

SKRIPSI

**UJI MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA (KALSIUM, MAGNESIUM DAN
ZAT BESI) SUSU KEDELAI DENGAN SUBSTITUSI BUBUK DAUN
KELOR, JAHE, DAN MADU (KELORJADU) SEBAGAI MINUMAN
UNTUK PENDERITA *DISMENORE***



AUDINA SYAHNABIL

P01031221120

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI
DAN DIETETIKA**

2025

**UJI MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA (KALSIUM, MAGNESIUM DAN
ZAT BESI) SUSU KEDELAI DENGAN SUBSTITUSI BUBUK DAUN
KELOR, JAHE, DAN MADU (KELORJADU) SEBAGAI MINUMAN
UNTUK PENDERITA *DISMENORE***

Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Di Politeknik
Kesehatan Kemenkes Medan



**AUDINA SYAHNABIL
P01031221120**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI
DAN DIETETIKA
2025**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul : Uji Mutu Fisik dan Mutu Kimia (Kalsium, Magnesium, dan Zat Besi) Susu Kedelai dengan Substitusi Bubuk Daun Kelor, Jahe, dan Madu (KELORJADU) Sebagai Minuman Untuk Penderita *Dismenore*

Nama Mahasiswa : Audina Syahnabil

Nomor Induk Mahasiswa : P01031221120

Program Studi : Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika

Menyetujui :



Rumida, S.P., M.Kes

Pembimbing Utama/Ketua Penguji



Dr. Mahdiah, DCN, M.Kes

Anggota Penguji I



Tiar Lince Bakara, S.P., M.Si.

Anggota Penguji II

Mengetahui :

Ketua Jurusan Gizi



Riris Oppusunggu, S. Pd, M. Kes

NIP. 196906231990032001

Tanggal Lulus : 16 April 2025

AUDINA SYAHNABIL “UJI MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA (KALSIUM, MAGNESIUM DAN ZAT BESI) SUSU KEDELAI DENGAN SUBSTITUSI BUBUK DAUN KELOR JAHE DAN MADU (KELORJADU) SEBAGAI MINUMAN UNTUK PENDERITA *DISMENORE*” DIBAWAH BIMBINGAN RUMIDA)

Setiap wanita memiliki pengalaman menstruasi yang berbeda-beda, tidak sedikit dari mereka yang mengalami ketidaknyamanan berupa rasa nyeri. Nyeri haid (*dismenore*) merupakan sensasi kram pada perut, dimana kejadian ini berkaitan dengan kekurangan kalsium, magnesium dan zat besi. Susu Kelorjadu merupakan susu kedelai dengan penambahan bubuk daun kelor, jahe dan madu yang kaya akan kalsium, magnesium dan zat besi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu fisik dan mutu kimia (kalsium, magnesium dan zat besi) susu kedelai dengan substitusi bubuk daun kelor, jahe, dan madu (KELORJADU) sebagai minuman untuk penderita *dismenore*.

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan percobaan acak lengkap (RAL) 3 kali perlakuan dan 2 kali pengulangan. Penilaian uji mutu fisik_ dilakukan oleh 30 orang panelis terlatih di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi dan uji mutu kimia yaitu kandungan kalsium, magnesium dan zat besi di Laboratorium Balai Riset Industri Kemenperin (Baristand) Medan.

Hasil uji mutu fisik menunjukkan bahwa susu yang paling disukai adalah susu dengan penambahan 2,5 gr bubuk kelor, 35 gr jahe, 25 ml madu. Didapatkan nilai rata-rata warna (3,96) kategori suka, aroma (4,5) kategori sangat suka, kekentalan (4,36) kategori sangat suka dan rasa (4,5) kategori sangat suka. Mutu kimia susu terpilih adalah kalsium 111,6 mg/100 mL, magnesium 405,5 mg/100 mL dan zat besi 0,626 mg/ 100 mL.

Kata Kunci : Wanita, Dismenore, Susu Kelorjadu

ABSTRACT

AUDINA SYAHNABIL: "PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY TEST (CALCIUM, MAGNESIUM, AND IRON) OF SOY MILK WITH MORINGA LEAF POWDER, GINGER, AND HONEY (KELORJADU) SUBSTITUTION AS A BEVERAGE FOR DYSMENORRHEA SUFFERERS" (CONSULTANT : RUMIDA)

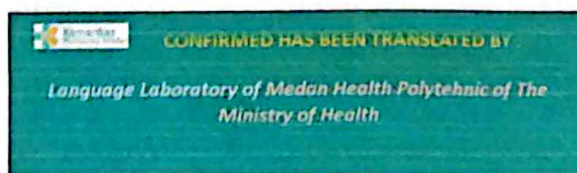
Every woman experiences menstruation differently, and many of them experience discomfort in the form of pain. Menstrual pain (dysmenorrhea) is a cramping sensation in the abdomen, which is associated with deficiencies in calcium, magnesium, and iron. Kelorjadu Milk is soy milk with the addition of moringa leaf powder, ginger, and honey, all of which are rich in calcium, magnesium, and iron.

The objective of this study was to determine the physical quality and chemical quality (calcium, magnesium, and iron) of soy milk with the substitution of moringa leaf powder, ginger, and honey (KELORJADU) as a beverage for dysmenorrhea sufferers.

This was an experimental study using a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 2 replications. Physical quality testing was conducted by 30 trained panelists at the Food Technology Laboratory of the Nutrition Department. Chemical quality, specifically calcium, magnesium, and iron content, was tested at the Industrial Research Institute of the Ministry of Industry (Baristand) Laboratory in Medan.

The results of the physical quality test showed that the most preferred milk was the one with the addition of 2.5 grams of moringa powder, 35 grams of ginger, and 25 ml of honey. The average scores obtained were: color (3.96) in the preferred category, aroma (4.5) in the highly preferred category, viscosity (4.36) in the highly preferred category, and taste (4.5) in the highly preferred category. The chemical quality of the selected milk showed **calcium at 111.6 mg/100 mL, magnesium at 405.5 mg/100 mL, and iron

Keywords: Women, Dysmenorrhea, KELORJADU Milk



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Mutu Fisik dan Mutu Kimia (Kalsium, Magnesium, dan Zat Besi) Susu Kedelai dengan Substitusi Bubuk Daun Kelor, Jahe, dan Madu (KELORJADU) Sebagai Minuman Untuk Penderita *Dismenore*”.

Dalam penulisan usulan skripsi ini banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Riris Oppusunggu, S.Pd, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
2. Bernike Doloksaribu, SST, M.Kes, selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
3. Rumida, S.P, M.Kes, selaku dosen pembimbing utama
4. Dr. Mahdiah, DCN, M.Kes, selaku dosen penguji I
5. Tiar Lince Bakara, S.P, M.Si, selaku dosen penguji II
6. Kedua orangtua saya, ibu Fajriani, S.T dan bapak Herlambang serta seluruh keluarga yang sudah memberikan dukungan dan mendoakan
7. Teman-teman seperjuangan, seperdopingan dan sahabat yang selalu memberikan semangat

Penulis menyadari bahwa usulan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna baik dalam segi penulisan, tata bahasa dan isi. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan dari pembaca untuk menyempurnakannya.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang	1
B.Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
1. Tujuan Umum	6
2. Tujuan Khusus.....	6
D. Manfaat Penelitian	7
1. Bagi Ilmu Pengetahuan.....	7
2. Bagi Peneliti.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A.Minuman	8
1. Definisi	8
2. Jenis-Jenis Minuman	8
B.Menstruasi	9
1. Definisi.....	9
2. Gangguan Menstruasi	9
B.Dismenore	10
1. Definisi.....	10
2. Klasifikasi <i>Dismenore</i>	11
3. Faktor-faktor Penyebab <i>Dismenore</i>	12
C. Kedelai	14
1. Definisi.....	14

2. Kandungan Gizi	15
D. Susu Kedelai	16
1. Definisi	16
2. Kandungan Gizi	16
3. Manfaat Susu Kedelai Secara Umum	17
4. Manfaat Terhadap <i>Dismenore</i>	17
5. Pembuatan Susu Kedelai	18
E. Daun Kelor	18
1. Definisi	18
2. Kandungan Gizi	19
F. Bubuk Daun Kelor	19
1. Definisi	19
2. Kandungan Gizi	20
3. Manfaat Bubuk Daun Kelor Secara Umum	20
4. Manfaat Terhadap <i>Dismenore</i>	21
5. Pembuatan Bubuk Daun Kelor	21
G. Jahe Merah	22
1. Definisi	22
2. Kandungan Gizi dan Antioksidan	22
3. Manfaat Jahe Merah Secara Umum	23
4. Manfaat Terhadap <i>Dismenore</i>	23
H. Madu	24
1. Definisi	24
2. Jenis-Jenis Madu	24
3. Kandungan Gizi	25
4. Manfaat Madu Hutan Secara Umum	25
5. Manfaat Terhadap <i>Dismenore</i>	26
I. Uji Organoleptik	26
1. Parameter Penilaian	27
2. Uji Panelis	28
J. Mutu Kimia	29
1. Kalsium (Ca)	29
2. Magnesium (Mg)	31
3. Zat Besi	33

K.Kerangka Teori.....	35
L. Kerangka Konsep.....	36
M.Definisi Operasional	36
N. Hipotesis.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
A.Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
B.Jenis dan Rancangan Penelitian.....	39
C. Penentuan Bilangan Acak dan Layout Percobaan	39
D. Prosedur Pembuatan.....	40
1. Pembuatan Bubuk Daun Kelor.....	40
2. Pembuatan Susu Kedelai.....	42
E.Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data	44
1. Jenis Data.....	44
2. Cara Pengumpulan Data.....	44
F.Pengolahan dan Analisis Data	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
A.Hasil Penelitian	51
1. Uji Organoleptik.....	51
2. Uji Mutu Kimia	54
B.Pembahasan.....	54
1. Uji Mutu Fisik.....	54
2. Uji Mutu Kimia	61
3. Pengaruh Penambahan Bahan Terhadap Zat Gizi Makro	66
4. Analisis Harga	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
A.Kesimpulan	67
B.Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Kedelai per 100 gram.....	15
Tabel 2. Komposisi Asam Amino dalam Protein Kedelai.....	16
Tabel 3. Kandungan Zat Gizi Susu Kedelai per 100 gram.....	16
Tabel 4. Standar Resep Susu Kedelai.....	18
Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Daun Kelor per 100 gram.....	19
Tabel 6. Kandungan Zat Gizi Bubuk Daun Kelor per 100 gram.....	20
Tabel 7. Kandungan Zat Gizi Jahe Merah per 100 gram.....	22
Tabel 8. Kandungan Zat Gizi Madu per 100 gram.....	25
Tabel 9. Angka Kecukupan Kalsium.....	30
Tabel 10. Angka Kecukupan Magnesium.....	32
Tabel 11. Angka Kecukupan Zat Besi.....	34
Tabel 12. Definisi Operasional.....	36
Tabel 13. Penentuan Bilangan Acak.....	40
Tabel 14. Layout Percobaan.....	40
Tabel 15. Bahan – Bahan Pembuatan Bubuk Daun Kelor.....	40
Tabel 16. Alat – Alat Pembuatan Bubuk Daun Kelor.....	41
Tabel 17. Bahan – Bahan Susu Kedelai.....	42
Tabel 18. Alat – Alat Pembuatan Susu Kedelai.....	42
Tabel 19. Bahan dan Alat Analisis Kalsium Metode AAS.....	46
Tabel 20. Bahan dan Alat Analisis Magnesium Metode AAS.....	47
Tabel 21. Bahan dan Alat Analisis Zat Besi Metode AAS.....	49
Tabel 22. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Warna.....	51
Tabel 23. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Aroma.....	52
Tabel 24. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Kekentalan.....	52
Tabel 25. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Rasa.....	53
Tabel 26. Kandungan Zat Gizi Susu Kedelai Daun Kelor Jahe Madu.....	54
Tabel 27. Rekapitulasi Uji Mutu Organoleptik.....	60
Tabel 28. Hasil Uji Mutu Kimia.....	61
Tabel 29. Perbandingan Hasil Analisis Kalsium Dengan AKG.....	62
Tabel 30. Perbandingan Hasil Analisis Magnesium Dengan AKG	63
Tabel 31. Perbandingan Hasil Analisis Zat Besi Dengan AKG.....	64

Tabel 32. Perbandingan Dengan Susu Kedelai Tanpa Penambahan.....	65
Tabel 33. Perbandingan Zat Gizi Makro Susu Kelorjadu.....	66
Tabel 34. Analisis Harga Susu Kelorjadu per sajian (300 mL).....	66

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Kedelai.....	15
Gambar 2. Daun Kelor	19
Gambar 3. Bubuk Daun Kelor.....	20
Gambar 4. Jahe Merah	22
Gambar 5. Madu.....	24
Gambar 6. Kerangka Teori.....	35
Gambar 7. Kerangka Konsep.....	36
Gambar 8. Prosedur Pembuatan Bubuk Daun Kelor.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Pernyataan Menjadi Panelis	74
Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik	75
Lampiran 3. Lembar Bukti Bimbingan Skripsi	76
Lampiran 4. Nilai Gizi Produk 300mL Berdasarkan Nutrisurvey	78
Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan	79
Lampiran 6. Dokumentasi Uji Organoleptik.....	81
Lampiran 7. Rekapitulasi Uji Organoleptik Warna.....	82
Lampiran 8. Uji Anova dan Duncan Warna	83
Lampiran 9. Rekapitulasi Uji Organoleptik Aroma.....	84
Lampiran 10. Uji Anova dan Duncan Aroma.....	85
Lampiran 11. Rekapitulasi Uji Organoleptik Kekentalan	86
Lampiran 12. Uji Anova dan Duncan Kekentalan.....	87
Lampiran 13. Rekapitulasi Uji Organoleptik Rasa.....	88
Lampiran 14. Uji Anova dan Duncan Rasa	89
Lampiran 15. Hasil Uji Kimia	90
Lampiran 16. Ethical Clearence	91
Lampiran 17. Surat Pernyataan	92
Lampiran 18. Daftar Riwayat Hidup	93

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Minuman didefinisikan segala benda cair yang dapat diminum dan berguna sebagai penawar dahaga (Ekawatiningsih, 2008). Salah satu contoh dari jenis minuman adalah minuman fungsional seperti minuman herbal yang dapat berfungsi sebagai solusi alami dari suatu gangguan kesehatan salah satunya nyeri yang terjadi pada saat menstruasi (Karayopi *et al.*, 2023). Menstruasi merupakan keadaan ketika terdapat aliran darah berulang yang keluar dari rahim setiap bulannya secara berkala selama masa aktif reproduksi seorang wanita (Michael *et al.*, 2020). Pengalaman menstruasi pada setiap wanita berbeda-beda, diantara itu, banyak yang mengalami ketidaknyamanan saat menstruasi sehingga menyebabkan kondisi yang disebut *dismenore*. Nyeri menstruasi atau *dismenore* merupakan kram pada bagian perut bawah hingga ke pinggang dan pinggul sebelum atau saat menstruasi (Barcikowska *et al.*, 2020). Nyeri ini dapat berkisar dari ringan hingga berat.

Penelitian Aksari (2022) menyatakan bahwa “menurut data *World Health Organization* (WHO) tahun 2020, kejadian *dismenore* mencapai 1.769.425 (90%) wanita dengan persentase 10-16% menderita *dismenore* berat”. Jumlah kejadian *dismenore* di Indonesia berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik 2020 berkisar 64,25% dengan persentase *dismenore primer* 54,88% dan *dismenore sekunder* 9,36%. Dari laporan tersebut didapatkan tingkat nyeri berkisar 49% ringan, 34% sedang dan 17% berat. (Kemenkes RI, 2021).

Belum ada data pasti tentang prevalensi *dismenore* di Provinsi Sumatera Utara, namun pada penelitian Hastuty (2019) di SMPN 2 Tanjung Timur Kec. STM Hulu Kabupaten Deli Serdang menyatakan bahwa sebanyak 58 responden (82,85%) remaja putri mengalami *dismenore* dan sebanyak 12 responden (17,15%) tidak mengalami *dismenore*. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat prevalensi *dismenore* masih sangat tinggi.

Faktor risiko yang mempengaruhi *dismenore* antara lain stres atau depresi, mengalami *menarche* pada usia dini, mengalami menstruasi yang berat, riwayat keluarga dengan keluhan *dismenore*, pola makan yang tidak baik, merokok dan status gizi (Kemenkes, 2022) . Kekurangan nutrisi dapat terjadi karena pilihan gaya hidup yang salah, seperti kebiasaan makan dan diet yang buruk sehingga menyebabkan ketidakseimbangan hormon yang memicu tingginya prostaglandin serta terganggunya kontraksi otot rahim, dimana hal ini mengakibatkan peningkatan resiko terjadinya *dismenore* (Damayanti, Setyoboedi and Fatmaningrum, 2022) . Wanita yang sering mengonsumsi produk sereal kemasan, daging olahan dan gula lebih rentan mengalami *dismenore* berat dibandingkan wanita yang jarang mengonsumsi makanan tersebut (Ciolek *et al.*, 2024). Sereal kemasan, daging olahan serta gula diketahui sebagai makanan yang rendah akan kadar kalsium, magnesium, serta zat besi. Selain itu, menurut penelitian Fujiwara (2020) pola makan yang tidak teratur menyebabkan gangguan obstetri dan ginekologi seperti *dismenore*.

Dua mineral yang sangat penting dalam mengurangi ketidaknyamanan menstruasi adalah kalsium dan magnesium. Kekurangan kalsium dan magnesium akan meningkatkan resiko *dismenore* (Damayanti, Setyoboedi and Fatmaningrum, 2022). Kalsium sebagai komponen yang digunakan pada kontraksi otot, termasuk otot-otot pada organ reproduksi, melalui interaksi protein yang dikenal sebagai aktin dan miosin. Kram otot berasal dari ketidakmampuan otot rahim untuk rileks setelah kontraksi yang disebabkan oleh kekurangan kalsium. Magnesium juga merupakan mineral yang berperan penting dalam mencegah terjadinya nyeri menstruasi. Wanita yang kekurangan magnesium akan menghasilkan otot yang terlalu aktif sehingga menyebabkan nyeri haid dan gejala yang hebat (Sofia and Fathur, 2019). Zat gizi lain yang berkaitan dengan *dismenore* adalah zat besi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin. Apabila kadar haemoglobin dibawah ambang batas maka oksigen yang diberikan ke seluruh tubuh akan berkurang sehingga memicu vasokonstriksi yang menyebabkan rasa nyeri ketika menstruasi (Aziz and

Setiyaningrum, 2019). Pada sistematik review yang dilakukan oleh Bajalan, Alimoradi dan Moafi (2019) menemukan lima penelitian yang mengaitkan kejadian dismenore dengan konsumsi produk susu (yang merupakan sumber kalsium, magnesium, dan zat besi), dan empat diantaranya menyatakan bahwa mengonsumsi produk susu dapat mengurangi kejadian dismenore.

Terjadinya nyeri haid memaksa seseorang untuk beristirahat selama beberapa jam bahkan beberapa hari dan meninggalkan seluruh aktivitas, bahkan pada beberapa kasus dismenore pada remaja putri menyebabkan tidak masuk sekolah dan meninggalkan pelajaran (Villasari, 2021). Selain mengganggu aktivitas, nyeri haid yang tidak ditangani dapat menyebabkan retrograde menstruasi, infertilitas, infeksi dan kista yang pecah (Aymulyati *et al.*, 2022). Penanganan terhadap *dismenore* umumnya dilakukan melalui metode farmakologis menggunakan analgesik seperti obat-obatan golongan NSAID (*Non-steroidal Anti inflammasitory Drugs*) yang bekerja mengurangi rasa sakit dengan menghambat *prostaglandin*, namun hal ini menyebabkan efek samping seperti mual, muntah, gangguan ginjal, tukak lambung dan konstipasi (Bustamam, Fauziah and Bahar, 2023). Sedangkan metode non-farmakologis salah satunya adalah melalui nutrisi seperti pengonsumsian susu kedelai, daun kelor, jahe, dan madu.

Kedelai (*Glycine Max L*) adalah sala satu jenis kacang yang kaya akan kalsium. Kalsium sendiri berperan dalam kontraksi otot rahim, ketika tubuh tidak mendapatkan cukup kalsium maka akan menghambat pengenduran otot rahim sehingga otot menjadi kram. Pada penelitian Aziz dan Setiyaningrum (2019) disebutkan bahwa kacang kedelai merupakan bahan makanan nabati yang mengandung zat besi tertinggi senilai (10 mg/100 gram). Susu kedelai juga tinggi akan flavonoid berupa isoflavon yang menyeimbangkan hormon estrogen sehingga olahannya seperti susu kedelai dapat dikonsumsi untuk mengurangi nyeri menstruasi. Susu kedelai adalah pilihan yang tepat karena tidak mengandung kolesterol jika dibandingkan dengan susu sapi (Septiyandi,

2023). Kandungan kalsium, magnesium, dan zat besi per 100 ml susu kedelai dari suatu merk yang beredar di pasaran berturut-turut adalah 14,3 mg, 18,5 mg, dan 0,53 mg.

Daun kelor (*Moringa oleivera*) adalah dedaunan yang kaya akan kalsium dan magnesium (Antini *et al.*, 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat besi dan kalsium dalam daun kelor masing-masing tiga kali lipat dari bayam dan empat kali lipat dari susu. Sebanyak 4310 mg kalsium dan 25,7 mg zat besi ditemukan dalam 100 gram daun kelor kering. (Mazidah, Kusumaningrum and Safitri, 2019).

Jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) mengandung kadar minyak atsiri lebih tinggi dibandingkan jahe emprit yaitu 3,9% (Suryani, 2020). Salah satu kandungan dari minyak atsiri adalah *gingerol* yang dapat meredakan rasa sakit, antipiretik dan sedatif. Gingerol juga memiliki sifat antikoagulan dan aktivitas antioksidan yang lebih besar daripada vitamin E. sehingga dapat mencegah terjadinya penggumpalan darah. (Pangestu, Kartina and Fatonah Akbarini, 2020). Kandungan Kalsium pada jahe merah adalah 34.55 µg / g, sedangkan kadar zat besi dalam jahe merah berjumlah 1.59 µg / g) (Ogbuewu *et al.*, 2014)

Madu merupakan pemanis alami yang kaya akan karbohidrat. Flavonoid pada madu dapat mengatasi nyeri menstruasi dengan menghambat enzim *Cyclooxygenase* sehingga terhambatnya pembentukan prostaglandin (Anfusufi, Ramadhan, dan Siregar 2023). Khasiat madu bahkan sama khasiatnya dengan asam mefenamat dalam mengurangi nyeri menstruasi (Bustamam, Fauziah and Bahar, 2023). Madu mengandung 84,36 mg/kg kalsium, 74,31 mg/kg magnesium, dan 30,34 mg/kg zat besi (Solayman *et al.*, 2016).

Penelitian terdahulu mengenai pembuatan susu kedelai daun kelor yang dilakukan oleh Maimunah (2019) dengan 6 perlakuan gramasi bubuk daun kelor yang berbeda pada 300 ml susu kedelai. Didapatkan perlakuan yang paling disukai adalah 300 ml susu kedelai dengan 2,5 gram bubuk daun kelor. Untuk pengonsumsian pada penderita nyeri haid, hal ini sejalan dengan penelitian Azizah Anggreini dan Prasetya

(2023) dimana 2,5 gram bubuk daun kelor dapat mengurangi nyeri menstruasi. Kemudian pada penelitian Bustamam, Fauziah dan Bahar (2023) menunjukkan bahwa 25 ml madu dapat menurunkan intensitas nyeri menstruasi. Selain itu, hasil pada penelitian Sari dan Listiarini (2021) mengatakan bahwa 15 gram jahe merah berpengaruh dalam penurunan intensitas nyeri menstruasi.

Penelitian ini didasari oleh saran penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Maimunah (2019) untuk menganalisis lebih lanjut terkait peningkatan mineral yang terkandung seperti magnesium dan zat besi setelah penambahan bahan lainnya terhadap susu kedelai. Belum ada penelitian tentang pengombinasian seluruh bahan dan analisis kadar kalsium, magnesium serta zat besi nya. Diharapkan, substitusi bubuk daun kelor, jahe merah, dan madu dapat menambah nilai kalsium, magnesium, serta zat besi pada susu kedelai sehingga dengan segala manfaatnya dapat menjadi minuman bagi penderita *dismenore*.

Uji pendahuluan telah dilaksanakan pada tanggal 7 Agustus 2024 dengan 5 perlakuan gramasi jahe yang berbeda, didapatkan hasil 3 perlakuan terpilih sebagai berikut :

- Perlakuan A : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 15 gr jahe + 25 ml madu
- Perlakuan B : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 20 gr jahe + 25 ml madu
- Perlakuan E : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 35 gr jahe + 25 ml madu.

Hasil yang diperoleh dari 5 perlakuan A,B,C,D, dan E dengan 30 orang panelis, perlakuan yang paling disukai adalah perlakuan A, B, dan E.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti berminat untuk melakukan penelitian yang berjudul “Uji Mutu Fisik dan Mutu Kimia (Kalsium, Magnesium, dan Zat Besi) Susu Kedelai dengan Substitusi Bubuk Daun Kelor, Jahe, dan Madu (Kelorjadu) Sebagai Minuman Untuk Penderita *Dismenore*”.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana mutu fisik dan mutu kimia (kalsium, magnesium, dan zat besi) susu kedelai dengan substitusi bubuk daun kelor, jahe, dan madu (kelorjadu) sebagai minuman untuk penderita *dismenore*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui mutu fisik dan mutu kimia (kalsium, magnesium, dan zat besi) susu kedelai dengan penambahan bubuk daun kelor, jahe, dan madu sebagai minuman untuk penderita *dismenore*.

2. Tujuan Khusus

- a. Menilai mutu fisik susu kedelai dengan substitusi bubuk daun kelor, jahe, dan madu melalui uji organoleptik meliputi warna, rasa, aroma dan kekentalan.
- b. Menganalisis kadar kalsium susu kedelai dengan substitusi bubuk daun kelor, jahe, dan madu sebagai minuman untuk penderita *dismenore*.
- c. Menganalisis kadar magnesium susu kedelai dengan substitusi bubuk daun kelor, jahe, dan madu sebagai minuman untuk penderita *dismenore*.
- d. Menganalisis kadar zat besi susu kedelai dengan substitusi bubuk daun kelor, jahe, dan madu sebagai minuman untuk penderita *dismenore*.
- e. Mengidentifikasi perbandingan kadar kalsium, magnesium, dan zat besi susu kedelai substitusi bubuk daun kelor, jahe, dan madu dengan susu kedelai tanpa penambahan serta susu kedelai bermerk yang beredar di pasaran.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Temuan penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan khususnya di bidang gizi sebagai acuan nilai gizi susu kelorjadu yang selanjutnya dapat digunakan sebagai solusi non farmakologi bagi gangguan kesehatan tertentu khususnya *dismenore*

2. Bagi Peneliti

Sebagai syarat kelulusan dan acuan kepentingan ilmu pengetahuan bidang gizi dan rekomendasi yang dapat diaplikasikan pada wanita yang mengalami *dismenore*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Minuman

1. Definisi

Minuman merupakan segala benda cair yang dapat diminum dan memiliki kegunaan sebagai penawar dahaga (Ekawatiningsih, 2008). Minuman adalah kebutuhan utama dan setiap makhluk hidup harus memenuhi kebutuhan minuman hariannya.

2. Jenis-Jenis Minuman

Menurut Cousins, Lilicrap dan Weekes (2014:127) secara umum minuman dikategorikan menjadi 2 yaitu minuman tidak beralkohol (*non-alkoholic beverages*) seperti teh, kopi, dan susu serta minuman beralkohol (*alcoholic beverages*) seperti brandy dan whiskey. Jenis-jenis minuman non alkohol tersebut diperinci oleh Cletus Fernandes (2018) yang diklasifikasikan menjadi sebagai berikut.

a. Air

Air dikategorikan menjadi tiga yaitu air minum biasa, air mineral dan air berkarbonasi

b. Jus buah dan sayuran

Kelompok ini meliputi jus buah murni, nektar buah, jus sayuran, dan minuman berbasis buah/sayuran

c. Minuman berbasis susu hewani

Kelompok ini terdiri atas susu hewani, susu fermentasi dan *milkshake*

d. Minuman nabati (*plant base beverages*)

Minuman pada kelompok ini meliputi susu kedelai, susu almond, dan susu oat

e. Minuman berkarbonasi

Minuman yang mengandung soda

f. Minuman stimulan

Meliputi kopi, teh, dan minuman coklat

g. Minuman tradisional

Minuman khas daerah tertentu yang umumnya dibuat dari bahan alami daerah setempat.

h. Minuman fungsional

Minuman yang diperuntukkan untuk memberi manfaat terhadap kesehatan secara spesifik, biasanya mengandung vitamin dan antioksidan.

B. Menstruasi

1. Definisi

Menurut Masruroh dan Fitri (2019), menstruasi merupakan keadaan dimana keluarnya darah karena terjadi peluruhan pada pembuluh darah *endometrium* akibat tidak terbuahnya sel telur. Sementara menurut Hutabarat dan Lestari (2024) menstruasi merupakan bentuk perkembangan organ seksual yang bersiklus, dimana pendarahan berasal dari peluruhan dinding rahim.

2. Gangguan Menstruasi

Menurut Azzahra, Ambarwati dan Pangesti (2023) Gangguan menstruasi adalah sebagai berikut :

a. *Hipermenore*

Keadaan dimana pendarahan terjadi lebih dari 8 hari yang terjadi karena adanya kelainan pada rahim seperti munculnya mioma uteri dan sebagainya.

b. *Hipomenore*

Keadaan dimana pendarahan singkat dibandingkan keadaan normal. Menstruasi pada penderita hipomenore umumnya kurang dari 2 hari. Hal ini biasanya disebabkan oleh faktor stres yang berdampak pada hormon, kondisi rahim, gangguan endokrin dan lain-lain.

c. *Polimenorea*

Keadaan dimana daur menstruasi terjadi lebih singkat dari normal yakni kurang dari 21 hari yang umumnya disebabkan oleh

gangguan hormonal, peradangan ovarium dan lain-lain.

d. *Oligomenorea*

Merupakan keadaan dimana minimnya volume darah dan siklus menstruasi yang lebih panjang (lebih dari 35 hari). Umumnya hal ini disebabkan oleh ketidakseimbangan hormonal.

e. *Amenorea*

Keadaan dimana penderita tidak mengalami menstruasi minimal 3 bulan selama 2 kali berturut-turut. *Amenore* terbagi dua yaitu amenore primer dan amenore sekunder. Dikatakan *amenore* primer jika seorang wanita berumur 18 tahun belum mengalami menstruasi, hal ini disebabkan karena adanya gangguan kongenital dan genetik. Sedangkan *amenore* sekunder merupakan keadaan dimana seorang wanita yang tidak mengalami menstruasi lagi setelah sebelumnya pernah mengalaminya, hal ini disebabkan oleh gangguan metabolisme, masalah gizi, infeksi dan lain-lain.

f. *Dismenore*

Dismenore merupakan nyeri yang terjadi sebelum maupun ketika menstruasi berlangsung. Hal ini terjadi akibat tingginya kadar prostaglandin. *Dismenore* terbagi dua yaitu *dismenore* primer dan *dismenore* sekunder.

B. Dismenore

1. Definisi

Dismenore atau *dysmenorrhea* merupakan kondisi nyeri yang terjadi selama menstruasi. *Dysmenorrhea* berasal dari bahasa Yunani kuno yaitu "dys" yang berarti sulit, nyeri, atau abnormal; "meno" yang berarti bulan; dan "rrhea" yang berarti aliran. Singkatnya, *dismenore* merupakan menstruasi yang menyakitkan dan sulit (Bulukumba, 2020).

Gejala *dismenore* meliputi kram pada bagian perut bawah hingga ke pinggang dan pinggul sebelum atau saat menstruasi. *Dismenore* dikelompokkan menjadi 2 jenis, yakni *dismenore* primer dan *dismenore* sekunder. *Dismenore* dapat dibedakan pada 3 tingkat

keparahan, yaitu dismenore ringan, sedang, dan berat (Lail, 2019). *Dismenore* disebabkan oleh tingginya jumlah prostaglandin pada wanita yang mengalami nyeri haid. Pada 2-3 tahun setelah menarche (menstruasi pertama) maka gejala *dismenore* biasanya muncul dan mencapai puncaknya di usia 15-25 tahun (Aprilia, Prastia and Nasution, 2022).

2. Klasifikasi *Dismenore*

Dismenore terbagi menjadi dua jenis berdasarkan penyebabnya, yaitu *dismenore* primer dan *dismenore* sekunder.

a. *Dismenore* Primer

Dismenore primer merupakan *dismenore* yang muncul tanpa adanya gangguan pada kondisi medis. *Dismenore* primer adalah jenis *dismenore* yang lebih sering terjadi pada tahun pertama hingga kedua dari menstruasi pertama kali (Kusumaningrum *et al.*, 2019). Penyebab dari *dismenore* primer karena adanya peningkatan kadar prostaglandin dan kontraksi rahim yang lebih kuat selama menstruasi sehingga menimbulkan *dismenore* (Itani *et al.*, 2022).

b. *Dismenore* Sekunder

Dismenore sekunder merupakan jenis nyeri haid yang muncul dikarenakan terdapat kelainan pada organ reproduksi wanita. Pada *dismenore* sekunder, nyeri haid terjadi akibat adanya kondisi medis tertentu, seperti *endometriosis*, *adenomyosis*, mioma uterus atau gangguan reproduksi lainnya. *Dismenore* sekunder biasanya muncul setelah masa remaja dan dapat memburuk seiring berjalannya waktu (Osuga, Hayashi and Kanda, 2020).

3. Faktor-faktor Penyebab *Dismenore*

Dismenore disebabkan oleh kadar estrogen dan progesteron yang tidak seimbang, hal ini menyebabkan penebalan dinding endometrium dan meningkatkan produksi hormon prostaglandin. Akibatnya, terjadi peningkatan vasokonstriksi dan kontraksi miometrium yang menyebabkan peningkatan rasa nyeri ketika menstruasi (Sundari *et al.*, 2020).

a. Usia *menarche*

Menarche merupakan usia pertama kalinya seorang anak perempuan mengalami menstruasi. Menurut data yang didapat dari *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), 12,5 tahun merupakan rata-rata usia *menarche* di Indonesia, dengan rentang usia antara 9 hingga 14 tahun. *Menarche* yang terjadi lebih awal atau kurang dari 11 tahun memicu terjadinya *dismenore* akibat adanya perubahan pada organ sistem reproduksi yang belum stabil dan optimal (Huda, Ningtyias and Sulistiyani, 2020).

b. Riwayat Keluarga

Riwayat keluarga merupakan faktor genetik di mana sifat-sifat seseorang menyerupai sifat-sifat orang tua mereka. Resiko terjadinya *dismenore* semakin meningkat apabila ibu atau saudara kandung mengalami hal serupa. Hal ini terkait dengan fakta bahwa umumnya keadaan fisiologis dan anatomis seseorang mirip dengan orang tua dan saudara kandung mereka (Fitri, 2022).

c. Status Gizi

Salah satu hal yang dapat menyebabkan *dismenore* adalah status gizi. Remaja yang kekurangan gizi berkemungkinan 1,2 kali lebih besar untuk mengalami *dismenore*. Konsumsi makanan yang tidak memadai dapat mengakibatkan status gizi yang rendah (*underweight*). Terjadinya *dismenore* juga dapat dikaitkan dengan kelebihan berat badan. Organ reproduksi wanita dapat mengalami penyempitan pembuluh darah oleh jaringan lemak atau hiperplasia (pertumbuhan

berlebih) pembuluh darah akibat jaringan lemak berlebih pada remaja yang kelebihan berat badan. Hal ini dapat menyebabkan nyeri haid dan menghalangi aliran darah selama menstruasi. (Aprilia, Prastia and Nasution, 2022).

d. Aktivitas Fisik

Kejadian dismenore dipengaruhi oleh latihan fisik. Orang yang kurang aktif secara fisik cenderung mengalami dismenore daripada orang yang cukup aktif secara fisik. (Septiyani and Simamora, 2022).

e. Kebiasaan Makan

Kebiasaan makan seseorang mempengaruhi terjadinya *dismenore*. Makanan dengan nutrisi yang seimbang dan bermanfaat bagi kesehatan baik untuk dikonsumsi. Ketidaknyamanan menstruasi dapat diperburuk oleh kebiasaan makan yang tidak baik, seperti mengonsumsi makanan pedas, makanan berlemak tinggi seperti gorengan dan bersantan, serta makanan cepat saji yang kaya akan natrium, pengawet, dan makanan manis. Jenis-jenis makanan yang disebutkan dapat merangsang ujung saraf yang sensitif yang terhubung dengan rahim. Saraf-saraf ini bertugas menerima rangsangan dari hormon prostaglandin (Taqiyah and Jama, 2022). Selain itu, kebiasaan makan yang tidak baik seperti kurangnya kalsium dan magnesium memicu tingginya nyeri ketika menstruasi. Risiko dismenore meningkat seiring dengan berkurangnya asupan magnesium. Hal ini disebabkan karena magnesium memainkan peran penting dalam pemeliharaan otot. Nyeri haid dan gejala parah lainnya disebabkan oleh otot hiperaktif yang dihasilkan oleh wanita yang kekurangan magnesium (Sofia dan Fathur, 2019). Asupan kalsium yang cukup dapat membantu menurunkan jumlah rasa sakit yang dialami selama menstruasi. Ketika konsentrasi ion kalsium dalam darah tidak mencukupi, maka pengenduran otot yang berkontraksi terhambat dan menyebabkan kram (Indrawati, 2022).

f. Stres

Stres merupakan salah satu faktor penyebab *dismenore*. Sistem endokrin akan terganggu dan mengakibatkan keterlambatan menstruasi ketika seseorang mengalami stres. Tingkat stres yang tinggi pada perempuan juga berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya *dismenore*. Seseorang yang mengalami stres dapat meningkatkan nyeri menstruasi (Jayanti *et al.*, 2022).

g. Lama Menstruasi

Umumnya, menstruasi pada wanita berlangsung selama 5-7 hari. Kontraksi uterus yang lebih sering akan terjadi jika periode menstruasi berlangsung dalam waktu yang lebih lama, dimana ini mengakibatkan peningkatan produksi prostaglandin dalam tubuh. Tingginya kadar prostaglandin ini menyebabkan terjadinya peningkatan nyeri. Selain itu, kontraksi uterus secara konstan juga dapat menyebabkan *dismenore* primer dengan menghentikan suplai darah uterus untuk sementara waktu (Nofrita Hormana, Jeanette Manoppob, 2021).

C. Kedelai

1. Definisi

Tanaman kedelai adalah tanaman tahunan yang tumbuh tegak dengan ketinggian 40 hingga 90 cm berdaun tunggal dan trifoliolate, serta dapat dipanen dalam 72 hingga 90 hari. Dalam kehidupan sehari-hari, sering kali kedelai dijadikan sebagai sumber makanan yang tinggi protein dan lemak nabati. Pada jenis yang tertentu, kandungan protein kedelai bisa mencapai 40-43%, sedangkan kebutuhan protein per orang per hari adalah 55 gram.



Gambar 1. Kedelai

2. Kandungan Gizi

Kedelai adalah makanan padat nutrisi yang mengandung 8 asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh yaitu isoflavon, melatonin, nitrogen, asam glutamat, relain, alanin, prolin, dan glisin. Kacang-kacangan ini juga dianggap sebagai “protein lengkap”.

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Kedelai per 100 gram

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi	Satuan
Energi	331	kkal
Protein	34	gr
Lemak	18,1	gr
Karbohidrat	34,8	gr
Kalsium	227	mg
Zat besi	585	mg
Vitamin B1	110	mg
Fosfor	1,1	mg
Air	7,5	gr

Sumber : Warsino dan Kres Dahana, 2010

Susu sapi dapat digantikan dengan susu kedelai karena lebih rendah kalori dan kolesterol daripada protein susu sapi sehingga lebih dianjurkan untuk penderita kegemukan serta intoleransi laktosa. Selain itu, kedelai merupakan sumber vitamin, serat dan mineral yang baik. Kedelai mengandung vitamin A, B1, dan E yang tinggi.

Tabel 2. Komposisi Asam Amino dalam Protein Kedelai

Asam Amino	Jumlah (mg)
Isoflavon	8,8
Melatonin	86
Nitrogen	0,49
Asam glutamat	1100
Treonin	210
Prolin	470
Glisin	310

Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2010

D. Susu Kedelai

1. Definisi

Susu kedelai adalah susu yang mengandung protein mencapai 1,5 kali protein susu sapi sehingga pada keadaan tertentu dapat menggantikan susu sapi, susu kedelai juga mengandung magnesium, kalsium, zat besi dan isoflavon. Asam lemak tak jenuh yang tinggi dan non kolesterol juga merupakan keunggulannya.

2. Kandungan Gizi

Tabel 3. Kandungan Zat Gizi Susu Kedelai per 100 miligram

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi	Satuan
Energi	41	kkal
Protein	3,5	gr
Lemak	2,5	gr
Karbohidrat	5	gr
Kalsium	50	mg
Zat besi	0,7	mg
Air	87	gr

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017

3. Manfaat Susu Kedelai Secara Umum

Orang yang tidak toleran terhadap laktosa sering mengganti susu sapi dengan susu kedelai. Selain itu, lesitin dan isoflavon yang ditemukan dalam susu kedelai memiliki kemampuan untuk melarutkan kolesterol darah, menghambat penumpukan LDL (*low density lipoprotein*), dan meningkatkan kadar HDL (*high density lipoprotein*), yang kesemuanya membantu mencegah serangan jantung dan stroke. Karena konsentrasi isoflavon dalam susu kedelai menghambat menopause dengan mengaktifkan reseptor estrogen, susu kedelai juga bermanfaat bagi wanita. Susu kedelai bermanfaat bagi penderita diabetes mellitus karena juga mengandung asam amino arginin dan glisin, yang dapat mengontrol kadar glukosa darah. (Maimunah, 2019).

4. Manfaat Terhadap *Dismenore*

Isoflavon yang terkandung dalam susu kedelai dapat meringankan gejala dismenore. Isoflavon (fitoestrogen) dapat memberikan aktivitas estrogen yang dapat mengatasi gejala dismenore, seperti rasa sakit saat peluruhan endometrium pada wanita dengan produksi estrogen yang rendah. Ketidaknyamanan menstruasi dan pembatasan peluruhan endometrium disebabkan oleh rendahnya kadar estrogen. Selain itu, kandungan filamen aktin dan myosin pada susu kedelai bergerak bersama untuk membentuk kontraksi karena kalsium memberikan gaya tarik menarik di antara keduanya. Pelepasan *myofibril* dari ion kalsium kemudian akan menyebabkan terhentinya kontraksi otot. Setelah itu, kalsium didorong kembali ke dalam *sarcoplasmic reticulum*, di mana ion-ion tersebut disimpan hingga terjadi potensial aksi otot yang baru. (Aymulyati *et al.*, 2022). Hal ini didukung oleh penelitian Susmini dan Rosdiana (2022) dimana pengonsumsian susu kedelai sebanyak 200 cc efektif meredakan nyeri menstruasi.

5. Pembuatan Susu Kedelai

Tabel 4. Standar Resep Susu Kedelai

No.	Bahan	Berat	Satuan
1.	Kedelai	100	gr
2.	Air	1,2	liter
3.	Gula	250	gr

Sumber : Mawarni, Anggraini and Jumari, 2018

a. Prosedur Pembuatan Susu Kedelai

- 1) Rendam kedelai selama 12 jam dengan 200 ml air
- 2) Setelah itu, bilas dengan air setelah membuang kulit ari. Untuk menghilangkan baunya, kedelai dimasak selama lima belas menit.
- 3) Giling kedelai menggunakan blender dengan 1 liter air
- 4) Saring kedelai yang telah halus menggunakan saringan kain
- 5) Selama 30 menit, Filtrat susu yang telah disaring dengan suhu 62,8°C

E. Daun Kelor

1. Definisi

Kelor (*Moringa oleifera*) mudah berkembang di negara tropis seperti Indonesia. Bagian-bagian kelor dimanfaatkan sebagai makanan padat nutrisi tidak disedikit negara. Bahan makanan ini telah menarik banyak perhatian karena kandungan gizinya yang tinggi.

Selama ribuan tahun, orang telah mengenal kelor sebagai tanaman multifungsi, padat nutrisi, dan terapeutik. Dibandingkan dengan spesies tanaman lainnya, tanaman ini memiliki variasi dan kuantitas zat gizi yang lebih banyak. Menurut penelitian, daun kelor mengandung kalsium, protein, kalium, zat besi, vitamin B, dan vitamin C yang sangat tinggi (Wilda, 2020). Batas dari pengonsumsi daun kelor yang dianjurkan adalah 70 gram daun segar per hari (Britany and Sumarni, 2020)



Gambar 2. Daun Kelor

2. Kandungan Gizi

Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Daun Kelor per 100 gram

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi	Satuan
Energi	141,5	kkal
Protein	7,8	gr
Lemak	2,46	gr
Karbohidrat	22	gr
Kalsium	1657	mg
Zat besi	9,23	mg
Fosfor	116,9	mg

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017

F. Bubuk Daun Kelor

1. Definisi

Tepung daun kelor adalah produk dari daun kelor kering yang dihancurkan serta diayak untuk menghasilkan bubuk. Untuk meningkatkan daya tahan dan kenyamanan penyimpanan, daun kelor dapat diubah menjadi tepung. Tepung daun kelor adalah sumber pangan yang bernutrisi dan bisa menjadi campuran tambahan makanan (Yanti, Prisla and Mikhratunnisa, 2020).

Kadar vitamin C, kalium, kalsium, zat besi, dan protein yang sangat tinggi ditemukan pada tepung daun kelor, yang semuanya bisa dengan mudah diserap oleh tubuh. Kandungan zat besi (FE) daun atau tepung daun kelor kering 25 kali lebih banyak daripada bayam kering atau tepung (Antini *et al.*, 2024).



Gambar 3. Bubuk Daun Kelor

2. Kandungan Gizi

Tabel 6. Kandungan Zat Gizi Bubuk Kelor per 100 gram

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi	Satuan
Energi	205,00	kcal
Protein	27,10	gr
Lemak	2,30	gr
Karbohidrat	38,20	gr
Serat	19,20	gr
Kalsium	2003,00	mg
Magnesium	368,00	mg
Fosfor	204,00	mg
Kalium	1324,00	mg
Zat besi	28,20	mg
Sulfur	870,00	mg

Sumber : Mazidah, Kusumaningrum dan Safitri, 2019

3. Manfaat Bubuk Daun Kelor Secara Umum

Di masyarakat, kelor kerap digunakan dalam mengatasi berbagai masalah keseatan seperti radang, menurunkan kadar glukosa darah, mengatasi sel kanker, maag, obat jerawat serta dipergunakan sebagai masker wajah (Susanti, 2022). Selain sifat anti-tumornya, bubuk daun kelor memiliki sifat diuretik, antioksidan, antiinflamasi, dan radioprotektif (Oktaviani *et al.*, 2019).

4. Manfaat Terhadap *Dismenore*

Analgesik, antiinflamasi, dan antioksidan, pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) terdapat kandungan fitokimia yang dapat menekan prostaglandin dan fungsi reseptor pusat nyeri. Selain itu, terdapat kandungan lain yang bermanfaat bagi wanita dengan dismenore primer. Sebagai contoh, daun kelor mengandung *isothiocyanates*, yang merupakan komponen anti-inflamasi yang dapat membantu mengobati dan meredakan radang pada tubuh. (Susmini and Rosdiana, 2022).

Bubuk daun kelor tinggi akan kalsium, magnesium, zat besi, serta vitamin C. pemenuhan kebutuhan kalsium, zat besi, dan vitamin C dapat menurunkan intensitas nyeri menstruasi. Aktin dan miosin, dua protein yang ditemukan dalam otot, termasuk otot-otot organ reproduksi, berinteraksi dengan kalsium selama kontraksi otot. Kekurangan kalsium membuat otot rahim sulit untuk rileks setelah berkontraksi, yang dapat menyebabkan kram. (Sofia and Fathur, 2019).

Pada penelitian Azizah, Anggreini dan Prasetya (2023) pengonsumsi bubuk daun kelor sebanyak 2,5 gram dapat menurunkan skala nyeri menstruasi. Pengolahan daun kelor terbaik untuk penderita *dismenore* adalah menggunakan daun tua yang memiliki kadar kalsium lebih tinggi yang kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan (Irwan, 2020).

5. Pembuatan Bubuk Daun Kelor

Pembuatan bubuk daun kelor umumnya dapat diproses dengan beberapa cara, yaitu pengeringan menggunakan oven, pengeringan dengan cara diangin-anginkan di dalam ruangan pada suhu ruang dan dijemur langsung di bawah sinar matahari. Karena kandungan air daun kelor berkurang selama proses pembuatan tepung, maka pengolahan daun kelor dapat memaksimalkan kalori, protein, kalsium, zat besi, dan vitamin A. (Irwan, 2020).

G. Jahe Merah

1. Definisi

Tanaman jahe merah (*Zingiber Officinale Roxb. Var. Rubra*) adalah tanaman rimpang yang mengandung 2-3% minyak atsiri, seperti dari zingiberin, kemferia, limonen, borneol, sineol, zingiberal, linalool, geraniol, kavikol, zingiberol, gingerol, dan shogaol. Rimpang jahe merah memiliki berat 0,5 hingga 0,7 kg per rumpun.

Dibandingkan jahe lain, jahe ini memiliki struktur rimpang lebih kecil, lapisan yang lebih sedikit dan daging rimpang berwarna kuning kemerahan. Seratnya kasar. Aromanya kuat dan rasanya pedas. Tinggi rimpang berkisar antara 5,2-10,40 cm, dengan diameter 4,2-4,3 cm. Panjang maksimum rimpang adalah 12,39 cm.



Gambar 4. Jahe Merah

2. Kandungan Gizi dan Antioksidan

Tabel 7. Kandungan Zat Gizi Jahe Merah per 100 gram

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi	Satuan
Energi	79 kkal	kkal
Karbohidrat	17,86 g	gr
Serat	3,60 g	gr
Protein	3,57 g	gr
Zat besi	1,15 g	mg
Potasium	33 mg	mg
Vitamin C	7,70 mg	mg

Sumber : Ware dalam Dewi dan Anas 2021

Jahe merah mengandung senyawa fenolik seperti *gingerol*, (6)-*shogaol*, *diarylheptanoid* dan *curcumin*. Fungsi utama dari komponen bioaktif dari jahe merah ini untuk melindungi dari oksidasi seperti oksidasi kolesterol, serta berkhasiat untuk menjaga imunitas tubuh (Gideon, 2024). Jahe merah juga mengandung aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan tokoferol. Kandungan minyak atsiri terdiri dari senyawa-senyawa *seskuiterpen*, *zingiberen*, *zingeron*, *oleoresin*, *limonen*, *zingiberol*, dan *felandren*. Penelitian yang dilakukan Herawati & Saptarini, (2019) mengatakan adanya aktivitas antioksidan kuat pada ekstrak jahe merah yang berpotensi untuk mengendalikan stress oksidatif termasuk pada otot.

3. Manfaat Jahe Merah Secara Umum

Ekstrak jahe merah umumnya difungsikan oleh khalayak umum sebagai stimulan, obat rematik, sakit kepala, batuk, pilek, mual, dan obat mabuk perjalanan. Selain itu, jahe dapat dimakan secara langsung sebagai penghangat tubuh, tenggorokan, mengobati luka lecet, memperkuat lambung dan memperbaiki pencernaan. Khasiat secara farmakologi jahe digunakan sebagai pencegah muntah, pereda kejang, anti radang, anti mikroba dan parasit (Gideon, 2024).

4. Manfaat Terhadap *Dismenore*

Minyak atsiri dalam jahe merah memberikan rasa pedas; hingga 3,9%, kadar minyak atsiri jahe merah lebih tinggi daripada jahe biasa. Molekul *gingerol* dan *shogaol*, yang ditemukan dalam minyak atsiri, memiliki sifat anti-inflamasi. Mereka melakukan ini dengan memblokir aktivitas enzim *cyklooksigenase* (COX), yang mencegah produksi enzim ini menjadi prostaglandin yang menginduksi peradangan. Akibat terhambatnya prostaglandin, maka intensitas nyeri akan berkurang.

Gingerol yang dapat meredakan rasa sakit, juga bersifat antipiretik dan sedatif. Dibandingkan vitamin E, *gingerol* juga memiliki aktivitas antioksidan yang lebih unggul. *Gingerol* juga memiliki fungsi antikoagulan sehingga dapat mencegah terjadinya penggumpalan darah (Pangestu, Kartina and Fatonah Akbarini, 2020). Pada penelitian Sari

dan Listiarini (2021) disebutkan bahwa pengonsumsi 15 gram jahe merah yang diseduh dengan 200 ml air dan diminum sebanyak dua kali pada dua hari pertama menstruasi dapat menurunkan intensitas *dismenore* secara signifikan.

H. Madu

1. Definisi

Madu sebagai cairan manis alami dibuat oleh lebah dari satu atau lebih sumber nektar, seperti cairan yang berasal dari kelenjar tanaman yang mengandung beragam karbohidrat seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Dikarenakan rasanya yang manis, madu kerap dipakai sebagai pengganti gula dan nilai gizi yang tinggi pada madu membuat madu sering dipergunakan menjadi alat pengobatan.



Gambar 5. Madu

2. Jenis-Jenis Madu

Ada dua jenis madu yang dapat dibedakan berdasarkan nektar, atau sumber bunga, yakni:

a. Madu monofloral

Contoh madu monofloral termasuk madu randu dan kelengkeng, yang dihasilkan dari 1 jenis nektar atau didominasi oleh 1 jenis nektar.

b. Madu multifloral

Madu multifloral, seperti madu hutan yang diproduksi oleh lebah yang memakan berbagai nektar tanaman, adalah madu yang berasal dari beragam jenis tanaman.

Madu menurut sumber nektarnya dapat digolongkan menjadi tiga :

a. Madu Flora

Madu ini terbuat dari nektar bunga. Madu poliflora merupakan madu yang dihasilkan dari banyak macam bunga, sedangkan madu monoflora adalah madu yang dihasilkan dari satu jenis bunga. Nektar bunga dari berbagai jenis tanaman digunakan untuk membuat madu poliflora..

b. Madu Ekstraflora

Madu yang terbuat dari nektar yang terdapat pada batang, daun, atau cabang tanaman di luar bunga dikenal dengan nama madu ekstraflora.

c. Madu Embun

Madu Embun merupakan hasil yang dikumpulkan oleh leba madu yang kemudian disimpan di sarang setelah sebelumnya diletakkan pada tanaman lain(Wulansari, 2018).

3. Kandungan Gizi

Tabel 8. Kandungan Zat Gizi Madu Hutan per 100 gram

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi	Satuan
Energi	328	kkal
Karbohidrat	82,4	gr
Protein	0,5	gr
Lemak	0,1	mg
Magnesium	1,5 - 3,5	mg
Zat besi	0,06 - 1,5	mg
Kadar air	17,2	mg

Sumber : Suranto, 2008

4. Manfaat Madu Hutan Secara Umum

Pengganti gula yang umum dan dapat dengan mudah diproses oleh tubuh adalah madu. Jenis bunga yang digunakan untuk beternak lebah menentukan jumlah vitamin C, magnesium, dan zat besi yang dikandung madu dibandingkan dengan gula pasir yang hanya mengandung

glukosa. Polifenol yang merupakan senyawa anti-inflamasi, adalah jenis antioksidan lain yang ditemukan dalam madu. (Wulansari, 2018).

Madu juga mengandung senyawa flavonoid yang dapat menyebabkan lisis pada bakteri sehingga menghambat aktivitas enzimatis pada mikroba. Madu hutan juga bersifat antifungal yang dapat mengatasi jamur candida yang sering terjadi di rongga mulut, oleh karena itu madu dapat menjadi salah satu metode penyembuhan luka.

5. Manfaat Terhadap *Dismenore*

Madu hutan mengandung vitamin E dan flavonoid yang dapat menghambat enzim *cyclooxygenase* sehingga rasa nyeri akan berkurang. Akibatnya, proses inflamasi akan terhambat dan menyebabkan berkurangnya kontraksi uterus. Sebagai pemanis alami pengganti gula pasir, madu lebih unggul dengan adanya kandungan kalsium dan vitamin c yang tidak ada pada gula pasir yang hanya mengandung karbohidrat. Pengonsumsian madu sebanyak 25 ml yang dilarutkan dalam segelas air hangat dapat meredakan nyeri menstruasi (Bustamam, Fauziah and Bahar, 2023).

I. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan berdasarkan kemampuan indra. Proses penginderaan meliputi kesadaran atau pengenalan alat indera terhadap karakteristik suatu objek sebagai hasil dari rangsangan yang diterima. Lebih lanjut, penginderaan juga dapat dipahami sebagai respon mental (sensasi) yang terjadi sebagai tanggapan atas stimulus (rangsangan) yang diterima oleh alat indera.

Uji organoleptik yang paling populer untuk mengukur preferensi konsumen terhadap suatu barang adalah uji hedonik, dimana uji ini menggunakan skala yang dikenal sebagai skala hedonik. Kategori sangat suka, agak suka, suka, tidak suka, dan sangat tidak suka dapat digunakan untuk memperluas skala hedonik. Uji beda, uji preferensi, uji skala, dan uji deskriptif adalah beberapa kategori yang dapat dibagi dalam teknik pengujian organoleptik. Penelitian ini menggunakan

pendekatan uji penerimaan, yang mengevaluasi produk baru untuk menunjukkan seberapa baik produk tersebut diterima oleh konsumen. (Permadi *et al.*, 2018).

1. Parameter Penilaian

a. Rasa

Rasa merupakan komponen terpenting dalam produk makanan. Aspek yang bisa memberikan rasa yang berbeda bergantung pada bahan yang membentuknya. Dalam kebanyakan kasus, bahan makanan terdiri dari lebih dari satu jenis rasa yang digabungkan untuk menghasilkan rasa yang konsisten. Perbedaan nilai dari panelis terhadap rasa bisa didefinisikan sebagai penerimaan pada rasa yang menjadi hasil campuran bahan yang dipergunakan.

b. Aroma

Aroma memiliki kekuatan untuk membangkitkan perasaan ketertarikan yang kuat dan membangkitkan selera makan dengan merangsang indera penciuman. Pengembangan molekul yang mudah menguap, yang mungkin merupakan hasil dari reaksi yang dimediasi enzim atau dapat terjadi secara independen dari proses enzim, adalah hal yang memberikan aroma yang berbeda pada makanan.

c. Warna

Warna makanan merupakan hal yang penting karena warna makanan adalah rangsangan pertama bagi mata, maka warna makanan memiliki dampak yang signifikan pada penampilan makanan. Warna makanan yang terlihat alami dan menarik dapat meningkatkan citarasa dan keinginan konsumen untuk mengonsumsi makanan tersebut.

d. Tekstur

Konsistensi, struktur, dan rasa makanan memiliki dampak langsung pada seberapa sensitif indera pengecap, tekstur makanan adalah faktor penting yang sangat memengaruhi cara merasakan rasa secara keseluruhan. Misalnya, cara rasa

diproduksi dan dirasakan di lidah dapat berubah tergantung pada apakah makanan itu halus, renyah, kenyal, atau lembut. Karakteristik fisik makanan-seperti kekompakan, kekentalan, dan kekerasan-berinteraksi dengan indera perasa dan reseptor mulut untuk memengaruhi tidak hanya intensitas rasa tetapi juga seberapa besar kenikmatan dan kepuasan didapatkan dari makan. Oleh karena itu, tekstur sangat penting dalam membentuk pengalaman sensorik dan bahkan dapat memengaruhi selera dan pendapat seseorang tentang apa yang menggugah selera atau enak. (Borrego, 2021).

2. Uji Panelis

Panelis berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi kualitas atau menganalisis aspek sensorik atau produk makanan. Panelis terbagi dari individu atau kelompok yang bertugas untuk mengevaluasi kualitas produk berdasarkan pendapat subjektif dari mereka yang akan menjadi panelis. Tergantung pada sensitivitas dan tujuan dari setiap pengujian, panelis dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

a. Panelis Ahli

Keterampilan alat indra seorang panelis ahli kerap digunakan pada pengukuran dan mengevaluasi fitur secara tepat. Panelis ahli memiliki posisi tertinggi jika dibandingkan dengan jenis panelis lainnya.

b. Panelis Terlatih

Meskipun tidak sesensitif panelis ahli, panelis terlatih adalah kelompok yang terdiri dari 15-25 orang yang dipilih dengan cermat, melalui pelatihan berkelanjutan, dan lulus uji kemahiran.

c. Panelis Tidak Terlatih

25 orang awam membentuk panelis tidak terlatih yang dipilih berdasarkan pendidikan, status sosial, dan etnis mereka. Mereka hanya dapat mengevaluasi instrumen organoleptik sederhana seperti rasa yang disukai.

J. Mutu Kimia

Analisis mutu kimia merupakan ilmu yang mengkaji kandungan zat-zat penting dalam bahan makanan secara kualitatif dan kuantitatif yang bertujuan untuk memahami nilai gizi serta kualitas suatu produk pangan. Dengan demikian, analisis mutu kimia berperan penting dalam menjamin keamanan serta manfaat yang diperoleh dari mengonsumsi suatu makanan (Naviglio and Gallo, 2020). Pada penelitian ini, analisis mutu kimia yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Kalsium (Ca)

a. Pengertian Kalsium

Sebagai mineral terbanyak yang terdapat pada tubuh manusia, kalsium merupakan mineral esensial yang sangat penting untuk perkembangan struktur tulang dan gigi manusia. Kalsium menyumbang sekitar 1% dari bobot tubuh dewasa. Dalam bentuk hidroksiapatit, jaringan keras seperti tulang dan gigi mengandung sekitar 99% kalsium tubuh. Dengan mengatur penyerapan aktif kalsium dari lambung dan *osteoclastic resorption* tulang, hormon paratiroid, 1,25 dihidroksikolekalsiferol, dan kalsitonin secara signifikan memengaruhi kadar kalsium plasma. (Mardalena and Suyani, 2016).

b. Manfaat Kalsium Bagi Penderita *Dismenore*

Kalsium berperan dalam kontraksi otot, terutama yang ditemukan pada organ reproduksi. Aktin dan miosin, dua protein dalam otot, berinteraksi dengan kalsium selama kontraksi otot. Kram otot dapat timbul akibat defisit kalsium karena terhambatnya relaksasi otot-otot setelah kontraksi berlangsung. Oleh karena itu, konsumsi cukup kalsium dapat menurunkan rasa nyeri (Sofia and Fathur, 2019).

c. Standar Produk Pangan Sebagai Sumber Kalsium

Berdasarkan (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber vitamin dan mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml (cair). ALG (Acuan Label Gizi) adalah angka kecukupan gizi sesuai dengan kelompok umur untuk pelabelan. Berdasarkan BPOM tentang Acuan Label Gizi, acuan label gizi untuk kalsium adalah sebesar 1100 mg untuk kategori umum.

d. Angka Kecukupan Kalsium

Angka kecukupan kalsium terhadap wanita berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 mengenai angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk wanita adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Angka Kecukupan Kalsium

No.	Kelompok umur	Kecukupan kalsium (mg)
1	10-12 tahun	1200
2	13-15 tahun	1200
3	16-18 tahun	1200
4	19-29 tahun	1000
5	30-49 tahun	1000
6	50-64 tahun	1200

Sumber : PMK Republik Indonesia No. 28 tahun, 2019

e. Analisis Kalsium

Analisis kuantitas kalsium pada produk pangan dapat melalui metode SSA. Konsentrasi logam yang sangat kecil dapat dianalisis secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA). Terlepas dari bentuk molekul logam dalam sampel, teknik analisis ini menunjukkan jumlah total unsur logam yang ada. Karena sensitivitas yang tinggi pada deteksi kadar logam dengan batas deteksi konsentrasi yang sangat kecil (<1 ppm), maka pendekatan ini sesuai untuk pemeriksaan logam dalam jumlah kecil. (Maimunah, 2019).

2. Magnesium (Mg)

a. Pengertian Magnesium

Lebih dari 300 enzim yang terlibat dalam berbagai proses metabolisme, seperti sintesis protein, produksi energi, dan kontrol neuromuskuler membutuhkan magnesium sebagai kofaktor. Magnesium memiliki dampak yang signifikan terhadap metabolisme tulang, manajemen tekanan darah, fungsi neuron, dan kontraksi otot. Kelelahan, kelemahan otot, dan aritmia jantung merupakan beberapa penyakit yang dapat diakibatkan oleh defisit magnesium. Magnesium banyak ditemukan pada produk pangan seperti kacang-kacangan, biji-bijian, sayuran berwarna hijau dan olahan susu. Magnesium merupakan *mikronutrient* vital yang terlibat dalam berbagai proses metabolik dan fisiologis penting dalam tubuh manusia, mulai dari produksi energi hingga sintesis DNA dan regulasi neuromuscular (Liu *et al.*, 2024) .

b. Manfaat Magnesium Bagi Penderita *Dismenore*

Untuk meningkatkan aliran darah dan mengurangi persepsi nyeri, magnesium membantu membuka saluran kalsium dan mengurangi pelepasan katekolamin, yang dapat mengurangi kekuatan kontraksi rahim. (Sofia and Fathur, 2019). Selain itu, magnesium berperan dalam relaksasi otot polos myometrium, hal ini mengakibatkan terjadinya penghambatan impuls syaraf dan menyebabkan menurunnya penghantaran nyeri dan kekuatan kontraksi otot polos (Indrawati, 2022). Oleh karena itu, untuk mengurangi dan mencegah terjadinya rasa nyeri, hal ini dapat diatasi dengan menambah asupan magnesium dalam konsumsi sehari-hari.

c. Standar Produk Pangan Sebagai Sumber Magnesium

Berdasarkan (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber vitamin dan mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml (cair), sedangkan

klaim kaya vitamin dan mineral adalah 2x dari jumlah sumber. ALG (Acuan Label Gizi) adalah angka kecukupan gizi sesuai dengan kelompok umur untuk pelabelan. Berdasarkan BPOM tentang Acuan Label Gizi, acuan label gizi untuk magnesium adalah sebesar 350 mg untuk kategori umum.

d. Angka Kecukupan Magnesium

Angka kecukupan magnesium terhadap wanita berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 mengenai angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk wanita adalah sebagai berikut :

Tabel 10. Angka Kecukupan Magnesium

No.	Kelompok umur	Kecukupan magnesium (mg)
1	10-12 tahun	170
2	13-15 tahun	220
3	16-18 tahun	230
4	19-29 tahun	330
5	30-49 tahun	330
6	50-64 tahun	340

Sumber : PMK Republik Indonesia No. 28 tahun, 2019

e. Analisis Magnesium

Salah satu metode analisis kuantitas magnesium pada produk pangan dapat melalui metode SSA. Konsentrasi logam yang sangat kecil dapat dianalisis secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA). Terlepas dari bentuk molekul logam dalam sampel, teknik analisis ini menunjukkan jumlah total unsur logam yang ada. Karena sensitivitas yang tinggi pada deteksi kadar logam dengan batas deteksi konsentrasi yang sangat kecil (<1 ppm), maka pendekatan ini sesuai untuk pemeriksaan logam dalam jumlah kecil. (Maimunah, 2019).

3. Zat Besi

a. Pengertian Zat Besi

Zat besi (Fe) adalah mikromineral penting pada sistem biologis tubuh manusia. Fe adalah logam yang penting bagi manusia, hewan, dan tumbuhan. Usia, jenis kelamin, nutrisi, dan kesehatan secara keseluruhan mempengaruhi kandungan zat besi pada tubuh. Dalam makanan terbagi 2 jenis zat besi (Fe) yaitu heme dan non heme. Besi non heme bersumber dari semua jenis pangan nabati seperti sayuran hijau, kacang-kacangan, kentang dan sebagian ada pada pangan hewani. Sedangkan besi heme bersumber dari pangan hewani seperti daging, ikan, ayam, telur, hati, susu dan olahannya (Maulidiana, 2012).

b. Manfaat Zat Besi Bagi Penderita *Dismenore*

Unsur utama yang terlibat dalam hemopoiesis, proses di mana hemoglobin disintesis, adalah zat besi atau Fe. Kemampuan hemoglobin untuk mengikat oksigen dan menyalurkannya ke seluruh tubuh adalah salah satu fungsinya, jika kadar hemoglobin rendah, maka hanya sedikit edaran dan ikatan oksigen yang tercipta, sehingga oksigen tidak mencapai pembuluh darah pada organ reproduksi, yang sedang mengalami vasokonstriksi, sehingga menimbulkan nyeri. (Wulandari and Widiyaningsih, 2023).

c. Standar Produk Pangan Sebagai Sumber Zat Besi

Berdasarkan (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber vitamin dan mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml (cair), sedangkan klaim kaya vitamin dan mineral adalah 2x dari jumlah sumber. ALG (Acuan Label Gizi) adalah angka kecukupan gizi sesuai dengan kelompok umur untuk pelabelan. Berdasarkan BPOM tentang Acuan Label Gizi, acuan label gizi untuk zat besi adalah sebesar 22 mg untuk kategori umum.

d. Angka Kecukupan Zat Besi

Angka kecukupan zat besi terhadap wanita berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 mengenai angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk wanita adalah sebagai berikut :

Tabel 11. Angka Kecukupan Zat Besi

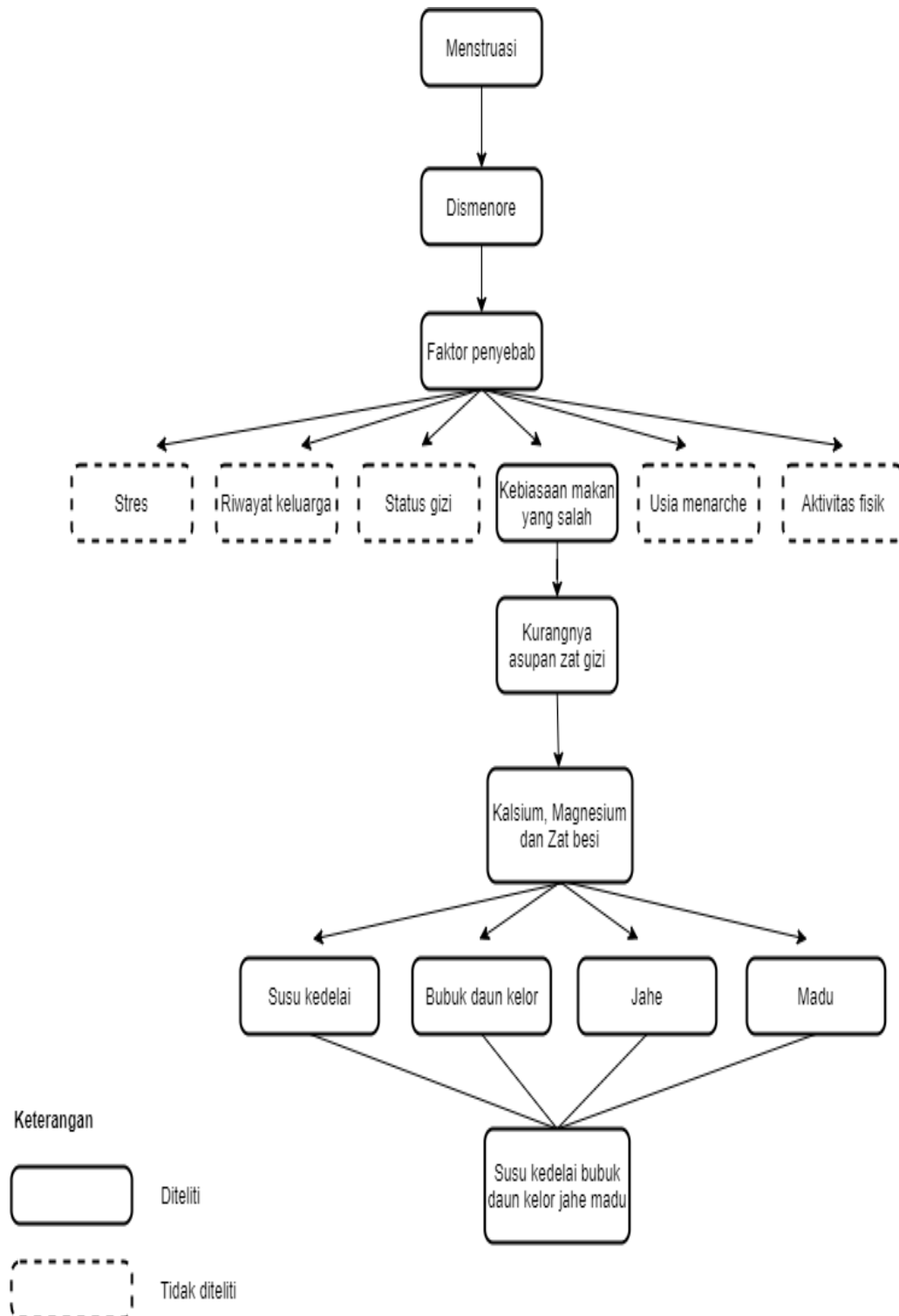
No.	Kelompok umur	Kecukupan zat besi (mg)
1	10-12 tahun	8
2	13-15 tahun	15
3	16-18 tahun	15
4	19-29 tahun	18
5	30-49 tahun	18
6	50-64 tahun	8

Sumber : PMK Republik Indonesia No. 28 tahun, 2019

e. Analisis Zat Besi

Salah satu metode analisis zat besi dalah metode SSA (Spektrofotometri serapan atom). SSA bekerja dengan menyedot larutan sampel ke dalam nyala api, di mana elemen-elemennya berubah menjadi uap atom, sehingga menghasilkan atom-atom dari elemen yang dianalisis dalam nyala api. . Meskipun sebagian besar atom akan dieksitasi secara *thermal* oleh api, mayoritas tetap stabil pada kondisi dasar. Atom-atom dalam keadaan dasar ini kemudian menyerap radiasi dari sumber radiasi yang terdiri dari unsur-unsur yang relevan. Panjang gelombang yang diserap oleh atom dalam nyala api dan panjang gelombang yang dihasilkan (Maimunah,2019)

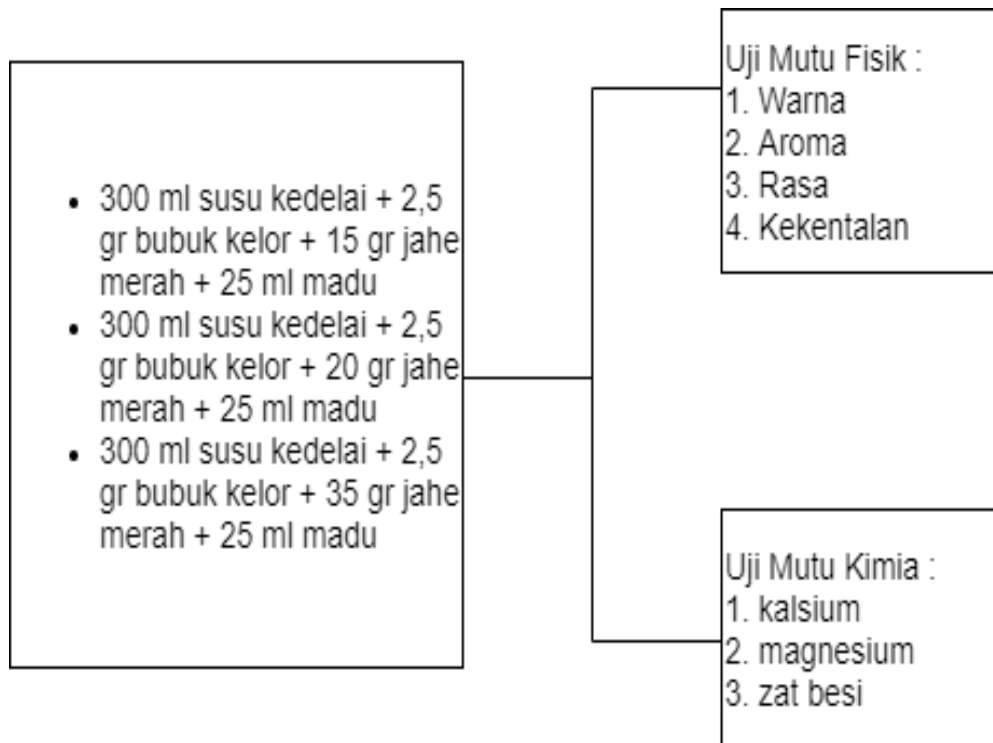
K. Kerangka Teori



Modifikasi : teori faktor penyebab dismenore (Kemenkes, 2022)

Gambar 8. Kerangka Teori

L. Kerangka Konsep



Gambar 7. Kerangka Konsep

M. Definisi Operasional

Tabel 12. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi
1	Susu Kedelai	Karena kandungan vitaminnya yang hampir sama, susu kedelai bisa digunakan sebagai pengganti susu sapi. Dalam 300 mililiter susu kedelai terkandung nutrisi berikut: lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1 dan isoflavin.
2	Bubuk Daun Kelor	Tepung daun kelor merupakan salah satu olahan daun kelor yang diproses dengan cara dikeringkan dan dibuat serbuk dengan dihancurkan dan

		diayak. Penambahan yang dilakukan adalah 2,5 gram pada susu kedelai
3	Jahe	Jahe merah (<i>Zingiber Officinale Roxb. Var. Rubra</i>) adalah tanaman rimpang yang memiliki berat 0,5 hingga 0,7 kg per rumpun, jahe merah mengandung minyak atsiri sebanyak 2-3% diantaranya adalah <i>gingerol</i> dan <i>shogaol</i> Penambahan yang dilakukan dengan 5 perlakuan.
4	Madu	Madu sebagai cairan manis alami dibuat oleh lebah dari satu atau lebih sumber nektar, seperti cairan yang dihasilkan oleh kelenjar tanaman yang mengandung berbagai jenis karbohidrat seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Penambahan yang dilakukan adalah 25 gram pada susu kedelai
5	Susu Kedelai Bubuk Daun Kelor Jahe Madu	Merupakan susu kedelai dengan penambahan bubuk daun kelor, jahe, dan madu
6	Mutu Fisik	Penilaian organoleptik susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu, meliputi : warna, tekstur, rasa dan aroma. Penilaian dinyatakan dalam skala hedonik dengan kriteria sebagai berikut : a. Amat sangat suka : 5 b. Sangat suka 4 c. Suka 3 d. Kurang suka 2

	e. Tidak suka	1
7	Kalsium	Kandungan kalsium yang dinyatakan dalam satuan mg/100 ml yang dianalisis dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri, Medan.
8	Magnesium	Kandungan magnesium yang dinyatakan dalam satuan mg/100 ml yang dianalisis dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri, Medan.
9	Zat Besi	Kandungan zat besi yang dinyatakan dalam satuan mg/100 ml yang dianalisis dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri, Medan.

N. Hipotesis

Ha : Ada pengaruh substitusi bubuk daun kelor, jahe dan madu terhadap mutu fisik dan mutu kimia susu kedelai

H0 : Tidak ada pengaruh substitusi bubuk daun kelor, jahe dan madu terhadap mutu fisik dan mutu kimia susu kedelai

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 bagian yaitu uji pendahuluan dan penelitian utama. Uji pendahuluan dan uji mutu fisik dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Lubuk Pakam. Sedangkan untuk uji kimia berupa uji Kalsium, Magnesium, dan Zat Besi dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri, Medan. Waktu penelitian direncanakan pada bulan Desember 2024-Maret 2025.

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat eksperimental yaitu dengan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 2 kali pengulangan.

Perlakuan A : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 15 gr jahe + 25 ml madu

Perlakuan B : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 20 gr jahe + 25 ml madu

Perlakuan C : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 35 gr jahe + 25 ml madu

Jumlah unit percobaan (n) dalam penelitian dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}\sum \text{ unit percobaan (n)} &= r \times t \\ &= 2 \text{ (pengulangan)} \times 3 \text{ (perlakuan)} \\ &= 6 \text{ unit percobaan}\end{aligned}$$

C. Penentuan Bilangan Acak dan Layout Percobaan

Pengacakan dilakukan dengan menggunakan aplikasi *mikrosoft excel* dengan cara mengetik “=RAND()” pada sel A1, kemudian untuk memperoleh enam bilangan acak, maka dilakukan dengan menyalin dan menempatkan isi sel lain sebanyak 6 sel. Tiap angka diurutkan berdasarkan

nilai terendah hingga nilai tertinggi.

Tabel 13. Penentuan Bilangan Acak

No	Bilangan Acak	Ranking	Unit Percobaan
1	0,412	3	A1
2	0,829	5	A2
3	0,893	6	B1
4	0,644	4	B2
5	0,320	2	C1
6	0,069	1	C2

Rangking bilangan acak diatas diumpamakan sebagai urutan percobaan dan jenis perlakuannya dikelompokkan, yang selanjutnya disusun dalam layout percobaan berikut :

Tabel 14. Layout Percobaan

1	2	3
C2 (0,069)	C1 (0,320)	A1 (0,412)
4	5	6
B2 (0,644)	A2 (0,829)	B1 (0,893)

Keterangan :

A1, A2 : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 15 gr jahe + 25 ml madu

B1, B2 : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 20 gr jahe + 25 ml madu

C1, C2 : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 35 gr jahe + 25 ml madu

D. Prosedur Pembuatan

1. Pembuatan Bubuk Daun Kelor

a. Bahan dan Alat

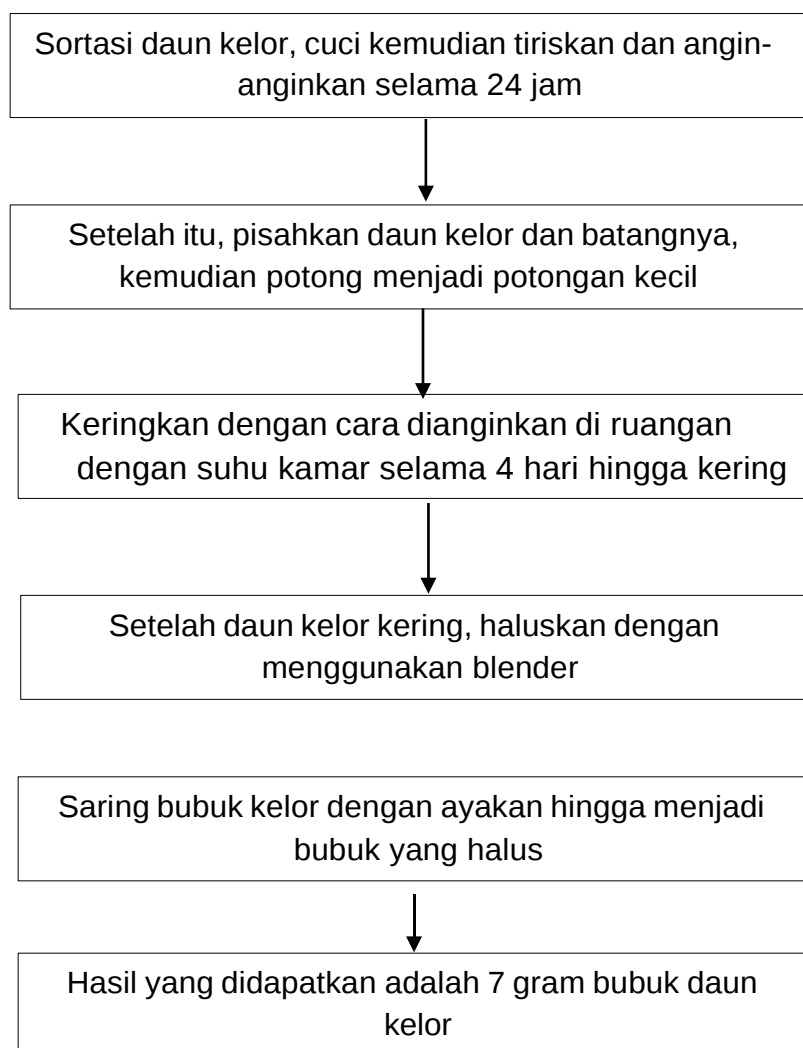
Tabel 15. Bahan – Bahan Pembuatan Bubuk Daun Kelor

No.	Bahan	Berat (gr)
1.	Daun Kelor	30

Tabel 16. Alat – Alat Pembuatan Bubuk Daun Kelor

No.	Alat	Jumlah
1.	Baskom	2
2.	Peniris	1
3.	Nampan	1
4.	Blender	1
5.	Ayakan	1

b. Prosedur Pembuatan



Gambar 8. Prosedur Pembuatan Bubuk Daun Kelor

2. Pembuatan Susu Kedelai

Tabel 17. Bahan – Bahan Susu Kedelai

No.	Bahan	Perlakuan			Total	2 x pengulangan
		A	B	C		
1.	Kedelai	30	30	30	90	180
2.	Air	845	845	845	2535	5070
3.	Jahe merah	15	20	35	70	140
4.	Bubuk daun kelor	2,5	2,5	2,5	7,5	15
5.	Madu hutan	25	25	25	75	150
6.	Soda kue	1,25	1,25	1,25	3,75	7,5

Tabel 18. Alat – Alat Pembuatan Susu Kedelai

No.	Alat	Jumlah
1.	Baskom	2
2.	Panci rebusan	1
3.	Kompor	1
4.	Pisau	1
5.	Talenan	1
6.	Blender	1
7.	Sendok makan	2
8.	Gelas	1
9.	Saringan kain	1
10.	Cup kecil	

b. Prosedur Pembuatan

- 1) Kedelai yang sudah dibeli diseleksi terlebih dahulu untuk memisahkan biji kedelai yang tidak rusak dan berkualitas baik (tidak hancur, tidak keriput, serta bebas jamur). Setelah itu, kedelai dicuci untuk menghilangkan kotoran seperti kerikil atau kulit kedelai yang terlepas

- 2) Kedelai yang telah disortasi ditimbang sesuai kebutuhan yaitu 30 gr, lalu direndam di suhu ruang, menggunakan perbandingan kedelai dan air sebanyak 1 : 3 (90 ml air dengan 30 gr kedelai) selama 8 jam, perendaman dilakukan agar tekstur biji kedelai melunak.
- 3) Kedelai kemudian ditiriskan dan dibilas menggunakan air bersih. Setelah itu rebus kedelai selama 30 menit dengan soda kue berkadar 0,5% dengan suhu 85-90°C untuk meminimalisir kandungan antitrypsin pada kedelai, melunakkan kedelai dan bau langu nya menghilang.
- 4) Kedelai dikupas kulit arinya dengan cara diremas lalu didinginkan, kemudian dicuci dengan air bersih.
- 5) Haluskan kedelai dengan blender. Pada saat penghalusan, tambahkan air hangat dengan suhu 70-80°C. sebanyak 500 ml. Hal ini berfungsi untuk mempercepat proses penghalusan kedelai dan agar bau langu nya menghilang.
- 6) Kedelai kemudian disaring. Penyaringan dilakukan dengan kain berserat tidak kasar untuk memastikan tidak ada endapan memperoleh susu kedelai dengan ukuran partikel yang halus. Hasil penyaringan dituang pada panci dimana hasilnya berupa susu kedelai yang belum matang.
- 7) Masukkan keprakan 15 gram jahe merah pada perlakuan A, 20 gram jahe merah pada perlakuan B dan 35 gram jahe merah pada perlakuan C dan masak bersama susu kedelai dengan api kecil selama 20 menit sembari diaduk.
- 8) Hasil dari susu kedelai yang telah matang masing-masing adalah 300 ml
- 9) Setelah susu bersuhu ruang, campur masing-masing perlakuan dengan 2,5 gram bubuk daun kelor, aduk rata
- 10) Tuang 25 gram madu hutan, aduk rata dan sajikan.

E. Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data adalah data primer berupa mutu fisik dan mutu kimia. Data mutu fisik merupakan tingkatan kesukaan panelis yang diukur menggunakan skala hedonik (angka 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, 5 = amat sangat suka) meliputi warna, kekentalan, aroma dan rasa yang diisi pada instrument berupa formulir (Lampiran 3). Data mutu kimia berupa kadar Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Zat Besi (Fe) susu kedelai bubuk daun kelor jahe madu.

2. Cara Pengumpulan Data

a. Data Uji Organoleptik

Untuk mengumpulkan data, 30 panelis yang merupakan mahasiswa Jurusan Gizi Politeknik Negeri Medan melakukan uji organoleptik. Mereka harus memenuhi persyaratan tertentu, termasuk telah menyelesaikan mata kuliah ITP (Ilmu Teknologi Pangan), berbadan sehat, tidak merokok, dan bersedia mengikuti tes. Berikut ini adalah persiapan sampel yang akan diuji oleh panelis:

- 1) Untuk menetralkan indera perasa (lidah) diberikan air putih sebelum mengonsumsi susu.
- 2) Susu dituang pada cup kecil yang kemudian setiap perlakuan dikodekan.
- 3) Panelis memberikan penilaian organoleptik meliputi warna, kekentalan, rasa, dan aroma.

Penilaian ditanyakan dalam skala hedonik dengan kriteria sebagai berikut :

- Amat sangat suka : 5
- Sangat suka : 4
- Suka : 3
- Kurang suka : 2

- Tidak suka : 1

SOP Pengantaran Sampel

- 1) Datang mengantar sampel harus menggunakan masker
- 2) Menemui satpam dan memeriksa suhu tubuh, memandu untuk mencuci tangan /menggunakan hand sainitaizer, menyemprot sampel yang dibawa dengan disinfektan, dan mengantar ke ruangan.
- 3) Menunggu antrian ,mengisi formulir di ruangan konsultasi, dan menyerahkan formulir kepada petugas.
- 4) Petugas memeriksa contoh yang sudah diletakkan pada wadah (minimal 250 ml), petugas meregistrasi sampel yang dibawa berdasarkan formulir yang sudah diisi kedalam sistem.
- 5) Memeriksa SPPC dan menandatangani, lalu membawa SPPC ke bagian pembayaran.
- 6) Bendahara menerima meregistrasi data berdasarkan SPPC ke dalam sistem,dan menerbitkan billing tagihan.
- 7) Membayar tagihan sejumlah yang tertera di biling melalui debit, transfer (tidak secara tunai)
- 8) Meletakkan sampel pada kulkas pendingin
- 9) Menunggu proses pengecekan 30 hari waktu kerja.

b. Analisis Mutu Kimia

1) Analisis Kadar Kalsium dengan Metode AAS

a) Bahan dan Alat

Tabel 19. Bahan dan Alat Analisis Kalsium Metode AAS

Bahan	Alat
Kertas saring	Corong pisah
Aquades	Labu ukur
HcL 0,5 N	Batang pengaduk
Larutan susu kedelai	Gelas kimia
	Gelas ukur
	Erlemeyer
	Timbangan analitik
	Pipet tetes
	<i>Hot plate</i>
	Spektrofotometri Serapan Atom

b) Prosedur Analisis

1) Pembuatan larutan preparasi

Diambil dengan menggunakan pipet tetes 0,5 mL HCL yang digunakan untuk melarutkan 50 mL sampel, lalu disalurkan pada labu ukur 25 mL dan dimasukkan ke dalam alat penggerak tabung Ultra-Turrax.

2) Penentuan panjang gelombang maksimum (λ maks)

Konsentrasi larutan standar digunakan untuk menentukan absorbansi maksimum, yang kemudian diukur pada kisaran panjang gelombang 400-766,5 nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang yang memiliki nilai serapan tertinggi.

3) Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva dibuat melalui menggabungkan konsentrasi larutan standar dengan hasil serapannya diperoleh dari pengukuran dengan spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 403-766,5 nm.

4) Pengukuran kadar kalsium

Dipipet 50 mL larutan sampel, lalu tuang pada labu ukur 10 mL. Volume

diamati turun ± 15 mL setelah menambahkan 05 Hcl dan mengocok campuran hingga homogen (didiamkan selama 15 menit). 50 mL akuades kemudian ditambahkan sekali lagi, dan serapan pada panjang gelombang maksimum kemudian diukur.

Rumus penentuan kadar kalsium :

$$X = \frac{C \times V \times Fp}{W}$$

Keterangan :

C = konsentrasi larutan sampel setelah pengenceran (mg/mL)

V = volume sampel (mL)

Fp = volume pengenceran (ml)

W = berat sampel (g)

2) Analisis Kadar Magnesium dengan Metode AAS

a) Bahan dan Alat

Tabel 20. Bahan dan Alat Analisis Magnesium Metode AAS

Bahan	Alat
kertas saring	corong pisah
Aquades	Labu ukur
HcL 0,5 N	Batang pengaduk
Larutan susu kedelai	Gelas kimia
	Gelas ukur
	Erlemeyer
	Timbangan analitik
	Pipet tetes
	<i>Hot plate</i>
	Spektrofotometri Serapan Atom

b) Prosedur Analisis

1) Pembuatan larutan preparasi

Diambil dengan menggunakan pipet tetes 0,5 mL HCL yang digunakan untuk melarutkan 50 mL sampel, lalu disalurkan pada labu ukur 25 mL dan dimasukkan ke dalam alat penggerak tabung Ultra-Turrax.

2) Penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks})

Satu konsentrasi larutan standar digunakan untuk menentukan absorbansi maksimum, yang kemudian diukur pada kisaran panjang gelombang 400-766,5 nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang yang memiliki nilai serapan tertinggi.

3) Pembuatan kurva kalibrasi

Absorbansi larutan standar, yang diukur melalui spektrofotometri serapan atom dengan panjang gelombang 403-766,5 nm, dikorelasikan dengan konsentrasinya untuk membentuk kurva.

4) Pengukuran kadar magnesium

Isi labu ukur 10 mL dengan 50 mL larutan sampel menggunakan pipet. Setelah itu, 05 Hcl ditambahkan, diaduk hingga homogen (selama 15 menit), dan hingga volumenya ± 15 mL. 50 mL akuades kemudian ditambahkan sekali lagi lalu serapan pada panjang gelombang maksimum kemudian diukur.

Rumus penentuan kadar magnesium :

$$X = \frac{C \times V \times Fp}{W}$$

Keterangan :

C = konsentrasi larutan sampel setelah pengenceran (mg/mL)

V = volume sampel (mL)

Fp = volume pengenceran (ml)

W = berat sampel (g)

3) Analisis Kadar Zat Besi dengan Metode AAS

a. Bahan dan Alat

Tabel 21. Bahan dan Analisis Zat Besi Metode AAS

Bahan	Alat
Kertas saring	Beaker glass
Aquabidest	Labu ukur
HcL 0,5 N	Batang pengaduk
Larutan susu kedelai	Botol reagen
Larutan standar Fe	Gelas ukur
	Erlemeyer
	Timbangan analitik
	Pipet tetes
	<i>Hot plate</i>
	Spektrofotometri Atom
	Serapan

b. Prosedur Analisis

- 1) 100 mL sampel diambil, dicampur, lalu dituang pada gelas kimia 250 mL. 20,0 mL HNO₃ (p) kemudian ditambahkan, dan campuran tersebut dipanaskan menggunakan *hotplate* bersuhu 50°C hingga volumenya $\pm \frac{1}{2}$ volume aslinya.
- 2) Tunggu hingga sampel berubah warna dari merah muda menjadi kuning lalu dinginkan hasil destruksi.
- 3) 5,0 mL HNO₃ (p) dan 3,0 mL HCl (p) ditambahkan setelah proses destruksi awal selesai. Campuran tersebut dipanaskan di atas *hotplate* sampai endapan putih menghilang lalu dibiarkan hingga dingin.
- 4) Saring filtrate sebanyak 100 ml lalu letakkan pada botol reagen, Aquadest ditambahkan hingga volume mencapai 100 mL setelah hasil destruksi diperoleh. 5,0 mL larutan standar besi (Fe) 1000 mg/L yang tersedia dipipet, dan 50,0 mL kemudian diencerkan.
- 5) Larutan standar logam Fe 100 bpj dibuat. Setelah itu, 0,50 mL, 1,0 mL, 2,0 mL, 3,0 mL, dan 4,0 mL dipipet menggunakan pipet ukur, dan 100,0 mL HNO₃ 0,1 N ditambahkan. Larutan standar logam Fe pada

0,5, 1, 2, 3, dan 4 bpj dihasilkan.

6) Gunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) untuk mengukur nilai absorbansi dengan panjang gelombang 248,3 nm.

Rumus penentuan kadar zat besi :

$$X = \frac{\text{Absorban sampel} - b}{a}$$

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data dimulai dari tahap penyuntingan, yang meliputi pengecekan hasil formulir organoleptik, pemasukan data (*data entry*), pengkodean (*data coding*) dan pembersihan data (*data cleaning*). Data uji kimia berupa kadar Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Zat Besi (Fe) yang telah tersedia dimasukkan pada tabel Microsoft Excel. Setelah itu, data akan diubah dalam bentuk % yang kemudian akan disesuaikan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) serta aturan Acuan Label Gizi (ALG) kategori umum.

2. Analisis Data

Analisis data melalui Uji ANOVA yang digunakan untuk menganalisis makna atau signifikan (α) = 5% jika $p \text{ hitung} \leq 5\%$, lalu diteruskan dengan uji Duncan untuk mengetahui jenis perlakuan yang paling disukai. Hasil produk yang paling disukai akan dilanjutkan secara kimia. Data uji kimia yang telah diolah kemudian akan dibandingkan dengan kandungan gizi susu kedelai tanpa substitusi apapun, lalu dianalisis pemenuhannya berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) dan aturan Acuan Label Gizi (ALG) kategori umum.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Organoleptik

a. Warna

Hasil rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna susu kelorjadu disajikan pada tabel 23

Tabel 22. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Warna Susu Kelorjadu

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	Nilai P
A	3,9	Suka	0,920
B	3,95	Suka	
C	3,96	Suka	

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna susu pada perlakuan A dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 15 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,9 dengan kategori suka. Perlakuan B dengan dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 20 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,95 dengan kategori suka. Pada perlakuan C dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,96 dengan kategori suka.

Hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan warna susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu diketahui nilai $P = 0,920 > 0,05$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada pengaruh penambahan bubuk daun kelor, jahe dan madu terhadap daya terima warna susu kelorjadu

b. Aroma

Hasil rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma susu kelorjadu disajikan pada tabel 24.

Tabel 23. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Susu Kelorjadu

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	Nilai P
A	3,58	Suka	0,000
B	3,68	Suka	
C	4,5	Sangat Suka	

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma susu pada perlakuan A dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 15 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,58 dengan kategori suka. Perlakuan B dengan dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 20 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,68 dengan kategori suka. Pada perlakuan C dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 4,5 dengan kategori sangat suka.

Hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan aroma susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu diketahui nilai $P = 0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh penambahan bubuk daun kelor, jahe dan madu terhadap daya terima aroma susu kelorjadu.

c. Kekentalan

Hasil rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap kekentalan susu kelorjadu disajikan pada tabel 25.

Tabel 24. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Kekentalan Susu Kelorjadu

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	Nilai P
A	3,7	Suka	0,000
B	3,75	Suka	
C	4,36	Sangat Suka	

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap kekentalan susu pada perlakuan A dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 15 gram

jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,7 dengan kategori suka. Perlakuan B dengan dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 20 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,75 dengan kategori suka. Pada perlakuan C dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 4,36 dengan kategori sangat suka.

Hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan kekentalan susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu diketahui nilai $P = 0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh penambahan bubuk daun kelor, jahe dan madu terhadap daya terima kekentalan susu kelorjadu

d. Rasa

Hasil rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap kekentalan susu kelorjadu disajikan pada tabel 26.

Tabel 25. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Susu Kelorjadu

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	Nilai P
A	3,45	Suka	0,000
B	3,51	Suka	
C	4,5	Sangat Suka	

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa susu pada perlakuan A dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 15 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,45 dengan kategori suka. Perlakuan B dengan dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 20 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 3,51 dengan kategori suka. Pada perlakuan C dengan formulasi 2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu adalah 4,5 dengan kategori sangat suka.

Hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan rasa susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu diketahui nilai $P = 0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh penambahan bubuk daun kelor, jahe dan madu terhadap daya terima rasa susu kelorjadu.

2. Uji Mutu Kimia

Berikut merupakan hasil uji mutu kimia susu kelorjadu yang dapat dilihat pada tabel 27.

Tabel 26. Kandungan Zat Gizi pada susu kedelai kelorjadu

No	Parameter	Hasil Uji	Satuan	Metode
1	Kalsium	111,6	Mg/100 mL	AAS
2	Magnesium	405,5	Mg/100 mL	AAS
3	Zat Besi	0,626	Mg/100 mL	AAS

Sumber : Hasil analisis Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Medan

a. Kalsium

Hasil analisis kandungan kalsium pada susu kelorjadu terpilih adalah 111,6 mg/ 100 mL dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

b. Magnesium

Hasil analisis kandungan kalsium pada susu kelorjadu terpilih adalah 405,5 mg/ 100 mL dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

c. Zat Besi

Hasil analisis kandungan kalsium pada susu kelorjadu terpilih adalah 0,626 mg/ 100 mL dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

B. Pembahasan

1. Uji Mutu Fisik

a. Warna

Penilaian pertama terhadap suatu produk adalah melalui visual yaitu warna, suatu produk akan semakin meningkatkan daya tarik jika memiliki warna yang menarik. Apabila suatu produk memiliki warna yang kurang menarik, maka selanjutnya akan dipertimbangkan aroma, kekentalan, dan rasa nya (Handayani, Prasetyo and Harismah, 2017).

Susu kelorjadu yang diujikan kepada 30 orang panelis dengan menggunakan skala hedonik. Hasil yang diperoleh dengan uji anova

menunjukkan tidak adanya keberagaman ($p = 0,920 > 0,05$) terhadap daya terima warna susu kelorjadu. Warna pada susu kelorjadu A (2,5 gram bubuk daun kelor, 15 gram jahe merah dan 25 gram madu), susu kelorjadu B (2,5 gram bubuk daun kelor, 20 gram jahe merah dan 25 gram madu) dan susu kelorjadu C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu) cenderung memiliki warna yang hampir serupa yaitu hijau kecoklatan.

Warna awal susu kedelai yang berwarna putih kekuningan berubah menjadi hijau kecoklatan dikarenakan adanya penambahan bubuk daun kelor dan madu hutan, sedangkan penambahan jahe merah membuat warna susu semakin pekat kecoklatan dikarenakan adanya senyawa polifenol oksidase yang mengalami reaksi pencoklatan (Yannie Asrie Widanti, 2019). Tetapi dengan jumlah jahe merah yang berbeda, menghasilkan kepekatan yang tampak sama, Hal ini dikarenakan warna hijau dari bubuk daun kelor yang mendominasi sehingga warna yang dihasilkan oleh jahe tidak terlihat. Hal ini sejalan dengan pendapat panelis mengenai warna pada ketiga perlakuan susu kelorjadu yang terlihat sama.

Daun kelor mengandung pigmen klorofil dengan jumlah yang banyak, dimana pigmen klorofil merupakan pigmen terkuat yang dapat menghasilkan warna pekat bahkan dalam jumlah yang sedikit. Pada penelitian ini juga diketahui bahwasannya semakin banyak susu kedelai yang ditambahkan maka warna kehijauan terlihat semakin muda. Berdasarkan hasil yang didapatkan, disimpulkan bahwa variasi penambahan jahe tidak mempengaruhi warna susu kedelai dikarenakan pigmen klorofil pada bubuk daun kelor. Berdasarkan uji Duncan, perlakuan A memperoleh nilai 3,9, perlakuan B memperoleh nilai 3,95 dan perlakuan C memperoleh nilai 3,967. Ketiga perlakuan berada pada kolom yang sama, hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan antara perlakuan A, B, dan C dari segi warna (kolom uji Duncan dapat dilihat pada lampiran 8)

b. Aroma

Ketika panelis mengevaluasi produk makanan atau minuman, salah satu aspek dari proses pengamatan yang menggunakan hidung adalah aroma. (Siagian, 2020).

Susu kelorjadu yang diujikan kepada 30 orang panelis dengan menggunakan skala hedonic. Berdasarkan hasil analisa uji anova, diperoleh adanya keberagaman daya terima aroma ($p = 0,000 > 0,05$) dari susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu. Dilanjutkan dengan uji *Duncan*, hasil yang didapatkan adalah perlakuan A memperoleh nilai rata-rata 3,583, perlakuan B memperoleh nilai rata-rata 3,683 dan perlakuan C memperoleh nilai rata-rata 4,5. Perlakuan A dan B tidak memiliki perbedaan antara satu sama lain, tetapi perlakuan C memiliki perbedaan terhadap keduanya, hal ini dapat terlihat dari perlakuan A dan B berada pada 1 kolom yang sama, sedangkan perlakuan C ada pada kolom yang berbeda (kolom uji Duncan dapat dilihat pada lampiran 10).

Aroma pada susu kedelai A (2,5 gram bubuk daun kelor, 15 gram jahe merah dan 25 gram madu) aroma jahe hampir tidak ada sedangkan aroma langu dari bubuk daun kelor mendominasi. Pada susu kedelai B (2,5 gram bubuk daun kelor, 20 gram jahe merah dan 25 gram madu) aroma jahe dan bubuk daun kelor seimbang . Sedangkan pada susu kedelai C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu) aroma jahe lebih mendominasi dibandingkan aroma bubuk daun kelor.

Hal ini sejalan dengan pendapat panelis dimana perlakuan C merupakan perlakuan dengan aroma jahe yang paling kuat dan aroma bubuk daun kelor yang paling minim, semakin banyak jumlah jahe merah yang ditambahkan maka akan semakin kuat aromanya. Hal ini dipengaruhi oleh senyawa minyak atsiri, *shogaol* dan *gingerol* yang terkandung pada jahe (Srikandi, 2020). Selain itu, komponen aromatik turunan monoterpen dan seskuiterpen juga terdapat pada jahe merah yang akan memengaruhi aroma. (Andilolo, 2022). Artinya,

penambahan bubuk daun kelor dan jahe merah merubah aroma asli susu kedelai.

Perlakuan dengan penerimaan tertinggi yaitu perlakuan C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu) dengan nilai rata-rata 4,5 dimana perlakuan C merupakan perlakuan dengan kandungan jahe merah tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi jahe merah maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Savitri, (2019) dimana perbandingan jahe merah yang semakin meningkat membuat aroma semakin kuat sehingga mengalami peningkatan kesukaan pada panelis.

c. Kekentalan

Kekentalan (viskositas) merupakan kemampuan zat alir yang mempengaruhi daya terima terhadap suatu produk minuman. Toleransi setiap individu terhadap kekentalan berbeda-beda tergantung pada selera masing-masing.

Hasil analisis anova menunjukkan adanya keberagaman daya terima kekentalan ($p = 0,000 > 0,05$) dari susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu. Dilanjutkan dengan uji *Duncan*, hasil yang didapatkan adalah perlakuan A memperoleh nilai rata-rata 3,7, perlakuan B memperoleh nilai rata-rata 3,75 dan perlakuan C memperoleh nilai rata-rata 4,367. Perlakuan A dan B tidak memiliki perbedaan antara satu sama lain, tetapi perlakuan C memiliki perbedaan terhadap keduanya, hal ini dapat terlihat dari perlakuan A dan B berada pada satu kolom yang sama, sedangkan perlakuan C berada pada kolom yang berbeda (kolom uji Duncan dapat dilihat pada lampiran 12).

Perlakuan dengan penerimaan tertinggi yaitu perlakuan C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu) dengan nilai rata-rata 4,36. Susu kedelai A (2,5 gram bubuk daun kelor, 15 gram jahe merah dan 25 gram madu) cenderung lebih cair dengan endapan bubuk daun kelor yang terbentuk pada dasar wadah

setelah didiamkan selama 10 menit. Susu kedelai B (2,5 gram bubuk daun kelor, 20 gram jahe merah dan 25 gram madu) sedikit lebih kental dan tetap memiliki endapan bubuk daun kelor di dasar wadahnya setelah didiamkan selama 10 menit. Sedangkan susu kedelai C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu) memiliki kekentalan yang paling tinggi diantara ketiganya dengan padatan bubuk daun kelor di dasar wadah terlihat lebih sedikit. Hal ini sejalan dengan penilaian panelis yang mengatakan bahwa susu kedelai C memiliki tingkat kekentalan tertinggi dan padatan terlarut terbanyak sehingga lebih disukai dibandingkan dua perlakuan lainnya yang cenderung lebih cair.

Hasil ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi jahe, maka semakin tinggi tingkat kekentalannya dan semakin sedikit total padatan yang mengendap. Jahe mengandung enzim protease, dimana ketika susu ditambahkan ekstrak jahe, maka enzim ini akan mengkatalis denaturasi protein dalam susu. Selain itu, jahe merah mengandung *gingerol* dan *shogaol* sebagai emulsifier alami yang dapat membantu bubuk daun kelor terdispersi dalam susu kedelai dan menghambat pengendapannya, kedua senyawa ini juga bersifat amphipatik yang dapat mencegah pemisahan dan meningkatkan stabilitas emulsi (Wulandari, 2022).

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian (Putri dan Rahayu, 2019) dimana tingkat konsentrasi kekentalan akan semakin tinggi apabila penambahan jahe semakin banyak. Jahe merah memiliki 52,9% pati yang terdiri dari 26,5% amilosa dan 73,5% amilopektin yang dapat mengalami gelatinasi saat terkena panas dari proses pengolahan.

d. Rasa

Rasa merupakan suatu aspek penting yang berkaitan dengan produk pangan yang dirasakan oleh indera perasa. Rasa adalah faktor penentu utama untuk menentukan keputusan akhir dalam tingkat penerimaan konsumen (Putriana *et al.*, 2019). Rasa dipengaruhi oleh

beberapa faktor diantaranya zat kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi terhadap komponen rasa yang lain.

Hasil analisis anova menunjukkan adanya perbedaan keberagaman daya terima rasa ($p = 0,000 > 0,05$) dari susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu. Dilanjutkan dengan uji *Duncan*, hasil yang didapatkan adalah perlakuan A memperoleh nilai rata-rata 3,45, perlakuan B memperoleh nilai rata-rata 3,517 dan perlakuan C memperoleh nilai rata-rata 4,517. Perlakuan A dan B tidak memiliki perbedaan antara satu sama lain, tetapi perlakuan C memiliki perbedaan terhadap keduanya, hal ini dapat terlihat dari perlakuan A dan B berada pada 1 kolom yang sama, sedangkan perlakuan C berada pada kolom yang berbeda (kolom uji *Duncan* dapat dilihat pada lampiran 14).

Susu kedelai A (2,5 gram bubuk daun kelor, 15 gram jahe merah dan 25 gram madu) cenderung manis dan sedikit pahit, perlakuan A dengan gramasi jahe merah terendah tidak menghasilkan rasa pedas, rasa pahit yang dirasakan oleh panelis berasal dari bubuk daun kelor yang mendominasi rasa susu kedelai yang awalnya berasa tawar khas kedelai. Pada susu kedelai B (2,5 gram bubuk daun kelor, 20 gram jahe merah dan 25 gram madu) panelis mengatakan rasa manis, pahit dan pedas cenderung seimbang lebih dapat dirasakan. Sedangkan susu kedelai C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu) memiliki keseimbangan antara rasa manis dari madu dan pedas dari jahe.

Perlakuan dengan penerimaan tertinggi yaitu perlakuan C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu) dengan nilai rata-rata 4,5. Dari hasil observasi, panelis mengatakan pada perlakuan A rasa dari bubuk daun kelor paling menonjol, pada perlakuan B rasa dari bubuk daun kelor masih dominan daripada rasa jahe, dan pada perlakuan C rasa pedas dan hangat dari jahe paling dapat dirasakan, oleh karena itu panelis rata-rata memilih perlakuan

C sebagai perlakuan terbaik karena dapat menghasilkan rasa hangat pada kerongkongan.

Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi jahe, maka rasa pedas dan hangat khas jahe akan semakin dapat dirasakan dan hal ini berbanding lurus dengan daya terima panelis. Rasa pedas pada jahe berasal dari *shogaol* dan *gingerol* (Wulandari, 2022). Hal ini didukung oleh penelitian Andini *et al.*, (2023) dimana semakin banyak jahe yang ditambahkan maka semakin meningkat pula kesukaan panelis.

e. Rekapitulasi Hasil Uji Organoleptik

Rekapitulasi daya terima susu kedelai kelorjadu dapat dilihat pada tabel 28.

Tabel 27. Rekapitulasi Uji Mutu Organoleptik pada susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu

Komponen yang dinilai	Nilai rata-rata perlakuan			Perlakuan yang direkomendasikan	Variasi penambahan
	A	B	C		
Warna	3,9	3,95	3,96	C	35 gram jahe merah
Aroma	3,58	3,68	4,5	C	35 gram jahe merah
Kekentalan	3,7	3,75	4,36	C	35 gram jahe merah
Rasa	3,45	3,51	4,5	C	35 gram jahe merah

Dari tabel 28 dapat diketahui bahwa daya terima panelis terhadap warna susu kedelai kelorjadu cenderung sama, hal ini dikarenakan tidak adanya perbedaan warna yang terlihat jika tidak dilihat secara seksama. Tetapi jika dilihat dari nilai rata-ratanya, perlakuan C mendapatkan nilai rata-rata tertinggi, hal ini disebabkan oleh warna susu yang sedikit lebih mencolok dan gelap dibandingkan kedua susu lainnya.

Aroma yang paling disukai oleh panelis adalah pada perlakuan C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu). Pada perlakuan C, aroma jahe yang dihasilkan jauh lebih kuat dibandingkan perlakuan A dan B. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi jahe yang lebih tinggi dibandingkan dengan 2 perlakuan lainnya. Hasil uji anova ($p = 0,000 > 0,05$) menunjukkan panelis memiliki daya terima yang lebih baik pada susu kedelai dengan aroma yang kuat.

Kekentalan yang paling disukai oleh panelis adalah pada perlakuan C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu). Diantara 2 perlakuan lainnya, perlakuan C memiliki tingkat kekentalan yang lebih tinggi yang disebabkan oleh tingginya konsentrasi jahe.

Rasa susu kedelai yang paling disukai adalah pada perlakuan C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu) dengan nilai rata-rata 4,5. Susu kedelai perlakuan C memiliki rasa pedas dari jahe yang paling kuat diantara 2 perlakuan lainnya.

2. Uji Mutu Kimia

Berikut merupakan hasil uji mutu kimia susu kelorjadu yang dapat dilihat pada tabel 29.

Tabel 28. Hasil Uji Mutu Kimia

No	Parameter	Hasil Uji	Satuan
1	Kalsium	111,6	Mg/100 mL
2	Magnesium	405,5	Mg/100 mL
3	Zat Besi	0,626	Mg/100 mL

Sumber : Hasil analisis Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Medan

a. Kalsium

Kalsium merupakan zat yang memiliki peranan pada kontraksi otot, termasuk otot pada organ reproduksi. Kalsium berperan dalam interaksi protein di otot, yaitu aktin dan myosin pada saat otot berkontraksi. Oleh karena itu, pengonsumsian kalsium dapat meredakan rasa nyeri pada penderita *dismenore* (Sofia and Fathur,

2019). Hal ini juga didukung oleh penelitian (Damayanti, Setyoboedi dan Fatmaningrum, 2022), dimana merupakan zat gizi yang berperan penting dalam mencegah terjadinya nyeri menstruasi, kekurangan kalsium akan meningkatkan resiko terjadinya *dismenore*.

Tabel 29. Perbandingan Hasil Analisis Kalsium Dengan AKG

No.	Kelompok umur	Kecukupan kalsium (mg)	Persen (%) pemenuhan
1	10-12 tahun	1200	9,3%
2	13-15 tahun	1200	9,3%
3	16-18 tahun	1200	9,3%
4	19-29 tahun	1000	11,16%
5	30-49 tahun	1000	11,16%

Sumber : PMK Republik Indonesia No. 28 tahun, 2019

Berdasarkan hasil analisis kimia dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) didapatkan kadar kalsium sebesar 111,6 mg/ 100 mL. Dapat dilihat pada tabel 30, kandungan kalsium susu kedelai kelorjadu dalam 100 ml nya hanya memenuhi 9,3% kebutuhan harian pada wanita berumur 10-18 tahun dan 11,16% pada wanita berumur 19-49 tahun. Hal ini menunjukkan bawasannya susu kedelai kelorjadu belum dapat memenuhi kebutuhan harian kalsium. Jika mengacu pada (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml berdasarkan Acuan Label Gizi kalsium yaitu 1100 mg, maka susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu sudah memenuhi syarat dan dapat dikategorikan sebagai sumber kalsium, tetapi belum bisa memenuhi kebutuhan kalsium per harinya. Pengonsumsian susu kedelai bubuk daun kelor jahe madu sebanyak 300 mL dalam sehari dapat memenuhi 30% kebutuhan harian kalsium.

b. Magnesium

Magnesium berperan dalam relaksasi otot polos myometrium, hal ini mengakibatkan terjadinya penghambatan impuls syaraf dan menyebabkan menurunnya penghantaran nyeri dan kekuatan kontraksi otot polos (Indrawati, 2022). Pemberian susu kedelai bubuk daun kelor, jahe dan madu dapat menjadi salah satu pilihan metode terapi magnesium non farmakologi. Pada penelitian (Sugiharto, 2022) pada intensitas nyeri ringan hingga sedang dan untuk peningkatan status fungsional pasien, magnesium oral merupakan jalan yang efektif.

Tabel 30. Perbandingan Hasil Analisis Magnesium Dengan AKG

No.	Kelompok umur	Kecukupan kalsium (mg)	Persen (%) pemenuhan
1	10-12 tahun	170	239,5%
2	13-15 tahun	220	184,3%
3	16-18 tahun	230	176,3%
4	19-29 tahun	330	122,8%
5	30-49 tahun	330	122,8%

Sumber : PMK Republik Indonesia No. 28 tahun, 2019

Berdasarkan hasil analisis kimia dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) didapatkan kadar magnesium sebesar 405,5 mg/ 100 mL. Dapat dilihat pada tabel 31, kandungan magnesium susu kedelai kelorjadu dalam 100 ml nya dapat memenuhi 239,5% kebutuhan harian pada wanita usia 10-18 tahun, 184,3% untuk wanita usia 13-15 taun, 176,3% untuk wanita usia 16-18 tahun dan 122,8% untuk wanita usia 19-49 tahun. Hal ini menunjukkan bawasannya susu kedelai kelorjadu dapat memenuhi kebutuhan harian magnesium. Apabila mengacu pada (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml dan 15% dari ALG untuk klaim kaya mineral, berdasarkan Acuan Label Gizi magnesium yaitu 350 mg, maka susu kedelai bubuk daun

kelor jahe dan madu sudah memenuhi syarat dan dapat dikategorikan sebagai sumber yang kaya akan magnesium. Pengonsumsi susu kedelai bubuk daun kelor jahe madu sebanyak 100 mL dalam sehari dapat memenuhi kebutuhan harian magnesium.

c. Zat Besi

Zat besi memiliki kemampuan hemoglobin untuk mengikat oksigen dan menyalurkannya ke seluruh tubuh adalah salah satu fungsinya, jika kadar hemoglobin rendah, maka hanya sedikit edaran dan ikatan oksigen yang tercipta, sehingga oksigen tidak mencapai pembuluh darah pada organ reproduksi, yang sedang mengalami vasokonstriksi, sehingga menimbulkan nyeri (Aziz and Setyaningrum, 2019).

Tabel 31. Perbandingan Hasil Analisis Zat Besi Dengan AKG

No.	Kelompok umur	Kecukupan kalsium (mg)	Persen (%) pemenuhan
1	10-12 tahun	8	0,77%
2	13-15 tahun	15	0,41%
3	16-18 tahun	15	0,41%
4	19-29 tahun	18	0,34%
5	30-49 tahun	18	0,34%

Sumber : PMK Republik Indonesia No. 28 tahun, 2019

Berdasarkan hasil analisis kimia dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) didapatkan kadar zat besi sebesar 0,626 mg/ 100 mL. Dapat dilihat pada tabel 32, kandungan zat besi susu kedelai kelorjadu dalam 100 ml nya hanya memenuhi 0,77% kebutuhan harian pada wanita usia 10-12 tahun, 0,41% pada wanita berumur 13-18 tahun dan 0,34% pada wanita berumur 19-49 tahun. Hal ini menunjukkan bawasannya susu kedelai kelorjadu belum dapat memenuhi kebutuhan harian zat besi. Apabila mengacu pada (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml berdasarkan Acuan Label Gizi zat

besi yaitu 22 mg, maka susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu belum memenuhi syarat dan belum dapat dikategorikan sebagai sumber zat besi.

d. Perbandingan dengan susu tanpa penambahan

Berikut merupakan jika kandungan kalsium, magnesium dan zat besi susu kelorjadu dibandingkan dengan susu kedelai tanpa penambahan dan susu kedelai yang ada di pasaran.

Tabel 32. Perbandingan Dengan Susu Kedelai Tanpa Penambahan

No	Parameter	Mg/100 mL		
		Susu kedelai kelor jahe madu	Susu kedelai tanpa tambahan	Susu kedelai kemasan merk x
1	Kalsium	111,6	50	18
2	Magnesium	405,5	25	18
3	Zat Besi	0,626	0,7	0,5

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017, Hasil Analisis Susu Kelorjadu BARISTAND dan Nutrition Fact Produk Susu Kedelai Merk x

Kandungan kalsium susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu unggul 123,2% dari susu kedelai tanpa tambahan apapun dan 187,2% lebih unggul dari pada salah satu susu kedelai kemasan yang beredar dipasaran. Kandungan magnesium susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu unggul 380,5 mg dari susu kedelai tanpa tambahan apapun dan 387,5 mg lebih unggul dari pada salah satu susu kedelai kemasan yang beredar dipasaran. Kandungan zat besi susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu lebih rendah 10,57% dari susu kedelai tanpa tambahan apapun tetapi 25,2% lebih unggul dari pada salah satu susu kedelai kemasan yang beredar dipasaran. Oleh karena itu, susu kedelai bubuk daun kelor jahe madu dapat menjadi pilihan yang lebih baik sebagai sumber mineral.

3. Pengaruh Penambahan Bahan Terhadap Zat Gizi Makro

Berikut merupakan kandungan zat gizi makro susu kelorjadu menurut aplikasi Nutrisurvey.

Tabel 33. Perbandingan Zat Gizi Makro Susu Kelorjadu dan Susu Kedelai per 100 mL

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi		Satuan
	Susu Kedelai	Susu Kelorjadu	
Energi	41	71,3	kcal
Karbohidrat	5	12,96	gr
Protein	3,5	4,6	gr
Lemak	2,5	2,7	gr

Sumber : Nutrisurvey

Pada tabel 34 dapat dilihat bahwasannya kandungan zat makro susu kelorjadu lebih unggul dibandingkan susu kedelai tanpa penambahan apapun. Penambahan bubuk daun kelor pada susu kelorjadu berperan dalam penambahan kadar karbohidrat, protein dan lemak, penambahan madu berperan dalam peningkatan karbohidrat, sedangkan jahe tidak menambah kandungan apapun pada zat gizi makro.

4. Analisis Harga

Berikut merupakan analisis harga dari susu kelorjadu

Tabel 34. Analisis Harga Susu Kelorjadu per sajian (300 mL)

Bahan	Jumlah	Satuan	Harga
Kedelai	30	Gr	Rp. 1.500
Jahe merah	35	Gr	Rp. 1.750
Madu hutan	25	Gr	Rp. 2.500
Botol plastik	1	Botol	Rp. 1.500
Total			Rp. 7.250

Dilihat dari tabel diatas, biaya bahan baku susu kelorjadu adalah Rp.7.250 dengan jumlah 300 mL. Dengan biaya sebagaimana yang tertera, jika kita perkirakan biaya produksi sekitar 20% dari total bahan baku per botolnya yang artinya total biaya keseluruhan adalah Rp. 8.700, maka apabila susu kelorjadu ingin dijual di pasaran, harga yang dapat diberikan adalah kurang lebih Rp.15.000 untuk 300 mL.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ada pengaruh substitusi bubuk daun kelor, jahe dan madu terhadap aroma, kekentalan dan rasa susu kedelai yang artinya Ho ditolak, tetapi tidak ada pengaruh substitusi bubuk daun kelor, jahe dan madu terhadap warna susu kedelai. Perlakuan yang paling disukai adalah perlakuan C (2,5 gram bubuk daun kelor, 35 gram jahe merah dan 25 gram madu).
2. Susu kedelai kelorjadu terpilih (perlakuan C), memiliki kandungan kalsium sebanyak 111,6 mg/100 mL. Jika dibandingkan dengan kebutuhan kalsium berdasarkan AKG wanita usia 10-49 tahun, kandungan kalsium susu kedelai kelorjadu belum dapat memenuhi kebutuhan harian. Apabila mengacu pada (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml berdasarkan Acuan Label Gizi kalsium yaitu 1100 mg, maka susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu sudah memenuhi syarat dan dapat dikategorikan sebagai sumber kalsium.
3. Susu kedelai kelorjadu terpilih (perlakuan C), memiliki kandungan magnesium sebanyak 405,5 mg/100 mL. Jika dibandingkan dengan kebutuhan magnesium berdasarkan AKG wanita usia 10-49 tahun, kandungan magnesium susu kedelai kelorjadu dapat memenuhi kebutuhan harian. Apabila mengacu pada (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml dan 15% dari ALG untuk klaim kaya mineral, berdasarkan Acuan Label Gizi magnesium yaitu 350 mg, maka susu kedelaibubuk daun kelor jahe dan madu sudah memenuhi syarat
4. Susu kedelai terpilih (perlakuan C), memiliki kandungan zat besi sebanyak 0,626 mg/ 100 mL. Jika dibandingkan dengan kebutuhan

zat besi berdasarkan AKG wanita usia 10-49 tahun, kandungan zat besi susu kedelai kelorjadu belum dapat memenuhi kebutuhan harian. Apabila mengacu pada (BPOM, 2016) tentang Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan, klaim sumber mineral adalah 7,5% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100 ml berdasarkan Acuan Label Gizi zat besi yaitu 22 mg, maka susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu belum memenuhi syarat dan belum dapat dikategorikan sebagai sumber zat besi.

5. Apabila dibandingkan dengan susu kedelai tanpa penambahan bahan apapun, susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu (kelorjadu) unggul dari segi kandungan kalsium dan magnesiumnya. Apabila dibandingkan dengan susu kedelai kemasan merk x yang beredar di pasaran, susu kedelai bubuk daun kelor jahe dan madu (kelorjadu) unggul dari segi kandungan kalsium, magnesium dan zat besinya.

B. Saran

1. Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai kandungan protein, lemak, viskositas, sedimentasi, daya simpan, pH, kadar air, kadar antioksidan dan potensi alergen susu kelorjadu.
2. Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai pengaruh pemberian susu kelorjadu pada penderita *dismenore* primer.
3. Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai pengaruh pemberian susu kelorjadu pada ibu *post partum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksari, W. (2022) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Dismenore Primer Pada Remaja Program Studi Kebidanan Program', p. 114.
- Anfusufi, N.A., Ramadhan, A.M. and Siregar, V.O. (2023) 'Efektivitas Pemberian Kombinasi Teh Daun Mint (*Mentha piperita*) dan Madu terhadap Intensitas Nyeri Haid (Dismenore)', *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(SE-1), pp. 19–26.
- Antini, A. *et al.* (2024) 'Pengaruh Pemberian Puding Daun Kelor Dan Jagung Manis Terhadap Premenstrual Syndrome Pada The Effect of Moringa Leaf Pudding and Sweet Corn on Premenstrual', 16(1), pp. 212–221.
- Aprilia, T.A., Prastia, T.N. and Nasution, A.S. (2022) 'Hubungan Aktivitas Fisik, Status Gizi Dan Tingkat Stres Dengan Kejadian Dismenore Pada Mahasiswi Di Kota Bogor', *Kesehatan Masyarakat*, 5(3), pp. 296–309.
- Aymulyati *et al.* (2022) 'Pengaruh Susu Kedelai terhadap Dismenore Primer pada remaja Putri', *Femina Jurnal Kebidanan*, 2(1), pp. 42–48.
- Aziz, A. and Setiyaningrum, Z. (2019) 'Hubungan Asupan Zat Besi dengan Tingkat Nyeri Haid pada Remaja Putri di SMK N 4 Surakarta', *HARENA: Jurnal Gizi*, 2(1), pp. 2774–7654.
- Azizah, R.N.P., Anggreini, P. and Prasetya, F. (2023) 'Effect of Combination of Dark Chocolate and Herbal Ingredients for Dysmenorrhea in Late Adolescents', *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 7(1), pp. 1–9. 3.
- Azzahra, F., Ambarwati, D. and Pangesti, W.D. (2023) 'Pengaruh Pola Makan terhadap Kejadian Dismenore pada Remaja', *Jurnal Riset Kesehatan Masyarakat*, 3(2), pp. 87–95.
- Bajalan, Z., Alimoradi, Z. and Moafi, F. (2019) 'Nutrition as a potential factor of primary dysmenorrhea: A systematic review of observational studies', *Gynecologic and Obstetric Investigation*, 84(3), pp. 209–224.
- Barcikowska, Z. *et al.* (2020) 'Inflammatory markers in dysmenorrhea and therapeutic options', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), pp. 1–14.
- BPOM (2016) 'Pengawasan klaim pada label dan iklan pangan olahan', *Bpom Ri*, (13), pp. 1–54.

- Britany, M.N. and Sumarni, L. (2020) 'Pembuatan Teh Herbal Dari Daun Kelor Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Selama Pandemi Covid-19 Di Kecamatan Limo', *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, pp. 1–6.
- Bulukumba, K. (2020) 'Deskripsi Pengetahuan Remaja Putri Tentang Dismenore Di Kelurahan Benjara Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba', *Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan*, 2(2), pp. 81–90.
- Bustamam, N., Fauziah, C. and Bahar, M. (2023) 'Pengaruh Madu Terhadap Tingkat Nyeri Dismenore Dan Kualitas Hidup Mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta', *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 12(1), pp. 39–50.
- Ciołek, A. *et al.* (2024) 'An Assessment of Women's Knowledge of the Menstrual Cycle and the Influence of Diet and Adherence to Dietary Patterns on the Alleviation or Exacerbation of Menstrual Distress', *Nutrients*, 16(1).
- Damayanti, A.N., Setyoboedi, B. and Fatmaningrum, W. (2022) 'Correlation Between Dietary Habbits With Severity of Dysmenorrhea Among Adolescent Girl', *Indonesian Midwifery and Health Sciences Journal*, 6(1), pp. 83–95.
- Dewi, S. and Anas, N. (2021) 'Kandungan Zat Gizi , Fitokimia , dan Aktivitas Farmakologis', 1(2).
- Fitri, D. (2022) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Dismenore Pada Remaja Putri Di MAN 1 Ogan Komering Ulu Tahun 2021', *Ilmu Kesehatan*, 11(1), pp. 42–51.
- Fujiwara, T. *et al.* (2020) 'Breakfast skipping in female college students is a potential and preventable predictor of gynecologic disorders at health service centers', *Diagnostics*, 10(7), pp. 1–11.
- Hastuty, Y.D. (2019) 'Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Dismenorea Pada Remaja Putri Di SMPN2 Tanjung Timur Kec. Stm Hulu Kabupaten Deli Serdang', 16(22).
- Huda, A.I., Ningtyias, F.W. and Sulistiyani (2020) 'Hubungan Antara Status Gizi, Usia Menarche dengan Kejadian Dysmenorrhea Primer pada Remaja Putri di SMPN 3 Jember', *Pustaka Kesehatan*, 8(2), p. 123.
- Hutabarat, A.M. and Lestari, N.E. (2024) 'The Combination of Turmeric and Honey Decoction and Its Effect on the Level of Menstrual Pain in Adolescent Girls at SMK Maju Nusantara Depok in 2022', *Journal of Complementary Nursing*, 3(1), pp. 227–231.

- Indrawati, A. (2022) 'Hubungan Asupan Lemak, Kalsium, Magnesium dan Status Gizi dengan Kejadian Dismenorea Primer Pada Siswi SMAN 9 Surabaya', *Jurnal Gizi Universitas Negeri Surabaya*, 2(3), pp. 164–171.
- Irwan, Z. (2020) 'Kandungan Zat Gizi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Berdasarkan Metode Pengeringan', *Jurnal Kesehatan Manarang*, 6(1), pp. 66–77.
- Itani, R. *et al.* (2022) 'Primary Dysmenorrhea : Pathophysiology , Diagnosis and Treatment Updates', pp. 101–108.
- Jayanti, R. *et al.* (2022) 'Determinan Kejadian Dismenore pada Mahasiswi Determinants of the Incidence of Dysmenorrhea in College Students', 7(2), p. 72218.
- Kemenkes (2022) 'Dismenore (Nyeri Haid)', *Kementeriaan Kesehatan RI*, (71), p. 10430.
- Kusumaningrum, T. *et al.* (2019) 'The correlation between physical activity and primary dysmenorrhea in female adolescents', *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(8), pp. 2559–2563.
- Lail, N.H. (2019) 'Hubungan Status Gizi, Usia Menarche dengan Dismenorea pada Remaja Putri Di SMK K Tahun 2017', *Jurnal Ilmiah Kebidanan Indonesia*, 9(02), pp. 88–95.
- Liu, L. *et al.* (2024) 'The role of magnesium in the pathogenesis of osteoporosis', *Frontiers in Endocrinology*, 15.
- Maimunah, S. (2019) 'Susu Kedelai Yang Terfortifikas Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*)', *Universitas Brawijaya*, pp. 1–105.
- Mardalena, I. and Suyani, E. (2016) 'Dasar-Dasar Ilmu Gizi Dalam Keperawatan', *Pustaka Baru Press*, pp. 1–228.
- Masrurroh, N. and Fitri, N.A. (2019) 'Hubungan Kejadian Dismenore dengan Asupan Fe (zat Besi) pada Remaja Putri', 2(1), p. 23.
- Maulidiana (2012) *Analisis Kandungan Fe Dalam Susu Sapi Kemasan Asal Kabupaten Sinjai Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*,
- Mawarni, R.D., Anggraini, Y. and Jumari, A. (2018) 'Pembuatan Susu Kedelai Yang Tahan Lama Tanpa Bahan Pengawet', *Seminar Nasional Teknik Kimia Ecosmart*, pp. 122–128.
- Mazidah, Y.F., Kusumaningrum, I. and Safitri, D.E. (2019) 'Penggunaan Tepung Daun Kelor pada Pembuatan Crackers Sumber Kalsium', *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)*, 3(2), pp. 67–79.

- Michael, J. *et al.* (2020) 'Knowledge and practice of adolescent females about menstruation and menstruation hygiene visiting a public healthcare institute of Quetta, Pakistan', *BMC Women's Health*, 20(1), pp. 1–8.
- Naviglio, D. and Gallo, M. (2020) 'Application of analytical chemistry to foods and food technology', *Foods*, 9(9).
- Nofrita Hormana, Jeanette Manoppob, L.N.M. (2021) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Dismenore Primer Pada Remaja Puteri Di Kabupaten Kepulauan Sangihe', *Keperawatan*, 9(1), pp. 38–47.
- Ogbuewu, I. *et al.* (2014) 'Evaluation of Phytochemical and Nutritional Composition of', *International Journal of Agriculture and Rural Development*, 17(1), pp. 1663–1670.
- Osuga, Y., Hayashi, K. and Kanda, S. (2020) 'Long-term use of dienogest for the treatment of primary and secondary dysmenorrhea', *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 46(4), pp. 606–617.
- Pangestu, J.F., Kartina, D. and Fatonah Akbarini, O. (2020) 'Efektifitas Pemberian Minuman Kunyit Asam Dan Air Jahe Terhadap Penurunan Dismenorea Primer Pada Remaja Putri Di Pondok Pesantren Nurul Jadid Kumpai Kabupaten Kubu Raya', *Jurnal Kebidanan Khatulistiwa*, 6(1), p. 48.
- PERMENKES (2019) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun', 2, pp. 5–10.
- Putri, V. Surhaini. Dan Rahayu, S (2021) 'Karakteristik Minuman Sari Jagung dan Kacang Hijau Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah'
- Sari, I.D. and Listiarni, U.D. (2021) 'Efektivitas Akupresur dan Minuman Jahe terhadap Pengurangan Intensitas Nyeri Haid/Dismenore Pada Remaja Putri', 21(1), pp. 215–220.
- Septiyandi, D.V. (2023) 'Pengaruh Pemberian Susu Kedelai Terhadap Penurunan Nyeri Haid (Dismenore) Pada Remaja Putri Di Desa Pucangan Kecamatan Ambal Kabupaten Kebumen'.
- Septiyani, T. and Simamora, S. (2022) 'Riwayat Keluarga, Aktivitas Fisik dan Pola Makan terhadap Kejadian Dismenorea Primer pada Wanita', *AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*, 2(2), p. 88.
- Sofia, S. and Fathur, F. (2019) 'Asupan Kalsium Dan Magnesium Serta Akfititas Fisik Berhubungan Dengan Dismenore Pada Remaja', *Jurnal Riset Pangan dan Gizi*, 2(1), pp. 12–22.

- Solayman, M. *et al.* (2016) 'Physicochemical Properties, Minerals, Trace Elements, and Heavy Metals in Honey of Different Origins: A Comprehensive Review', *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1), pp. 219–23{Bibliography}ss3.
- Sundari, N. *et al.* (2020) 'Dietary Habit is Associated With Dysmenorrhea Among Adolescent', *STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(2), pp. 1359–1369.
- Suryani, I.S. (2020) 'Efektivitas Rebusan Jahe Emprit Plus Madu Tawon Terhadap Penurunan Nyeri Haid Iis Sopiah Suryani, Universitas Bhakti Kencana Tasikmalaya email korespondensi : iis.sopiah@bku.ac.id', *Jurnal BIMTAS*, 6(1), pp. 36–40.
- Susmini, S. and Rosdiana, Y. (2022) 'Konsumsi Susu Kedelai Dengan Air Rebusan Kelor Terhadap Penurunan Dismenore Primer Pada Remaja Putri', *Care : Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 10(3), pp. 478– 485.
- Taqiyah, Y. and Jama, F. (2022) 'Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Dismenore Primer', 17, pp. 14–18.

LAMPIRAN

Lampiran 1

SURAT PERNYATAAN MENJADI PANELIS

(Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :
Umur :
Semester :
Alamat :
Telp/Hp :

Dengan sukarela dan tanpa paksaan menyatakan bersedia ikut berpartisipasi menjadi panelis penelitian “Uji Mutu Fisik dan Mutu Kimia (Kalsium, Magnesium, dan Zat Besi) Susu Kedelai dengan Substitusi Bubuk Daun Kelor, Jahe, dan Madu (KELORJADU) Sebagai Minuman Untuk Penderita *Dismenore*” yang akan dilakukan oleh Audina Syahnabil dari Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi Politeknik Kemenkes Medan. Demikianlah pernyataan ini dapat digunakan seperlunya.

Lubuk Pakam, 2024

Peneliti

Panelis

(Audina Syahnabil)

()

Lampiran 2

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Instruksi : Berilah penilaian anda terhadap warna, kekentalan, aroma dan rasa susu kedelai daun kelor jahe madu (KELORJADU) sebagai minuman untuk penderita *dismenore* pada setiap kode berdasarkan tingkat kesukaan yang anda anggap paling cocok. Pada setiap panelis yang akan mencicipi, minum air putih terlebih dahulu. Nyatakan penilaian anda dengan skala sebagai berikut :

- a. Amat sangat suka 5
- b. Sangat suka 4
- c. Suka 3
- d. Kurang suka 2
- e. Tidak suka 1

No.	Kode Bahan	Komponen Yang Dinilai			
		Warna	Kekentalan	Aroma	Rasa
1	0,069				
2	0,320				
3	0,412				
4	0,644				
5	0,829				
6	0,893				

Lampiran 3

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Audina Syahnabil
NIM : P01031221120
Judul : Uji Mutu Fisik dan Mutu Kimia (Kalsium, Magnesium, dan Zat Besi) Susu Kedelai dengan Substitusi Bubuk Daun Kelor, Jahe, dan Madu (KELORJADU) Sebagai Minuman Untuk Penderita *Dismenore*

Nama pembimbing utama : Rumida, SP, M.Kes

No.	Tanggal	Topik pembimbing	Tanda tangan mahasiswa	Tanda tangan pembimbing
1.	Senin, 25 Maret 2024	Memberikan Surat Permintaan Sebagai Dosen Pembimbing		
2.	Jumat, 05 April 2024	Membahas Topik yang akan diteliti		
3.	Kamis, 02 Mei 2024	Mengajukan Judul		
4.	Kamis, 02 Mei 2024	ACC judul		
5.	Rabu, 05 Juni 2024	Survei Pendahuluan		
6.	Jumat, 21 Juni 2024	Revisi Proposal Bab 1		
7.	Jumat, 21 Juni 2024	Revisi Proposal Bab 2		

8.	Jumat, 21 Juni 2024	Revisi Proposal Bab 3	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
9.	Senin, 01 Juli 2024	Revisi Proposal Bab 1-3	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
10.	Senin, 23 Desember 2024	ACC Usulan Skripsi	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
11.	Jumat, 03 Januari 2025	Penelitian	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
12	Rabu, 19 April 2025	Bimbingan Bab 4-5	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
13	Rabu, 09 Mei 2025	Revisi Bab 4-5	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
14	Kamis, 10 April 2025	ACC Sidang Skripsi	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
15	Rabu, 16 April 2025	Sidang Skripsi	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
16	Senin, 21 April 2025	Bimbingan revisi	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
17	Senin, 26 Mei 2025	ACC Pembimbing	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
18	Selasa, 27 Mei 2025	ACC Penguji I	<i>gap</i>	<i>Ru</i>
19	Rabu, 04 Juni 2025	ACC Penguji II	<i>gap</i>	<i>Ru</i>

Lampiran 4

Nilai Gizi Produk per 300 mL Berdasarkan *Nutrisurvey*

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi	Satuan
Energi	214	kcal
Karbohidrat	38,88	gr
Serat	1	gr
Protein	14	gr
Lemak	8,1	gr
Magnesium	89,7	mg
Kalsium	206	mg
Zat besi	2,5	mg
Vitamin C	7,5	mg

Sumber : *Nutrisurvey*

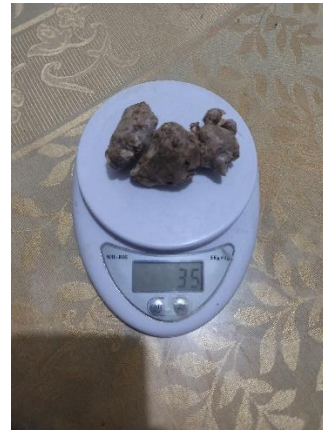
Lampiran 5

Dokumentasi Pembuatan

1. Bubuk Daun Kelor



2. Jahe



3. Susu Kedelai



4. Madu



5. Pembuatan



Lampiran 6

Dokumentasi Organoleptik



Lampiran 7

Rekapitulasi Uji Organoleptik Warna

No.	Jenis Perlakuan Warna								
	A1	A2	Rata-rata	B1	B2	Rata-rata	C1	C2	Rata-rata
1	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3,5
2	3	3	3	4	4	4	3	3	3
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3,5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	3	2	2.5	4	3	3.5	3	4	3,5
7	4	4	4	3	4	3.5	4	5	4,5
8	4	5	4.5	3	4	3.5	4	5	4,5
9	4	3	3.5	3	4	3.5	4	5	4,5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	4	5	4.5	4	4	4	5	5	5
12	3	4	3.5	4	3	3.5	4	5	4,5
13	5	4	4.5	4	4	4	4	4	4
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	5	4	4.5	5	4	4.5	3	4	3,5
16	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3,5
17	4	5	4.5	4	3	3.5	4	3	3,5
18	4	3	3.5	5	4	4.5	3	4	3,5
19	3	4	3.5	3	5	4	4	5	4,5
20	5	4	4.5	5	4	4.5	3	4	3,5
21	4	4	4	4	3	3.5	4	3	3,5
22	3	3	3	3	4	3.5	3	4	3,5
23	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3,5
24	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3,5
25	3	4	3.5	5	4	4.5	5	4	4,5
26	3	3	3	3	3	3	4	3	3,5
27	4	5	4.5	4	5	4.5	4	4	4
28	3	3	3	3	3	3	3	4	3,5
29	5	4	4.5	5	5	5	4	3	3,5
30	4	3	3.5	4	3	3.5	3	4	3,5
Jumlah	116	118	117	120	117	118.5	116	122	119
Rata-rata	3.86	3.93	3.9	4	3.9	3.95	3,86	4,06	3,96

Lampiran 8

Uji Anova dan Duncan Warna

Descriptives

Warna								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Perlakuan A	30	3.900	.7120	.1300	3.634	4.166	2.5	5.0
Perlakuan B	30	3.950	.6345	.1158	3.713	4.187	3.0	5.0
Perlakuan C	30	3.967	.6288	.1148	3.732	4.201	3.0	5.0
Total	90	3.939	.6527	.0688	3.802	4.076	2.5	5.0

ANOVA

Warna					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.072	2	.036	.083	.920
Within Groups	37.842	87	.435		
Total	37.914	89			

Warna

Duncan

		Subset for alpha = 0.05
Perlakuan	N	1
Perlakuan A	30	3.900
Perlakuan B	30	3.950
Perlakuan C	30	3.967
Sig.		.716

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 9

Rekapitulasi Uji Organoleptik Aroma

No.	Jenis Perlakuan Aroma								
	A1	A2	Rata-rata	B1	B2	Rata-rata	C1	C2	Rata-rata
1	4	4	4	4	3	3.5	5	5	5
2	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4
3	3	3	3	3	4	3.5	5	5	5
4	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4
5	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4
6	3	3	3	3	3	3	3	4	3.5
7	3	4	3.5	4	4	4	5	5	5
8	3	3	3	3	4	3.5	5	5	5
9	3	3	3	3	3	3	5	5	5
10	5	5	5	4	5	4.5	5	5	5
11	3	3	3	4	3	3.5	5	5	5
12	3	4	3.5	4	3	3.5	5	5	5
13	5	5	5	5	4	4.5	5	5	5
14	3	4	3.5	3	3	3	4	5	4.5
15	5	5	5	3	3	3	4	3	3.5
16	3	3	3	5	4	4.5	5	5	5
17	3	4	3.5	4	3	3.5	5	5	5
18	4	3	3.5	4	4	4	4	5	4.5
19	5	5	5	3	4	3.5	5	4	4.5
20	4	3	3.5	4	4	4	4	5	4.5
21	3	3	3	5	5	5	4	5	4.5
22	2	3	2.5	3	3	3	3	4	3.5
23	4	4	4	4	4	4	5	5	5
24	3	4	3.5	3	3	3	4	3	3.5
25	4	3	3.5	4	3	3.5	4	5	4.5
26	5	4	4.5	3	4	3.5	5	4	4.5
27	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4
28	3	3	3	4	4	4	4	5	4.5
29	3	4	3.5	5	5	5	5	4	4.5
30	3	3	3	4	3	3.5	4	5	4.5
Jumlah	107	108	107.5	112	109	110.5	133	137	135
Rata-rata	3.56	3.6	3.58	3.73	3.63	3.68	4.43	4.56	4.5

Lampiran 10

Uji Anova dan Duncan Aroma

Descriptives

Aroma								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Perlakuan A	30	3.583	.6833	.1248	3.328	3.838	2.5	5.0
Perlakuan B	30	3.683	.5645	.1031	3.473	3.894	3.0	5.0
Perlakuan C	30	4.500	.5252	.0959	4.304	4.696	3.5	5.0
Total	90	3.922	.7186	.0757	3.772	4.073	2.5	5.0

ANOVA

Aroma					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.172	2	7.586	21.440	.000
Within Groups	30.783	87	.354		
Total	45.956	89			

Aroma

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Perlakuan A	30	3.583	
Perlakuan B	30	3.683	
Perlakuan C	30		4.500
Sig.		.517	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 11

Rekapitulasi Uji Organoleptik Kekentalan

No.	Jenis Perlakuan Kekentalan								
	A1	A2	Rata-rata	B1	B2	Rata-rata	C1	C2	Rata-rata
1	3	4	3.5	4	4	4	5	5	5
2	3	4	3.5	3	3	3	4	4	4
3	4	4	4	3	3	3	5	5	5
4	4	4	4	3	4	3.5	4	4	4
5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	5	4.5
6	3	3	3	4	3	3.5	3	3	3
7	3	3	3	4	4	4	5	5	5
8	3	4	3.5	4	5	4.5	5	4	4.5
9	4	3	3.5	3	4	3.5	5	5	5
10	4	5	4.5	5	4	4.5	4	5	4.5
11	4	4	4	4	3	3.5	4	5	4.5
12	4	4	4	4	3	3.5	5	5	5
13	4	5	4.5	5	4	4.5	5	5	5
14	3	4	3.5	4	4	4	4	4	4
15	4	5	4.5	4	5	4.5	5	4	4.5
16	3	3	3	4	4	4	4	4	4
17	3	3	3	3	3	3	5	4	4.5
18	4	4	4	3	4	3.5	5	5	5
19	4	3	3.5	5	5	5	5	5	5
20	3	4	3.5	3	3	3	5	4	4.5
21	4	3	3.5	4	4	4	4	4	4
22	4	4	4	3	4	3.5	3	4	3.5
23	4	5	4.5	5	4	4.5	5	5	5
24	5	4	4.5	4	3	3.5	4	3	3.5
25	4	3	3.5	3	3	3	3	4	3.5
26	3	3	3	3	4	3.5	4	4	4
27	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4
28	3	4	3.5	3	3	3	4	3	3.5
29	4	4	4	3	4	3.5	5	4	4.5
30	4	3	3.5	5	5	5	5	5	5
Jumlah	109	113	111	112	113	112.5	132	130	131
Rata-rata	3.63	3.76	3.7	3.73	3.76	3.75	4.4	4.33	4.36

Lampiran 12

Uji Anova dan Duncan Kekentalan

Descriptives								
Kekentalan								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Perlakuan A	30	3.700	.4842	.0884	3.519	3.881	3.0	4.5
Perlakuan B	30	3.750	.5981	.1092	3.527	3.973	3.0	5.0
Perlakuan C	30	4.367	.5862	.1070	4.148	4.586	3.0	5.0
Total	90	3.939	.6308	.0665	3.807	4.071	3.0	5.0

ANOVA					
Kekentalan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.272	2	4.136	13.258	.000
Within Groups	27.142	87	.312		
Total	35.414	89			

Kekentalan			
Duncan			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Perlakuan A	30	3.700	
Perlakuan B	30	3.750	
Perlakuan C	30		4.367
Sig.		.730	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 13

Rekapitulasi Uji Organoleptik Rasa

No.	Jenis Perlakuan rasa								
	A1	A2	Rata-rata	B1	B2	Rata-rata	C1	C2	Rata-rata
1	3	3	3	3	3	3	5	5	5
2	3	3	3	3	3	3	5	4	4.5
3	3	3	3	3	3	3	5	5	5
4	3	3	3	4	3	3.5	4	4	4
5	3	3	3	3	4	3.5	5	5	5
6	3	4	3.5	3	2	2.5	4	5	4.5
7	3	3	3	3	4	3.5	5	5	5
8	4	4	4	4	3	3.5	5	5	5
9	3	3	3	3	3	3	4	5	4.5
10	5	5	5	5	3	4	5	5	5
11	4	4	4	3	4	3.5	5	5	5
12	2	4	3	4	3	3.5	5	5	5
13	4	4	4	5	4	4.5	5	5	5
14	3	4	3.5	3	3	3	4	5	4.5
15	3	3	3	5	3	4	3	3	3
16	4	3	3.5	4	4	4	5	5	5
17	3	3	3	3	3	3	4	5	4.5
18	5	4	4.5	3	4	3.5	4	5	4.5
19	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4
20	2	3	2.5	3	4	3.5	3	4	3.5
21	3	3	3	5	5	5	5	4	4.5
22	3	4	3.5	4	3	3.5	5	5	5
23	4	3	3.5	4	4	4	5	5	5
24	3	3	3	3	3	3	5	4	4.5
25	5	4	4.5	3	4	3.5	4	3	3.5
26	5	4	4.5	4	4	4	4	4	4
27	3	3	3	4	3	3.5	5	4	4.5
28	4	4	4	3	4	3.5	5	5	5
29	3	3	3	4	3	3.5	3	3	3
30	3	4	3.5	3	4	3.5	5	5	5
Jumlah	103	104	103.5	108	103	105.5	135	136	135.5
Rata-rata	3.43	3.46	3.45	3.6	3.43	3.51	4.5	4.53	4.51

Lampiran 14

Uji Anova dan Duncan Rasa

Descriptives								
Rasa								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Perlakuan A	30	3.450	.6067	.1108	3.223	3.677	2.5	5.0
Perlakuan B	30	3.517	.4997	.0912	3.330	3.703	2.5	5.0
Perlakuan C	30	4.517	.6086	.1111	4.289	4.744	3.0	5.0
Total	90	3.828	.7501	.0791	3.671	3.985	2.5	5.0

ANOVA					
Rasa					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21.422	2	10.711	32.516	.000
Within Groups	28.658	87	.329		
Total	50.081	89			

Rasa			
Duncan			
		Subset for alpha = 0.05	
Perlakuan	N	1	2
Perlakuan A	30	3.450	
Perlakuan B	30	3.517	
Perlakuan C	30		4.517
Sig.		.654	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 15

Hasil Uji Kimia

LABORATORIUM PENGUJI BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI MEDAN (LP-BSPJI MEDAN)
Testing Laboratory of Center for Standardization and Industrial Service Medan

Nomor Sertifikat
Certificate Number : 0185/BSKJI/BSPJI-Medan/MS-P/II/2025

Halaman
Page : 2 dari 2
2 of 2

Validasi
Validity

f

HASIL UJI THE TEST RESULT

No	Parameter	Unit	Hasil Uji	Metode Uji
1	Kalsium (Ca)	mg/L	1116	AAS
2	Magnesium (Mg)	mg/L	4055	AAS
3	Besi (Fe)	mg/L	6,26	AAS



Medan, 11 Februari 2025
Laboratorium Pengujian
Technical Manager of Testing Laboratory

Rossi Evana, ST
NIP. 198207112005022001

Sertifikat ini hanya berlaku terhadap contoh tersebut diatas
This Certificate relate only to sample that been analyzed

Sertifikat hasil uji hanya bisa diproduksi ulang secara keseluruhan dan dengan persetujuan LP - BSPJI MEDAN
Certificate of analysis shall only be reproduced entirely and with approval from LP - BSPJI Medan

KETERANGAN LAYAK ETIK / DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"

No: 01.26 862 /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2024

Protokol Penelitian yang diusulkan oleh :
The Research Protocol Proposed By

Peneliti Utama : AUDINA SYAHNABIL
Principil In Investigator

Nama Institusi : Prodi D-IV Gizi Poltekkes Kemenkes Medan
Name of the Institution

Dengan Judul :
Title

**" UJI MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA (KALSIUM, MAGNESIUM DAN ZAT BESI) SUSU KEDELAI
DENGAN SUBSTITUSI BUBUK DAUN KELOR, JAHE, DAN MADU SEBAGAI MINUMAN
UNTUK PENDERITA DISMENORE"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, Yaitu 1)Nilai Sosial, 2)Nilai ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4)Risiko, 5)Bujukan/Eksploitasi, 6)Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values , 2)Scientific Values , 3)Equitable Assessment and Benefits, 4)Risks, 5)Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7)Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu 23 Desember 2024 sampai 23 Desember 2025

This declaration of ethics applies during the period 23 December 2024 until 23 December 2025

Medan, 23 December 2024

Ketua/chairperson



dr. Lestari Rahmah, MKT.
NIP.197106222002122003

Lampiran 17

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Audina Syahnabil

NIM : P01031221120

Menyatakan bahwa data penelitian yang terdapat pada Skripsi saya adalah benar saya ambil dan bila tidak maka saya bersedia mengikuti ujian ulang (ujian utama saya dibatalkan)

Yang membuat pernyataan,



(Audina Syahnabil)

Lampiran 18

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Audina Syahnabil
Tempat / Tanggal Lahir : Medan, 30 Desember 2003
Alamat Rumah : Jl. Arif Rahman Hakim Gg. Buntu No. 5
Kelurahan Tegal Sari III, Kecamatan Medan
Area, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara
No. Handphone : 085760053170
Riwayat Pendidikan : 1. TKIT Al – Ikhlas Taqwa
2. SDS Muhammadiyah 07
3. MTsN 2 Medan
4. MAN 1 Medan
5. Poltekkes Kemenkes Medan
Hobi : Mencari uang
Motto : “Hidup bahagia mati masuk surga”