

Pengaruh Penambahan Sari Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Sapi

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Kimia**



Oleh:

Riti Musytagfirah Badrun

20106030018

Kepada

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2025



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-185/Un.02/DST/PP.00.9/01/2025

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Penambahan Sari Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Sapi

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RITI MUSYTAGFIRAH BADRUN
Nomor Induk Mahasiswa : 20106030018
Telah diujikan pada : Jumat, 10 Januari 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Dr. Imelda Fajriati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6794a917f35d5



Penguji I
Andi Febrisiantosa
SIGNED

Valid ID: 6796f1078e185



Penguji II
Ika Qurrotul Afifah, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6790486a52a44



Yogyakarta, 10 Januari 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 679ad83fe753c

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Riti Musytagfirah Badrun
NIM : 20106030018
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Sari Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Sapi”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 21 Januari 2025



Riti Musytagfirah Badrun
20106030018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Riti Musytagfirah Badrun

NIM : 20106030018

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Sari Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Sapi

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 02 Desember 2024
Pembimbing

Dr. Imelda Fajriati, M.Si

NIP: 19750725 200003 2 001

NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama Riti Musytagfirah Badrun

NIM20106030018

Judul Skripsi. : Pengaruh Penambahan Sari Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Sapi

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Januari 2025
Konsultan



TT ELEKTRONIK
Andi Febrisiantosa Spt.M.Si., Ph.D
NIP: 19820225 200502 1 003



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSR.E, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Riti Musytagfirah Badrun
NIM 20106030018
Judul Skripsi. : Pengaruh Penambahan Sari Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)
Terhadap Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Sapi

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Januari 2025
Konsultan



Ika Qurrotul Afifah, M.Si
NIP: 19911128 201903 2 022

ABSTRAK

Pengaruh Penambahan Sari Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Sapi

Oleh:

Riti Musytagfirah Badrun

20106030018

Pembimbing I : Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

Pembimbing II : Andi Febrisiantosa Spt.M.Si., Ph.D

Susu memiliki banyak kandungan gizi, namun banyaknya kandungan gizi tidak dapat dimanfaatkan dengan maksimal karena masa simpan yang singkat, sehingga diperlukan pengolahan yang tepat yaitu fermentasi dengan penambahan grain kefir yang dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Penelitian ini tentang kefir susu sapi dengan penambahan sari kacang hijau (*Vigna radiata* L.) sebagai antioksidan. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh penambahan sari kacang hijau dengan berbagai konsentrasi terhadap nilai pH, total asam, total fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan. Penambahan sari kacang hijau dengan variasi konsentrasi 0%; 30%; 50%; 70% dan 100% (b/b) kemudian difermentasi selama 24 jam pada suhu ruang.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan, Rancangan Acak Kelompok (RAK). Kadar total fenol dianalisis dengan *reagent* Folin-Ciocalteu, flavonoid dengan *reagent* AlCl₃ dan aktivitas antioksidan diuji dengan metode 2,2 *diphenil-1-picrylhydrazil* (DPPH) dan 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) dengan vitamin C (asam askorbat) sebagai kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari kacang hijau pada kefir berpengaruh nyata terhadap kadar pH, total asam, total fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan.

Konsentrasi sari kacang hijau 100% memiliki nilai total fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan tertinggi. Total fenol 0,09 mgGAE/g; flavonoid 0,16 mgQE/g sedangkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 359,77 ppm.

Kefir susu sapi dengan penambahan sari kacang hijau terbukti meningkatkan aktivitas antioksidan, total fenol dan flavonoid. Aktivitas antioksidan kefir 100% sari kacang hijau lebih baik dibandingkan sari kacang hijau sehingga kefir sari kacang hijau bersifat pangan fungsional antioksidan.

Kata kunci : Antioksidan, kefir, fermentasi, kacang hijau



ABSTRACT

Effect of Green Mung Bean (*Vigna radiata* L.) Juice Addition on Antioxidant Activity of Cow's Milk Kefir

by:

Riti Musytagfirah Badrun

20106030018

Supervisor I: Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

Supervisor II: Andi Febrisiantosa Spt.M.Si., Ph.D

*Milk has a lot of nutritional content, but the large amount of nutritional content cannot be fully utilized due to the short shelf life. Fermentation can be used as an alternative to preserve milk. Fermentation with the addition of grain kefir can increase antioxidant activity. Mung beans (*Vigna radiata* L.) are grains with high antioxidant content among other beans. Research has been conducted on cow's milk kefir with the addition of green bean extract (*Vigna radiata* L.) as an antioxidant. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of mung bean juice with various concentrations on pH value, total acid, total phenols, flavonoids, and antioxidant activity. The addition of mung bean juice with various concentrations of 0%, 30%, 50%, 70%, and 100% (w/b) was fermented for 24 hours at room temperature.*

This study used an experimental design, Randomized Group Design (RAK). Kefir was extracted with methanol. Total phenol content was analyzed with Folin-Ciocalteu reagent, flavonoids with $AlCl_3$ reagent, and antioxidant activity was tested with 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) methods with vitamin C (ascorbic acid) as a positive control. The results showed that the addition of mung bean juice to kefir had a significant effect

on pH levels, total acid, total phenols, flavonoids, and antioxidant activity. The 100% mung bean juice concentration had the highest total phenol, flavonoid, and antioxidant activity values. Total phenols were 0.09 mg GAE/g; flavonoids were 0.16 mg QE/g, while antioxidant activity had an IC_{50} value of 359.77 ppm.

Cow's milk kefir with mung bean juice addition was shown to increase antioxidant activity, total phenols, and flavonoids. Antioxidant activity of 100% mung bean juice kefir is better than mung bean juice, so mung bean juice kefir is an antioxidant-functional food.

Keywords: *antioxidant, kefir, fermentation, mung bean*

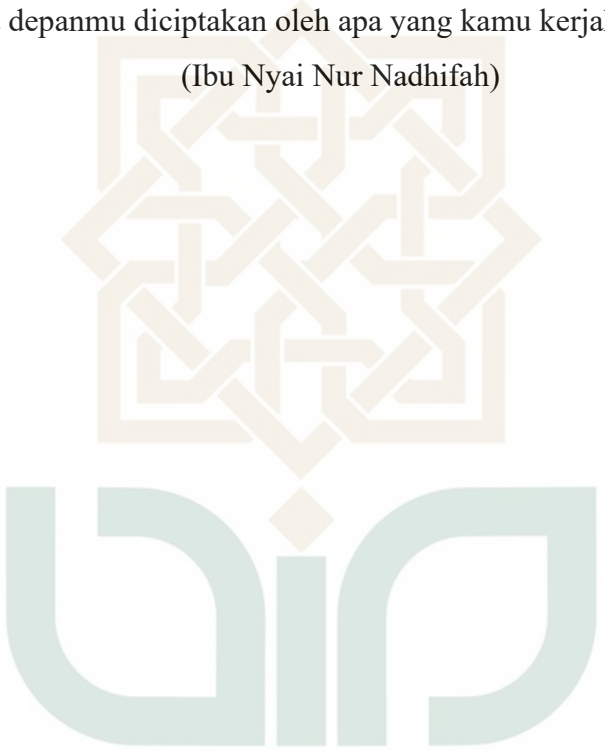
MOTTO

“Verily, with every difficulty, there is relief”

(QS Al-Insyirah:6)

“Masa depanmu diciptakan oleh apa yang kamu kerjakan hari ini”

(Ibu Nyai Nur Nadhifah)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Karya tulis ini penulis persembahkan untuk almamater tercinta, program studi
Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, bimbingan dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Sari Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Sapi” dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing seluruh umat.

Selama proses penulisan skripsi ini, tentunya penulis menemui berbagai kesulitan maupun hambatan, akan tetapi dengan dorongan dan bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulisan skripsi dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Prof. Dr. Maya Rahmayanti, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Andi Febrisiantosa, Ph.D selaku dosen pembimbing lapangan yang telah meluangkan waktu, membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penelitian selama berada di laboratorium BRIN Gunung Kidul, Yogyakarta.
5. Ibu Ika Qurrotul Afifah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik
6. Terima kasih kepada orang tua yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman mahasiswa BRIN Playen Gunungkidul terkhusus anak kelris tekpro dan halal dan teman-teman kos BrindaFun (Zitta, Nurma, Yuni, Mba

Dessy, Amrizal, Adek, Ana, Mas Raka) yang selalu mendukung, membantu dalam penelitian skripsi ini dan menjadi teman diskusi yang baik.

8. Untuk teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwasanya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga penulis sangat menghargai setiap kritik maupun saran yang diberikan untuk kebaikan kedepannya. Penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang membutuhkan.

Yogyakarta, 02 Desember 2024



Riti Musytagfirah Badrun

20106030018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
NOTA DINAS KONSULTASI.....	v
ABSTRAK.....	vii
MOTTO	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN	xii
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Landasan Teori	7
C. Hipotesis.....	18
BAB III	21
METODE PENELITIAN	21
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21

B.	Alat-alat Penelitian.....	21
C.	Bahan Penelitian.....	21
D.	Cara Kerja Penelitian	21
E.	Teknis Analisis Data.....	27
BAB IV		29
HASIL DAN PEMBAHASAN		29
A.	Analisis Susu Sapi dan Sari Kacang Hijau Non Fermentasi.....	29
B.	Analisis Kefir dengan Penambahan Sari Kacang Hijau.....	30
1.	pH.....	30
2.	Total Asam	33
3.	Kadar Senyawa Fenolik dan Flavonoid	34
4.	Aktivitas Antioksidan.....	42
BAB V		47
KESIMPULAN DAN SARAN		47
A.	Kesimpulan	47
B.	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		62

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Kacang Hijau	13
Tabel 3.1 Tabel Rancangan Percobaan.....	21
Tabel 3.2 Denah Percobaan dengan Rancangan Dasar RAK diulang 4 Kali.....	22
Tabel 4.1 Hasil Analisis Susu Sapi dan Kacang Hijau Sebelum Fermentasi	29
Tabel 4.6 Aktivitas Antioksidan Sari Kacang Hijau dan Kefir Kacang Hijau	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Struktur Senyawa Phenol Sederhana	3
Gambar 2. 1 Biji Kefir	11
Gambar 2. 2 Vigna radiata L.....	12
Gambar 2. 3 Struktur 3 Dimensi Phenol.....	14
Gambar 2. 4 Reduksi DPPH oleh Senyawa Penangkal Radikal Bebas	17
Gambar 2. 5 Reduksi ABTS oleh Senyawa Penangkap Radikal Bebas	18
Gambar 4. 1 Hasil Uji pH yang Telah Ditambahkan Sari Kacang Hijau.....	31
Gambar 4. 2 Hasil Uji Total Asam Kefir yang Telah Ditambahkan Sari Kacang Hijau	33
Gambar 4. 3 Hasil Uji Fenol yang Telah Ditambahkan Sari Kacang Hijau	35
Gambar 4. 4 Reaksi Senyawa Fenol dengan Reagen Folin-Ciocalteu	37
Gambar 4. 5 Hasil Uji Flavonoid yang Telah Ditambahkan Sari Kacang Hijau.....	39
Gambar 4. 6 Struktur Flavonoid dengan Aktivitas Antioksidan Tinggi	40
Gambar 4. 7 Mekanisme Antioksidan oleh Flavonoid	41
Gambar 4. 8 Hasil Uji Antioksidan yang Telah Ditambahkan Sari Kacang Hijau.....	42

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengukuran pH pada Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Sari Kacang Hijau	62
Lampiran 2. Data Pengukuran Total Asam pada Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Sari Kacang Hijau	63
Lampiran 3. Data Pengukuran Absorbansi dan Perhitungan Uji Total Fenol pada Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Sari Kacang Hijau	64
Lampiran 4. Data Pengukuran Absorbansi dan Perhitungan Uji Flavonoid pada Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Sari Kacang Hijau	69
Lampiran 5. Data Perhitungan Persen Inhibisi Uji Aktivitas Antioksidan pada Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Sari Kacang Hijau	74
Lampiran 6. Data Perhitungan Persen Inhibisi Uji Aktivitas Antioksidan pada Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Sari Kacang Hijau	75
Lampiran 7. Perhitungan Larutan Kerja Uji Total Asam Titrasi	76
Lampiran 8. Perhitungan Larutan Kerja Uji Total Fenol.....	76
Lampiran 9. Perhitungan Larutan Kerja Uji Flavonoid.....	77
Lampiran 10. Perhitungan Larutan Kerja Uji Antioksidan.....	78
Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	79
Lampiran 12. Hasil Uji SPSS	81

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fermentasi adalah suatu proses teknologi yang ekonomis untuk memproduksi dan mengawetkan makanan. Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi, sifat fungsional dan pembentukan metabolit sekunder yang berdampak positif bagi kesehatan. Dalam proses fermentasi, terjadi proses aktivitas enzimatik mikroorganisme untuk memecah komponen seperti pati, lemak, protein, zat beracun dan senyawa anti nutrisi. Teknologi fermentasi ini memunculkan minat besar untuk penerapannya pada makanan kacang-kacangan karena menyebabkan peningkatan nutrisi dan berdampak positif bagi kesehatan (Supriyono *et al.*, 2014).

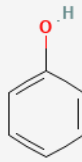
Salah satu produk fermentasi susu yaitu yogurt atau kefir, tergantung pada mikroorganisme yang digunakan ketika proses fermentasi. Kefir adalah produk yang dihasilkan dari proses pasteurisasi susu sapi kemudian ditambahkan biji kefir. Biji kefir merupakan kultur starter tradisional yang berasal dari Kaukasus dan Eropa Timur (Dertli, E., & Kontra, 2017). Berbagai bakteri dan jamur seperti bakteri asam laktat, bakteri asam asetat, ragi dan kapang, tumbuh pada biji kefir untuk menghasilkan asosiasi simbiosis. Bakteri seperti *Lactobacillus spp.*, *Leuconostoc*, *Lactococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Acetobacter spp.*, dll banyak terdapat pada kefir grain (Fels *et al.*, 2018). Sedangkan jamur dominan dalam biji kefir, ragi milik *Saccharomyces spp.*, *Kazachstania spp.*, *Kluyveromyces spp.*, *Pichia spp.*, dll banyak ditemukan. Kefir yang difermentasi dari kefir grain banyak mengandung bakteri dan jamur yang dikeluarkan dari kefir grain yang digunakan. Perbedaan mikrobiota dapat menyebabkan perubahan penting pada fisiokimia dan sifat rasa produk kefir (H. Wang & Guo, 2023). Kemudian, saat fermentasi BAL pada *grain* kefir akan

memberikan ion H^+ pada radikal bebas sehingga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Zubaidah, 2016).

Upaya peningkatan kualitas kefir dilakukan dengan berbagai yakni suplementasi kacang hijau. Kacang hijau terbukti mengandung senyawa yang dapat berpotensi sebagai antioksidan. Selain itu, kacang hijau adalah salah satu bahan baku lokal yang melimpah di Indonesia dan menduduki posisi ketiga setelah kedelai dan kacang tanah dalam hal produksi untuk tanaman kacang-kacangan (Susilowati, 2007). Kacang hijau memiliki aktivitas antioksidan tertinggi diantara kacang-kacangan (Lee KW, 2003). Kacang hijau mengandung senyawa metabolit sekunder seperti tanin, alkanoid, saponin, karbohidrat dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda maupun mencegah terjadinya reaksi reduksi radikal bebas dalam oksidasi lipid atau dapat membantu menetralkan radikal bebas (Kumalaningsih, 2006). Antioksidan ini mengurangi stres oksidatif dalam sel digunakan untuk mengobati beberapa penyakit kronis seperti kanker dan jantung koroner (Sanpinit *et al.*, 2024). Dalam senyawa antioksidan terdapat salah satu senyawa yaitu senyawa fenolik (Supasatyankul *et al.*, 2022).

Senyawa fenolik merupakan senyawa dengan kelompok terbesar yang berperan sebagai antioksidan alami pada tumbuhan. Struktur dari senyawa fenolik dapat berupa satu (fenol) maupun lebih (polifenol) cincin fenol (Dhurhanian & Novianto, 2019). Senyawa fenolik dapat berperan sebagai antioksidan dikarenakan pada struktur senyawa fenolik terdapat gugus hidroksil ($-OH$) yang memiliki kemampuan untuk mendonorkan atom hidrogen ($-H$) pada radikal bebas sehingga mampu menghambat reaksi oksidasi pada lipid (Satria, 2013).

Struktur senyawa fenolik sederhana pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Struktur Senyawa Phenol Sederhana
(National Center for Biotechnology Information, 2024)

Kandungan fenolik pada kacang hijau berpotensi sebagai antioksidan yang dapat menghambat reaksi oksidasi. Sehingga dengan penambahan sari kacang hijau pada kefir susu sapi diharapkan meningkatkan polifenol yang terkandung pada kefir. Pembuatan kefir susu sapi dengan penambahan sari kacang hijau berbagai konsentrasi belum pernah dilakukan. Perubahan kadar pH, total asam, total fenol, senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan selama proses fermentasi juga belum diketahui. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas antioksidan kefir susu sapi dengan penambahan sari kacang hijau.

B. Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kacang hijau sebagai bahan baku kefir sari kacang hijau diperoleh dari daerah Gunungkidul
2. Grain kefir yang digunakan grain kefir yang berasal dari Mataram, Nusa Tenggara Barat
3. Konsentrasi penambahan sari kacang hijau 0%, 30%, 50%, 70% dan 100%.
4. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan kefir kacang hijau ialah DPPH dan ABTS

5. Parameter yang akan diuji meliputi nilai pH, total asam, total fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh fermentasi dan penambahan sari kacang hijau dengan berbagai konsentrasi terhadap nilai pH, total asam, total fenol, flavonoid, aktivitas antioksidan kefir susu sapi?
2. Berapakah konsentrasi penambahan sari kacang hijau pada kefir susu sapi yang optimal untuk menghasilkan kefir dengan nilai aktivitas antioksidan terbaik?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Menentukan pengaruh fermentasi dan penambahan sari kacang hijau dengan berbagai konsentrasi terhadap nilai pH, total asam, total fenol, flavonoid, aktivitas antioksidan kefir susu sapi.
2. Menentukan nilai aktivitas antioksidan kefir susu sapi optimum dengan berbagai konsentrasi penambahan sari kacang hijau.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Memberikan informasi mengenai potensi kefir dengan penambahan sari kacang hijau sebagai minuman fungsional sebagai sumber antioksidan tinggi
2. Mengetahui hubungan antara pH, total asam, total fenol dan flavonoid yang berpengaruh pada aktivitas antioksidan kefir.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan:

1. Fermentasi dan penambahan sari kacang hijau pada kefir susu sapi memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH, total asam, total fenol, flavonoid, aktivitas antioksidan kefir susu sapi.
2. Kefir dengan perlakuan 100% sari kacang hijau merupakan hasil yang paling optimal terhadap aktivitas antioksidan dan memiliki kategori nilai IC_{50} lemah pada 359,77 ppm.
3. Meningkatnya nilai aktivitas antioksidan kefir berbanding lurus dengan meningkatnya kadar total fenol dan flavonoid pada kefir.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran terkait penelitian ini untuk penelitian selanjutnya:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, pengaruh suhu saat pasteurisasi maupun saat fermentasi terhadap aktivitas antioksidan kefir.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, pengaruh persentase penambahan grain kefir terhadap aktivitas antioksidan kefir.
3. Perlu dikaji lebih lanjut senyawa metabolit sekunder lainnya yang dapat berpotensi sebagai sumber antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. (2020). Potensi Pangan Fungsional Dan Perannya Dalam Meningkatkan Kesehatan Manusia Yang Semakin Rentan—Mini Review. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 14(2), 176–186. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v14i2.14319>
- Alves, E., Ntungwe, E. N., Gregório, J., Rodrigues, L. M., Pereira-Leite, C., Caleja, C., Pereira, E., Barros, L., Aguilar-Vilas, M. V., Rosado, C., & Rijo, P. (2021). Characterization of kefir produced in household conditions: Physicochemical and nutritional profile, and storage stability. *Foods*, 10(5), 1–16. <https://doi.org/10.3390/foods10051057>
- Amic, D., Davidovic-Amic, D., Beslo, D., Rastija, V., Lucic, B., & Trinajstic, N. (2007). SAR and QSAR of the Antioxidant Activity of Flavonoids. *Current Medicinal Chemistry*, 14(7), 827–845. <https://doi.org/10.2174/092986707780090954>
- Andrestian, M. D., & Hatimah, H. (2015). Daya Simpan Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dengan Persentase Penambahan Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 2(1), 38–47. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2015.002.01.4>
- Andriani D, M. L. (2020). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% bunga telang (*Clitoria ternatea*) dari daerah sleman dengan metode dpph. *Indonesian Journal of Laboratory Jurnal Farmasi Indonesia.*, 17(1): 70–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.23917/pharmacon.v17i1.9321>
- Antasionasti, I., Datu, O. S., Lestari, U. S., Abdullah, S. S., & Jayanto, I. (2021). Correlation Analysis of Antioxidant Activities with Tannin, Total Flavonoid, and Total Phenolic Contents of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) Fruit Precipitated

by Egg white. *Borneo Journal of Pharmacy*, 4(4), 301–310.
<https://doi.org/10.33084/bjop.v4i4.2497>

Ariani, N. L. S. N., Miwada, I. N. S., & Lindawati, S. A. (2016). Karakteristik Kimia Produk Susu Fermentasi “Kefir” Berantioksidan Selama Penyimpanan. *e-jurnal Peternakan Tropika*, 4(2), 321–336.
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/27038>

Ashley, K., Andrews, R. N., Cavazos, L., & Demange, M. (2001). Ultrasonic extraction as a sample preparation technique for elemental analysis by atomic spectrometry. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 16(10), 1147–1153.
<https://doi.org/10.1039/b102027g>

Cano, A., & Arnao, M. B. (1998). An end-point method for estimation of the total antioxidant activity in plant material. *Phytochemical Analysis*, 9(4), 196–202.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1565\(199807/08\)9:4<196::AID-PCA395>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1565(199807/08)9:4<196::AID-PCA395>3.0.CO;2-W)

Cheng, D., Wang, R., Wang, C., & Hou, L. (2017). Mung bean (*Phaseolus radiatus* L.) polyphenol extract attenuates aluminum-induced cardiotoxicity through an ROS-triggered Ca²⁺/JNK/NF- κ B signaling pathway in rats. *Food and Function*, 8(2), 851–859. <https://doi.org/10.1039/c6fo01817c>

Comak Gocer, E. M., & Koptagel, E. (2023). Production of milks and kefir beverages from nuts and certain physicochemical analysis. *Food Chemistry*, 402(September 2022), 134252. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134252>

D’Opazo, V., Calpe, J., Escrivá, L., Melo Nazareth, T., Meca, G., & Luz, C. (2023). Identification and evaluation of antioxidant activity of bioactive casein-derived peptides during in vitro digestion and transepithelial transport in Caco-2 cells. *Food Bioscience*, 53(May). <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102763>

- Dertli, E., & Kontra, A. (2017). Keanekaragaman mikroba biji kefir tradisional dan perannya terhadap aroma kefir. *LWT - Ilmu dan Teknologi Pangan*, 85, 151–157. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.07.017>
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. (2019). Uji Kandungan Fenolik Total dan Pengaruhnya terhadap Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 62. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v5i22018.62-68>
- Diniyah, N., Lee, S.-H., Teknologi Hasil Pertanian, J., Teknologi Pertanian, F., Jember Jalan Kalimantan, U., & Bumi Tegal Boto Kotak Pos, K. (2020). Phenolic Composition and Antioxidant Potential of Legumes-A Review. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 91–102.
- Du, G., Qing, Y., Wang, H., Wang, N., Yue, T., & Yuan, Y. (2023). Effects of Tibetan kefir grain fermentation on the physicochemical properties, phenolics, enzyme activity, and antioxidant activity of *Lycium barbarum* (Goji berry) juice. *Food Bioscience*, 53(November 2022), 102555. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102555>
- Fakhrudin, N., Kurniailla, N. A., & Fatimah, K. N. (2020). Potensi Antioksidan Biji dan Daun Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.) dan Studi Korelasinya Dengan Kadar Flavonoid Total. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(1), 48. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v17n1.2020.48-58>
- Felania, C. (2017). Pengaruh ketersediaan air terhadap pertumbuhan kacang hijau (*Phaseolus radiatus*). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi*, 5(6), 131–138. <http://seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/prosiding/pengaruh-ketersediaan-air-terhadap-pertumbuhan-kacang-hijau-phaseolus-radiatus>

- Fels, L., Jakob, F., Vogel, R. F., & Wefers, D. (2018). Structural characterization of the exopolysaccharides from water kefir. *Carbohydrate Polymers*, 189, 296–303. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.02.037>
- Fifi Afiati, N. A. W. & K. (2015). *Antioxidant Effect of Exopolysaccharide From Three Strains of Lactic Acid Bacteria on Blood Cell of Sheep Induced tert-Butyl Hydroperoxide (t-BHP)*. 11(2), 11 (2): 225-232.
- Folin, O., & Ciocalteu, V. (1927). on Tyrosine and Tryptophane Determinations in Proteins. *Journal of Biological Chemistry*, 73(2), 627–650. [https://doi.org/10.1016/s0021-9258\(18\)84277-6](https://doi.org/10.1016/s0021-9258(18)84277-6)
- Friska Pertiwi, A., Taufik, E., & Arief, I. I. (2022). Karakteristik Kefir Susu Sapi Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 34–45. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.34>
- Hariono, B., Erawantini, F., Budiprasojo, A., & Puspitasari, T. D. (2021). Differences of nutritional value of cow's milk after non thermal pasteurization with HPEF (High Pulsed Electric Field). *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 6(2), 207–212.
- Hur, S. J., Lee, S. Y., Kim, Y. C., Choi, I., & Kim, G. B. (2014). Effect of fermentation on the antioxidant activity in plant-based foods. *Food Chemistry*, 160, 346–356. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.112>
- Ilyasov, I. R., Beloborodov, V. L., Selivanova, I. A., & Terekhov, R. P. (2020). ABTS/PP decolorization assay of antioxidant capacity reaction pathways. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(3). <https://doi.org/10.3390/ijms21031131>
- Ismail, J., Runtuwene, M. R. ., & Fatimah, F. (2012). PENENTUAN TOTAL FENOLIK DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA BIJI DAN KULIT

- BUAH PINANG YAKI (*Areca vestiaria* Giseke). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 84.
<https://doi.org/10.35799/jis.12.2.2012.557>
- Julkunen-Tiitto, R. (1985). Phenolic Constituents in the Leaves of Northern Willows: Methods for the Analysis of Certain Phenolics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 33(2), 213–217. <https://doi.org/10.1021/jf00062a013>
- Kemit, N., Permana, D. G. M., & Kencana, P. K. D. (2019). Stabilitas Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Terhadap Perlakuan Ph dan Suhu Flavonoid Stability of Avocado Leaf (*Persea Americana* Mill.) Extract On Ph and Temperature Treatment. *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 6(1), 34–42.
- Kennedy, D. O. (2014). Polyphenols and the human brain: Plant “Secondary Metabolite” ecologic roles and endogenous signaling functions drive benefits. *Advances in Nutrition*, 5(5), 515–533. <https://doi.org/10.3945/an.114.006320>
- Kinteki, G. A., Rizqiati, H., & Hintono, A. (2018). Effect on the fermentation duration of goat milk kefir toward hedonic quality, total lactic acid bacteria, total khamir, and pH. *Jurnal Teknologi pangan*, 3(1), 42–50.
<https://doi.org/10.14710/jtp.v3i1.20685>
- Kumalaningsih, S. (2006). Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, Sumbe, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan. *Trubus Agrisarana, Surabaya*, 4, 8, 12–14, 16–18, 25.
- Kunaepah, U., Gizi, J., & Kesehatan, P. (2009). *Pengaruh Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total. VII*, 13–20.
- Lee KW. (2003). Cocoa Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine. *J. Agric Food Chem*, 25, 7292–7295.

- Linda, M., Tutik, T., Yusuf, M., & Amalia, P. (2023). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Dan Fraksi Etil Asetat Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(2), 133–143. <https://doi.org/10.33024/jfm.v5i2.6857>
- Liu, J.R., S.Y. Wang, M.J. Chen, H.L. Chen, P. Y. Y. and C. W. L. (2006). Hypocholesterolaemic effects of milk-kefir and soyamilk-kefir in cholesterolfed hamsters. *British Journal of Nutrition*, 95: 939-946.
- Malik, -A., Ahmad, A, -R., Najib, -A. (2017). Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak terpurifikasi daun teh hijau dan jati Belanda. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 4(2),.
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 9(2), 64. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725>
- Martono, -B., Falah, -S., Nurlaela, -E. (2016). Aktivitas antioksidan teh varietas GMB 7 pada beberapa ketinggian tempat. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar.*, 3(1), 53–60.
- Mir, S. A., Bhat, A. S., & Ahangar, A. A. (2014). A simplified 2, 4-dinitrophenylhydrazine assay for flavonoids and its comparison with a standard flavonoid assay. *International Journal of PharmTech Research*, 6(2), 751–758.
- Mokgope, L. B. (2006). Cowpea Seed Coats and Their Extracts : Phenolic Composition and Use as Antioxidants in Sunflower Oil. *Department of Food Science. University of Pretoria. South Africa*, pg. 5 – 13.
- Mubarak, A. E. (2005). “Nutritional Composition and Antinutritional Factors of Mung Bean Seeds (*Phaseolus Aureus*) as Affected by Some Home Traditional Processes.” *Food Chemistry* 89(4):, 489–95.

- Mulyaningsih, S., & Nugroho, M. S. (2022). Sifat Fisika Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Kefir Susu Kacang Hijau Dengan Kombinasi Jahe Merah. *JKPharm Jurnal Kesehatan Farmasi*, 4(1), 40–46. <https://doi.org/10.36086/jpharm.v4i1.1240>
- National Center for Biotechnology Information. (2024). PubChem Compound Summary for CID 11235729. *National Center for Biotechnology Information*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Saxagliptin>
- Omar, N. F., Hassan, S. A., Yusoff, U. K., Abdullah, N. A. P., Wahab, P. E. M., & Sinniah, U. R. (2012). Phenolics, flavonoids, antioxidant activity and cyanogenic glycosides of organic and mineral-base fertilized cassava tubers. *Molecules*, 17(3), 2378–2387. <https://doi.org/10.3390/molecules17032378>
- Piekarska-Radzic, L., & Klewicka, E. (2021). Mutual influence of polyphenols and Lactobacillus spp. bacteria in food: a review. *European Food Research and Technology*, 247(1), 9–24. <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03603-y>
- Plaza, C. M., De Torres, L. E. D., Lücking, R. K., Vizcaya, M., & Medina, G. E. (2014). Antioxidant activity, total phenols and flavonoids of lichens from venezuelan andes. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research*, 2(5), 138–147. https://doi.org/10.56499/jppres14.042_2.5.138
- Pranayanti, I. A. P., & Sutrisno, A. (2015). Pembuatan minuman probiotik air kelapa muda (Cocos nucifera L.) dengan starter lactobacillus casei strain shirota. *Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 763–772.
- Pratiwi, B. M., Rizqiati, H., & Pratama, Y. (2018). Pengaruh substitusi buah naga merah terhadap aktivitas antioksidan, pH, total bakteri asam laktat dan organoleptik kefir sari kedelai. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 98–104.

- Pratiwi, D., & Wardaniati, I. (2019). Pengaruh Variasi Perlakuan (Segar dan Simplisia) Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenol Total. *Jurnal Farmasi Higea*, 11(2), 159–165.
- Prof.Dr.Ir.Made Astawan, M. (2009). *Sehat Dengan Hidangan Kacang Dan Biji-bijian* - Google Books. 48.
https://www.google.co.id/books/edition/Sehat_Dengan_Hidangan_Kacang_Dan_Biji_bi/fm9kFIc7zyEC?hl=en&gbpv=1&dq=kacang+merah&pg=PA22&prints ec=frontcover
- Purnomo, D., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2021). Potensi antibakteri dari susu fermentasi dengan starter *Lactobacillus casei* terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Cerebellum*, 6(2), 31.
<https://doi.org/10.26418/jc.v6i2.45301>
- Putri Dhahana, K. A., Nocianitri, K. A., & Duniaji, A. S. (2021). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Soyghurt Drink dengan Penambahan *Lactobacillus rhamnosus* SKG 34. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(4), 646. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p10>
- Putri, V. A. ., Posangi, J., Nangoy, E., & Bara, R. A. (2016). Uji daya hambat jamur endofit rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* l.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-Biomedik*, 4(2).
<https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14665>
- Rahayu, M. P., Lucia, D., & Inanda, V. (2015). Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etil Asetat dan Fraksi Dichloromethan-Etil Asetat Kulit Batang Mundu (*Garcinia dulcis*. Kurz) Determination of Total Acetate Extracts Phenol Content and Dichloromethane-Ethyl Acetate Fraction of Mundu Stem Bark (*Garcinia*. *Jurnal Biomedika*, 8(2). www.biomedika.ac.id

- Rahmi, N., Khairiah, N., Rufida, R., Hidayati, S., & Muis, A. (2020). Effect of Fermentation on Total Phenolic, Radical Scavenging Activity and Antibacterial Activity of Waterlily (*Nymphaea pubescens* Willd.) Seed Flour Extract). *Biopropal Industri*, 11(1), 9.
- Ranggaini, D., Halim, J., & Tjoe, M. A. (2024). Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan ABTS Terhadap Ekstrak Etanol Daun Amaranthus hybridus L . *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu (JKGT)*, 6(1), 65–69.
- Ricki Hardiana, Rudiyanasyah, T. A. Z. (2012). *AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA GOLONGAN FENOL DARI BEBERAPA JENIS TUMBUHAN FAMILI MALVACEAE*. 1(1), 8–13.
- Rizqiati, H. (2020). Pemberdayaan Masyarakat dengan Produksi dan Konsumsi Pangan Fungsional Kefir Probiotik untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Menghadapi Covid-19. ... *Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* ..., 284–287. <http://proceedings.undip.ac.id/index.php/semnasppm2019/article/viewFile/304/193>
- Rizqiati, H., Nurwantoro, N., Febrisiantosa, A., Shauma, C. A., & Khasanah, R. (2020). Pengaruh Isolat Protein Kedelai Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Kefir Bubuk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(3), 111–121. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2020.008.03.1>
- Rohmah, M. K., Yulianti, E. R., & Ambari, Y. (2023). Uji Kesetaraan Aktivitas Antioksidan Seduhan Bunga Kenop (*Gomphrena globosa* L.) dengan Vitamin C Menggunakan Metode DPPH. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 24(2), 155–161. <https://doi.org/10.14710/bioma.24.2.155-161>
- Rohman, A. R., Dwiloka, B., & Rizqiati, H. (2019). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Total Asam, Total Bakteri Asam Laktat, Total Khamir dan Mutu

- Hedonik Kefir Air Kelapa Hijau (*Cocos nucifera*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 127–133. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.23281>
- Roziyanto, A. N., Tirta, A. P., & Solihat, I. (2022). Pelatihan Pembuatan Pangan Fungsional (Susu Kefir). *Jurnal Pengabdian Masyarakat AKA*, 2(1), 6–9. <https://doi.org/10.55075/jpm-aka.v2i1.73>
- Rumpf, J., Burger, R., & Schulze, M. (2023). Statistical evaluation of DPPH, ABTS, FRAP, and Folin-Ciocalteu assays to assess the antioxidant capacity of lignins. *International Journal of Biological Macromolecules*, 233(December 2022). <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123470>
- Sadikin, M. I., Swandari, T., & Wilisiani, F. (2021). Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-45 UNS Tahun 2021*, 5(1), 245–252.
- Sanpinit, S., Goon, J. A., & Wetchakul, P. (2024). Characterization of the antioxidant activity, identified free radical-relieving components by LC/QTOF/MS and acute oral toxicity studies of Tri-Tharn-Thip tea. *Journal of Agriculture and Food Research*, 16(February), 101131. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101131>
- Sari, D. P., Oktavia, I. N., & Sutoyo, S. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Batang Tumbuhan Ashitaba (*Angelica keiskei*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 174–184.
- Satria, M. D. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksan Buah Lakum (*Cayratia trofolia*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah*, 5(3).
- Sawitri, M. E., Aulia, S., Rizqianti, H., Nurwantoro, N., College, A. H.-J. of N., 2020, U., Abyyudha, D., Widyastuti, N., & Anjani, G. (2017). On quality of goat milk

- kefir. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(1), 15–21.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/view/25803%0Ahttps://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/view/27308%0Ahttps://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tek pangan/article/view/23750%0Ahttp://repository.lppm.unila.ac.id/11103/>
- Setiawati, L., Rizqiati, H., & Susanti, S. (2019). Analisis Rendemen, Kadar Alkohol, Nilai pH dan Total BAL pada Kefir Whey Susu Kambing dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 142–146.
<https://doi.org/10.14710/jtp.2019.23771>
- Setyowati, H., & Setyani, W. (2009). Kefir: a new role as nutraceuticals. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 7(5), 200–209.
<https://doi.org/10.20885/jkki.vol7.iss5.art5>
- Shraim, A. M., Ahmed, T. A., Rahman, M. M., & Hijji, Y. M. (2021). Determination of total flavonoid content by aluminum chloride assay: A critical evaluation. *Lwt*, 150(May), 111932. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111932>
- Siregar, T. M., Eveline, & Jaya, F. A. (2015). Kajian Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan Ekstrak Kasar Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*, 36–43.
- Sukma, M., Nurlansi, & Nasrudin. (2022). Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Seduhan Kulit Batang Soni (*Dillenia serrata* Thunb). *Jurnal Ilmu Kimia dan Pendidikan Ilmu Kimia*, 11(1), 27–34. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/SAINSe-mail:>
- Sukweenadhi, J., Yunita, O., Setiawan, F., Kartini, Siagian, M. T., Danduru, A. P., & Avanti, C. (2020). Antioxidant activity screening of seven Indonesian herbal extract. *Biodiversitas*, 21(5), 2062–2067.

<https://doi.org/10.13057/biodiv/d210532>

- Supasatyankul, B., Saisriyoot, M., Klinkesorn, U., Rattanaporn, K., & Sae-Tan, S. (2022). Extraction of Phenolic and Flavonoid Compounds from Mung Bean (*Vigna radiata* L.) Seed Coat by Pressurized Liquid Extraction. *Molecules*, 27(7), 27. <https://doi.org/10.3390/molecules27072085>
- Supriyono, T., Murwani, R., & Nurrahman, N. (2014). Kandungan beta karoten, polifenol total dan aktifitas "merantas" radikal bebas kefir susu kacang hijau (*Vigna radiata*) oleh pengaruh jumlah starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan konsentrasi glukosa. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 2(2), 65–71. <https://doi.org/10.14710/jgi.2.2.66-72>
- Surono, I. S. (2004). Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan. *Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI). TRICK.*, 83 – 88.
- Susilowati, A. (2007). Differences in Proccess Scale on Preparation of VegetableBroth of Mung Beans (*Phaseolus radiatus* L) Through Brine Fermentation Using Inoculum of *Rhizopus-C1*. *International Confrence on Chemical Sciences (ICCS 2007)*.
- Theafelicia, Z., & Wulan, S. N. (2023). *ANTIOKSIDAN (DPPH , ABTS DAN FRAP) PADA TEH HITAM (Camellia Comparison of Various Methods for Testing Antioxidant Activity (DPPH , ABTS , and FRAP) on Black Tea (Camellia sinensis)*. 24(1), 35–44.
- Tzavaras, D., Papadelli, M., & Ntaikou, I. (2022). From Milk Kefir to Water Kefir: Assessment of Fermentation Processes, Microbial Changes and Evaluation of the Produced Beverages. *Fermentation*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/fermentation8030135>

- Usmiati, S. (2007). Kefir, Susu Fermentasi dengan Rasa Menyegarkan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor*, Vol. 29, No.2 :12 – 14.
- Usta, B., & Yılmaz-Ersan, L. (2013). Antioxidant Enzymes of Milk and Their Biological Effects Sütün Antioksidan Enzimleri ve Biyolojik Etkileri. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 27(2), 123–130.
- Utami, R. R. (2018). Antioksidan Biji Kakao: Pengaruh Fermentasi Dan Penyangraian Terhadap Perubahannya (Ulasan). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 13(2), 75. <https://doi.org/10.33104/jihp.v13i2.4062>
- Waksman De Torres, N., Salazar-Aranda, R., Pérez-López, L. A., López-Arroyo, J., & Alanís-Garza, B. A. (2011). Antimicrobial and antioxidant activities of plants from northeast of Mexico. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2011. <https://doi.org/10.1093/ecam/nep127>
- Wang, H., & Guo, M. (2023). Microbiological profiles, physiochemical properties and volatile compounds of goat milk kefir fermented by reconstituted kefir grains. *Lwt*, 183(May), 114943. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114943>
- Wang, L., Li, X., Gao, F., Liu, Y., Lang, S., Wang, C., & Zhang, D. (2023). Effect of ultrasound combined with exogenous GABA treatment on polyphenolic metabolites and antioxidant activity of mung bean during germination. *Ultrasonics Sonochemistry*, 94(October 2022), 106311. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106311>
- Wirasti. (2019). Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrula atropurpurea* Dans.) Beserta Penapisan Fitokimia Wirasti. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 4(1), 1–5.

- Wu, H. et al. (2015). “*Mung Bean (Vigna Radiata) as Probiotic Food through Fermentation with Lactobacillus Plantarum B1-6.*” *Lwt* 63(1): 445–51. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.011>
- Yamamoto, E., Watanabe, R., Ichimura, T., Ishida, T., & Kimura, K. (2021). Effect of lactose hydrolysis on the milk-fermenting properties of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* 2038 and *Streptococcus thermophilus* 1131. *Journal of Dairy Science*, 104(2), 1454–1464. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19244>
- Yasir, Y., & Hasan, T. (2016). Uji aktivitas antioksidan kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.-*Plantula*) menggunakan radikal bebas dp_{ph}. *Jurnal FARBAL*, 4(2), 60–66.
- Yelnetty, A., Maaruf, W., Hadju, R., Rembet, D., Peternakan, F., Sam, U., Manado, R., & Korespondensi, *. (2023). *Pengaruh penggunaan jambu biji merah terhadap pH, Total bakteri Asam Laktat, kadar alkohol dan viskositas kefir*. 43(1), 852–2626.
- Yudha, A. A. N. I. V. M. Y. K. D. G. F. A. (2013). Potensi Senyawa Fenolik Bahan Alam Sebagai Antioksidan Alami Minyak Goreng Nabati. *Widya Teknik*, 10(1), 1–10. <http://jurnal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/155>
- Zaini, Z. O. F. (2016). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Nilai pH, Total Asam, Jumlah Mikroba, Protein dan Kadar Alkohol Kefir Susu Kacang Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Skripsi*, L, 10–11.
- Zubaidah, E. (2016). MERK DIPASARAN Study Antioxidant Activity Soursop Leaf Tea Kefir from Various Brands in the Market. *Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 29–39.