.1016/0922338X\(95\)93213-4](https://doi.org/10.1016/0922338X(95)93213-4)
- Nathan, C. 2008. Metchnikoff's Legacy in 2008. *Nature Immunology*. Volume 9, Nomor 7: 695–698. <https://doi.org/10.1038/ni0708-695>

- Nisah, K; Afkar, M dan Sa'diah, H. 2021. Analisis Kadar Protein Pada Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu Dan Tepung Labu Kuning Dengan Metode Kjeldhal. *Amina*. Volume 1, Nomor 3: 108–113. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.46>
- Nunik Purwa, J. dan T. H. 2012. Karakteristik Bakteri Caviar Nilem Dalam Perendaman Campuran Larutan Asam Asetat Dengan Larutan Garam Pada Penyimpanan Suhu Rendah (5-100c). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan ISSN : 2088-3137* Volume 3, 1–47.
- Roberfroid, M.B. 2005. Introducing Inulin-Type Fructans. *British Journal of Nutrition*. Volume 93, S13–S25. <https://doi.org/10.1079/bjn20041350>
- Rudiyanto, D.R.W. dan T.M.E. 2017. *Media Ms Dengan Pengurangan Kadar*. 184–195.
- Saleh, I. A et al. 2016. A possible general mechanism for ultrasound-assisted extraction (UAE) suggested from the results of UAE of chlorogenic acid from *Cynara scolymus L.* (artichoke) leaves. *Ultrasonics Sonochemistry*. Volume 31, 330–336. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.01.002>
- Sandiya, A. A; Retnaningtyas, Y dan Wulandari, L. 2014. Determinasi Inulin dalam Sampel Ekstrak Umbi Dahlia (*Dahlia spp L.*) yang Ditamam pada Media Tanah dan Polybag dengan Metode KLT-Densitometri. *Jurnal Pustaka Kesehatan*. Volume 2, Nomor 2, 199.
- Saputra, K.A. 2015. Analisis Kandungan Asam Organik pada Beberapa Sampel Gula Aren. *Jurnal MIPA*. Volume 4, Nomor 1, 69. <https://doi.org/10.35799/jm.4.1.2015.6908>
- Sarah E. Kemp, J.H and T. H. 2009. *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation*.
- Saryono. 2009. *Dahlia Tanaman Multi Manfaat: Indah di Pandang, Manis di Lidah dan Sehat di Badan*. 1–53.
- Sasongko, A; Nugroho, R. W; Setiawan, C. E; Utami, I. W dan Pusfitasari, M. D. 2018. Aplikasi Metode Nonkonvensional Pada Ekstraksi Bawang Dayak. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*. Volume 6, Nomor 1: 8. <https://doi.org/10.32487/jtt.v6i1.433>
- Semih Otlés and Ozlem Cagindi. 2003. Kefir: A Probiotic Dairy-Composition, Nutritional and Therapeutic Aspects. *Pakistan Journal of Nutrition*. Volume 2, Nomor 2: 54–59. <https://doi.org/10.3923/pjn.2003.54.59>
- Setiawan, Y. 2020. Analisis Fisikokimia Gula Aren Cair. *Agroscience (Agsci)*. Volume 10, Nomor 1: 69. <https://doi.org/10.35194/agsci.v10i1.971>
- Shoab, M et al. (2016). Inulin: Properties, health benefits and food applications. *Carbohydrate Polymers*. Volume 147: 444–454. <https://doi.org/10.1016/J.CARBPOL.2016.04.020>
- Sinko, P. J. 2011. *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences - Physical Chemical and Biopharmaceutical Principles in the Pharmaceutical*

- Sciences. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Volume 53, Nomor 9.
- SNI. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori 01-2346-2006. *BSN (Badan Standarisasi Nasional)*. 2–14.
- SNI. 2011. *Susu segar-Bagian 1: Sapi*.
- Stanbury, P. F; Whitaker, A dan Hall, S. J. 2016. Principles of Fermentation Technology: Third Edition. *Principles of Fermentation Technology: Third Edition*. 1–803.
- Suhartanti, D dan Muhammad, I. 2014. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Kefir Susu Sapi dan Kefir Susu Kambing Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Eosains*. Volume 6, Nomor I: 2.
- Suryono, C; Ningrum, L dan Dewi, T. R. 2018. Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan Dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*. Volume 5, Nomor 2: 95–106. <https://doi.org/10.31311/par.v5i2.3526>
- Susiwi. 2009. *Penilaian organoleptik*. 531.
- Widodo Suwito. 2012. Teknologi Penanganan Susu Yang Baik Dengan Mencermati Profil Mikroba Susu Sapi Di Berbagai Daerah. *Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research*. Volume 9, Nomor 1: 35–44.
- Widodo, W. 2002. *Bioteknologi fermentasi susu*. Page 1–29.
- Widowati, S. 2007. Potensi Inulin Sebagai Komponen Pangan Fungsional dari Umbi Dahlia (*Dahlia pinnata L*). *Jurnal Pangan*. Volume 16, Nomor 48: 76– 80.
- Wijanarka, W dan Pujiyanto, S. 2008. Optimasi Produksi Enzim Inulinase Termotabiloleh Bakteri Termofilik dari Umbi Dahlia (*Dahlia Variabilis*). *Jurnal Sains & Matematika*. Volume 16, Nomor 2.
- Winarno. 2002. Kimia pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. *Jurnal Chemica*. Volume 13, Nomor 2.
- Yenti, R; Nofiandi, D dan Fithriyah, R. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Asetat Terhadap Kuantitas Gelatin dari Kulit Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*) Kering dan Karakterisasinya. *Scientia : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*. Volume 6, 36. <https://doi.org/10.36434/scientia.v6i1.40>
- Yusriyah, N.H dan Agustini, R. 2014. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Bibit Kefir Terhadap Mutu Kefir Susu Sapi. *UNESA J. of Chemistry*. Volume 3, Nomor 2: 53–57.
- Zakaria, Y. 2009. Pengaruh Jenis Susu dan Persentase Starter yang Berbeda terhadap Kualitas Kefir. *Jurnal Agripet*. Volume 9, Nomor 1: 26–30.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Data Formula Kefir Susu Sapi Terfortifikasi dengan Inulin Umbi Dahlia Berdasarkan Waktu Inkubasi

Lampiran 1.1 Hasil Analisis Data Uji Organoleptik

Lampiran 1.1.1 Uji *Spearman Rank*

Correlations			Sampel	Warna
Spearman's rho	Sampel	Correlation Coefficient	1.000	.176
		Sig. (1-tailed)	.	.065
		N	75	75
	Warna	Correlation Coefficient	.176	1.000
		Sig. (1-tailed)	.065	.
		N	75	75

Correlations			Sampel	Aroma
Spearman's rho	Sampel	Correlation Coefficient	1.000	.160
		Sig. (1-tailed)	.	.085
		N	75	75
	Aroma	Correlation Coefficient	.160	1.000
		Sig. (1-tailed)	.085	.
		N	75	75

Correlations

			Sampel	Rasa
Spearman's rho	Sampel	Correlation Coefficient	1.000	.041
		Sig. (1-tailed)	.	.364
		N	75	75
	Rasa	Correlation Coefficient	.041	1.000
		Sig. (1-tailed)	.364	.
		N	75	75

Correlations

			Sampel	Tekstur
Spearman's rho	Sampel	Correlation Coefficient	1.000	.114
		Sig. (1-tailed)	.	.165
		N	75	75
	Tekstur	Correlation Coefficient	.114	1.000
		Sig. (1-tailed)	.165	.
		N	75	75

Lampiran 1.1 2 Uji Kruskal Wallis

	Test Statistics ^{a,b}			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Kruskal-Wallis H	3.134	3.918	2.844	1.392
df	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.209	.141	.241	.499

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Sampel

Lampiran 1.2 Hasil Analisis Data Nilai Viskositas

Normalitas

	Waktu inkubasi	Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
uji_viskositas	24 jam	0,251	3	.	0,966	3	0,645
	48 jam	0,246	3	.	0,970	3	0,667
	72 jam	0,321	3	.	0,881	3	0,328

Homogenitas

uji_viskositas	Based on Mean	4,441	2	6	0,066
	Based on Median	0,723	2	6	0,523
	Based on Median and with adjusted df	0,723	2	2,690	0,561
	Based on trimmed mean	3,943	2	6	0,081

Linearitas

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Viskositas * Formula	Between Groups	(Combined)	553580.222	2	276790.111	1.492	.298
		Linearity	531037.500	1	531037.500	2.863	.142
		Deviation from Linearity	22542.722	1	22542.722	.122	.739
	Within Groups		1112923.333	6	185487.222		
Total		1666503.556	8				

Korelasi

Correlations

		Formula	Viskositas
Formula	Pearson Correlation	1	.564
	Sig. (1-tailed)		.057
	N	9	9
Viskositas	Pearson Correlation	.564	1
	Sig. (1-tailed)	.057	
	N	9	9

Lampiran 1. 3 Hasil Analisis Data Nilai pH

Normalitas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Waktu inkubasi	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
uji_Ph	24 jam	0,292	3	.	0,923	3	0,463
	48 jam	0,253	3	.	0,964	3	0,637
	72 jam	0,175	3	.	1,000	3	1,000

a. Lilliefors Significance Correction

Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
uji_Ph	Based on Mean	1,171	2	6	0,372
	Based on Median	0,273	2	6	0,770
	Based on Median and with adjusted df	0,273	2	4,102	0,774
	Based on trimmed mean	1,081	2	6	0,397

Linearitas

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
pH * Formula	Between Groups	(Combined)	.150	2	.075	270.760	.000
		Linearity	.150	1	.150	541.500	.000
		Deviation from Linearity	.000	1	.000	.020	.892
	Within Groups		.002	6	.000		
Total			.152	8			

Korelasi

		Formula	pH
Formula	Pearson Correlation	1	-.994**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	9	9
pH	Pearson Correlation	-.994**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	9	9

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 1. 4 Hasil Analisis Data Nilai Kadar Air

Normalitas

<u>Uji_kadar_air</u>							
<u>Uji_kadar_air</u>	24 jam	0,254	3	.	0,963	3	0,631
	48 jam	0,224	3	.	0,984	3	0,761
	72 jam	0,375	3	.	0,774	3	0,053

Homogenitas

<u>Uji_kadar_air</u>						
<u>Uji_kadar_air</u>	Based on Mean	1,212	2	6	0,361	
	Based on Median	0,180	2	6	0,840	
	Based on Median and with adjusted df	0,180	2	3,644	0,842	
	Based on trimmed mean	1,078	2	6	0,398	

Linearitas

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kadar_Air * Formula	Between Groups	(Combined)	1.203	2	.602	.928	.446
		Linearity	1.033	1	1.033	1.594	.254
		Deviation from Linearity	.170	1	.170	.262	.627
	Within Groups	3.891	6	.648			
	Total	5.094	8				

Korelasi

Correlations

		Formula	Kadar_Air
Formula	Pearson Correlation	1	.450
	Sig. (2-tailed)		.224
	N	9	9
Kadar_Air	Pearson Correlation	.450	1
	Sig. (2-tailed)	.224	
	N	9	9

Lampiran 1. 5 Hasil Analisis Data Nilai Kadar Protein

Normalitas

uji_kadar_protein	24 jam	0,314	3	.	0,893	3	0,363
	48 jam	0,253	3	.	0,964	3	0,637
	72 jam	0,328	3	.	0,871	3	0,298

Homogenitas

uji_kadar_protein	Based on Mean	1,455	2	6	0,305
	Based on Median	0,189	2	6	0,832
	Based on Median and with adjusted df	0,189	2	4,423	0,834
	Based on trimmed mean	1,270	2	6	0,347

Linearitas

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kadar_Protein * Formula	Between Groups	(Combined)	106.150	2	53.075	15.506	.004
		Linearity	71.622	1	71.622	20.924	.004
		Deviation from Linearity	34.528	1	34.528	10.087	.019
	Within Groups	20.537	6	3.423			
Total			126.688	8			

Korelasi

Nonparametric Correlations

Correlations

		Formula		Kadar_Protein
Spearman's rho	Formula	Correlation Coefficient	1.000	.632
		Sig. (2-tailed)	.	.068
		N	9	9
	Kadar_Protein	Correlation Coefficient	.632	1.000
		Sig. (2-tailed)	.068	.
		N	9	9

Lampiran 1. 6 Hasil Analisis Data Nilai Kadar Asam

Normalitas

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar_Asam	Formula 1	.251	3	.	.966	3	.647
	Formula 2	.252	3	.	.965	3	.643
	Formula 3	.256	3	.	.961	3	.623

a. Lilliefors Significance Correction

Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar_Asam	Based on Mean	.004	2	6	.996
	Based on Median	.001	2	6	.999
	Based on Median and with adjusted df	.001	2	5.987	.999
	Based on trimmed mean	.004	2	6	.996

Linearitas

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kadar_Asam * Formula	Between Groups	(Combined)	45277.556	2	22638.778	.050	.952
		Linearity	25741.500	1	25741.500	.057	.820
		Deviation from Linearity	19536.056	1	19536.056	.043	.843
	Within Groups		2724870.000	6	454145.000		
	Total		2770147.556	8			

Korelasi

		Formula	Kadar_Asam
Formula	Pearson Correlation	1	-.096
	Sig. (1-tailed)		.403
	N	9	9
Kadar_Asam	Pearson Correlation	-.096	1
	Sig. (1-tailed)	.403	
	N	9	9

Lampiran 1. 7 Kuisoner Kefir



KUESIONER KEFIR

19930116@student.uin-malang.ac.id [Ganti akun](#)

Tidak dibagikan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Berikan penilaian anda terhadap **warna, aroma, rasa dan tekstur** pada kefir berdasarkan skala kesukaan sebagai berikut:

1. Tidak suka
2. Sedikit suka
3. Suka
4. Sangat suka

Bagaimana menurut anda terhadap Kefir Inkubasi 24 jam *

	1	2	3	4
Warna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aroma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rasa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekstur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bagaimana menurut anda terhadap Kefir Inkubasi 48 jam *

	1	2	3	4
Warna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aroma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rasa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekstur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bagaimana menurut anda terhadap Kefir Inkubasi 72 jam *

	1	2	3	4
Warna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aroma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rasa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekstur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Kembali](#) [Kirim](#) [Kosongkan formulir](#)

Jangan pernah mengirimkan sandi melalui Google Formulir.

Formulir ini dibuat di luar domain Anda. [Laporkan Penyalahgunaan](#) · [Persyaratan Layanan](#) · [Kebijakan Privasi](#)

Google Formulir

