

PENGARUH SUBSTITUSI SARI KURMA AJWA (*Phoenix dactylifera*) TERHADAP DAYA TERIMA, WARNA, KANDUNGAN PROTEIN, LEMAK, DAN KALSIUM PADA SUSU BIJI KETAPANG (*Terminalia catappa*).

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang untuk Memenuhi
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)
Program Studi Gizi (S.Gz)



RISTI SOPIYANTI

2007026007

PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Risti Sopiyanti

NIM : 2007026007

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

PENGARUH SUBSTITUSI SARI KURMA AJWA (*Phoenix dactylifera*) TERHADAP DAYA TERIMA, WARNA, KANDUNGAN PROTEIN, LEMAK, DAN KALSIUM PADA SUSU BIJI KETAPANG (*Terminalia catappa*).

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian karya saya sendiri kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 17 Januari 2025

Pembuat Pernyataan



Risti Sopiyanti
2007026007

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 10 Januari 2025

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
UIN Walisongo Semarang
Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Pengaruh Substitusi Sari Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap Daya Terima, Warna, Kandungan Protein, Lemak, dan Kalsium pada Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*)

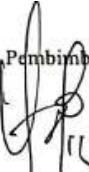
Nama : Risti Sopiyanti

NIM : 2007026007

Program Studi : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosah

Wassalamu `alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing I,


Dr. Dina Sugiyanti, S.Si., M.Si
NIP. 198408292011102005

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 10 Januari 2025

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
UIN Walisongo Semarang
Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Pengaruh Substitusi Sari Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap Daya Terima, Warna, Kandungan Protein, Lemak, dan Kalsium pada Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*)

Nama : Risti Sopiyanti

NIM : 2007026007

Program Studi : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosah

Wassalamu `alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing II,



Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si
NIP. 198903232019031012



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN

Jalan Prof. Dr. Hamka Km.1 Kampus III Ngaliyan Semarang Kode Pos 50185 Telepon (024) 76433370; Email: fpk@walisongo.ac.id; Website:

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Substitusi Sari Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap Daya Terima, Warna, Kandungan Protein, Lemak, dan Kalsium pada Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*)

Penulis : Risti Sopiyanti

NIM : 2007026007

Program Studi : Gizi

Telah diajukan dalam Sidang *Munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Gizi.

Semarang, 13 Februari 2025

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I,

Fitria Susilowati, M.Sc.

NIP. 199004192018012002



Dosen Penguji II,

Dr. Widiastuti, M.Ag

NIP. 197503192009012003

Dosen Pembimbing I,

Dr. Dina Sugiyanti, M.Si

NIP. 198408292011102005

Dosen Pembimbing II,

Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si

NIP. 198903232019031012

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin

Puji syukur senantiasa tercurahkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Substitusi Sari Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap Daya Terima, Warna, Kandungan Protein, Lemak, dan Kalsium Pada Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan memperoleh gelar Sarjana (S1) dalam ilmu Gizi (S.Gz) Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

Penulis menyadari meski telah berusaha semaksimal mungkin namun kekurangan dan kesalahan baik bentuk, isi, dan tata bahasa penyusun jauh dari kesempurnaan. Terselesaikannya skripsi ini tidak luput dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. Baidi Bukhori, M.Si., selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Dina Sugiyanti S.Si., M.Si., selaku Wakil Dekan II serta Pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktu, memberikan bimbingan, arahan, dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebaik mungkin.
4. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si., selaku Kepala Jurusan Gizi serta Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, motivasi, dan waktunya selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Farohatus Solichah, M.Gizi, selaku Sekertaris Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

6. Bapak Dr. H. Darmu'in, M. Ag selaku Wali Dosen penulis yang sudah memberikan semangat dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Fitria Susilowati, M.Sc dan Dr. Widiastuti., M.Ag., selaku Dosen Penguji I dan Penguji II yang bersedia memberikan kritikan maupun saran yang membangun sehingga penulis dapat melakukan perbaikan skripsi sebaik mungkin.
8. Segenap Bapak dan Ibu dosen, pegawai dan civitas akademik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

Semarang, 17 Januari 2025



Risti Sopiyanti
2007026007

HALAMAN PERSEMPAHAN

Alhamdulillahirobbil alamin. Puji syukur tiada hentinya saya ucapkan kepada Allah SWT dan Rasulullah SAW atas kehadiran dan rahmat-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya tulis ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Paino dan Ibu Riyanti yang selalu memberikan motivasi, pengorbanan, petunjuk, materi yang tak terhitung. Dukungan, do'a, dan cinta mereka adalah penyemangat dalam setiap langkah perjalanan hidup saya. Semoga pencapaian ini menjadi kebanggaan dan kebahagiaan untuk mereka.
2. Kedua saudara penulis Rya Yuliantika dan Ririn Arfatul Kotimah. Terima kasih sudah ikut serta dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini, terima kasih atas semangat, do'a, dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis.
3. Almh. Nenek dan Kakek tercinta, yang dengan penuh kasih sayang merawat penulis dan selalu mendo'akan keberhasilan cucu-cucunya.
4. Kedua keponakan penulis Geviona Yuka Evvaristha dan M. Angger Arga Yoda yang telah menjadi penyemangat dan penghibur penulis dikala penulis sedih.
5. Keluarga besar penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan do'a, dukungan, materi, dan motivasi kepada penulis.
6. Best partner Rayhan Zahrandika seseorang yang telah menemani penulis dari SMA sampai penulis menyelesaikan pendidikan. Terimakasih telah bersedia membantu penulis baik materi maupun dukungan, menghibur penulis, mendengar keluh

kesah, serta memberikan semangat untuk pantang menyerah dalam penulisan skripsi ini.

7. Kedua sahabat penulis Naili Himatul Ulya dan Eka Zuni Astuti, terimakasih atas segala motivasi, dukungan, pengalaman, waktu dan ilmu yang dijalani bersama selama perkuliahan. Terima kasih selalu menjadi garda terdepan di masa-masa sulit penulis. Terima kasih selalu mendengarkan keluh kesah penulis. *See you on top, guys!*
8. Partner skripsi Adzra Ashiyah Darmawan terima kasih karena telah menjadi saudara tak sedarah yang selalu mendukung dan menemani setiap perjalanan penulis baik dalam suka maupun duka. Terima kasih karena selalu memberikan semangat, dukungan, dan tempat bercerita yang baik dikala keriuhan penulis menyusun skripsi ini.
9. Teman-teman Green House Amalia 2, KKN MIT-17 Ds. Bumirejo, Gizi A 2020, PKG RSI Sultan Agung, dan PKG Puskesmas Karangmalang yang tidak dapat disebutkan satu persatu
10. *Last but not least*, Risti Sopiyanti. Ya, diri saya sendiri, apresiasi sebesar-besarnya karena telah berhasil bertahan dan menyelesaikan tanggung jawab yang telah diambil, memang tidak mudah melewati berbagai tantangan yang tak terduga. Terimakasih karena tidak memutuskan untuk menyerah dan terimakasih karena tetap bertahan sejauh ini.

MOTTO HIDUP

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ، إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(Q.S Al-Insyirah : 5-6)

“Orang lain tidak akan paham *struggle* dan masa sulit kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success storiesnya* saja. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang bertepuk tangan, kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”

“ Orang tua di rumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu.”

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
NOTA PEMBIMBING	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
MOTTO HIDUP.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK.....	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Keaslian Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Landasan Teori	12

1. Tanaman Ketapang.....	12
2. Buah Kurma Ajwa.....	21
3. Susu	31
4. Uji Organoleptik.....	37
5. Sifat Fisik Warna.....	40
6. Protein	43
7. Lemak.....	48
8. Kalsium	51
B. Kerangka Teori.....	55
C. Kerangka Konsep	56
D. Hipotesis.....	57
BAB III METODE PENELITIAN	60
A. Jenis Penelitian.....	60
B. Tempat dan Waktu Penelitian	61
C. Populasi dan Sampel Penelitian	61
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	62
E. Prosedur Penelitian.....	65
F. Analisis Data	82
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN	83
A. Analisis Daya Terima.....	84
B. Analisis Warna Colorimeter.....	96
C. Analisis Protein	103
D. Analisis Lemak.....	107

E. Analisis Kalsium	110
BAB V PENUTUP	115
A. Kesimpulan.....	115
B. Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN	130

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	7
Tabel 2. Kandungan Gizi Ketapang 100 gr.....	15
Tabel 3. Validitas Biji Ketapang	16
Tabel 4. Kandungan Gizi Kurma Ajwa 100 gr.....	23
Tabel 5. Validitas Kurma Ajwa	26
Tabel 6. Syarat Mutu Susu SNI 01-3830-1995.....	36
Tabel 7. Angka Kecukupan Kalsium Harian	52
Tabel 8. Formulasi Penelitian.....	60
Tabel 9. Kombinasi Perlakuan.....	60
Tabel 10. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	63
Tabel 11. Komposisi Pembuatan Susu Biji Ketapang	66
Tabel 12. Spesifikasi Alat.....	68
Tabel 13. Skala Hedonik.....	70
Tabel 14. Faktor Konversi	75
Tabel 15. Hasil Uji Organoleptik Warna.....	86
Tabel 16. Hasil Uji Organoleptik Aroma.....	89
Tabel 17. Hasil Uji Organoleptik Rasa.....	92
Tabel 18. Hasil Organoleptik secara Keseluruhan.....	95
Tabel 19. Hasil Warna L* (<i>Lightness</i>).....	97
Tabel 20. Hasil Warna a* (<i>Redness</i>).....	100
Tabel 21. Hasil Warna b* (<i>Yellowness</i>).....	102
Tabel 22. Hasil Uji Protein	105

Tabel 23. Hasil Uji Lemak.....	108
Tabel 24. Hasil Uji Kalsium	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Tanaman Ketapang	12
Gambar 2. 2	Biji Ketapang	14
Gambar 2. 3	Daun Ketapang.....	16
Gambar 2. 4	Pohon Ketapang.....	17
Gambar 2. 5	Buah Ketapang.....	18
Gambar 2. 6	Biji Ketapang	19
Gambar 2. 7	Habitat Ketapang	20
Gambar 2. 8	Buah Kurma Ajwa	22
Gambar 2. 9	Sari Kurma.....	24
Gambar 2. 10	Buah Kurma.....	26
Gambar 2. 11	Tekstur Kurma Ajwa.....	27
Gambar 2. 12	Ukuran Kurma Ajwa.....	28
Gambar 2. 13	Rangkaian Alat Soxhlet	51
Gambar 2. 14	Cara Kerja Spektrofotometri Serapan Atom	54
Gambar 2. 15	Kerangka Teori	56
Gambar 2. 16	Kerangka Konsep.....	57
Gambar 3. 1	Pembuatan Susu Biji Ketapang.....	69
Gambar 3. 2	Tahap Destruksi Metode Kjeldahl	73
Gambar 3. 3	Tahap Destilasi Metode Kjeldahl.....	73
Gambar 3. 4	Tahap Titrasi Metode Kjeldahl	74
Gambar 3. 5	Penetapan Blanko.....	74
Gambar 3. 6	Analisis Lemak Metode Soxhlet.....	78

Gambar 3. 7	Pembuatan larutan Induk	80
Gambar 3. 8	Pembuatan Kurva Kalibrasi	81
Gambar 3. 9	Perlakuan Terhadap Sampel Kalsium	81
Gambar 3. 10	Pengukuran Kadar Kalsium	82
Gambar 4. 1	Susu Biji Ketapang Substitusi Sari Kurma Ajwa.....	85
Gambar 4. 2	Tingkat Kesukaan Warna.....	87
Gambar 4. 3	Tingkat Kesukaan Aroma	90
Gambar 4. 4	Tingkat Kesukaan Rasa.....	93
Gambar 4. 5	Tingkat Kesukaan Secara Keseluruhan.....	96
Gambar 4. 6	Rata-rata Warna L*(<i>Lightness</i>).....	99
Gambar 4. 7	Rata-rata Warna b*(<i>Redness</i>).....	101
Gambar 4. 8	Rata-rata Warna b*(<i>Yellowness</i>).....	103
Gambar 4. 9	Rata-rata Protein	106
Gambar 4. 10	Rata-rata Lemak.....	109
Gambar 4. 11	Rata-rata Kalsium	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	130
Lampiran 2. Formulir Uji <i>Organoleptik</i>	131
Lampiran 3. Hasil Uji <i>Organoleptik</i>	132
Lampiran 4. <i>Critical Control Point</i>	134
Lampiran 5. Diagram Pohon CCP Bahan Baku	137
Lampiran 6. Diagram Pohon CCP Pada Proses Pengolahan .	138
Lampiran 7. Identifikasi Bahan Baku.....	140
Lampiran 8. Proses Pembuatan Susu.....	141
Lampiran 9. Dokumentasi Uji <i>Organoleptik</i>	142
Lampiran 10. Uji Laboratorium.....	144
Lampiran 11. Hasil Analisis Warna <i>Colorimeter</i>	146
Lampiran 12. Hasil Analisis Protein.....	147
Lampiran 13. Hasil Analisis Kadar Kalsium (AAS)	149
Lampiran 14. Perhitungan Kadar Kalsium	151
Lampiran 15. Hasil Analisis Kandungan Lemak.....	152
Lampiran 16. Hasil Analisis Statistik Uji <i>Organoleptik</i>	153
Lampiran 17. Hasil Analisis Warna <i>Colorimeter</i>	164
Lampiran 18. Hasil Analisis Statistik Kandungan Gizi.....	166

ABSTRAK

Biji ketapang (*Terminalia catappa*) merupakan salah satu buah yang kurang dimanfaatkan dan hanya dianggap sebagai sampah organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil daya terima berdasarkan formula terbaik, hasil uji warna menggunakan *colorimeter*, kadar protein, kadar lemak, dan kadar kalsium pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa. Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) empat formula dan tiga kali pengulangan. Formula F0 (100% biji ketapang), F1 (90% biji ketapang : 10% kurma ajwa), F2 (80% biji ketapang : 20% kurma ajwa), dan F3 (70% biji ketapang : 30% kurma ajwa). Hasil uji organoleptik menunjukkan formula F3 adalah formula paling disukai panelis. Hasil uji laboratorium warna *colorimeter* (L^* , a^* , b^*) menunjukkan terdapat perbedaan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar protein F0 4,19% dan F3 3,55%, kadar lemak F0 4,86% dan F3 3,80%, dan kadar kalsium F0 152,60 mg dan F3 220,27 mg. Substitusi sari kurma ajwa berdampak pada hasil organoleptik rasa, warna, dan keseluruhan pada susu biji ketapang dan tidak berdampak pada uji organoleptik aroma. Substitusi sari kurma berdampak pada kenaikan sifat optik warna (a^* , b^*) dan kadar kalsium, serta menurunnya sifat optik warna L^* , kadar protein dan kadar lemak.

Kata Kunci: kalsium, lemak, protein, sari kurma ajwa, susu biji ketapang

ABSTRACT

*Ketapang seeds (*Terminalia catappa*) is a type of fruit that is underutilized and often regarded as organic waste. The purpose of this study was to determine the best formula based on acceptance, color test results using a colorimeter, protein content, fat content, and calcium content in ketapang seed milk with Ajwa date extract substitution. This research used an experimental research design with a completely randomized design (CRD) consisting of four formulas and three repetitions. The formulas were F0 (100% ketapang seed), F1 (90% ketapang seed: 10% Ajwa date), F2 (80% ketapang seed: 20% Ajwa date), and F3 (70% ketapang seed: 30% Ajwa date). The organoleptic test results showed that F3 was the most preferred formula by the panelists. The colorimeter color test results (L^* , a^* , b^*) showed differences in the ketapang seed milk with Ajwa date extract substitution. The analysis revealed differences in protein content, with F0 at 4.19% and F3 at 3.55%; fat content, with F0 at 4.86% and F3 at 3.80%; and calcium content, with F0 at 152.60 mg and F3 at 220.27 mg. The substitution of Ajwa date extract affected the organoleptic results for taste, color, and overall preference in ketapang seed milk but did not impact the aroma. The substitution of date extract resulted in increased optical properties of color (a^* , b^*) and calcium content, while decreasing the optical property of color L^* , protein content, and fat content.*

Keywords : calcium, fat, protein, Ajwa date extract, ketapang seed milk

الملخص

تُعدُّ بذور الكتفانغ (شجرة اللوز الهندية) من الفواكه التي لا يتم الاستفادة منها بشكل كافٍ وغالباً ما تُعتبر نفايات عضوية. يهدف هذا البحث إلى معرفة نتائج القبول الحسي بناءً على أفضل صيغة، ونتائج اختبار اللون باستخدام جهاز قياس الألوان ومحظى البروتين، والدهون، والكالسيوم في حليب بذور الكتفانغ مع استبدال جزء منه بعصير تم العجوة. مستخدماً في هذا البحث تصميم F0 (١٠٠٪) لأربع صيغ وثلاث تكرارات. الصيغ هي (RAL) تجاري بخطة عشوائية كاملة بذور الكتفانغ (٨٠٪)، F2 (١٠٪)، (تم العجوة ٩٠٪)، F1 (تم العجوة ٢٠٪)، F3 (تم العجوة ٧٠٪) : بذور الكتفانغ (٣٠٪) : بذور الكتفانغ (٤,١٩٪) استبدال عصير تم العجوة. وأظهرت التحاليل أن هناك فرقاً في نسبة البروتين بين F0 و F3 (٤,٨٦٪) و (٣,٨٠٪) و F0 (٣,٥٥٪) و F3 (٤,٨٦٪) و نسبة الدهون بين F0 (١٥٢,٦٠ مل) و F3 (٢٢٠,٢٧ مل) الكالسيوم بين F0 (إن استبدال عصير تم العجوة أثر (٢٧,٤٠٪) على نتائج القبول الحسي للطعم واللون والتقييم العام، ولم يؤثر على تقييم الرائحة. كما أثر الاستبدال وزيادة نسبة الكالسيوم، بينما أدى إلى انخفاض في قيمة (a*, b*) على زيادة الخواص البصرية لللون ونسبة البروتين، والدهون، L*.

الكلمات الرئيسية: الكالسيوم، الدهون، البروتين، عصير التمر العجوة، حليب بذور الكتفانغ

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Alergi merupakan reaksi hipersensitivitas yang diakibatkan oleh reaksi imunologis tertentu yang muncul secara berulang saat mengonsumsi suatu bahan makanan tertentu atau produk turunannya (Imani, 2016). Di Amerika Serikat, sekitar 19% orang dewasa percaya bahwa mereka memiliki alergi makanan dan mengikuti diet untuk menghindari oligo atau multi alergen (Prawibowo, 2021). Lebih dari 70% orang dewasa di Indian Amerika, Asia, dan Afrika mengalami defisiensi enzim laktase. Intoleransi laktosa pada seseorang biasanya tidak terlihat sejak lahir, tetapi muncul setelah masa penyapihan dan berlanjut hingga dewasa (Sumarjana, 2011).

Penelitian Solymosi *et al.*, (2020) mempublikasikan bahwa 501 pasien (393 wanita dan 108 pria) dilakukan analisis terdapat 35% (174/501) menyebutkan susu/produk susu dianggap sebagai faktor pemicu terjadinya alergi. Alergi terhadap susu sapi bisa mengakibatkan masalah pada saluran napas (sesak napas, batuk, mengi, dan rinitis), saluran cerna

(gatal dan bengkak dibibir, muntah, diare, dll), maupun kulit (dermatitis atopik)(Ayu *et al.*, 2023).

Susu nabati merupakan alternatif pilihan bagi penderita intoleransi laktosa untuk tetap mendapatkan asupan nutrisi yang hampir setara dengan susu hewani dan harganya yang relatif murah. Sejalan dengan perkembangan pangan fungsional, diketahui bahwa susu nabati umumnya berasal dari berbagai varietas tanaman kacang-kacangan yang diproses melalui pemanasan suhu rendah di bawah 100°C selama jangka waktu tertentu melalui metode pasteurisasi (Maris & Radiansyah, 2021). Produk susu nabati yang beredar di pasaran adalah susu kedelai, tetapi kedelai sendiri sudah banyak pemanfaatannya sebagai bahan utama pembuatan tahu dan tempe, sehingga permintaan susu kedelai tidak dapat terpenuhi. Perlu dicari alternatif susu nabati selain kedelai untuk memenuhi permintaan salah satunya adalah pembuatan susu nabati dengan bahan utama biji ketapang.

Dalam penelitian sebelumnya, telah dilakukan pembuatan susu biji ketapang dengan penambahan kedelai oleh (Maghfiroh, 2014) didapatkan hasil formula yang mengandung protein tertinggi adalah formula 5 dengan 25% kedelai dan 75% biji ketapang dengan kandungan protein 18,058% dan kandungan lemak 32,873%. Ketapang atau (*Terminalia catappa*) merupakan pohon yang sering ditanam

sebagai peneduh ditaman dan dijalan. Buah dari pohon ketapang berwarna hijau saat masih muda, dan berubah menjadi merah atau coklat ketika matang. Bagian dalam biji ketapang berbentuk memanjang dengan ujung yang pipih dan agak runcing, sementara pangkalnya membulat (Suhartatik *et al.*, 2023).

Biji ketapang dapat dikonsumsi mentah maupun matang, dan dikatakan lebih enak dibanding biji kenari. Biji ketapang juga dapat digunakan untuk menggantikan biji almond dalam pembuatan roti. Biji ketapang yang kering bisa memproduksi minyak berwarna kuning, yang dapat mencapai setengah berat awal dan mengandung berbagai jenis asam lemak yaitu asam oleat 23,3%, asam linoleat 7,6%, asam palmitat 55,5%, dan asam stereat 6,3% (Maghfiroh *et al.*, 2014).

Kalsium merupakan mineral yang terdapat dalam tubuh dengan jumlah yang besar dan berperan sangat penting bagi metabolisme tubuh, sebagai penghubung antara syaraf, dalam kerja jantung dan pergerakan otot. Berdasarkan hasil penelitian, asupan kalsium pada masyarakat Indonesia masih sangat rendah. Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk dewasa di Indonesia yaitu sebesar 1.000 mg/hari (Kemenkes, 2019). Berdasarkan data Madanijah *et al.*, (2013), menunjukkan prevalensi defisiensi zat gizi mikro termasuk

defisiensi kalsium (Ca) penduduk dewasa di Indonesia menggunakan metode probilitas (PBM) dan cut off point (CMP) serta elastisitas konsumsi pangan. Penerapan PMB pada penduduk dewasa Indonesia menunjukkan prevalensi defisiensi kalsium sebesar 54,2% (Balk *et al.*, 2017).

Berdasarkan data yang dihimpun oleh *International osteoporosis foundation* (IOF) sejak tahun 2012 menunjukkan bahwa sebagian besar negara yang disurvei di Asia Selatan, Timur, dan tenggara memiliki asupan kalsium yang rendah (<400 mg/hari). Laporan tersebut menyebutkan bahwa rata-rata asupan kalsium di Indonesia hanya berkisar 342 mg/hari. Sebagian besar sumber kalsium dalam makanan berasal dari produk susu seperti susu, keju, dan yoghurt. Sumber lain termasuk pada tahu, kacang-kacangan, sayuran yang berdaun hijau dan ikan yang dikonsumsi bersama dengan tulangnya, seperti sarden (Vernanda, 2024).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dilakukan penelitian pembuatan susu Ketapang dengan substitusi formulasi sari kurma ajwa dengan judul “Pengaruh Substitusi Sari Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap Daya Terima, Warna, Kandungan Protein, Lemak, dan Kalsium pada Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*)”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap daya terima susu biji ketapang?
2. Bagaimana pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap karakteristik warna susu biji ketapang berdasarkan pengukuran *colorimeter*?
3. Bagaimana pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap kadar protein pada susu biji ketapang?
4. Bagaimana pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap kadar lemak pada susu biji ketapang?
5. Bagaimana pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap total kalsium pada susu biji ketapang?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap daya terima susu biji ketapang.
2. Untuk mengetahui pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap karakteristik warna susu biji ketapang berdasarkan pengukuran *colorimeter*.
3. Untuk mengetahui pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap kadar protein pada susu biji ketapang.

4. Untuk mengetahui pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap kadar lemak pada susu biji ketapang.
5. Untuk mengetahui pengaruh substitusi sari kurma ajwa terhadap total kalsium pada susu biji ketapang.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah pemahaman mengenai pengaruh substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap daya terima, warna, kandungan protein, lemak, dan kalsium pada susu biji ketapang (*Terminalia catappa*). manfaat yang dapat diperoleh berbagai kalangan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
 - a) Dapat menjadi bahan referensi dalam penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan gizi pangan.
 - b) Menambah keilmuan peneliti khususnya dibidang gizi dalam hal pembuatan susu biji ketapang sebagai alternatif pengganti susu sapi.
2. Bagi Masyarakat
 - a) Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan biji ketapang yang dapat diolah menjadi suatu produk.
 - b) Dapat menambah informasi mengenai kandungan gizi pada susu biji ketapang yang bisa

meningkatkan nilai gizi serta menaggulangi defisiensi gizi.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang pengembangan produk biji ketapang telah banyak dilakukan sebelumnya, namun berdasarkan pencarian yang telah dilakukan penulis belum ditemukan penelitian serupa yang membahas penambahan sari kurma ajwa pada susu biji ketapang. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini tercantum dalam Tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1.	Nanik Suhartatik <i>et al</i> , 2023	Aktivitas antioksidan yoghurt susu biji ketapang (<i>Terminalia Catappa</i>) dengan penambahan ekstrak daun seledri (<i>Apium Graveolens</i>)	(RAL) Rancangan Acak Lengkap 2 perlakuan	Hasil penelitian menunjukkan pembentukan asam tertinggi pada yoghurt biji ketapang dengan penambahan starter <i>Streptococcus thermophilus</i> pada lama fermentasi 16 jam sebesar 7,47 log CFU/ml. yohurt dengan aktivitas

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
				antioksidan yang tinggi pada penambahan starter St-Lb dengan lama waktu fermentasi 12 jam sebesar 97,11%. Dengan waktu fermentasi 16 jam dan 306,44 mg QE/g, perlakuan starter St-Lb mengandung jumlah flavonoid tertinggi.
2.	Maghfiroh <i>et al</i> , 2014	Karakteristik sensori susu ketapang (<i>Terminalia Catappa</i>) substitusi susu kedelai high protein.	Penelitian mengguna kan Respon Surface Methodolo gy (RSM) dengan 2 pengulang an dan 5 level pada masing-	Formula perlakuan yang memiliki konsentrasi kedelai 25% dan biji ketapang 75% dengan Na CMC terendah 0%. Hasil uji proksimat menunjukkan kandungan protein 18,058%

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
			masing faktor.	pada 100 gram bahan dan kandungan lemak 32,87%.
3.	Rifai Nurrohman, Merkuria Karyantina, Yannie Asrie Widanti, 2022	Karakteristik fisiokimia dan sensori tortilla chips serbuk biji ketapang (Terminalia Catappa) dan tepung daun kelor (Moringa Oleifera)	Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 perlakuan pengulangan an.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P8 memiliki kadar serat kasar tertinggi, perlakuan P7 memiliki kadar protein tertinggi, perlakuan P6 memiliki kadar abu atau mineral tertinggi dan perlakuan P1 merupakan formula yang paling disukai konsumen.
4.	Syahriana Sabil <i>et al</i> , 2023	karakteristik organoleptik susu dengan penambahan sari kurma (Phoenix dactilyfera) pada level berbeda.	Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor dengan 4 perlakuan dan 3 kali	Hasil menunjukkan bahwa faktor organoleptik seperti warna, rasa, aroma, dan tingkat kesukaan dapat dipengaruhi oleh tingkat

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
			pengulang an.	penambahan sari kurma. Semakin banyak penambahan sari kurma semakin disukai panelis.
5.	Angga Hardiansyah ,Edelweis Wukir Hapsari, Dina Sugiyanti 2023	Pengaruh penambahan sari buah kurma (Phoenix <i>Dactikifera</i>) varietas ajwa terhadap daya terima an.	Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 2 kali pengulang	Hasil penelitian menunjukkan dalam setiap prosedur penambahan sari kurma ajwa berpengaruh. Penambahan sari buah kurma 40% adalah formula yang paling disukai panelis dengan kandungan protein 0,028, lemak 0,036, kadar air 0,008 serta kadar abu sebesar 0,205.

Penelitian ini memiliki perbedaan variabel dan konsentrasi penambahan yang berbeda dari penelitian di atas. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu formulasi susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa. Berbeda dari

penelitian yang lain karena variabel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan inovasi baru, dengan desain penelitian mengikuti penelitian terdahulu yaitu metode eksperiental uji rancangan acak lengkap (RAL) yang biasanya digunakan pada penelitian dengan jenis serupa.

Formulasi substitusi sari kurma ajwa dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, dan 30%. Variabel terikat dilihat pada kualitas uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, dan keseluruhan, dan kandungan gizi yang diteliti meliputi uji warna *colorimeter*, kadar protein, kadar lemak, dan kandungan kalsium dari susu biji ketapang hasil eksperimen.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Tanaman Ketapang

a. Definisi Tanaman Ketapang



Gambar 2. 1 Tanaman Ketapang

Sumber : dokumen pribadi

Sumber daya hayati di Indonesia sangat beragam salah satunya adalah pohon ketapang (*Terminalia catappa*). Ketapang merupakan nama sejenis pohon rindang yang tumbuh di tepi pantai. Ketapang (*Terminalia catappa*) saat ini banyak dimanfaatkan sebagai pohon peneduh di taman-taman dan tepi jalan, sehingga biji buah ketapang bercerakan di taman-taman, trotoar jalan, dan tempat parkir. Meskipun banyak tumbuh dimana-mana

banyak orang yang belum tahu manfaat ketapang dan hanya dianggap sampah oleh masyarakat (Darmawan, 2016). Kurangnya pendayagunaan oleh masyarakat karena belum mengetahui biji ketapang mempunyai banyak kandungan gizi, mengakibatkan biji ketapang hanya dijadikan sampah organik.

Pohon ketapang (*Terminalia catappa*) merupakan spesies yang sering ditemukan di daerah tropis dan tersebar luas di Malaysia, Indonesia bahkan sampai Filipina. Pohon ketapang bisa hidup di dataran rendah maupun tinggi, di hutan primer maupun sekunder, hutan rawa, hutan pantai, hutan jati atau pinggiran sungai. Buah dari pohon ketapang keras seperti batu berbentuk bulat lonjong seperti kacang almond, besar buahnya sekitar 4 cm - 5,5 cm berwarna hijau pada buah yang belum matang dan kuning-merah pada buah yang sudah matang. Terdapat biji yang bisa dikonsumsi baik mentah maupun matang (diolah). Menurut beberapa penelitian buah ketapang memiliki rasa gurih seperti kacang (Afriani *et al.*, 2019). Klasifikasi tanaman ketapang menurut *global biodiversity information facility* (GBIF), 2024 adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Biji Ketapang
Sumber : Dokumen Pribadi

Kingdom : Plantae
Filum : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Myrales
Famili : *Combretaceae*
Genus : *Terminalia*
Spesies : *Terminalia catappa*

Sumber : *global biodiversity information facility (2024)*.

b. Kandungan Gizi Biji Ketapang

Ketapang (*Terminalia catappa*) adalah salah satu tanaman yang mudah dibudidayakan karena mudah ditemukan di seluruh Indonesia dan mampu tumbuh di tanah dengan nutrisi rendah. Pemanfaatan pohon ketapang di Indonesia masih tergolong sangat rendah karena masyarakat hanya menganggap pohon peneduh sehingga bernilai ekonomis rendah.

Buah ketapang (*Terminalia catappa*) disebut juga kacang almond india. Biasanya biji ketapang dimanfaatkan untuk bahan dasar makanan seperti bahan dasar tempe, tahu, hiasan kue, selain itu biji ketapang sering dimanfaatkan untuk pakan burung dan hewan lainnya karena masyarakat belum mengetahui pengolahannya. Kacang di dalam biji juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein (Afriani *et al.*, 2019). Adapun kandungan gizi pada biji ketapang menurut matos 2009 dalam (Meiliasari, 2015) sebagai berikut:

Tabel 2. Kandungan Gizi Ketapang 100 gr

Kandungan gizi	Jumlah
Energi	548,78 kkal
Protein	4,27 %
Lemak	51,80 %
Karbohidrat	16,02 %
Abu	4,27 %
Serat	4,94 %
Air	4,13 %
Kalium	0,14 mg
Magnesium	0,32 mg
Sodium	0,42 mg

Sumber : Meiliasari, (2015)

c. Validitas Biji Ketapang

Uji validitas adalah uji yang dilakukan untuk memastikan bahan yang digunakan dalam penelitian tepat dan sesuai dengan karakteristik yang diinginkan (Sanaky, 2021). Dalam penelitian ini, validitas bahan baku

dilakukan untuk memastikan kesesuaian dan kualitas biji ketapang (*Terminalia catappa*) yang digunakan. Langkah pertama adalah melakukan studi literatur untuk mengidentifikasi karakteristik botani dan kandungan nutrisi bahan baku berdasarkan referensi ilmiah untuk memastikan kesesuaian karakteristiknya. Biji ketapang memiliki bentuk lonjong, berwarna hijau pada buah yang belum matang dan merah kecoklatan pada buah yang sudah matang dan tekstur yang keras (Suhartatik *et al.*, 2023). Adapun karakteristik pada tumbuhan ketapang adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Validitas Biji Ketapang

No.	Karakteristik	Keterangan
1.	Daun	Ketapang Laut : Lebar daun pohon ketapang berkisar antara 3-9 cm. Permukaan bagian atas licin sedangkan bagian bawahnya halus. Tulang daun menyirip, berwarna hijau dan ketika musim gugut tiba berubah warna menjadi merah atau kuning.



Gambar 2. 3 Daun Ketapang laut
Sumber: dokumen pribadi

No.	Karakteristik	Keterangan
	Ketapang Kencana :	<p>Daun berukuran kecil bergerombol, berwarna hijau, tulang daun menyirip, bagian atas daun licin mengkilap.</p>
		<p>Gambar 2. 4 daun ketapang kencana <i>Sumber: pinterest.com</i></p>
2. Batang	Ketapang laut :	<p>Berbentuk bundar atau teres, tumbuh tegak lurus dan memiliki ketebalan hingga 1,5 meter.</p>
		<p>Gambar 2. 5 Pohon Ketapang laut <i>Sumber: dokumen pribadi</i></p>
	Ketapang kencana:	<p>Bentuk pohonnya simetris dengan cabang-cabang yang tumbuh horizontal sehingga memberikan bentuk seperti piramida atau payung terbalik dapat tumbuh hingga 15-20</p>

No.	Karakteristik	Keterangan
		meter dengan diameter batang mencapai 60 cm. Percabangannya bertingkat.
3. Buah	Ketapang laut:	Ukuran buah ketapang 4-5,5 cm, dan berbentuk mirip almond. Pada usia muda buah berwarna hijau dan berubah kecoklatan ketika sudah matang.
	Ketapang kencana:	Buah ketapang kencana kecil berukuran sekitar 1,5 cm, berbentuk seperti almond awalnya berwarna hijau dan berubah menjadi merah atau ungu saat matang, dilindungi

No.	Karakteristik	Keterangan
		oleh kulit yang licin dan terdapat biji didalamnya.



Gambar 2. 8 Buah Ketapang
Sumber : pinterest.com

4.	Biji	Ketapang laut:
		Biji buah ketapang berbentuk lonjong dan bulat berwarna coklat pada kulit arinya dan bagian dalamnya berwarna putih.



Gambar 2. 9 Biji Ketapang
Sumber: [dokumen pribadi](#)

	Ketapang kencana:
	Kulit biji ketapang memiliki lapisan yang keras untuk melindungi biji. Terdapat kulit ari dibagian luar biji untuk melindungi biji.

No.	Karakteristik	Keterangan
		
	5. Habitat tumbuh	<p>Ketapang laut: Habitat tumbuh pohon ketapang adalah daerah pesisir pantai.</p>
		
		<p>Ketapang kencana: Pohon ketapang kencana biasa tumbuh di taman-taman, tepi jalan dan pekarangan rumah.</p>
		
		<p>Gambar 2. 10 Biji Ketapang Kencana Sumber: pinterest.com</p>
		<p><i>Sumber : Afriani et al., (2019)</i></p>

2. Buah Kurma Ajwa

a. Pengertian Kurma Ajwa

Salah satu jenis kurma Madinah yang paling terkenal di Arab Saudi adalah kurma ajwa. Kurma ajwa berbentuk lonjong dan berwarna merah terang saat belum matang, tetapi berubah menjadi gelap saat matang. Kurma ini mempunyai rasa manis yang khas, tekstur yang lembut serta warna hitam yang menarik (Rini, 2023). Kurma ajwa mengandung polifenol tertinggi, yaitu sebesar 455,88 mg per 100 gram, yang berperan dalam melindungi tubuh dari efek radikal bebas, sementara kurma khalas hanya mengandung 238,54 mg dan kurma sukkari mengandung polifenol sebesar 377,66 mg/10 gr (Ainina, 2022). Kandungan polifenol pada kurma berperan dalam meningkatkan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dalam darah dan mengurangi risiko penyakit tidak menular (Soebahar *et al.*, 2015). Klasifikasi buah kurma ajwa menurut *global biodiversity information facility* (GBIF) (2024) adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 13 Buah Kurma Ajwa
Sumber : dokumen pribadi

Kingdom	: Plantae
Filum	: Tracheophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Arecales
Famili	: <i>Arecaceae</i>
Genus	: <i>Phoenix</i>
Spesies	: <i>Phoenix dactylifera</i>

Sumber : global biodiversity information facility (2024)

b. Kandungan Gizi Buah Kurma

Kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan, seperti membantu melindungi dari tekanan darah tinggi, penyakit jantung koroner, obesitas, kadar lemak darah yang tinggi (hiperlipidemia) dan diabetes melitus (Royani *et al.*, 2022). Manfaat kurma ajwa berkaitan erat dengan kandungan senyawa metabolit sekundernya. Senyawa ini berperan penting dalam memberikan

efek farmakologi seperti antikanker, antioksidan, antiulseratif, antiinflamasi, antiproliferatif, antimutagenik, serta aktivitas antibakteri dan antijamur (Nazilah, 2019). Kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) adalah salah satu buah yang mengandung banyak kelebihan dilihat dari kandungannya. Kandungan gizi dalam kurma ajwa menurut (Soebahar *et al.*, 2015) adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Kandungan Gizi Kurma Ajwa 100 gr

Kandungan Gizi	Jumlah
Protein	2,91 gr
Lemak	0,12 gr
Karbohidrat	74,3 gr
Kalsium	187 mg
Sukrosa	3,2 gr
Potassium	27 mg
Sodium	7,5 mg
Magnesium	150 mg
Glukosa	51,3 gr
Lipid	0,47 gr
Kelembapan	22,8 gr
Fruktosa	48,5 gr
Abu	3,43 gr

*Sumber : Soebahar *et al.*, (2015)*

c. Sari Kurma



Gambar 2. 14 Sari Kurma

Sumber: Pinterest.com

Hasil perasan atau gilingan buah kurma yang disaring berbentuk cair disebut sari kurma (Tyas, 2021). Meskipun bentuknya berbeda, sari kurma dan buah kurma memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Perbedaannya hanya terletak pada alur pembuatannya, di mana sari kurma diekstraksi dari buahnya sedangkan buah kurma tanpa melalui proses apapun (Cesia & Judiono, 2018). Sari kurma kurang disukai oleh sebagian besar masyarakat karena rasanya terlalu manis, sehingga sari kurma sering dimanfaatkan dalam penambahan rasa pada makanan ataupun minuman. Dengan menambahkan sari kurma diharapkan produk yang dihasilkan mempunyai rasa yang lebih disukai, kandungan gizi yang lebih tinggi, dan dapat lebih diterima oleh masyarakat.

Proses pembuatan sari kurma diawali dengan memilih bahan baku yang berkualitas tinggi. Selanjutnya, pada

tahap pengupasan, biji kurma dipisahkan dari daging buahnya untuk digunakan dalam tahap berikutnya. Pembuatan sari kurma dilakukan dengan menghancurkan daging buah kurma menggunakan blender. Proses penghancuran ini memerlukan tambahan air untuk mempermudah pelumatatan. Air yang digunakan dalam pembuatan sari kurma, air : kurma ajwa adalah 2:3 Hardiansyah *et al.*, (2023), pemilihan perbandingan konsentrasi air didasarkan pada volume sari kurma yang dihasilkan serta total padatan terlarut yang terkandung dalam sari kurma tersebut (Hardiansyah *et al.*, 2023). Konsentrasi air yang digunakan dalam pembuatan sari kurma belum mempunyai standar baku sehingga bervariasi penggunaanya.

d. Validitas Buah Kurma

Validitas bahan baku dilakukan untuk memastikan kesesuaian dan kualitas buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) yang digunakan. Untuk memastikan buah kurma yang dibeli di pasaran sesuai spesies yang diinginkan dengan mengecek deskripsi produk secara rinci dan dibandingkan dengan karakteristik morfologi berdasarkan sumber ilmiah. Buah kurma ajwa memiliki karakteristik buah berwarna hitam legam saat sudah matang, bertekstur lembut, dan rasa manis yang khas

(Soebahar *et al.*, 2015). Selain pengidentifikasi buah kurma, penyortiran juga diperlukan untuk mendapat hasil susu yang berkualitas. Validitas buah kurma dapat dilihat pada tabel 5. sebagai berikut:

Tabel 5. Validitas Kurma Ajwa

No.	Karakteristik	Keterangan
1.	Warna	Kurma Ajwa: Buah kurma ajwa berwarna coklat kehitaman.



Gambar 2. 15 Buah Kurma Ajwa
Sumber: dokumen pribadi

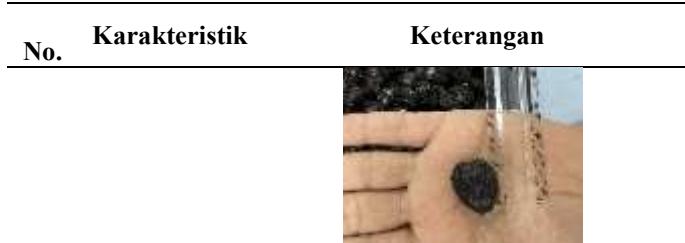
Kurma Sukari:

Buah kurma sukari memiliki warna coklat muda yang lebih terang dibanding jenis kurma lain.



Gambar 2. 16 Buah Kurma Sukari
Sumber: pinterest.com

No.	Karakteristik	Keterangan
2.	Tekstur kulit	Kurma Ajwa: Bertekstur padat keras dengan kulit yang berkerut-kerut.
		Gambar 2. 17 Tekstur Kurma Ajwa <i>Sumber: pinterest.com</i>
Kurma Sukari: Bertekstur lembut, empuk, dan renyah. Kulit buah berkerut halus.		
		Gambar 2. 18 Tekstur Kurma Sukari <i>Sumber: pinterest.com</i>
3.	Ukuran	Kurma Ajwa:
Kurma ajwa berbentuk elips berdiameter 1,845 cm dengan berat 5,131 gr, panjang 2,459 cm serta daging buah setebal 0,466 cm. Berukuran lebih kecil dibanding jenis kurma lainnya.		



Gambar 2. 19 Ukuran Kurma Ajwa
Sumber: pinterest.com

Kurma Sukari:

Kurma sukari berukuran besar, sedikit kecil namun lebih panjang dibandingkan kurma ajwa.



Gambar 2. 20 Ukuran Kurma Sukari
Sumber: pinterest.com

Sumber: Rini, 2023

e. Biji Ketapang dan Kurma dalam Perspektif Islam

Allah SWT menciptakan tumbuhan untuk menunjang kehidupan umat-Nya. Dalam Al-Qur'an disebutkan biji-bijian dan buah kurma yang tumbuh di tanah dengan berbagai macam jenisnya dan bermanfaat bagi umat-Nya. Biji ketapang dan buah kurma merupakan tumbuhan yang mengandung banyak nutrisi dan dapat dimanfaatkan

sebagai bahan pangan fungsional. Allah berfirman mengenai biji-bijian dan kurma dalam surat Abasa ayat 27 s/d 32 sebagai berikut:

فَأَبْتَسَنَا فِيهَا حَبًّا ٢٧ وَ عِنَبًا وَ قَصْبًا ٢٨ وَ زَيْتُونًا وَ نَخْلًا ٢٩ وَ حَدَّارِيقَ

عُلْبًا ٣٠ وَ قَاكِهَةً وَ آبًا ٣١ مَنَاعًا لَكُمْ وَ لَا تَعْمَلُ كُمْ

Artinya: Lalu disana kami tumbuhkan biji-bijian (27), dan anggur dan sayur-sayuran (28), dan zaitun dan pohon kurma(29), dan kebun-kebun (yang) rindang(30), dan buah-buahan serta rerumputan (31), (semua itu) untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu (32)

Dalam tafsir Al-Misbah karya Quraish Shihab jilid 15 halaman 72 menjelaskan firman Allah “*kemudian kami belah bumi dengan belahan sempurna*” maksudnya Allah SWT telah membelah bumi dengan keretakan akibat banjir sampai terlihat lapisan tanah agar dapat ditumbuhi tumbuhan-tumbuhan seperti biji-bijian, anggur, sayuran, zaitun, pohon kurma dan lainnya. Allah limpahkan nikmat-Nya berupa bahan pangan kepada manusia dan hewan (yang hidup) yang wajib disyukuri (Shihab, 2005).

Ayat-ayat diatas menyebutkan aneka tumbuhan dan buah-buahan. Allah menumbuhkan berbagai macam biji-bijian untuk menunjang kehidupan umat-Nya. Biji ketapang termasuk salah satu jenis biji-bijian yang mengandung protein yang tinggi. Fungsi protein dalam tubuh manusia adalah pembentukan tulang dan gigi. Selain biji-bijian, pohon kurma juga dijelaskan dalam ayat diatas. Pohon kurma memiliki banyak keistimewaan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Arab kala itu. Mereka makan buah kurma dalam keadaan mentah, setengah matang, dan matang. Mereka menjadikan dari bijinya makanan unta. Dari dahan pohon kurma mereka minum airnya. Dari pelepahnya mereka jadikan bahan rumah kediaman mereka, juga dari pohon kurma mereka membuat tikar, tali, bahkan perlengkapan rumah tangga (Shihab, 2005).

Buah kurma memiliki beragam jenis seperti kurma madjol, kurma sukari, dan kurma ajwa. Kurma ajwa disebut juga kurma nabi karena nabi sering mengonsumsi dan disebut secara khusus oleh nabi Muhammad SAW dalam haditsnya yang shahih, Rasulullah SAW bersabda sebagai berikut :

مَنْ تَصْبَحَ بِسَعْيٍ ثَرَاتٍ عَجْوَةً، لَمْ يَصْرُهُ ذَلِكَ الْيَوْمُ سُمٌّ وَلَا سُخْرَى

Artinya : “Barangsiapa mengkonsumsi tujuh butir kurma Ajwa pada pagi hari, maka pada hari itu ia tidak akan terkena racun maupun sihir” (HR Bukhori Muslim).

Hadist menyebutkan bahwa “Barang siapa yang bangun pagi memakan 7 butir kurma ajwa tidak akan membahayakannya pada hari itu racun maupun sihir”. Selain itu, kurma varietas ajwa memiliki kandungan fruktosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan glukosa pada jumlah total gula yang terkandung di dalamnya, sehingga mengkonsumsi kurma tidak berbahaya bagi penderita diabetes. Selain itu, kurma ajwa juga sangat berpotensi sebagai antiinflamasi (Dalil, 2016).

3. Susu

a. Susu Nabati

Susu nabati merupakan susu yang bersumber dari tumbuhan biasanya terbuat dari biji-bijian atau kacang-kacangan. Alergi pada susu sapi dikarenakan adanya kandungan laktosa dimana ada beberapa orang yang tidak memiliki enzim laktosa yang diperlukan untuk memecah laktosa. Akibat hal ini memunculkan inovasi untuk membuat produk susu dengan bahan nabati yang memiliki nutrisi hampir setara dengan produk susu hewani (Ariyanto *et al.*, 2015).

Susu nabati juga bisa dijadikan pilihan untuk orang-orang yang tidak mampu membeli susu hewani karena harganya yang relatif terjangkau. Kandungan yang dimiliki susu nabati tapi sulit ditemukan dalam susu hewani adalah serat, serat sangat berguna untuk memperlancar pencernaan atau pembuangan (Kusnul Riza, 2019). Biji kedelai sering digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan susu nabati, namun karena penggunaanya yang luas dalam berbagai produk makanan, diperlukan alternatif lain seperti biji nangka, biji kecipir, kacang tanah ataupun biji ketapang.

b. Sortasi Bahan Baku

Langkah kedua dilakukan sortasi atau pengamatan fisik dan identifikasi visual untuk memastikan tidak ada cacat fisik, kerusakan, atau tanda kontaminasi seperti bercak jamur atau sobekan pada bahan baku. Sortasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memisahkan kotoran atau benda asing dari suatu produk, bahan-bahan asing seperti tanah, kulit, dan kotoran lainnya (Edowai, 2018). Sortasi biji ketapang dilakukan dengan cara memilih biji ketapang yang baik dengan tekstur yang keras berwarna coklat pada kulit arinya dan dalamnya berwarna putih menandakan biji tidak busuk, bau tidak tengik dan

saat dilakukan perendaman biji ketapang tidak mengapung (Hastuti, 2024).

Sortasi atau penyortiran buah kurma berdasarkan kualitas, ukuran, atau kondisi fisiknya untuk memastikan produk yang digunakan sesuai dengan standar atau kebutuhan tertentu. Sortasi dilakukan dengan memilih kurma yang bagus tidak ada bercak jamur, sobekan pada buah, perubahan warna, dan bertekstur padat. (Soebahar *et al.*, 2015). Sebelum dilakukan sortasi memastikan buah kurma yang dibeli belum kadaluwarsa, wadah rapat dan tidak pecah, kurma tidak lembek atau berair, serta memiliki izin edar yang masih berlaku.

c. Bahan Tambahan Pembuatan Susu

Pembuatan susu nabati memerlukan bahan tambahan agar produk yang dihasilkan tidak menggendap dan tidak langu, bahan tambahan yang diperlukan diantaranya air, vanili dan CMC.

1) Air

Air pada proses pembuatan susu nabati sangat diperlukan untuk mengurangi bau langu, selain itu penambahan air juga berguna untuk memudahkan proses penghalusan (Rahmayanti, 2022). Penambahan air dalam pembuatan susu nabati dapat diserap oleh pati sehingga akan menjadi kental, tetapi konsentrasi

penggunaan air pada susu nabati belum mempunyai standar baku sehingga masih bervariasi penggunaanya, namun semakin banyak penambahan air maka kandungan protein yang terkandung didalamnya semakin sedikit (Picauly *et al.*, 2015).

2) Vanili

Vanili bubuk dan esens vanili adalah produk sintetis yang memiliki karakteristik serupa yang berfungsi untuk memberikan bau harum pada makanan, namun jika digunakan secara berlebihan, rasanya akan menjadi pahit (Habibah *et al.*, 2018). Vanili digunakan untuk menambah rasa pada makanan, minuman, manisan, dan eskrim. Produk turunan vanili sangat beragam termasuk vanili bubuk, pasta vanili, dan ekstra vanili. Vanili bubuk menjadi salah satu produk yang paling mudah digunakan. Bubuk vanili mempunyai waktu simpan yang lebih lama dibandingkan dengan bentuk lainnya, praktis dalam penyimpanan karena hemat tempat, mudah digunakan, dan memiliki kegunaan yang beragam (Prakoso, 2014).

3) *Carboxy Methyl Cellulose (CMC)*

Masalah umum yang sering terjadi di susu nabati adalah terbentuknya endapan dan tekstur yang tidak tercampur rata, yang seringkali kurang disukai

oleh konsumen. Sehingga, diperlukan bahan penstabil untuk meningkatkan kualitas susu nabati. Salah satu bahan penstabil yang sering dipakai adalah CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*). CMC berperan sebagai pengental karena dapat mengikat air dan membuat struktur gel yang menjebak molekul air di dalamnya. Bahan ini dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan seperti gelatin, gum arab, dan agar-agar (Randi *et al.*, 2022).

Kelebihan CMC dibanding bahan penstabil lain karena mudah larut dalam air panas maupun air dingin, stabil terhadap lemak, serta harganya yang relatif murah dibanding penstabil yang lain (Hasni *et al.*, 2021). Berdasarkan SNI 01-0222-1995 terkait Bahan Tambahan Pangan, Menteri Kesehatan RI telah mengizinkan penggunaan CMC sebagai bahan penstabil, pengemulsi, pengental, pengembang, dan pembentuk gel dalam produk pangan termasuk susu. Penggunaan CMC telah diatur dalam PP No.722/Menkes/Per/IX/88, dengan batas maksimal pemakaian 5 gr/kg baik digunakan sendiri maupun dicampur dengan pengental lain (Randi *et al.*, 2022).

d. Syarat Mutu Susu

Dalam suatu penelitian dibutuhkan sebuah standar mutu produk, namun sampai saat ini susu biji ketapang belum memiliki standar baku. Dalam penentuan standar baku susu biji ketapang menggunakan SNI susu kedelai SNI 01-3830-1995.

Tabel 6. Syarat Mutu Susu SNI 01-3830-1995

Parameter	Satuan	Syarat
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Normal
pH	-	6.5 – 7.0
Protein	% b/b	Min 2.0
Lemak	% b/b	Min 2.0
Jumlah padatan	% b/b	Min 2.0
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0.2
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2.0
Seng (Zn)	mg/kg	Maks 5.0
Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0.03
Arsenik (As)	mg/kg	Maks 0.1
Total nomer plate	Colonies/ml	Maks 2×10^2
Coliform	MPN/ml	Maks. 20
<i>Escherichia coli</i>	MPN/ml	< 3
<i>Salmonella</i>	-	negatif
<i>Staphylococcus aureus</i>	Colonies/ml	0
<i>Vibrio</i> sp	-	negatif
Yeasts	Colonies/ml	Maks 50

Sumber : SNI 01-3830-1995

4. Uji Organoleptik

Organoleptik atau uji sensori merupakan sebuah uji untuk menganalisis bahan pangan berdasarkan tingkat kesukaan dan keinginan suatu produk. Penilaian organoleptik mengandalkan indera manusia seperti penglihatan/mata, penciuman/hidung, pengecap/lidah, dan peraba/tangan sehingga uji organoleptik juga kerap disebut uji inderawi. Kemampuan indera untuk menilai termasuk kemampuan untuk mendekripsi, memahami, membandingkan, dan menilai suka atau tidak suka (Gusnadi *et al.*, 2021).

Uji organoleptik dilakukan dengan teliti karena mempunyai kekuatan dan kelemahan. Uji organoleprik mempunyai relevansi yang tinggi dengan kualitas produk karena berhubungan langsung dengan selera konsumen serta mudah dan cepat dilakukan, dengan hasil yang didapat secara cepat. Tetapi kekurangan uji organoleptik adalah beberapa sifat inderawi yang tidak dapat dijelaskan seperti panelis sakit sehingga berpengaruh terhadap pengujian, kadang panelis sedang dalam kondisi mental yang kurang baik sehingga menjadi jenuh dan kepekaan ikut menurun (Agustin, 2024). Dalam penelitian (Lamusu, 2018) jenis mutu organoleptik dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Warna

Warna adalah kesan paling utama yang diperhatikan oleh panelis. Warna sebagai parameter organoleptik utama, karena sangat penting dalam penyajian makanan. Warna yang menarik dapat menaikkan penerimaan suatu produk. Namun, warna bisa berubah selama proses pengolahan, karena sebagian pigmen dari cairan sel hilang selama pengolahan, yang menyebabkan penurunan intensitas warna (Nabila, 2022).

b. Aroma

Salah satu parameter dalam analisis sensori (organoleptik) adalah aroma. Bahan yang dihasilkan bisa diterima jika memiliki aroma yang enak dan spesifik. Pengujian aroma dianggap penting dalam industri makanan karena dapat memberikan penilaian secara cepat apakah konsumen menyukai produk yang dibuat atau tidak. Dalam penilaian indera warna dan aroma adalah parameter yang paling diperhatikan.

c. Rasa

Rasa menjadi faktor yang paling penting pada suatu produk yang bisa menentukan diterima atau ditolak oleh konsumen, karena rasa dapat diterima oleh indera pengecap. Pengecap dibagi menjadi empat cecapan

utama yaitu manis, pahit, asin, dan asam selain itu ada tambahan respon bila dilakukan modifikasi resep.

d. Tekstur

Tekstur merupakan sensasi yang dikenal sebagai rabaan atau sentuhan kadang-kadang tekstur dianggap sama pentingnya dengan aroma dan rasa karena berpengaruh terhadap persepsi makanan. Tekstur merupakan sifat yang kompleks dan berkaitan dengan struktur bahan, yang terbagi menjadi tiga komponen: mekanik (seperti kekenyalan dan elastisitas), geometris (seperti berpasir atau renyah), serta sensasi di mulut (seperti berminyak atau berair). Tekstur yang dapat dirasakan meliputi basah, kering, keras, halus, kasar, dan berminyak (Nabila, 2022).

Pengujian organoleptik tidak diberikan kepada sembarang orang harus sesuai sasaran penelitian. Orang yang menguji organoleptik disebut panelis. Panelis adalah individu yang memiliki kemampuan sensorik unggul, yang digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi karakteristik bahan pangan yang diteliti oleh peneliti. Dalam penelitian Bintang, (2023) panelis dalam penelitian dibagi menjadi 3 diantaranya:

a. Panelis Ahli

Panelis ahli adalah individu dengan pengalaman luas dan pelatihan mendalam, serta memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi. Hal ini memungkinkan mereka memberikan penilaian objektif dalam mengukur serta mengevaluasi sifat-sifat karakteristik secara tepat.

b. Panelis Terlatih

Panelis terlatih adalah individu yang memiliki sensitivitas, pengalaman, dan pelatihan yang belum sebanding dengan panelis ahli, namun telah mengikuti pelatihan khusus dan berhasil lulus evaluasi kemampuan.

c. Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih merupakan individu yang tidak dipilih berdasarkan sensitivitas sensorik, melainkan lebih difokuskan pada penilaian tingkat kesukaan atau kemauan mereka dalam menggunakan suatu produk.

5. Sifat Fisik Warna

a. Pengertian Warna pada Bahan Pangan

Sifat sensori dan warna menjadi komponen penting dalam pembuatan produk makanan. Selain tampilan umum produk, warna merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi penerimaan pelanggan terhadapnya. Warna

yang tidak menarik atau kusam dapat mengakibatkan kesan buruk pada pelanggan sebelum mereka mempertimbangkan faktor lain. Warna bahan pangan dipengaruhi oleh kemampuannya membalikkan, menebarkan, menyerap, atau meneruskan cahaya tampak (Nugraha, 2022).

Warna pada produk pangan dipengaruhi oleh karakteristik fisikokimia bahan mentah, seperti kadar air, gula reduksi, asam amino, serta kondisi selama proses pengolahan (Ladamay & Setyo Yuwono, 2014). Warna juga berpengaruh dalam meningkatkan selera makan konsumen serta menjadi indikator mutu dan penerimaan pangan (Saragih, 2015).

Pengujian warna bahan makanan sangat penting karena warna merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi persepsi dan preferensi konsumen. Warna dapat memberikan informasi tentang kualitas, kesegaran, keamanan, dan bahkan rasa produk makanan. Perubahan warna sering kali mengidentifikasi degradasi produk, seperti pembusukan, oksidasi, atau reaksi enzimatis (Pathare *et al.*, 2013).

b. Analisis Warna Colorimeter.

Uji warna pada susu biji ketapang yang ditambahkan sari kurma ajwa merupakan salah satu komponen yang bisa

mempengaruhi keputusan pelanggan untuk memilih produk. *Colorimeter* merupakan salah satu dari banyaknya metode yang dapat digunakan untuk menguji warna. Sistem notasi warna memiliki tiga parameter yaitu L^* , a^* , dan b^* (Fadlilah *et al.*, 2022).

Parameter L^* menunjukkan tingkat kecerahan dengan rentang nilai 0-100. Parameter a^* menggambarkan warna kemerahan, di mana warna merah menunjukkan nilai positif dan warna hijau mengarah ke nilai negatif, dengan kisaran 0-80. Sementara itu, parameter b^* menunjukkan warna kekuningan, dengan nilai positif mengarah ke kuning dan nilai negatif mengarah ke biru, berkisar antara 0-70 (Fadlilah *et al.*, 2022).

Prinsip kerja *colorimeter* adalah mengukur warna suatu objek melalui tiga komponen yaitu sumber cahaya, filter cahaya dan detektor fotolistrik. Setiap warna memiliki nilai tristimulus tersendiri yang membedakannya dengan warna lainnya. *Colorimeter* memberikan pengukuran yang dapat dikorelasikan dengan persepsi mata-otak manusia dan memberikan nilai tristimulus (L , a , dan b) secara *real-time*. Penerapan metode kolorimetri untuk mendeteksi warna dominan suatu citra cukup cepat pendeksiannya (Juwairiah, 2023).

6. Protein

a. Pengertian Protein

Tubuh sangat membutuhkan protein sebagai zat pembangun dan pengatur karena merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N. Sebagai zat pembangun, protein membantu pembentukan jaringan baru yang terus berkembang, terutama selama masa pertumbuhan. Selain itu, protein juga berfungsi untuk memperbaiki jaringan tubuh yang rusak, menggantikan jaringan yang perlu diperbaiki, serta melindungi jaringan yang sudah ada (Virgiansyah, 2018).

Pemenuhan kebutuhan protein harian sangat dianjurkan untuk mencegah kekurangan protein tingkat tinggi yang bisa menyebabkan permasalahan kekurangan energi protein (KEP) tetapi terlalu banyak protein juga tidak baik karena biasanya bahan makanan yang mengandung banyak protein juga mengandung banyak lemak yang dapat menyebabkan obesitas (Almatsier, 2003). Sumber protein hewani mengandung nilai essensial tinggi baik secara kualitatif maupun kuantitatif dibandingkan dengan sumber protein nabati (Nabila, 2022).

b. Sumber Protein

Sumber protein yang biasa kita jumpai sehari-hari diklasifikasikan dalam dua jenis, yaitu :

1) Protein hewani

Sumber protein yang berasal dari hewan disebut protein hewani, baik dari daging maupun produk olahannya. Protein hewani berasal dari unggas, ikan, hewan laut, sapi, kambing, serta bagian-bagian seperti daging, telur, dan susu serta produk turunan susu seperti keju dan yoghurt yang juga kaya akan asam amino esensial (Permata, 2021).

Protein hewani merupakan sumber protein terbesar dan yang paling banyak dikonsumsi. Daya cerna protein hewani lebih tinggi dibandingkan daya cerna protein nabati serta mengandung sembilan asam amino esensial yang penting bagi tubuh tetapi tubuh tidak dapat memproduksi sendiri. Sembilan asam amino itu adalah histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin. Protein hewani juga dianggap lebih baik daripada protein nabati (Nabila, 2022).

2) Protein nabati

Protein nabati merupakan sumber protein yang dihasilkan langsung oleh tumbuhan atau melalui hasil

olahannya. Secara umum, semua tumbuhan seperti sayuran, buah-buahan, dan serealia mengandung protein, namun kandungan protein yang tinggi terdapat pada tumbuhan kacang-kacangan. Kacang-kacangan atau biji-bijian yang kaya akan protein antara lain kacang kedelai, kacang hijau, kacang merah, dan kacang tanah. Serta produk turunannya seperti tahu, tempe, susu soya dan lain-lain (Permata, 2021).

c. Fungsi Protein

Almatsier, 2003 dalam bukunya menjelaskan bahwa protein mempunyai fungsi yang penting dalam tubuh, fungsi protein yang dimaksud adalah :

- 1) Protein dalam tubuh mengalami proses pemecahan (katabolisme) dan pembentukan ulang (anabolisme) secara bergantian untuk mendukung pertumbuhan dan pemeliharaan. Asam amino essensial yang diperlukan harus tersedia sebelum protein dapat berfungsi sebagai zat pembangun. Dengan adanya kombinasi asam amino yang tepat dalam jumlah dan jenis yang tepat pertumbuhan atau pembentukan sel baru dapat terjadi.
- 2) Berkontribusi pada berbagai sekresi tubuh

Protein terdiri dari enzim amilase, katalase, dan lipase serta hormon seperti tiroid, insulin, dan epinefrin. Kedua kelompok ini sangat penting untuk metabolisme

dan sekresi tubuh, serta membantu mengatur berbagai fungsi biologis tubuh.

3) Mengendalikan keseimbangan cairan

Cairan pada tubuh manusia terbagi menjadi tiga bagian utama: intraselular (di dalam sel), ekstraselular/interselular (di luar atau di antara sel), dan intravaskular (di dalam pembuluh darah). Proses osmotik menggerakkan cairan antara bagian-bagian ini dan harus tetap seimbang atau dalam homeostasis untuk memastikan bahwa tubuh bekerja dengan baik.

4) Pembentukan antibodi

Kemampuan tubuh dalam melawan bakteri bergantung pada kemampuan tubuh menghasilkan antibodi untuk melawan organisme penyebab infeksi atau zat-zat asing yang masuk ke tubuh. Selain itu, proses detoksifikasi terhadap zat-zat beracun dalam tubuh dikendalikan oleh enzim yang berada di hati.

d. Analisis Protein Metode Kjeldahl

Metode Kjeldahl adalah metode sederhana yang banyak dipakai dalam menghitung jumlah nitrogen total dalam asam amino, protein, dan senyawa lain yang mengandung nitrogen. Metode ini penting dalam berbagai aplikasi laboratorium, terutama dalam analisis kandungan protein (Afkar *et al.*, 2020). Jumlah protein yang diperoleh dari

metode kjeldahl disebut sebagai pengujian kadar protein kasar (*crude protein*) karena selain nitrogen dari protein, senyawa nitrogen non-protein juga turut terukur. Prinsip kerja metode ini melibatkan proses destruksi protein dan komponen organik dalam sampel menggunakan asam sulfat dan katalis. Setelah destruksi, larutan dinetralkan dengan larutan alkali kemudian dilakukan proses distilasi. Hasil destilasi dimuat pada larutan asam borat. Kemudian, ion borat yang terbentuk dititrasi dengan larutan HCl untuk menentukan kadar nitrogen (Rahmayanti, 2022).

Dalam penelitian khairul (2023) Analisis kandungan protein dengan metode kjeldahl terdiri dalam 3 tahapan yaitu:

1) Tahap Dekstruksi (Penghancuran)

Pada tahap destruksi, bahan dilarutkan dalam larutan asam kuat, yang umumnya adalah (H_2SO_4) asam sulfat. Reaksi antara nitrogen dalam protein dan asam sulfat menghasilkan ammonium sulfat ($(NH_4)_2SO_4$). Proses destruksi atau penghancuran ini dipercepat dengan peningkatan suhu melalui pemanasan, serta penambahan katalis untuk mempercepat reaksi kimia.

2) Tahap Destilasi (Netralisasi)

Pada tahap netralisasi dan destilasi, larutan asam sulfat dinetralkan dengan penambahan alkali, seperti natrium

hidroksida (NaOH). Netralisasi ini menyebabkan ammonium sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) terhidrolisis menjadi amonia (NH_3). Selanjutnya, asam borat (H_3BO_3) ditambahkan untuk menangkap amonia, menghasilkan senyawa ammonium borat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$). Proses ini memungkinkan pengukuran amonia yang dihasilkan, yang berhubungan dengan jumlah nitrogen dalam sampel.

3) Tahap Titrasi.

Pada tahap terakhir, dilakukan titrasi untuk mentitrasi ammonium borat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$) menggunakan asam encer, seperti HCl . Proses ini melepaskan kembali asam borat dan membentuk ammonium klorida (NH_4Cl). Konsentrasi asam klorida (HCl) yang dipakai dalam titrasi sema dengan jumlah gas amonia (NH_3) yang dihasilkan selama distilasi. Berdasarkan prinsip stoikiometri, 1 mol HCl bereaksi dengan 1 mol nitrogen (N), di mana 1 mol nitrogen setara dengan 14 gram N. Dari perhitungan ini, kadar nitrogen dalam sampel dapat ditentukan.

7. Lemak

a. Pengertian Lemak

Selain protein dan karbohidrat, lemak dan minyak memainkan peran dalam menjaga kesehatan tubuh manusia serta menjadi sumber energi yang lebih efisien daripada keduanya. Pada 1 gram lemak atau minyak sama

dengan 9 kkal, sedangkan dalam 1 gram protein dan karbohidrat hanya menghasilkan 4 kkal (Stefanie *et al.*, 2023).

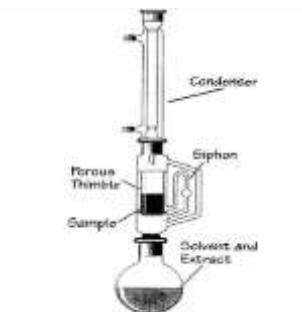
Lemak dan minyak memberikan energi yang lebih besar jika dibandingkan dengan total energi dari protein dan karbohidrat. Lemak hewani seperti daging, susu, dan keju mengandung banyak sterol atau yang dikenal dengan kolesterol, sementara lemak nabati seperti minyak dari biji-bijian dan alpukat biasanya lebih cair karena mengandung fitosterol dan lebih banyak asam lemak tak jenuhnya (Rini, 2023). Fungsi lemak diantaranya sebagai berikut :

- 1) Berfungsi melindungi tubuh dari perubahan suhu, terutama pada perubahan suhu dingin.
- 2) Berperan sebagai pelarut beberapa vitamin yang berfungsi sebagai sumber energi.
- 3) Berperan sebagai transportasi vitamin yang larut dalam lemak.
- 4) Melindungi organ vital (lambung dan jantung).
- 5) Membantu menahan rasa lapar.
- 6) Menghemat penggunaan protein, karena lemak merupakan sumber utama energi.
- 7) Berfungsi sebagai komponen penyusun membran sel.

b. Uji Kandungan Lemak Metode Soxhlet

Lemak berasal dari dua sumber utama, yaitu lemak hewani dan lemak nabati. Analisis lemak dibagi menjadi dua jenis, yakni analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif yang bertujuan untuk mendeteksi keberadaan lemak dalam suatu sampel, sementara analisis kuantitatif bertujuan menentukan kadar lemak yang terkandung dalam sampel tersebut. Analisis kualitatif dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, termasuk pengukuran angka asam, kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan uji TBA. Sementara itu, analisis kuantitatif dilakukan melalui metode ekstraksi pelarut dan pengukuran bilangan iodium. Contoh metode ekstraksi pelarut mencakup metode soxhlet, metode goldfish, serta ekstraksi fluida superkritis (*supercritical fluid extraction*) (Pratiwi, 2023).

Metode Soxhlet adalah metode ekstraksi yang efisien karena memungkinkan penggunaan kembali pelarut yang dipakai. Teknik ini digunakan untuk menganalisis kandungan lemak secara langsung dengan mengekstraksi lemak dari bahan makanan menggunakan pelarut organik seperti heksana, petroleum eter, atau dietil eter. Rangkaian alat soxhlet dapat dilihat pada Gambar 2.13 sebagai berikut:



Gambar 2. 21 Rangkaian Alat Soxhlet

Sumber: Bhargavi et al., 2018

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan refluks pada suhu yang sesuai dengan titik didih pelarut. Kandungan lemak diperoleh setelah pelarut diuapkan, kemudian sampel ditimbang untuk menentukan hasilnya. Semua zat yang terlarut dalam pelarut dianggap sebagai lemak, sehingga jumlah lemak per satuan berat bahan yang dihasilkan mencerminkan kandungan lemak kasar (Pratiwi, 2023).

8. Kalsium

a. Pengertian Kalsium

Kalsium adalah komponen mineral essensial dalam tubuh manusia yang berkontribusi sebesar 1,5%-2% dari total berat badan orang dewasa (Almatsier, 2003). Kalsium merupakan mineral utama yang terkonsentrasi dalam jaringan tulang dan gigi. Sumber kalsium dapat ditemukan

dalam berbagai jenis makanan, baik dari sumber hewani (susu dan produk olahannya) maupun nabati (kacang-kacangan, buah-buahan, sayuran termasuk bayam merah).

Kalsium memiliki peran essensial dalam tubuh manusia meliputi pembentukan jaringan keras (tulang dan gigi), regulasi kontraksi otot dan irama jantung serta memastikan proses pembekuan darah berjalan normal (Indah *et al.*, 2022). Kalsium memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan tulang dan mendukung fungsi tubuh secara keseluruhan. Namun, penting untuk mengonsumsi kalsium dalam jumlah yang tepat. Baik kekurangan ataupun kelebihan kalsium dapat menimbulkan masalah kesehatan. Kelebihan kalsium bisa mengganggu pertumbuhan dan berkaitan dengan kesehatan ginjal, sedangkan kekurangan kalsium bisa menyebabkan riketsia atau osteomalasia (Almatsier, 2003). Adapun Angka kecukupan kalsium rata-rata sehari:

Tabel 7. Angka Kecukupan Kalsium Harian

Kelompok	Kebutuhan
Bayi	200 mg
Anak-anak	650 mg
Remaja	1200 mg
Dewasa	1000 mg
Ibu hamil dan menyusui	+ 200 mg

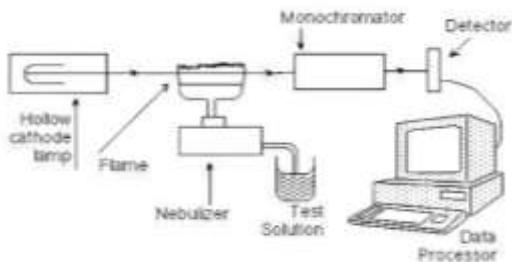
Sumber : Angka Kecukupan Gizi PMK RI N0.28 th 2019

b. Uji Kalsium Metode (AAS) *Atomic Absorption Spectrophotometry*

Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) merupakan metode analisis kuantitatif yang didasarkan pada prinsip bahwa atom-atom menyerap radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang spesifik, menyebabkan transisi elektron ke tingkat energi yang lebih eksitasi (Abrianti, 2018). *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) teknik analisis yang sangat sensitif dan spesifik untuk penentuan unsur-unsur logam. Prinsip kerjanya didasarkan pada penyerapan radiasi oleh atom-atom netral dalam keadaan dasar. Cahaya yang diserap terdiri dari sinar ultraviolet dan sinar tampak. Prinsip AAS ini mirip dengan penyerapan cahaya oleh molekul atau ion senyawa pada larutan (Rini, 2023).

AAS bekerja dengan mengubah sampel menjadi uap atom. Uap atom ini kemudian dilewatkan melalui sinar cahaya dari lampu khusus yaitu lampu katoda berongga (*Hollow cathode lamp*). Atom-atom dalam sampel akan menyerap sinar cahaya ini pada panjang gelombang tertentu, sesuai dengan jenis logamnya. Semakin banyak atom yang menyerap cahaya, semakin banyak logam yang ada dalam sampel. Prinsip kerja ini didasarkan pada interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan atom-atom

dalam keadaan dasar. AAS biasanya dipakai untuk mengukur jumlah logam dalam sampel. Meski begitu, AAS juga dapat digunakan secara tidak langsung mengukur unsur non-logam. Kelebihan AAS adalah sangat akurat, tidak perlu memisahkan sampel terlebih dahulu dan bisa mendeteksi jumlah logam yang sangat minim (Ferrawaty, 2021). Cara kerja *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 22 Cara Kerja Spektrofotometri Serapan Atom

Sumber: Anshori, 2005

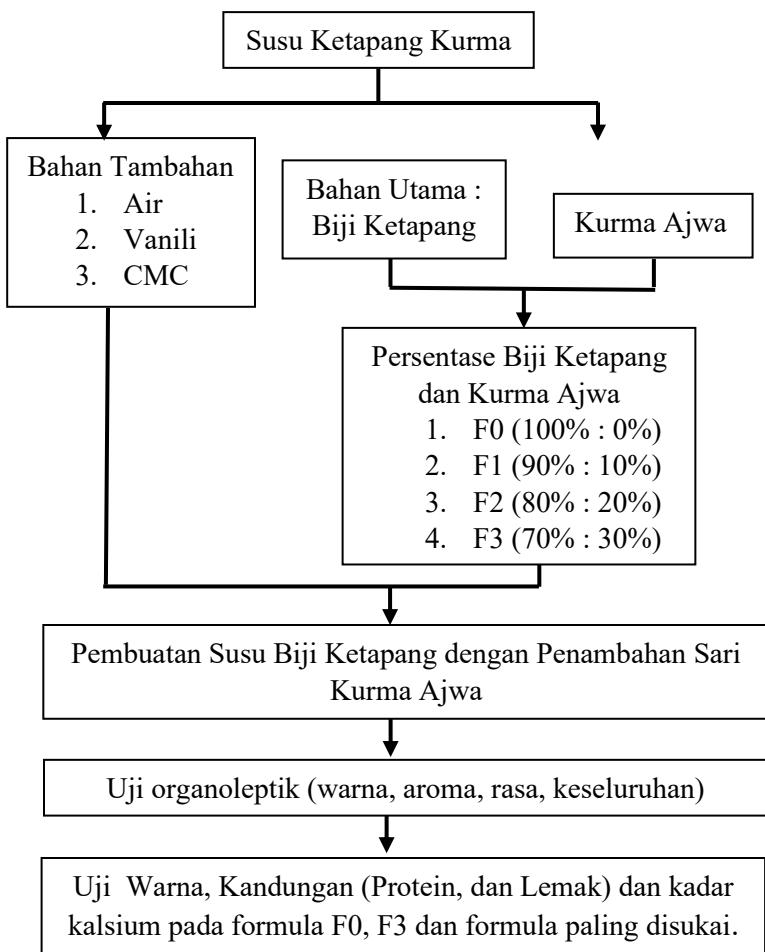
Atom-atom yang menyerap energi, menyebabkan eksitasi elektron ke tingkat energi yang lebih tinggi, sesuai dengan sifat unsur yang dianalisis. Untuk mengukur kadar kalsium secara akurat, kita perlu menentukan panjang gelombang di mana larutan kalsium menyerap cahaya paling banyak. Panjang gelombang ini disebut panjang gelombang maksimal. Dengan mengukur pada panjang

gelombang maksimum kita dapat meningkatkan sensitivitas pengukuran dan diperoleh hasil yang lebih akurat (Abrianti, 2018).

B. Kerangka Teori

Pada penelitian ini peneliti menggunakan biji ketapang sebagai bahan utama dikarenakan dengan kandungan gizi yang tinggi diantaranya protein, biji ketapang termasuk limbah organik yang mudah untuk ditemukan dan jarang dimanfaatkan. Protein sendiri memiliki fungsi untuk pembentukan sel, dan berbagai sekresi tubuh. Biji ketapang diolah menjadi susu nabati dan disubstitusikan dengan sari kurma ajwa.

Pembuatan susu nabati dengan substitusi sari kurma ajwa sama seperti pembuatan susu nabati pada umumnya. Bahan-bahan yang diperlukan diantaranya biji ketapang, kurma ajwa, air, vanili, dan CMC untuk pengental. Penambahan sari kurma ajwa bertujuan untuk meningkatkan kandungan kalsium pada susu nabati. Formula dalam penambahan sari kurma ajwa pada pembuatan susu nabati sebanyak tiga (3) dengan penambahan sebesar 10%, 20%, dan 30%. Perbedaan dalam penambahan sari kurma ajwa bertujuan untuk mengetahui perbedaan daya terima pada susu biji ketapang. Susu biji ketapang yang telah disajikan, kemudian dilakukan uji daya terima dan uji laboratorium. Kerangka teori sebagai berikut:

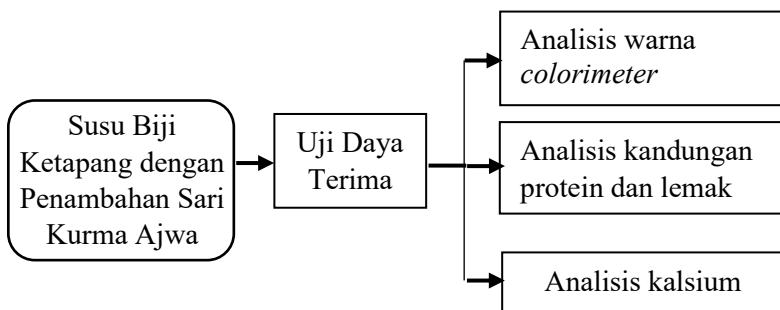


Gambar 2. 23 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep menggambarkan hubungan antara variabel-variabel yang akan diamati dalam penelitian

(Notoatmodjo, 2018). Kerangka konsep pada penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 2. 24 Kerangka Konsep

Keterangan :

: Variabel bebas (*Independent*)

: Variabel terikat (*Dependent*)

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan sementara yang diajukan untuk menjelaskan hubungan antara variabel-variabel dalam suatu penelitian. Hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan atau hubungan yang signifikan antara kelompok atau variabel yang dibandingkan, sedangkan hipotesis alternatif (H_a) menyatakan adanya perbedaan atau hubungan tersebut.

Keputusan penerimaan hipotesis didasarkan pada uji statistik yang dilakukan terhadap data penelitian (Lutfi, 2019). Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh penambahan sari kurma ajwa terhadap daya terima dan kandungan gizi susu biji ketapang.

Berdasarkan judul penelitian “Pengaruh Substitusi Sari Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap Daya Terima, Warna, Kandungan Protein, Lemak, dan Kalsium Pada Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*)” maka rumusan hipotesis sebagai berikut:

Ho ditolak jika:

1. Tidak terdapat perbedaan uji organoleptik (warna, aroma, rasa, dan keseluruhan) terhadap susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) pada masing-masing formulasi.
2. Tidak terdapat perbedaan warna yang pada masing-masing produk susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*).
3. Tidak terdapat perbedaan kadar protein pada masing-masing produk susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*).

4. Tidak terdapat perbedaan kadar lemak pada masing-masing produk susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*).
5. Tidak terdapat perbedaan total kandungan kalsium pada masing-masing produk susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*)

Ha diterima jika:

1. Terdapat perbedaan uji organoleptik (warna, aroma, rasa, dan keseluruhan) terhadap susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) pada masing-masing formulasi.
2. Terdapat perbedaan warna yang signifikan pada masing-masing produk susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*).
3. Terdapat perbedaan kadar protein pada masing-masing produk susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*).
4. Terdapat perbedaan kadar lemak pada masing-masing produk susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*).
5. Terdapat perbedaan total kandungan pada masing-masing produk biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial satu faktor yaitu substitusi sari kurma ajwa pada susu biji ketapang. Proses pembuatan susu dilakukan sebanyak tiga kali dengan empat sampel, sehingga didapatkan unit percobaan sebanyak $3 \times 4 = 12$ unit. Formula penelitian sebagai berikut :

Tabel 8. Formulasi Penelitian

Sampel	Keterangan
F0	100% biji ketapang : 0% kurma ajwa
F1	90% biji ketapang : 10% kurma ajwa
F2	80% biji ketapang : 20% kurma ajwa
F3	70% biji ketapang : 10% kurma ajwa

Sumber : Sabil et al (2023) yang telah dimodifikasi

Tabel 9. Kombinasi Perlakuan

Pengulangan	Perbandingan susu biji ketapang dengan sari kurma ajwa			
	F0	F1	F2	F3
U1	U1F0	U1F1	U1F2	U1F3
U2	U2F0	U2F1	U2F2	U2F3
U3	U3F0	U3F1	U3F2	U3F3

Keterangan:

U1 = Pengulangan 1

U2 = Pengulangan 2

U3 = Pengulangan 3

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan dan Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Pembuatan susu dilakukan di Laboratorium Gizi kuliner Fakultas Psikologi dan Kesehatan. Penelitian uji daya terima dilakukan di Laboratorium organoleptik Fakultas Psikologi dan Kesehatan. Uji analisis protein dan warna dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan sedangkan uji kalsium dan lemak dilakukan di laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Berdasarkan penelitian Mehran (2015) dalam (Nabila, 2022), panel merupakan komponen penting dalam uji organoleptik. Panel berfungsi sebagai instrumen untuk mengevaluasi karakteristik sensori suatu produk. Panelis sebagai anggota panel dapat diklasifikasikan menjadi panelis terlatih dan tidak terlatih. Penelitian yang menggunakan panelis tidak terlatih umumnya mensyaratkan jumlah panelis minimal 30 orang untuk memperoleh data yang reliabel. Dalam penelitian ini menggunakan 30 panelis tidak terlatih dengan kriteria panelis yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bersedia menjadi panelis
2. Bisa membaca dan menulis
3. Tidak buta warna
4. Tidak mempunyai alergi pada kacang-kacangan.
5. Usia dewasa antara 19-59 tahun (Kategori dewasa menurut Kemenkes RI 2017)

Objek penelitian ini adalah susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dengan tiga perlakuan dan satu kontrol. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah ketapang dengan jenis varietas ketapang laut pangandaran dan buah kurma ajwa madinah. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *purposive sampling* untuk pengambilan buah ketapang pangandaran. *Purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel dengan memilih subjek yang memiliki karakteristik tertentu sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh peneliti (Hardiansyah, 2023). Alasan pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* adalah varietas ketapang laut memiliki kandungan protein tertinggi dibanding jenis ketapang yang lain.

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penetapan atribut atau karakteristik yang akan diteliti, sehingga dapat dijadikan

variabel yang terukur untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan data. Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.

Variabel	Definisi Operasional	Hasil Ukur	Skala
Formulasi susu biji ketapang dan kurma ajwa	Perbandingan proporsi biji ketapang dan sari kurma ajwa dalam proses pengolahan	Biji ketapang : kurma ajwa F0 = 100% : 0% F1 = 90% : 10% F2 = 80% : 20% F3 = 70% : 30%	Ordinal
Uji Organoleptik	Karakteristik yang ada pada produk <i>susu biji ketapang substitusi sari kurma ajwa</i> meliputi warna, rasa, aroma, dan keseluruhan.	1. Tidak suka 2. Kurang suka 3. Cukup suka 4. Suka 5. Sangat suka	Ordinal
Uji warna	Karakteristik warna yang ada pada <i>susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa</i> dianalisis menggunakan <i>Colorimeter</i> .	Dinyatakan dalam °hue	Rasio

Variabel	Definisi Operasional	Hasil Ukur	Skala
Kadar Protein	Kadar protein yang ada dalam <i>susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa</i> dianalisis menggunakan metode <i>Kjeldahl</i> .	Dinyatakan dalam %	Rasio
Kadar Lemak	Kadar lemak yang ada dalam <i>susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa</i> dianalisis menggunakan metode <i>Soxhlet</i> .	Dinyatakan dalam %	Rasio
Total Kalsium	Kadar kalsium yang ada dalam <i>susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa</i> dianalisis menggunakan metode <i>Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)</i>	Dinyatakan dalam %	Rasio

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan pembuatan susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*). Selanjutnya dilakukan analisis daya terima pada 35 panelis tidak terlatih hingga didapatkan formula paling disukai. Pengujian kandungan gizi pada formula kontrol dan formula paling disukai dengan tahapan sebagai berikut :

1. Prosedur Penelitian Tahap Pertama Pembuatan Susu Biji Ketapang

Pada pembuatan susu biji ketapang (*Terminalia catappa*) dengan substitusi sari kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) pada penelitian ini mengacu pada penelitian Sabil *et al.*, (2023) terkait substitusi sari kurma pada susu. Dengan pembuatan sari kurma mengacu pada penelitian Hardiansyah *et al.*, (2023). Pada pembuatan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma terdapat beberapa bahan dan alat yang perlu disiapkan adalah sebagai berikut:

Bahan :

Pada pembuatan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa terdapat beberapa bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a) Biji ketapang
- b) Kurma ajwa
- c) Air
- d) Vanili
- e) CMC

Pembuatan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa memerlukan beberapa bahan tambahan yang sesuai takaran agar susu terbentuk dengan sempurna tidak menggumpal dan tidak mengendap, berikut pembuatan susu ketapang didasarkan pada penelitian Picauly *et al.*, (2015), pembuatan sari kurma mengacu pada penelitian Hardiansyah *et al.*, (2023) dan penambahan CMC pada susu mengacu pada penelitian Yua wae, (2014). Komposisi dalam pembuatan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa.

Tabel 11. Komposisi Pembuatan Susu Biji Ketapang

No.	Bahan	F0	F1	F2	F3
1.	Biji Ketapang	100 gr	90 gr	80 gr	70 gr
2.	Kurma Ajwa	0 gr	10 gr	20 gr	30 gr
3.	Air	600 ml	540 ml	480 ml	420 ml
4.	Vanili	2 gr	2 gr	2 gr	2 gr
5.	CMC	0,2 gr	0,2 gr	0,2 gr	0,2 gr

*Sumber: (Hardiansyah *et al.*, 2023) yang telah dimodifikasi*

Alat :

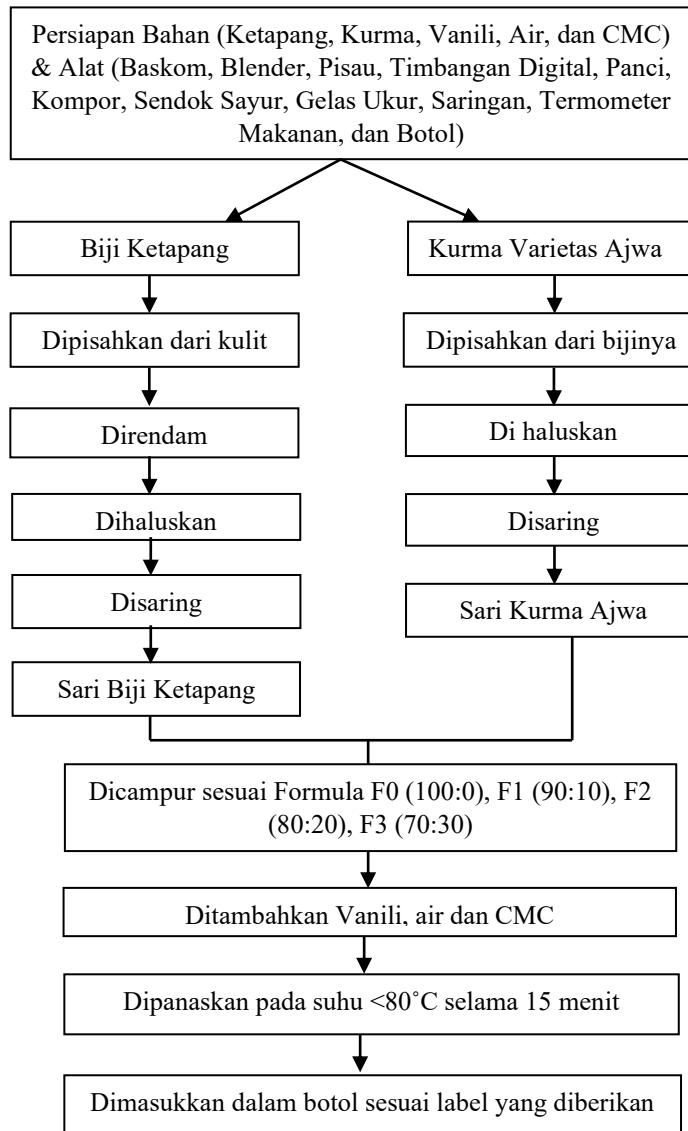
Terdapat beberapa alat yang digunakan dalam pembuatan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sebagai berikut:

- 1) Pisau
- 2) Baskom
- 3) Blender
- 4) Timbangan Digital
- 5) Panci
- 6) Kompor
- 7) Sendok Sayur
- 8) Gelas Ukur
- 9) Saringan
- 10) Termometer Suhu Makanan
- 11) Botol Kaca

Tabel 12. Spesifikasi Alat

No.	Alat	Keterangan
1.	Blender	Blender miyako BL-151 PF/AP kapasitas tabung plastik 1,5 liter, pisau bergerigi, daya 300 W, tegangan 220 VAC, pengaturan kecepatan 3.
2.	Timbangan Digital Makanan	Timbangan digital GSF-4505 kapasitas 5 kg, satuan gram dan Oz (maksimal 5000 gr, 177 Oz).
3.	Termometer Suhu Makanan	Rentang suhu -50°C s/d +300°C (-58°F s/d +572°F), Akurasi \pm -1°C (1,8°F), ketelitian 0,1°C (0,2°F), tampilan suhu celcius/ fahrenheit, baterai 1,5V, panjang probe 14,5 cm.
4.	Kompor	Kompor 1 tungku Rinnai RI-301S, tungku stainless steel, teknologi api “ <i>sun burner</i> ”, sertifikat SNI, dimensi body 28 x 37 x 10,5 cm.

Prosedur Pembuatan :



Gambar 3. 1 Pembuatan Susu Biji Ketapang

2. Prosedur Penelitian Tahap Kedua Uji Daya Terima

Pengujian tingkat kesukaan seseorang terhadap produk yang dikonsumsi dikenal sebagai uji organoleptik atau uji sensori. Dalam uji ini, panelis biasanya memberikan penilaian berdasarkan pengamatan pancha indera, seperti rasa, aroma, warna, dan penampilan produk. Biasanya penilaian organoleptik menggunakan skala hedonik. Skala hedonik memungkinkan pengukuran tingkat kesukaan panelis dikonversi menjadi data ordinal yang selanjutnya dapat dianalisis secara statistik. Skala ini bervariasi mulai dari tingkat terendah hingga tertinggi, seperti skala 3, 5, 7, dan 9. Skala 3 jarang digunakan karena kurang sensitif dalam penilaian. Sementara itu, skala 5 dianggap sederhana namun cukup sensitif dalam mengevaluasi tingkat kesukaan (Triandini & Wangiyana, 2022). Berikut skala hedonik yang digunakan dalam penelitian :

Tabel 13. Skala Hedonik

Skala (1)	Skala (2)	Skala (3)	Skala (4)	Skala (5)
Tidak suka.	Kurang Suka	Cukup suka	Suka	Sangat suka.

Sumber : Triandini & Wangiyana (2022)

3. Prosedur Penelitian Tahap Ketiga Analisis warna

Sistem warna yang digunakan dalam analisis melibatkan tiga parameter, yaitu nilai L*, a*, dan b*, yang mengindikasikan tingkat warna bahan yang diuji. Notasi L* menunjukkan kecerahan dengan rentang nilai dari 0 hingga 100, di mana 0 berarti sangat gelap dan 100 sangat terang. Notasi a* mengukur dimensi warna kromatik hijau hingga merah, sedangkan notasi b* mengidentifikasi warna kromatik biru hingga kuning (Nugraha, 2022). Sebelum analisis, colorimeter harus dikalibrasi menggunakan standar warna putih yang tersedia pada alat.

4. Prosedur Penelitian Tahap Keempat Uji Kandungan Gizi

Penelitian tahap keempat dimulai setelah sampel yang paling disukai panelis diketahui. Sampel kontrol dan sampel terpilih kemudian diuji kandungan protein, lemak, dan kalsium menggunakan metode yang berbeda sesuai dengan karakteristik zat gizi yang akan dianalisis.

a. Analisis Protein Metode Kjeldahl

Prosedur kerja uji kandungan protein berdasarkan penelitian Yenrina, (2015) menggunakan metode Kjeldahl adalah sebagai berikut :

Alat :

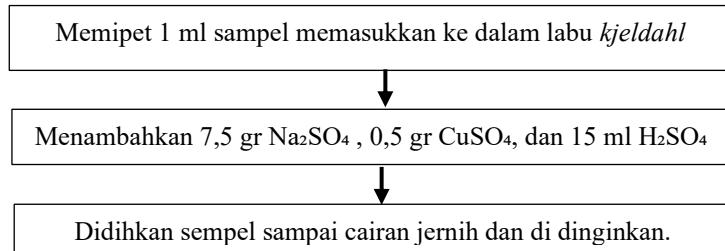
- 1) Pemanas kjeldahl
- 2) Labu kjeldahl
- 3) Alat destilasi
- 4) Neraca analitik
- 5) Pipet ukur
- 6) Erlenmeyer
- 7) Buret 50 ml
- 8) Pipet tetes
- 9) Pengaduk
- 10) Gelas beaker
- 11) Labu ukur
- 12) Hot Plate

Bahan :

- 1) Susu biji ketapang formula F0 dan F3
- 2) Asam sulfat pekat (H_2SO_4)
- 3) Aquadest
- 4) Larutan Natrium Hidroksida-Natrium Tiosulfat ($\text{NaOH} - \text{Na}_2\text{SO}_4$)
- 5) Tembaga Sulfat (CuSO_4)
- 6) Indikator Fenolftalein
- 7) Larutan asam klorida (HCl) 0,1 N

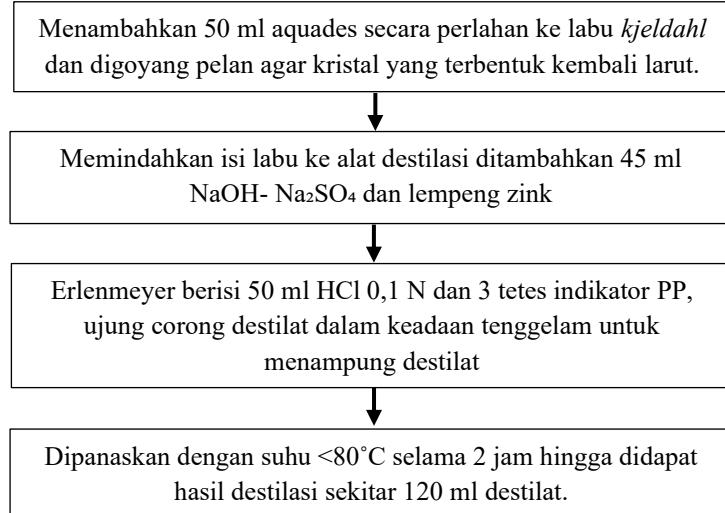
Prosedur kerja :

1) Destruksi



Gambar 3. 2 Tahap Destruksi Metode Kjeldahl

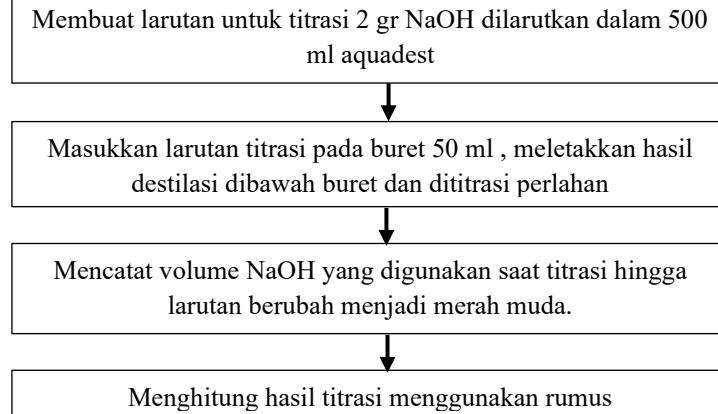
2) Destilasi



Gambar 3. 3 Tahap Destilasi Metode Kjeldahl

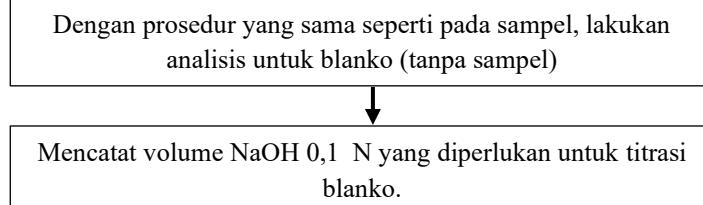
3) Titrasi

a) Titrasi sampel dengan NaOH 0,1 N



Gambar 3. 4 Tahap Titrasi Metode Kjeldahl

b) Penetapan blanko



Gambar 3. 5 Penetapan Blanko

Perhitungan :

$$N\% = \frac{(ml \text{ NaOH blanko} - ml \text{ NaOH sampel}) \times N \text{ NaOH} \times 14,007}{mg \text{ sampel}} \times 100$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ N} \times \text{Faktor konversi}$$

Faktor Konversi Protein

Tabel 14. Faktor Konversi

Macam bahan	Faktor Konversi
Daging	6,25
Roti, gandum, makaroni, bakmi	6,25
Susu dan produk olahannya	6,38
Tepung	5,70
Telur	6,68
Kedelai	5,71
Beras	5,95
Kacang tanah	5,46

Sumber : (Andarwulan, 2011) dalam Sukarti et al., 2014

- Standarisasi NaOH

$$\text{Volume} = 500 \text{ ml} = 0,5 \text{ liter}$$

$$\text{Mr NaOH} = 40$$

$$\text{Valensi NaOH} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{Normalitas} &= \frac{(\text{gr NaOH}) \times \text{Valensi}}{\text{Mr NaOH} \times \text{Volume Air}} \\ 0,1 &= \frac{(\text{gr NaOH}) \times 1}{40 \times 0,5} \end{aligned}$$

$$0,1 = \frac{(\text{gr NaOH}) \times 1}{20}$$

$$\text{gr NaOH} = 2 \text{ gram}$$

- Standarisasi HCl

Larutan HCl dibutuhkan umumnya memiliki konsentrasi 37%

Berat jenis : 1,19 gr/mol

Berat molekul : 36,5 gr/mol

Valensi HCl : 1

Normalitas HCl pekat

$$\begin{aligned}\text{Normalitas} &= \frac{(10 \times 37\% \times \text{berat jenis}) \times \text{Valensi}}{\text{Berat molekul}} \\ &= \frac{(10 \times 37\% \times 1,19) \times 1}{36,5} \\ &= 12,06 \text{ N}\end{aligned}$$

HCl 0,1 N sebanyak 100 ml

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$12,06 \times V_1 = 0,1 \times 100$$

$$V_1 = 0,82 \text{ ml}$$

Standarisasi Titran

Tabel 15. Tabel Standarisasi Titran

No	Vol.HCl (0,1N) ml	Vol.NaOH (0,1N) ml	Normalitas HCl (N)
1.	15	14,80	0,0987
2.	15	14,95	0,0997
3.	15	14,90	0,0993
Rata-rata		14,88	0,0992

Sumber : Yusmayani & Asmara (2019)

Perhitungan Normalitas HCl

$$N \text{ HCl} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH}}{V \text{ HCl}}$$

Perhitungan tiap pengulangan

$$\text{Titrasi 1} \quad N HCl = \frac{14,80 \times 0,1}{15} = 0,0987$$

$$\text{Titrasi 2} \quad N HCl = \frac{14,95 \times 0,1}{15} = 0,0997$$

$$\text{Titrasi 3} \quad N HCl = \frac{14,90 \times 0,1}{15} = 0,0993$$

$$\text{Rata-rata} = N HCl = \frac{0,0987 + 0,0997 + 0,0993}{3} = 0,0992N$$

b. Analisis Lemak Metode Soxhlet

Analisis lemak metode soxhlet merupakan teknik analisis kadar lemak yang dilakukan dengan mengekstraksi lemak bahan menggunakan pelarut organik seperti heksana, petroleum eter, atau dietil eter secara langsung. Berat lemak dihitung dengan memisahkan lemak dari pelarut yang digunakan.

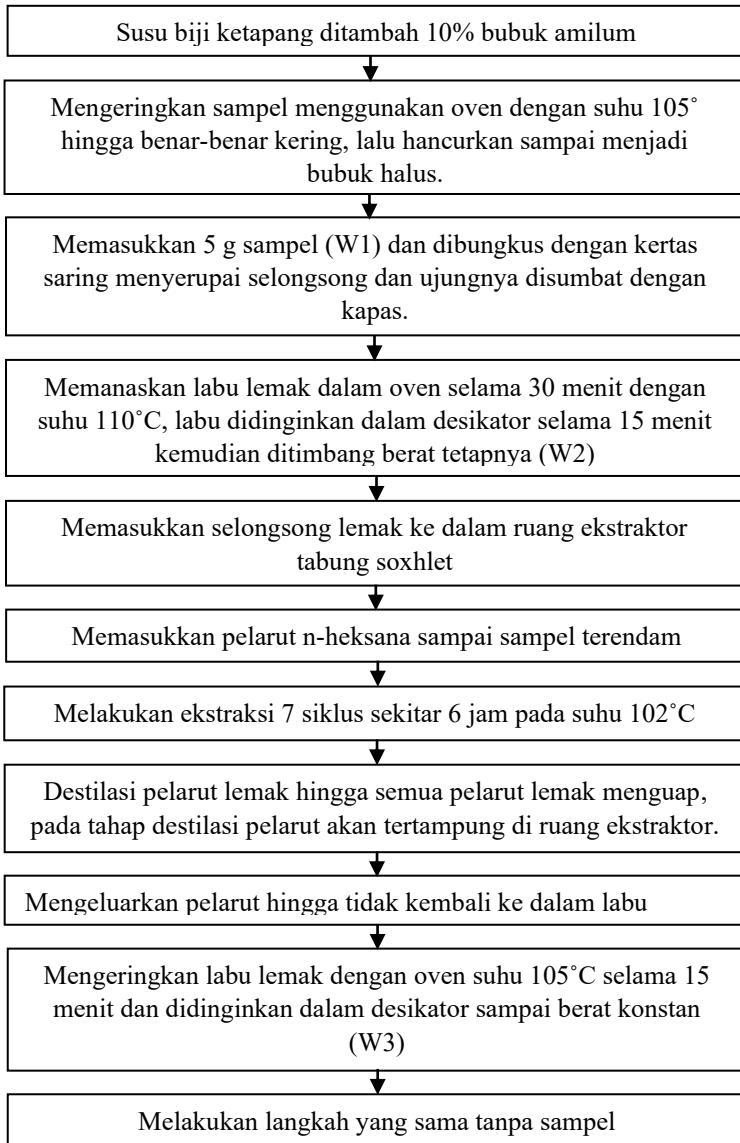
Bahan :

1. Susu Biji ketapang
2. Amilum
3. n-heksana

Alat :

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Oven | 5. Thimbel |
| 2. Desikator | 6. Alat ekstaksi soxhlet |
| 3. Timbangan Analitik | 7. Kondensor |
| 4. Kertas saring | 8. Labu lemak |

Langkah Kerja :



Gambar 3. 6 Analisis Lemak Metode Soxhlet

Persen (%) kadar lemak dapat dihitung dengan persamaan

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{W3} - \text{W2} \times 100\%}{\text{W1}}$$

Keterangan :

W1 = Berat sampel

W2 = Berat labu lemak kosong

W3 = Berat labu lemak + lemak

c. Analisis Kalsium Metode *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS)

Analisis kadar kalsium menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy*) cocok untuk mendekksi logam dalam jumlah sangat kecil karena mampu mengukur kadar logam dengan sensitivitas yang tinggi. Metode ini memiliki batas deteksi yang sangat rendah yakni di bawah 1 ppm, sehingga ideal untuk analisis elemen jejak seperti kalsium. Dalam penelitian (Fauziah, 2017) analisis kadar kalsium menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy*) sebagai berikut :

Alat :

- 1) Botol minuman warna coklat
 - 2) Erlenmeyer
 - 3) Gelas kimia 1000 ml
 - 4) Hot Plate
 - 5) AAS (*Atomic Absorption Spektroskop*)
 - 6) Pipet Volume 5,10, dan 20 ml
 - 7) Karet Penghisap
 - 8) Labu Ukur 1000, 100,50, dan 10 ml
 - 9) Split 1 cc

Bahan :

- 1) Susu biji ketapang penambahan sari kurma ajwa
 - 2) Aquades
 - 3) CaCO_3
 - 4) HCl
 - 5) HNO_3

Langkah Kerja :

1. Pembuatan larutan Induk Ca^{2+} 1000 ppm

Kalsium karbonat (CaCO_3) dilarutkan dengan asam klorida 1M

1000 ml labu ukur dimasukkan dan ditambah dengan aquabidest sampai garis tanda sehingga diperoleh larutan standar Ca 1000 ppm

Gambar 3. 7 Pembuatan larutan Induk

2. Pembuatan Kurva Kalibrasi

10 mL larutan induk Ca 1000 ppm dipipet dan dimasukkan ke labu takar 100 mL sampai diperoleh larutan ca 100 ppm

10 mL larutan 100 ppm dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL, lalu ditambahkan aquadest hingga diperoleh larutan standar ca 10 ppm

larutan 10 ppm dipipet 0.1, 0.5, 1, 5, 10 dan 20 mL dimasukkan ke labu ukur 100 mL.

Ditambahkan aquadest sampai tanda batas hingga di dapatkan seri larutan standar 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1 dan 2 ppm dan digunakan sebagai larutan standar.

Gambar 3. 8 Pembuatan Kurva Kalibrasi

3. Perlakuan Terhadap Sampel

Dipipet sebanyak 1 mL susu ketapang dalam gelas beker 100 mL, kemudian diDestruksi dengan menambahkan 10 mL asam sitrat (HNO_3) pekat.

Sampel diuapkan diatas hot plate hingga uap kuning menjadi putih hingga sampel tersisa kurang lebih 1 mL. Angkat gelas beker dan didinginkan pada suhu ruang.

Setelah dingin hasil filtrat dibilas dengan aquabidest 100 mL. Filtrat disaring dengan kertas saring dan dimasukkan dalam

Hasil filtrat diambil 1 mL kemudian diencerkan dalam 100 mL aquabidest.

Gambar 3. 9 Perlakuan Terhadap Sampel Kalsium

4. Pengukuran Kalsium (Ca)

Pipet 1 ml filtrat sampel ke labu ukur kemudian ditambahkan 10 ml aquabidest dan kocok hingga rata.



Sampel diukur menggunakan AAS pada panjang gelombang 422,7 nm.

Gambar 3. 10 Pengukuran Kadar Kalsium

Rumus :

$$\% \text{ Kalsium} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Vol sampel}}{\text{Berat sampel}}$$

F. Analisis Data

Hasil data yang diperoleh dilanjutkan analisis menggunakan software statistik SPSS 26.0 . Untuk uji organoleptik, data dianalisis menggunakan metode *Kruskal-Wallis* guna mengetahui nilai rata-rata pada taraf signifikan 5%. Jika terdapat perbedaan yang sangat signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengevaluasi efek penambahan sari kurma ajwa. Sementara itu, data analisis warna, kandungan protein, lemak, dan kalsium diolah menggunakan metode uji *Independent Sampel T-test*.

BAB IV

HASIL & PEMBAHASAN

Bahan pembuatan susu biji ketapang meliputi buah ketapang, buah kurma ajwa, vanili, air, dan CMC. Proses pembuatan sampel susu biji ketapang diawali dengan penerimaan bahan dilanjutkan dengan penyortiran biji ketapang dan buah kurma. Buah ketapang yang digunakan dalam pembuatan sampel adalah buah ketapang yang telah jatuh karena matang pohon, tidak pecah dan tidak busuk ataupun berjamur. Biji ketapang yang telah dipisahkan dari kulitnya kemudian ditimbang sebanyak 200 gram, selain itu dilakukan juga penimbangan pada buah kurma ajwa sesuai perbandingan yang telah ditentukan. Setelah itu dilakukan penghalusan biji ketapang dan buah kurma ajwa menggunakan blender dengan penambahan air (ratio biji ketapang : air = 1 : 6), lalu dilakukan penyaringan pada biji buah agar didapatkan sari biji ketapang.

Proses dilanjutkan dengan melakukan pencampuran sari ketapang dengan vanili dan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*). CMC ditambahkan sedikit demi sedikit sebagai bahan pengental dengan kemampuannya yang dapat mengikat air (Asmoro *et al.*, 2018). Mekanisme kerja CMC sebagai pengental terkait erat dengan kemampuannya mengikat air. Butiran-butiran CMC yang bersifat hidrofilik menyerap air, sehingga membentuk gumpalan

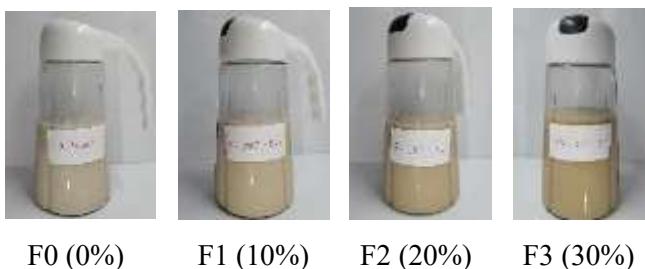
yang membantu meningkatkan kekentalan (Azmi, 2022). Setelah sari ketapang dan sari kurma ajwa sudah tercampur rata, maka dapat dilanjutkan proses pemanasan pada suhu $<80^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit. Terdapat empat formula susu biji ketapang yang dijadikan sampel dalam penelitian ini, yakni formula F0 (bj ketapang 100%), F1 (90% biji ketapang dan 10% sari kurma ajwa), F2 (80% biji ketapang dan 20% sari kurma ajwa), dan F3 (70% biji ketapang dan 30% sari kurma ajwa).

Pembuatan sampel penelitian juga perlu memperhatikan aspek keamanan pangan, salah satu strategi yang dapat digunakan untuk menjamin keamanan pangan dan mutu pangan adalah menggunakan sistem HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*). HACCP merupakan sebuah sistem yang memiliki kegiatan meliputi mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengendalikan bahaya demi menjaga keamanan pangan (Badan Standardisasi Nasional [BSN], 1998). Produk susu biji ketapang dengan penambahan sari kurma ajwa kemudian dianalisis melalui uji daya terima, uji warna, uji protein, uji lemak, dan uji kalsium.

A. Analisis Daya Terima

Uji daya terima diberikan kepada panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang. Parameter yang dinilai dalam uji daya terima yaitu warna, aroma, rasa, dan daya terima secara keseluruhan. Penilaian organoleptik terhadap susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dilakukan menggunakan

skala hedonik. Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan *software* SPSS 26.0 dengan uji *Kruskal Wallis*, kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann- Whitney*. Berdasarkan penilaian uji daya terima pada keempat sampel dengan perbedaan perlakuan pada masing-masing susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Susu Biji Ketapang Substitusi Sari Kurma Ajwa

Uji organoleptik atau daya terima adalah penilaian yang dilakukan dengan menggunakan indera manusia untuk mengukur sifat-sifat suatu produk, terutama produk pangan. Dalam uji daya terima ini, penilaian dilakukan oleh 30 orang dewasa menggunakan formulir dengan skala kesukaan 5 tingkat.

1. Warna

Penilaian warna pada produk pangan adalah aspek pertama yang diperhatikan oleh konsumen. Warna menjadi parameter penting karena berfungsi sebagai visualisasi

yang dapat meningkatkan daya tarik produk sekaligus membentuk persepsi konsumen tentang rasa yang ditawarkan (Elfrida, 2021). Warna pada produk pangan dipengaruhi oleh berbagai bahan, termasuk sari kurma ajwa. Sari kurma ajwa memiliki karakteristik berwarna coklat, sehingga substitusinya dapat mengubah warna produk pangan sesuai dengan karakteristik warna yang dimilikinya. Hasil rata-rata skor parameter warna pada uji daya terima tertuang pada Tabel 15. sebagai berikut :

Tabel 15. Hasil Uji Organoleptik Warna

Formula	Rata-rata \pm Std. Deviasi	p (value)
F0	(3,10 \pm 0,845) ^a	
F1	(3,30 \pm 0,915) ^a	
F2	(3,63 \pm 0,669) ^a	0,000
F3	(4,00 \pm 0,743) ^b	

Keterangan : 1=Tidak suka, 2=Kurang Suka, 3=Cukup Suka, 4=Suka, 5=Sangat Suka. a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan Tabel 15. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada parameter warna menunjukkan ($p<0,05$), sehingga H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata perlakuan F0,F1,F2, dan F3 terhadap warna susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa. Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda dilakukan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa tingkat kesukaan warna susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa tidak

terdapat perbedaan nyata ($p>0,05$) pada F0 dan F1, F1 dan F2. Namun terdapat perbedaan nyata ($p<0,05$) pada F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F3, serta F2 dan F3 tingkat kesukaan warna susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa.



Gambar 4. 2 Tingkat Kesukaan Warna

Pada Gambar 4.2 Tingkat kesukaan warna pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa menunjukkan bahwa pada formulasi F3 (70% biji ketapang:30% sari kurma ajwa) memiliki perbedaan yang signifikan yaitu warna putih kecoklatan. Disimpulkan bahwa panelis lebih menyukai warna susu biji ketapang formula F3 dengan nilai 4.

Hasil penelitian Rini (2023) menunjukkan bahwa penambahan kurma dalam pembuatan snack bar dapat membuat produk ini berwarna lebih coklat dibanding snack bar yang tidak ditambahkan kurma. Sejalan dengan

penelitian sebelumnya, substitusi sari kurma ajwa dapat mempengaruhi warna pada susu biji ketapang. Hal ini didasarkan pada Tabel 4.1 nilai probabilitas dari parameter warna menunjukkan 0,000 ($p>0,05$). Nilai ini membuktikan bahwa substitusi sari kurma ajwa memberikan perbedaan nyata terhadap warna susu biji ketapang. Penilaian warna pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa ditujukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis pada tiap formula.

Berdasarkan Gambar 4.2 grafik hasil uji warna, diketahui bahwa tingkatan formulasi sari kurma ajwa dalam susu biji ketapang dari yang paling disukai adalah F3 (70% : 30%) dengan rerata 4,00; F2 (80% : 20%) dengan rerata 3,63; F1 (90% : 10%) dengan rerata 3,30 dan terakhir F0 (100% : 0%) dengan rerata 3,10. Formula susu biji ketapang F3 memiliki warna kecoklatan yang lebih menarik sehingga mendapat nilai tertinggi.

2. Aroma

Pada industri pangan aroma sangat berpengaruh karena bisa memikat konsumen melalui penciuman (Elfrida, 2021). Aroma yang muncul pada bahan pangan diakibatkan oleh zat yang bersifat volatil (mudah menguap). Biji ketapang mengandung senyawa volatil yang dapat menimbulkan aroma khas kacang yang sedikit

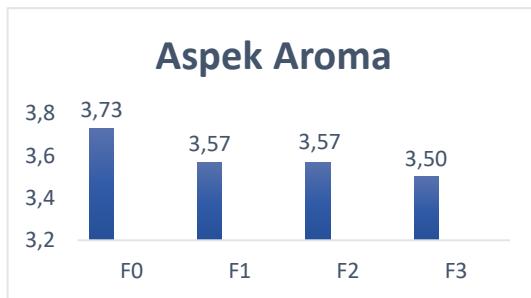
langu dan gurih. Oleh karena itu dalam pembuatan susu biji ketapang dilakukan proses pemanasan, substitusi sari kurma, dan vanili untuk mengurangi aroma langu. Nilai rataan kesukaan rasa pada susu biji ketapang dengan penambahan sari kurma ajwa sebagai berikut :

Tabel 16. Hasil Uji Organoleptik Aroma

Formula	Rata-rata ± Std. Deviasi	P value
F0	(3,73 ± 0,828) ^a	
F1	(3,57 ± 0,774) ^a	
F2	(3,57 ± 0,774) ^a	0,811
F3	(3,50 ± 1,137) ^a	

Keterangan : 1=Tidak suka, 2=Kurang Suka, 3=Cukup Suka, 4=Suka, 5=Sangat Suka. a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan Tabel 16. Hasil uji Kruskal Wallis parameter aroma menunjukkan ($p>0,05$) H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari substitusi sari kurma ajwa terhadap aroma susu biji ketapang, baik pada formulasi F0, F1, F2, maupun F3. Perbedaan aroma pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4. 3 Tingkat Kesukaan Aroma

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan aroma pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa menunjukkan aroma yang paling disukai panelis adalah formula F0 (Kontrol) dengan nilai rata-rata 3,73 memiliki aroma kacang-kacangan yang sangat kuat, sedangkan pada formula perlakuan panelis menyukai formula F1 dan F2 dengan nilai rata-rata 3,57 yang memiliki aroma gurih kacang dengan sedikit aroma manis kurma.

Hasil penelitian Kusumastuti & Adriani (2017) menyatakan bahwa pembuatan susu kedelai dengan penambahan mocaf memiliki aroma yang hampir sama pada semua formula. Aroma yang dihasilkan adalah aroma langu khas kacang, sehingga untuk mengurangi bau langu pada produk ditambahkan perisa vanili. Sejalan dengan penelitian sebelumnya, pembuatan produk susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma

ajwa memiliki aroma yang hampir sama pada semua perlakuan. Berdasarkan Gambar 4.3 grafik hasil uji aroma, diketahui bahwa tingkatan formulasi sari kurma ajwa dalam susu biji ketapang dari yang paling disukai adalah F0 (100% : 0%) dengan rerata 3,73; F2 (90% : 10%) dan F3 (80% : 20%) dengan rerata yang sama 3,57 dan pada formula terakhir F3 (70% : 30%) dengan rerata 3,50. Formula F0 memiliki aroma kacang yang gurih sehingga lebih disukai oleh panelis.

3. Rasa

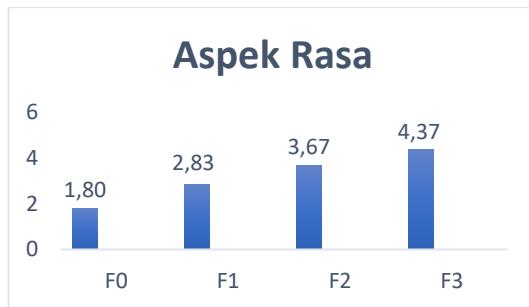
Penilaian rasa pada produk pangan adalah salah satu aspek utama yang diperhatikan oleh konsumen. Rasa suatu produk dipengaruhi oleh berbagai bahan, salah satunya adalah sari kurma ajwa. Karakteristik rasa yang dimiliki oleh sari kurma ajwa adalah manis dan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti gula dalam pembuatan makanan ataupun minuman (Hapsari, 2022). Nilai rataan kesukaan rasa pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada tabel 17. sebagai berikut :

Tabel 17. Hasil Uji Organoleptik Rasa

Formula	Rata-rata ± Std. Deviasi	P value
F0	(1,80 ± 0,551) ^a	
F1	(2,83 ± 0,874) ^b	
F2	(3,67 ± 0,844) ^c	0,000
F3	(4,37 ± 0,850) ^d	

Keterangan : 1=Tidak suka, 2=Kurang Suka, 3=Cukup Suka, 4=Suka, 5=Sangat Suka. a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan Tabel 17. hasil uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan pada parameter rasa menunjukkan ($p<0,05$), H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata (F0, F1, F2, dan F3) pada rasa susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa. Untuk mengetahui kelompok yang terdapat perbedaan dilakukan uji lanjutan *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* memperlihatkan bahwa tingkat kesukaan rasa susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa berbeda nyata ($p<0,05$) pada semua perlakuan F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2. F1 dan F3, F2 dan F3 tingkat kesukaan rasa susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa.



Gambar 4. 4 Tingkat Kesukaan Rasa

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat kesukaan rasa pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa menunjukkan rasa yang paling disukai panelis adalah formula F3 (70% biji ketapang : 30% sari kurma ajwa) dengan nilai rata-rata 4,37 sedangkan pada formulasi yang paling tidak disukai adalah formula kontrol (F0) dengan nilai rata-rata 1,8. Formula F3 (70% biji ketapang : 30% sari kurma ajwa) adalah formula yang paling disukai oleh panelis karena memiliki rasa yang seimbang antara manis dari sari kurma dan gurih dari biji ketapang.

Hasil penelitian Sabil *et al.*, (2023) menyatakan bahwa penambahan sari kurma sangat berpengaruh terhadap penilaian rasa. Rasa pada susu dengan penambahan sari kurma lebih disukai panelis dibandingkan dengan susu tanpa penambahan sari kurma. Pada susu tanpa penambahan sari kurma memiliki

nilai rata-rata 1,91 sedangkan nilai tertinggi yaitu susu dengan penambahan sari kurma 20% dengan rata-rata 4,12 pada skala hedonik 5. Semakin banyak penambahan sari kurma pada produk susu semakin disukai oleh panelis, hal ini dikarenakan sari kurma menambah rasa manis pada susu.

Kurma memiliki rasa manis karena terdapat kandungan gula didalamnya dalam bentuk karbohidrat. Kurma mengandung karbohidrat dalam bentuk gula glukosa atau fruktosa yang besar (Wardyaningrum, 2011). Sejalan dengan penelitian Bakhrul Ilmi *et al.*, (2024) penambahan madu pada kefir membuat cita rasa kefir menjadi manis, semakin banyak penambahan madu membuat produk semakin disukai panelis.

4. Keseluruhan

Kesukaan (*Overall*) merupakan nilai dari seluruh parameter warna, rasa, aroma dan tekstur (Hardianyah, *et al.*, 2022). Nilai rataan kesukaan daya terima secara keseluruhan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada Tabel 18. sebagai berikut :

Tabel 18. Hasil Organoleptik secara Keseluruhan

Formula	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P value
F0	(2,33 \pm 0,661) ^a	
F1	(3,17 \pm 0,791) ^b	
F2	(3,93 \pm 0,740) ^c	0,000
F3	(4,47 \pm 0,730) ^d	

Keterangan : 1=Tidak suka, 2=Kurang Suka, 3=Cukup Suka, 4=Suka, 5=Sangat Suka. a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan Tabel 18. hasil uji *Kruskal Wallis* parameter daya terima secara keseluruhan menunjukkan H_0 ditolak ($p<0,05$) sehingga ada perbedaan nyata pada perlakuan (F0, F1, F2, dan F3) terhadap daya terima susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa. Untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan dilakukan uji lanjutan *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa tingkat kesukaan secara keseluruhan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa berbeda nyata ($p<0,05$) pada semua perlakuan (F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2, F1 dan F3, serta F2 dan F3) tingkat kesukaan secara keseluruhan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa.



Gambar 4. 5 Tingkat Kesukaan Secara Keseluruhan

Berdasarkan Gambar 4.5 tingkat kesukaan secara keseluruhan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat disimpulkan bahwa formulasi F3 (70% biji ketapang : 30% sari kurma ajwa) merupakan formula yang paling disukai dengan nilai rata-rata 4,47, sedangkan untuk formulasi yang paling tidak disukai adalah formula kontrol (F0) dengan nilai rata-rata 2,33. Hal ini yang menjadikan F0 dan F3 sebagai formula terpilih dan selanjutnya akan diuji kandungan zat gizinya.

B. Analisis Warna Colorimeter

Warna menjadi faktor penting dalam memilih suatu produk pangan karena jika warna produk pangan tidak menarik maka penerimaan konsumen terhadap produk pangan tersebut akan berkurang meskipun terdapat kandungan gizi lengkap di dalamnya (Rahayu, 2024). Sifat optik warna susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dianalisis menggunakan metode CIELab dengan alat berupa *colorimeter*. Terdapat tiga

parameter dalam pengukuran sifat optik warna yaitu kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), dan kekuningan (b^*).

Analisis warna colorimeter pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang. Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan *software* SPSS 26.0 dengan uji *Independent Sampel T-test*. Berdasarkan pengukuran warna pada kedua sampel dengan perbedaan perlakuan (F0 dan F3) susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa didapatkan hasil sebagai berikut:

1. L^* (*Lightness*)

Nilai Tingkat kecerahan bahan yang diuji oleh nilai L^* .

Dengan nilai L^* mulai dari 0 (hitam) hingga 100 (putih), uji intensitas warna susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa menghasilkan warna kromatik putih, abu-abu, dan hitam. Nilai L^* untuk uji intensitas warna susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa ditunjukkan sebagai berikut:

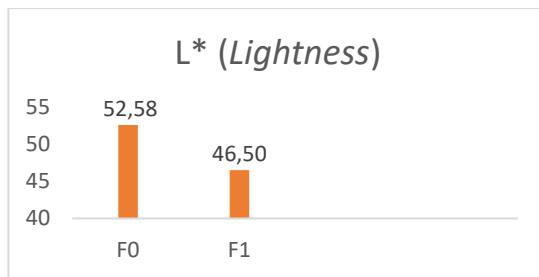
Tabel 19. Hasil Warna L^* (*Lightness*)

Perlakuan	L^* (<i>Lightness</i>)			Rata-rata \pm Std Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F0	52,40	51,39	53,96	(52,58 \pm 1,295) ^a	
F3	46,73	46,40	46,36	(46,50 \pm 0,203) ^b	0,001

a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Independent Sampel T-test memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan hasil uji *Independent Sampel T-test* di atas menunjukkan bahwa ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata terhadap analisis warna antara perlakuan kontrol (F0) dan perlakuan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sebanyak 30% (F3). Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa dengan substitusi sari kurma ajwa nilai kecerahan pada susu ketapang semakin menurun dari F0 (52,58) menjadi F3 (46,50) yang berarti dengan substitusi sari kurma ajwa menghasilkan produk susu biji ketapang menjadi lebih gelap.

Penurunan nilai kecerahan pada susu biji ketapang dipengaruhi oleh gelapnya warna buah kurma ajwa yang digunakan dan kentalnya sari kurma yang dihasilkan, semakin banyak substitusi sari kurma ajwa maka produk yang dihasilkan juga semakin gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian Rini (2024) yang menyatakan bahwa penambahan buah kurma pada snack bar menyebabkan produk menjadi kecoklatan, semakin tinggi penambahan buah kurma produk yang dihasilkan juga semakin coklat. Perbedaan kecerahan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4. 6 Rata-rata Warna L*(Lightness)

Berdasarkan Gambar 4.6, menjelaskan bahwa nilai warna pada formula kontrol (F0) lebih tinggi dibandingkan nilai warna pada formula F3. Dalam penelitian ini, penurunan nilai warna pada susu biji ketapang dipengaruhi oleh substitusi sari kurma ajwa. Semakin banyak substitusi sari kurma ajwa maka susu yang dihasilkan juga semakin gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian Anwar (2024) menunjukkan pada penambahan sari kurma pada teh bunga telang dapat menurunkan kecerahan (L*) semakin banyak penambahan sari kurma maka tingkat kecerahannya semakin menurun.

2. a* (Redness)

Nilai a* merepresentasikan dimensi warna kromatik antara merah dan hijau. Nilai a* (0 hingga 100) menunjukkan intensitas warna merah, sedangkan nilai a* (0 hingga -100) menunjukkan intensitas warna hijau. Hasil rata-rata nilai a* dari uji intensitas warna susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada tabel berikut :

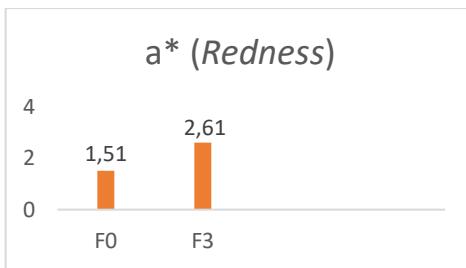
Tabel 20. Hasil Warna a^* (Redness)

Perlakuan	a^* (Redness)			Rata-rata \pm Std Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F0	1,39	1,73	1,42	(1,51 \pm 0,188) ^a	
F3	2,75	2,59	2,50	(2,61 \pm 0,127) ^b	0,001

a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Independent Sampel T-test memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan hasil uji *Independent Sampel T-test* di atas menunjukkan bahwa ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata terhadap analisis warna antara perlakuan kontrol (F0) dan perlakuan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sebanyak 30% (F3). Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan substitusi sari kurma ajwa nilai a^* (kemerahan) pada susu biji ketapang semakin meningkat dari F0 1,51 menjadi F3 2,61 yang berarti dengan substitusi sari kurma ajwa menghasilkan produk susu biji ketapang menjadi semakin merah kecoklatan.

Peningkatan nilai kemerahan pada susu biji ketapang dipengaruhi oleh jenis kurma yang digunakan, semakin banyak substitusi sari kurma ajwa maka produk yang dihasilkan juga semakin merah. Hasil rerata nilai kemerahan (a^*) dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. 7 Rata-rata Warna b^* (Redness)

Berdasarkan Gambar 4.7, menjelaskan bahwa nilai warna pada formula F3 lebih tinggi dibandingkan nilai warna pada formula kontrol (F0). Dalam penelitian ini, peningkatan nilai warna pada susu biji ketapang dipengaruhi oleh substitusi sari kurma ajwa. Semakin banyak substitusi sari kurma ajwa maka susu yang dihasilkan juga semakin merah. Hal ini sejalan dengan penelitian Anwar (2024) menyatakan bahwa penambahan sari kurma mempengaruhi nilai kemerahan pada produk teh. Nilai kemerahan (a^*) pada produk teh bunga telang dengan penambahan sari kurma F3 lebih tinggi dibandingkan formula kontrol (F0).

3. b^* (Yellowness)

Nilai b^* menggambarkan dimensi warna kromatik yang berkisar antara biru dan kuning. Nilai b^* (0 hingga -100) menunjukkan intensitas warna biru, sedangkan nilai b^* (0 hingga 100) menunjukkan intensitas warna kuning. Hasil rata-

rata nilai b^* dari uji intensitas warna susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada tabel berikut:

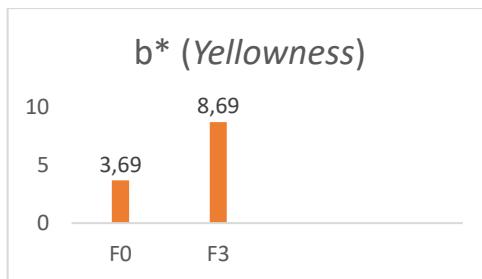
Tabel 21. Hasil Warna b^* (Yellowness)

Perlakuan	b^* (Yellowness)			Rata-rata \pm Std Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F0	3,57	3,97	3,53	(3,69 \pm 0,243) ^a	
F3	8,52	8,58	8,96	(8,69 \pm 0,239) ^b	0,000

a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Independent Sampel T-test memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan hasil uji *Independent Sampel T-test* di atas menunjukkan bahwa ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata terhadap analisis warna antara perlakuan (F0) dan perlakuan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sebanyak 30% (F3). Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa dengan substitusi sari kurma ajwa nilai kekuningan pada susu biji ketapang semakin meningkat dari F0 3,69 menjadi F3 8,69 yang berarti dengan substitusi sari kurma ajwa menghasilkan produk susu biji ketapang menjadi lebih kuning.

Peningkatan nilai kekuningan pada susu biji ketapang dipengaruhi oleh jenis kurma yang digunakan. Semakin banyak substitusi sari kurma ajwa maka produk yang dihasilkan juga semakin kuning. Hasil rerata nilai kekuningan (b^*) dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. 8 Rata-rata Warna b^* (Yellowness)

Berdasarkan Gambar 4.8, menjelaskan bahwa nilai pada formula kontrol (F0) lebih tinggi dibandingkan nilai warna pada formula F3. Dalam penelitian ini, penurunan nilai warna pada susu biji ketapang dipengaruhi oleh substitusi sari kurma ajwa. Semakin banyak substitusi sari kurma ajwa maka susu yang dihasilkan juga semakin kuning. Hal ini sejalan dengan penelitian Anwar (2024) menyatakan bahwa penambahan sari kurma pada produk teh mempengaruhi nilai kekuningan (b^*). Semakin banyak penambahan sari kurma, maka nilai yang dihasilkan juga semakin tinggi.

C. Analisis Protein

Protein adalah zat esensial bagi kelangsungan hidup, yang berperan sebagai sumber energi, zat pembangun, dan pengatur dalam tubuh. Protein menyediakan asam amino yang mengandung unsur hidrogen (H), karbon (C), oksigen (O), dan nitrogen (N), di mana unsur nitrogen tidak ditemukan pada lemak dan karbohidrat. Selain itu, molekul protein dapat

mengandung belerang (S), fosfor (P), serta unsur logam seperti besi dan tembaga (Rahayu, 2024).

Analisis protein dilakukan menggunakan metode *Kjeldahl* untuk mengukur kadar nitrogen total dalam sampel. Kandungan protein dihitung dengan mengacu pada rasio tertentu antara nitrogen dan protein, sesuai dengan karakteristik sampel yang dianalisis (Yenrina, 2015).

Metode *kjeldahl* memiliki tiga tahapan yaitu tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Tahap destruksi merupakan tahap pemecahan unsur nitrogen yang terdapat dalam sampel dengan menambahkan katalisator berupa $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. dan Na_2SO_4 (asam sulfat pekat). Fungsi penambahan katalisator untuk mempermudah destruksi serta sebagai pengikat unsur nitrogen dan juga menguraikan unsur-unsur lain yaitu C, H, dan O. Pada proses destruksi akan menghasilkan ammonium sulfat. Setelah hasil destruksi didapatkan, dilanjutkan dengan tahap destilasi.

Tujuan tahap destilasi untuk memisahkan antara zat yang dianalisis dengan memecahkan ammonium sulfat menjadi amonia. Setelah alkali kuat ditambahkan, ammonia yang dihasilkan didestilasi diuapkan kedalam larutan penyerap dan dilanjutkan titrasi (Nasution *et al.*, 2020). Analisis kadar protein pada susu biji ketapang dengan penambahan sari kurma ajwa dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang. Hasil analisis kadar

protein menggunakan metode *kjeldahl* disajikan pada tabel berikut :

Tabel 22. Hasil Uji Protein

Perlakuan	Kadar Protein dalam			Rata-rata \pm Std Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F0	4,72	4,08	3,76	(4,19 \pm 0,489) ^a	
F3	3,32	3,89	3,44	(3,55 \pm 0,300) ^a	0,127

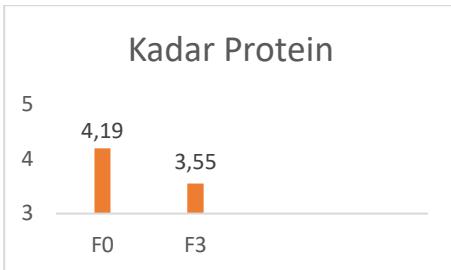
a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Independent Sampel T-test memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan hasil uji *Independent Sampel T-test* di atas menunjukkan bahwa ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata terhadap analisis kadar protein antara perlakuan kontrol (F0) dan perlakuan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sebanyak 30% (F3). Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa dengan substitusi sari kurma ajwa kandungan protein dalam susu biji ketapang semakin menurun dari F0 (4,19%) menjadi F3 (3,55%).

Penurunan kandungan protein pada susu biji ketapang dipengaruhi oleh tingginya kandungan protein dalam biji ketapang dan rendahnya kandungan protein pada buah kurma ajwa, sehingga mempengaruhi hasil susu yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Andriani *et al.*, (2019) yang menyatakan perlakuan penambahan kurma menurunkan

kandungan protein pada snack bar jika dibandingkan tanpa penambahan kurma, hal ini dikarenakan kandungan protein yang cukup tinggi sangat berpengaruh pada produk yang dihasilkan.

Kandungan protein pada susu soya menurut SNI 01-3830-1995 minimal 2%. Dapat disimpulkan bahwa kandungan protein pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sudah sesuai dengan standar mutu susu soya. Perbedaan kandungan protein pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada Gambar 4.9 Berikut :



Gambar 4. 9 Rata-rata Protein

Berdasarkan Gambar 4.9 menjelaskan bahwa kandungan protein F0 lebih tinggi dibandingkan kandungan protein pada F3. Dalam penelitian ini, penurunan kandungan protein pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dipengaruhi oleh kandungan protein yang terkandung dalam buah kurma ajwa lebih rendah jika dibandingkan kandungan protein pada biji ketapang. Hal ini sesuai dengan penelitian Sabriman *et al.*, (2022) menyatakan bahwa semakin tinggi

penambahan jus kurma maka kadar protein yang dihasilkan semakin menurun. Pada sari kedelai dengan penambahan kurma (50:50) memiliki kandungan protein sebesar 1,71% sedangkan pada sari kedelai dengan penambahan jus kurma 70% hanya mengandung protein sebesar 1,11%. Semakin tinggi biji ketapang yang ditambahkan maka semakin tinggi kandungan proteinnya.

D. Analisis Lemak

Lemak adalah nutrisi penting bagi kesehatan yang juga berfungsi sebagai sumber energi, terutama sebagai cadangan energi bagi tubuh (Serlahwaty *et al.*, 2015). Lemak atau lipid memiliki sifat yang tidak dapat larut dalam air, namun dapat larut dalam berbagai pelarut organik seperti kloroform, eter, dan benzana (Subandiyono & Hastusi, 2016). Pelarut yang biasa digunakan untuk ekstraksi lemak/lipid yaitu heksana, eter, dan kloroform.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam analisis lemak yaitu menggunakan metode *soxhlet* menggunakan pelarut non polar yaitu n-heksana. Lemak akan diekstraksi menggunakan n-heksana dan hasil ekstraksi akan terkumpul. Berikut merupakan hasil pengukuran kadar lemak pada formula terpilih F0 dan F3.

Tabel 23. Hasil Uji Lemak

Perlakuan	Kadar Lemak dalam %			Rata-rata \pm Std Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F0	4,56	4,98	5,03	(4,86 \pm 0,258) ^a	
F3	3,95	3,69	3,75	(3,80 \pm 0,136) ^b	0,003

a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Independent Sampel T-test memiliki nilai $p>0,05$.

Berdasarkan hasil uji *Independent Sampel T-test* diatas menunjukkan bahwa ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata terhadap analisis kadar lemak antara perlakuan kontrol (F0) dan perlakuan susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sebanyak 30% (F3). Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa dengan substitusi sari kurma ajwa kandungan lemak dalam susu biji ketapang semakin menurun dari F0 (4,86%) menjadi F3 (3,80%). Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa kadar lemak menurun karena konsentrasi bahan yang digunakan berbeda yaitu pada formula jus kurma : sari kedelai (50:50) mengandung lemak sebanyak 0,66% sedangkan pada formula jus kurma : sari kedelai (70:30) didapatkan kandungan lemak sebanyak 0,57% (Sabriman *et al.*, 2022).

Kandungan lemak pada susu menurut SNI 01-3830-1995 minimal 2%. Dapat disimpulkan bahwa kandungan lemak pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sudah

sesuai dengan standar mutu susu soya. Perbedaan kandungan lemak pada susu biji ketapang dengan penambahan sari kurma ajwa dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar 4. 10 Rata-rata Lemak

Gambar 4.10 menjelaskan bahwa kadar lemak yang dihasilkan dari susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa yang paling tinggi yaitu pada susu biji ketapang tanpa substitusi sari kurma ajwa atau formula kontrol (F0) dengan total lemak 4,86% sedangkan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa sebesar 30% (F3) hanya mengandung lemak total sebesar 3,80%. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan lemak menurun pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa, hal ini disebabkan karena buah kurma ajwa memiliki kandungan lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan biji ketapang. Soebahar *et al.*, (2015) menyatakan bahwa kandungan lemak yang terkandung dalam buah kurma ajwa adalah 0,12% lebih rendah jika dibandingkan dengan biji ketapang yang memiliki kandungan lemak sebesar 19,84% (Suhartatik *et al.*, 2019).

E. Analisis Kalsium

Analisis kadar kalsium dilakukan dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) dengan prinsip kerjanya adalah mengukur absorbansi cahaya oleh atom (Gandjar & Rohman, 2012). Analisis kadar kalsium diawali dengan tahap preparasi sampel. Jenis preparasi sampel yang digunakan yaitu destruksi basah. Langkah pertama yaitu memipet sampel 1 ml menggunakan mikropipet kemudian ditambah HNO_3 sebanyak 10 ml dan dipanaskan diatas hot plate hingga uap kuning menjadi putih dan filtrat tersisa kira-kira 1 ml. Hasil filtrat diencerkan dengan aquabidest 100 ml lalu disaring menggunakan kertas saring agar endapannya tidak menyumbat pipa AAS dan dimasukkan dalam erlenmeyer. Hasil pengenceran 1 diambil 1 ml diencerkan lagi pada 100 ml aquabidest.

Sampel hasil pengenceran diuji menggunakan *Atomic Absorption Spektrofotometri* (AAS) di Laboratorium kimia Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang. Uji dilakukan dengan larutan standar kalsium (Ca) pada konsentrasi 0,01; 0,05; 0,1; 0,5; 1; dan 2 ppm. Analisis ini menghasilkan panjang gelombang dengan absorbansi maksimum yang digunakan untuk mengukur serapan larutan standar dan sampel susu biji ketapang. Persamaan regresi linear yang diperoleh adalah $y = 0,21826x + 0,0999$ dengan koefisien determinasi R^2

=0,9729. Persamaan ini dapat digunakan sebagai acuan dalam menghitung kadar kalsium total pada sampel (Vernanda, 2024). Hasil pengujian susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 24. Hasil Uji Kalsium

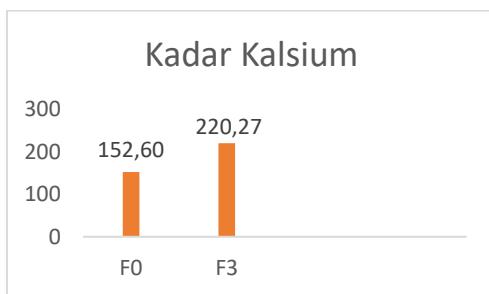
Perlakuan	Kadar Kalsium dalam %			Rata-rata ± Std Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F0	148,90	145,28	163,61	(152,60 ± 9,708) ^a	
F3	219,96	217,22	223,63	(220,27 ± 3,216) ^b	0,000

a,b=notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Independent Sampel T-test memiliki nilai p>0,05.

Berdasarkan hasil uji kadar kalsium menggunakan uji *Independent Sampel T-test* diatas menunjukkan bahwa ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata terhadap analisis kadar kalsium pada formula kontrol (F0) dan formula (F3). Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa substitusi sari kurma ajwa dapat meningkatkan kadar kalsium pada susu biji ketapang yang awalnya F0 mengandung 152,60 mg kalsium dengan ditambahkannya sari kurma ajwa sebesar 30% kadar kalsium meningkat menjadi 220,27 mg/100 gr susu.

Kandungan kalsium yang meningkat dipengaruhi oleh tingginya kadar kalsium yang terdapat pada buah kurma ajwa, sehingga mempengaruhi hasil susu yang dihasilkan. Hal ini

sejalan dengan penelitian Savira & Hadi, (2024) yang menyatakan bahwa substitusi kurma sukkari meningkatkan kadar kalsium pada *brownies* kukus, semakin banyak substitusi kurma kadar kalsium yang dihasilkan semakin tinggi juga, hal ini dikarenakan kandungan kalsium yang cukup tinggi sangat berpengaruh pada produk yang dihasilkan. Buah kurma ajwa memiliki kandungan kalsium sebesar 187 mg/100 gr jika dibandingkan dengan kurma lain termasuk dalam kategori tinggi. Perbedaan kadar kalsium pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 11 Rata-rata Kalsium

Berdasarkan Gambar 4.11 menjelaskan bahwa kadar kalsium F3 lebih tinggi dibandingkan kadar kalsium F0 dengan hasil pengujian pada F3 mengandung 220,27 mg/100 gr sedangkan pada formula kontrol (F0) hanya mengandung kalsium sebesar 152,60 mg/100 gr susu. Susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi jika dibandingkan perlakuan kontrol. Dalam

penelitian ini, peningkatan kadar kalsium pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dipengaruhi oleh kadar kalsium yang terkandung dalam kurma ajwa lebih tinggi dibandingkan biji ketapang.

Penelitian Kusumawati (2014) menyatakan bahwa peningkatan kandungan kalsium pada *yoghurt* dengan penambahan sari kurma sebanyak 15 ml mengandung kalsium 142 mg sedangkan pada *yoghurt* dengan penambahan sari kurma sebanyak 5 ml hanya mengandung kalsium sebesar 48,4 mg . hal tersebut disebabkan karena proporsi penambahan sari kurma pada *yoghurt* ditingkatkan. Semakin banyak penambahan sari kurma maka semakin tinggi kadar kalsium yang dihasilkan.

Peningkatan kadar kalsium pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dipengaruhi oleh tingginya kandungan kalsium pada tiap bahan yang digunakan. Soebahar *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa kandungan kalsium pada 100 gr buah kurma ajwa sebesar 187 mg. Biji ketapang termasuk dalam kategori kacang-kacangan yang tergolong mengandung kalsium tinggi. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) tahun 2017 menyebutkan bahwa pada 100 gr kacang kedelai mengandung 223 mg kalsium. Sejalan dengan penelitian Rahardjo *et al.*, (2019) menyebutkan pada snack bar

substitusi kacang kedelai sebesar 50 gr mengandung 138,3 mg kalsium.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa yang meliputi uji daya terima atau organoleptik dan uji analisis warna, kandungan protein, lemak, dan kalsium, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil uji organoleptik susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dari parameter warna, aroma, rasa, dan daya terima secara keseluruhan yang paling disukai adalah formula F3 (70% biji ketapang + 30% sari kurma ajwa). Pada penelitian ini hasil uji organoleptik menunjukkan terdapat pengaruh nyata substitusi sari kurma ajwa pada parameter warna, rasa, dan keseluruhan. Namun tidak terdapat pengaruh nyata pada parameter aroma.
2. Hasil analisis sifat optik warna menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kecerahan, kemerahan, dan kekuningan substitusi sari kurma ajwa menurunkan kecerahan (L^*), namun meningkatkan kemerahan (a^*), dan kekuningan (b^*) pada produk susu. Hal ini disebabkan oleh warna buah kurma yang hitam gelap.

3. Hasil analisis kandungan protein menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa pada formula F0 dan F3. Pada F0 mengandung 4,19% sedangkan pada F3 mengandung 3,55% protein. Penurunan kadar protein dipengaruhi oleh penurunan komposisi biji ketapang yang mengandung protein tinggi.
4. Hasil kandungan lemak menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa pada formula F0 dan F3. Pada formula kontrol (F0) mengandung 4,86% lemak, sedangkan pada F3 mengalami penurunan menjadi 3,80%. Penurunan kadar lemak dipengaruhi oleh penurunan komposisi biji Ketapang yang mengandung tinggi lemak.
5. Hasil analisis kadar kalsium menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa pada formula F0 dan F3. Pada formula kontrol (F0) hanya mengandung 152,60 mg/100 gr, sedangkan pada formula F3 mengalami kenaikan menjadi 220,27 mg/100 gr. Peningkatan kadar kalsium pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa dipengaruhi oleh tingginya kadar kalsium pada bahan utama pembuatan susu.

B. Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk pihak terkait berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan:

1. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a) Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai umur simpan dan kandungan gizi lainnya seperti karbohidrat, kandungan vitamin, atau kandungan mineral yang terdapat pada susu biji ketapang dengan substitusi sari kurma ajwa.
 - b) Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai uji kandungan lemak menggunakan metode babcock.
 - c) Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan atau referensi untuk penelitian lain, serta sebagai dasar pertimbangan untuk memperdalam penelitian di masa depan dengan menggunakan variabel yang berbeda.
2. Bagi Masyarakat

Diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan dan mengembangkan biji ketapang sebagai bahan baku produk susu dari sumber bahan pangan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrianti, R. N. W. (2018). Gambaran Kadar Kalsium pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) dan Susu Sapi Segar Menggunakan Metode AAS (Atomic Absorption Spektrophotometry). (*Doctoral dissertation*, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Afkar, M., Nisah, M. S. K., & Sa'diah, H. (2020). Analisis Kadar Protein pada Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu dan Tepung Labu Kuning dengan Metode Kjeldahl. *Amina*, 1(3), 108-113
- Afriani, lusi dianMuly H. A., & Kusumadati, I. M. (2019). Substitusi Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tempe. In *Proceedings National Conference PKM Center* (Vol. 1, No.1)
- Agustin, S. Z. (2024). Tingkat Kesukaan pada Cupcake dengan Substitusi Tepung Daun Kelor. (*Skripsi*, Poltekkes Kemenkes Riau).
- Ainina, R. N. (2022). Buah Kurma (*Phoenix Dactylifera*) dan Pemanfaatannya terhadap Kesehatan (*Literature Review*). (*Doctoral Dissertation*, Universitas Hasanuddin)
- AKG 2019. (2019). Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Peraturan Kementerian Kesehatan RI Nomor 28 Tahun 2019.
- Almatsier, S. (2003). *Prinsip-prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Anwar, K., & Khoirunnisaa, T. (2024). Uji Intensitas Warna, pH dan Kesukaan Minuman Fungsional Teh Bunga Telang Kurma. *Pontianak Nutrition Journal (PNJ)*, 7(1), 509-515.
- Ariyanto, N. O., Wiyanto, S. D., Hindarso, H., & Aylianawati. (2015). Pengaruh Rasio Massa Biji Dan Volume Air Dan

- Suhu Ekstraksi Terhadap Ekstraksi Biji-Bijian Dalam Pembuatan Susu Nabati. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 14(01), 20–25.
- Awang, A. R. M. (2021). Analisa Ketidakseimbangan Impor Susu dan Ekspor Susu Nasional di Indonesia Tahun 2017-2020 Berdasarkan Teori Ekonomi Liberal. (*Doctoral dissertation*), Universitas Kristen Satya Wacana.
- Ayu, I., Purnamawati, P., Gusti, I., Kurnia, N., & Wiartika, A. (2023). Alergi Susu Sapi. *Ganesha Medicina Journal*, 3(1), 29–40.
- Bakhrul Ilmi, I. M., Hardiansyah, A., Marjan, A. Q., Octaria, Y. C., Saputra, M. M., & Susilowati, F. (2024). Analysis of Total Lactic Acid Bacteria (LAB) and Organoleptic Quality of Goat Milk Kefir With the Addition of Kapok Honey (*Ceiba pentandra* L.). *Malaysian Journal of Medicine & Health Sciences*, 20.
- Cesia, A., & Judiono. (2018). Formulasi Es Krim Sari Kurma. *Jurnal Riset Kesehatan*, 10(1), 25–32.
- Darmawan, E. (2016). Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) Sebagai Sumber Protein dan Serat pada Produk Makanan Stik. *AGROTECH*, 1(1).
- Edowai, D. N., & Tahoba, A. E. (2018). Proses produksi dan uji mutu bubuk kopi arabika (*coffea arabica* L) asal kabupaten Dogiyai, Papua. *Jurnal Agriovet*, 1(1), 1-18.
- Fadhlilah, A., Rosyidi, D., & Susilo, A. (2022). Karakteristik Warna L* a* b* dan Tekstur Dendeng Daging Kelinci yang Difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Wahana Peternakan*, 6(1), 30–37. <https://doi.org/10.37090/jwputb.v6i1.533>
- Ferrawaty, E. (2021). Validasi Metode Uji Penetapan Kalsium (Ca) dalam Sampel Tanaman menggunakan Spektfotometri

- Serapan Atom di Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian Yogyakarta. (*Karya Tulis Ilmiah*, Universitas Islam Indonesia).
- Gusnadi, D., Taufiq, R., & Baharta, E. (2021). Uji Organoleptik dan Daya Terima pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong Sebagai Komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2883–2888.
- Abrianti, R. N. W. (2018). Gambaran Kadar Kalsium pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) dan Susu Sapi Segar Menggunakan Metode AAS (Atomic Absorption Spektrophotometry). (Doctoral dissertation, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Afkar, M., Nisah, M. S. K., & Sa'diah, H. (2020). Analisis Kadar Protein pada Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu dan Tepung Labu Kuning dengan Metode Kjeldahl. *Amina*, 1(3), 108-113
- Afriani, lusi dianMuly H. A., & Kusumadati, I. M. (2019). Substitusi Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tempe. In Proceedings National Conference PKM Center (Vol. 1, No.1)
- Agustin, S. Z. (2024). Tingkat Kesukaan pada Cupcake dengan Substitusi Tepung Daun Kelor. (Skripsi, Poltekkes Kemenkes Riau).
- Ainina, R. N. (2022). Buah Kurma (*Phoenix Dactylifera*) dan Pemanfaatannya terhadap Kesehatan (Literature Review). (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin)
- AKG 2019. (2019). Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Peraturan Kementerian Kesehatan RI Nomor 28 Tahun 2019.
- Almatsier, S. (2003). Prinsip-prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Anwar, K., & Khoirunnisaa, T. (2024). Uji Intensitas Warna, pH dan Kesukaan Minuman Fungsional Teh Bunga Telang Kurma. *Pontianak Nutrition Journal (PNJ)*, 7(1), 509-515.
- Ariyanto, N. O., Wiyanto, S. D., Hindarso, H., & Aylianawati. (2015). Pengaruh Rasio Massa Biji Dan Volume Air Dan Suhu Ekstraksi Terhadap Ekstraksi Biji-Bijian Dalam Pembuatan Susu Nabati. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 14(01), 20–25.
- Awang, A. R. M. (2021). Analisa Ketidakseimbangan Impor Susu dan Ekspor Susu Nasional di Indonesia Tahun 2017-2020 Berdasarkan Teori Ekonomi Liberal. (Doctoral dissertation), Universitas Kristen Satya Wacana.
- Ayu, I., Purnamawati, P., Gusti, I., Kurnia, N., & Wiartika, A. (2023). Alergi Susu Sapi. *Ganesha Medicina Journal*, 3(1), 29–40.
- Bakhrul Ilmi, I. M., Hardiansyah, A., Marjan, A. Q., Octaria, Y. C., Saputra, M. M., & Susilowati, F. (2024). Analysis of Total Lactic Acid Bacteria (LAB) and Organoleptic Quality of Goat Milk Kefir With the Addition of Kapok Honey (*Ceiba pentandra* L.). *Malaysian Journal of Medicine & Health Sciences*, 20.
- Cesia, A., & Judiono. (2018). Formulasi Es Krim Sari Kurma. *Jurnal Riset Kesehatan*, 10(1), 25–32.
- Dalil, F. Y. M. (2017). Hadis-Hadis tentang Farmasi; Sebuah Kajian Integratif dalam Memahami Hadis Rasulullah. *Proceeding IAIN Batusangkar*, 1(1), 309-326.
- Darmawan, E. (2016). Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) Sebagai Sumber Protein dan Serat pada Produk Makanan Stik. *AGROTECH*, 1(1).

- Edowai, D. N., & Tahoba, A. E. (2018). Proses produksi dan uji mutu bubuk kopi arabika (*coffea arabica L*) asal kabupaten Dogiyai, Papua. *Jurnal Agriovet*, 1(1), 1-18.
- Fadlilah, A., Rosyidi, D., & Susilo, A. (2022). Karakteristik Warna L* a* b* dan Tekstur Dendeng Daging Kelinci yang Difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Wahana Peternakan*, 6(1), 30–37. <https://doi.org/10.37090/jwputb.v6i1.533>
- Ferrawaty, E. (2021). Validasi Metode Uji Penetapan Kalsium (Ca) dalam Sampel Tanaman menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom di Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian Yogyakarta. (Karya Tulis Ilmiah, Universitas Islam Indonesia).
- Gusnadi, D., Taufiq, R., & Baharta, E. (2021). Uji Organoleptik dan Daya Terima pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong Sebagai Komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2883–2888.
- Habibah, M., Juwitaningtyas, T., Dahlan, A., Jl, Y. R., & Selatan, Y. (2018). Identifikasi Titik Kritis Kehalalan Bahan Pangan Produk Dodol Salak di Sarisa Merapi Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Indonesian Journal of Halal*, 5(2), 106–111.
- Hadi, A., & Savira, R. (2024). Pengaruh Penambahan Kurma Sukkari Terhadap Daya Terima Dan Kandungan Kalsium Pada Brownies Kukus. *NASUWAKES: Jurnal Kesehatan Ilmiah*, 17(2), 154-161.
- Hardiansyah, A. (2023). Metode Penelitian Gizi. Madza Media
- Hardiansyah, A., Halimah, HA, & Widiastuti, W. (2022). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* (Bertoni)) Terhadap Akseptabilitas, Kandungan Gizi, dan Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Kambing. *Nutri-Science: Jurnal Gizi, Pangan dan Penerapannya*, 6 (2), 125-136.

- Hardiansyah, A., Hapsari, E. W., & Sugiyanti, D. (2023). Pengaruh penambahan sari buah kurma (*Phoenix dactylifera* L.) varietas ajwa terhadap daya terima dan nilai gizi kefir susu kambing. *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 7(1), 80-90.
- Hasni, D., Irfan, & Saputri, R. (2021). Pengaruh Formulasi Bahan Baku dan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) terhadap Mutu dan Penerimaan Konsumen Susu Nabati. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 13(2), 78–85. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v13i2.21268>
- Hesthiati, E., Nugroho, A. A. D., Sukartono, I. G. S., & Qomariyah, S. F. N. (2024). Formula Kedelai Kombinasi Kacang Tolo dengan Penambahan CMC Terhadap Mutu Susu Kedelai-Tolo. *Jurnal Ilmiah Respati*, 15(2), 226–237. <https://ejournal.urindo.ac.id/index.php/pertanian>
- Imani, F. haznah nurul. (2016). Pengaruh Pemberian Formula Hidrolisa Ekstensif dan Isolat Protein Kedelai terhadap Status Perkembangan Anak dengan Alergi Susu Sapi di Kota Semarang. (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine).
- Indah, D. R., Setya Wardana, A., & Luthfianto, D. (2022). Analysis of Protein, Calcium, and Magnesium of Conch Nuggets (*Pila ampullacea*) with Substitution of Egg Shell Flour of the Purebred Chicken (*Gallus gallus domesticus*). Prosiding Kolokium Penelitian Universitas. 339-348.
- Juwairiah, J., Sinambela, Y., Sitorus, N., Gobal, R., & Sinaga, R. (2024). Analisis Warna Berbasis Smartphone Android Menggunakan Aplikasi Colorimeter Pada Kalender Polimedia Tahun 2023. *Kreator*, 11(2), 20-28.
- Kamila, S. A. (2023). Analisis Kadar Kalium, Sifat Organoleptik dan Sensorik Pada Selai Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan Substitusi Raw Crane Sugar. Skripsi, UIN Walisongo Semarang.

- Kusnul Riza, F. (2019). Pemanfaatan Biji Kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus*) (L.DC) Sebagai Susu Nabati Dengan Adisi Ekstrak Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* Vaer Sapientum). (Disertasi Doktor, UIN Raden Intan Lampung).
- Kusumastuti, S., & Adriani, M. (2017). Pengaruh Substitusi Susu Kedelai dan Mocaf (Tepung Singkong Modifikasi) terhadap Akseptabilitas, Kadar Serat dan Nilai Ekonomi Produk Es Krim Red Dragon. *Amerta Nutr* , 1 (3), 252-260.
- Kusumawati, A. N., & Rahayu, T. (2014). Kandungan Kalsium Dan Organoleptik Yoghurt Susu Biji Nangka Dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Bunga Rosella Dan Sari Kurma (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Ladamay, N. A., & Setyo Yuwono, S. (2014). Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC). In *Jurnal Pangan dan Agroindustri* (Vol. 2, Issue 1).
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L) sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Maghfiroh, Alfan Wijaya, A., Sa'adah, E., Iqbal Arisa Valla, M., & Romadhon, F. (2014). Karakteristik Sensoris Susu Ketapang (*Terminalia Catappa* L.) Subtitusi Susu Kedelai High Protein. *AGROINTEK*, 8(2).
- Maris, I., & Radiansyah, M. R. (2021). Kajian Pemanfaatan Susu Nabati Sebagai Pengganti Susu Hewani. *Food Scientia : Journal of Food Science and Technology*, 1(2), 103–116. <https://doi.org/10.33830/fsj.v1i2.2064.2021>
- Meiliasari, R. (2015). Pemanfaatan Biji Ketapang Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Tahu Dengan Lama Perendaman dan Koagulan Yang Berbeda. (Disertasi Doktor, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

- Nabila, Z. E. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Bayam Hijau (*Amaranthus Hybridus L*) sebagai Alternatif Bahan Pangan Fungsional terhadap Daya Terima, Kandungan Zat Gizi (Karbohidrat, Protein, Lemak, Kadar Air, dan Kadar Abu), dan Kadar Zat Besi pada Donat. Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- Nasution, A. Y, Novita, E., dan Arsila, S. P. (2020). Penetapan Kadar Protein pada Nanas Segar dan Keripik Nanas dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis dan Kjeldahl. *JOPS (Journal of Pharmacy and Science)* Vol.4, No.2 : Hal. 6-10.
- Nazilah, N. R. K. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dan Skrining Potensi Antikanker Ekstrak Metanol Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*). Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Negoro, S. P. W. B. (2016). Pengaruh Pemberian Kurma (*Phoenix Dactylifera L*) Varietas Ajwa Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Karya Tulis Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Nugraha, K. W. (2022). Pengaruh Penambahan Sari Daun Sirih (*Piper betle*) Terhadap Karakteristik Mi Keriting. (Doctoral dissertation, Universitas Andalas)
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A. J. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. *Food and bioprocess technology*, 6, 36-60.
- Permata, E. M. (2021). Variasi Penambahan Tepung Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*) Pada Brownies Kukus Sebagai Camilan Tinggi Protein dan Kalsium Untuk Balita Usia 12-59 Bulan. Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- Picauly, P., Talahatu, J., & Mailoa, M. (2015). Pengaruh Penambahan Air pada Pengolahan Susu Kedelai. *AGRITEKNO*, 4(1), 8–13.

- Prakoso, A. K. (2014). Kajian Karakteristik Bubuk Ekstrak Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) Dengan Penambahan Maltrodekstrin Menggunakan Pengering Vakum. Skripsi, Universitas Padjajaran.
- Prawibowo, S. (2021). Food-Elated Adverse Reactions : Alergi dan Intoleransi Makanan. *Jurnal Medika Hutama*, 03(01), 1524–1533. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Prayoga, E. A., Nugraheni, A., Probosari, E., Syauqy, A., Sudarto, J. S., & Tengah, J. (2022). Pengaruh Pemberian Kurma Ajwa (*Phoenix Dactylifera*) terhadap Tekanan Darah pada Lansia. *Journal of Nutrition College*, 11(1), 87–97. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
- Purwantiningsih, T. I., Bria, M. A. B., & Kia, K. W. (2022). Kadar Protein dan Lemak Yoghurt yang Terbuat dari Jenis dan Jumlah Kultur yang Berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 4(1), 66–73. <https://doi.org/10.32938/jtast.v4i1.967>
- Rahmayanti, S. (2022). Analisis Zat Gizi Makro PMT Ibu Menyusui Es Krim Berbasis Susu Kedelai (GLYCINE MAX). (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Randi, R., I Wayan Sudiarta, & I Nyoman Rudianta. (2022). Penambahan Carboxymethyle Cellulosa (CMC) Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Dingin Terhadap Karakteristik Susu Kacang Merah. *Jurnal Gema Agro*, 27(1), 53–64. <https://doi.org/10.22225/ga.27.1.5003.53-64>
- Resnawati, H. (2020). Kualitas Susu Pada Berbagai Pengolahan dan Penyimpanan. *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas*, 497–502.
- Rini, D. P. (2023). Pengujian Sensori, Proksimat, Serat Pangan Total dan Kalsium dari Snack Bar dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram dan Kurma. Skripsi, UIN Walisongo Semarang.

- Royani, I., Nasrudin, Hamzah, M., Latief, S., & Syahril, E. (2022). Potensi Kurma Ajwa (Phoenix Dactylifera L) Bagi Kesehatan Reproduksi Wanita Dalam Literatur Islam dan Penelitian Ilmiah. *UMI Medical Journal*, 7(2), 152–165.
- Sabil, S., Amin, M., Maruddin, F., Risal, M., & Fitri Rusman, R. Y. (2023). Karakteristik Organoleptik Susu dengan Penambahan Sari Kurma (Phoenix dactylifera L.) pada Level Berbeda. *Organoleptic Characteristics of Milk with Addition Dates Extract (Phoenix dactylifera L.) at Different Levels*. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 9(1), 31–41. <https://doi.org/10.24252/jiip.v9i1.31945>
- Sabariman, M., Wahyuningtias, E. S., & Azni, I. N. (2022). Formulasi Jus Kurma dan Sari Kedelai Dalam Pembuatan Jus Kurma Soya. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 4(1), 55-66.
- Saputri, Y. (2019). Evaluasi Sensori Dan Kimia Snack Bar Berbahan Baku Tempe Dan Kurma Sebagai Makanan Pemulih Pada Endurance Sport. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 1-11.
- Saragih, R. (2015). Nugget Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Sebagai Alternatif Pangan Sehat Vegetarian. *Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan*, 1(2), 90–95.
- Serlahwaty, D., Syarmalina., dan Novita, S. (2015). Analisis Kandungan Lemak dan Protein terhadap Kualitas Soygurt dengan Penambahan Susu Skim. *Jurnal Berkala Ilmiah Kimia Farmasi, Universitas Pancasila*. Vol.4 No.2
- Shihab, M. Q. (2005). *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an* (W. Hisbullah & Lisa. S. Bahar, Eds.; IV, Vol. 15). Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2005). *Tafsir Al-Mishbah, Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an* (7th ed., Vol. 15). Lentera Hati.

- Soebahar, M. E., Firmansyah, R. A., & Daenuri Anwar, E. (2015). Mengungkap Rahasia Buah Kurma dan Zaitun dari Petunjuk Hadits dan Penjelasan Sains. *Journal Ulul Albab*, 16(2), 191–214.
- Solymosi, D., Sárdy, M., & Pónyai, G. (2020). Interdisciplinary significance of food-related adverse reactions in adulthood. *Journal Nutrients*, 12(12), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu12123725>
- Sri Rahayu, N. (2024). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik pada Pembuatan Kue Semprit (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Stefanie, S. Y., Condro, N., & Mano, N. (2023). Analisis Kadar Lemak Pada Produk Coklat di Rumah Coklat Kenambai Umbai Kabupaten Jayapura. *Jurnal Pertanian Terpadu Santo Thomas Aquinas* 2(1), 19–25.
- Subandiyono dan Hastuti, S. (2016). Nutrisi Ikan. Catur Karya Mandiri : Universitas Diponegoro Semarang.
- Suhartatik, N., Karyantina, M., Triyono, K., & Bintoro, Y. D. H. (2023). Aktivitas Antioksidan Yoghurt Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) dengan Penambahan Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens*). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(4), 737–745. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i4.16993>
- Sumarjiana, I. K. L. (2011). Lactose Intolerance: Suatu Kasus Ketidakmampuan Usus Mencerna Laktosa. *WIDYATECH*, 10(3), 1–13.
- Triandini, I. G. A. H., & Wangiyana, I. G. A. S. (2022). Mini-Review Uji Hedonik Pada Produk Teh Herbal Hutan. *Jurnal Silva Samalas: Journal of Forestry and Plant Science*, 5(1), 12–19.

- Virgiansyah, R. (2018). Uji Kandungan Protein Dan Organoleptik Susu Biji Lamtoro Gung (*Leucaena Leucocephala*). (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Wardyaningrum, D. (2011). Tingkat Kognisi Tentang Konsumsi Susu pada Ibu Peternak Sapi Perah Lembang Jawa Barat. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Pranata Sosial*, 1(1), 19–26
- Yenrina, M. S. Dr. Ir. R. (2015). Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif. Persepsi Masyarakat Terhadap Perawatan Ortodontik yang dilakukan oleh Pihak Non Profesional, 1(9). Andalas University Press.
- Yusmayanti, M., & Asmara, A. P. (2019). Analisis kadar nitrogen pada pupuk urea, pupuk cair dan pupuk kompos dengan metode Kjeldahl. *AMINA*, 1 (1), 28–34.
- Zhorif, M. N. (2023). Proses Pengolahan Susu Kedelai dan Inovasi Produk Pangan dari Limbah Ampas Susu Kedelai pada UMKM Sari Surabaya. Skripsi, UPN Jawa Timur.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent

SURAT PERNYATAAN BERSEDIA MENJADI PANELIS (INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap :

Usia /tanggal lahir :

Telp/No.HP :

Menyatakan persetujuan saya untuk membantu dengan menjadi panelis dalam penelitian yang dilakukan oleh :

Nama : Risti Sopiyanti

Judul : Pengaruh Penambahan Sari Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) Terhadap Daya Terima, Warna, Kandungan Protein, Lemak, dan Kalsium pada Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*)

Prosedur penelitian tidak akan memberi dampak apapun pada saya. Saya telah diberi penjelasan mengenai hal tersebut dan saya telah diberi kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapat jawaban yang jelas dan benar.

Dengan ini saya menyatakan bersedia menjadi panelis penelitian secara sukarela tanpa ada paksaan.

....., Desember 2024

(.....)

Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik

**KUESIONER UJI KESUKAAN PRODUK SUSU BIJI
KETAPANG DENGAN PENAMBAHAN SARI BUAH KURMA
AJWA**

Nama panelis : _____

Tanggal : _____

Petunjuk : _____

1. Dihadapan saudara terdapat 4 macam sampel modifikasi susu biji ketapang yang telah ditambahkan sari buah kurma ajwa. Saudara dimohon untuk memberikan penilaian terhadap rasa, aroma, warna, kesukaan berdasarkan kriteria yang sudah tercantum dalam keterangan.
2. Minumlah air putih terlebih dahulu sebelum mencoba sampel, dan setiap anda ingin berganti sampel yang lain.
3. Nyatakanlah kesukaan anda terhadap karakteristik organoleptik pada tabel yang tersedia dengan cara memberi tanda centang (✓).

Keterangan :

Skala : 1 = Tidak suka

2 = Kurang suka

3 = Cukup suka

4 = Suka

5 = Sangat suka

Pengujian	Warna					Aroma					Rasa					Keseluruhan				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
F0																				
F1																				
F2																				
F3																				

Sumber : Triandini & Wangiyana (2022).

Lampiran 3. Hasil Uji Organoleptik

Data Hasil Uji Organoleptik

No	Nama	Warna				Aroma				Rasa				Keseluruhan			
		F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3
1.	SNL	3	5	5	4	4	4	4	5	2	5	4	3	3	4	4	5
2.	SOKH	3	5	5	2	3	4	5	5	1	3	5	5	3	4	5	5
3.	ARJ	5	5	4	3	4	4	4	5	2	4	5	2	3	4	5	4
4.	TMU	4	4	4	5	5	4	5	5	1	3	4	5	1	3	4	5
5.	ANKD	2	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4
6.	NHU	3	3	4	5	4	4	3	2	2	3	4	5	3	3	4	5
7.	AAD	5	1	2	3	2	4	4	3	1	3	3	5	1	2	3	5
8.	IA	2	2	4	4	3	3	3	2	1	2	3	4	2	2	3	4
9.	WUN	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	3	4	2	2	3	4
10.	RF	3	3	4	5	3	3	4	5	2	3	4	5	3	3	4	5
11.	AFF	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	5	4	3	4	4	4
12.	SDM	4	3	3	5	4	5	5	5	2	4	5	5	3	3	4	5
13.	NA	2	2	3	4	3	3	3	4	2	3	5	4	2	3	5	4
14.	NGD	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	5	2	4	4	5
15.	RAK	3	3	4	5	5	2	2	3	2	3	3	5	2	3	3	4

16.	TDAF	3	4	3	3	3	2	4	1	2	3	4	2	3	4	4	2
17.	MAS	4	4	3	3	4	4	4	4	1	2	3	4	2	3	4	4
18.	YY	3	3	4	4	5	5	2	2	2	2	4	5	2	4	5	5
19.	NSA	2	3	3	4	4	4	3	2	2	3	4	5	3	3	4	4
20.	MFA	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	4	5	2	2	4	5
21.	GG	4	4	3	4	2	3	4	5	2	5	4	4	3	4	4	3
22.	AAS	2	2	4	4	3	2	4	4	1	1	3	5	1	1	2	5
23.	AK	2	3	4	4	5	4	3	3	2	3	3	4	2	3	5	5
24.	EZA	3	3	4	5	4	4	4	4	2	2	4	5	3	4	4	4
25.	A	3	3	3	4	4	3	3	2	1	2	2	4	3	3	3	5
26.	NH	3	3	4	4	3	4	3	3	2	3	3	5	2	3	4	5
27.	R	3	3	3	3	4	3	4	3	2	2	4	5	2	3	4	4
28.	APW	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3	4	5
29.	RBM	3	3	4	5	4	4	3	3	2	3	4	5	3	4	5	5
30.	SAS	4	4	4	4	5	4	3	3	2	2	3	4	2	4	4	5
Rata-rata		3,10	3,73	1,80	2,33	3,30	3,57	2,83	3,17	3,63	3,57	3,67	3,93	4,00	3,50	4,37	4,47

Lampiran 4. Critical Control Point

Identifikasi Bahaya dan Tindakan Pencegahan pada Bahan

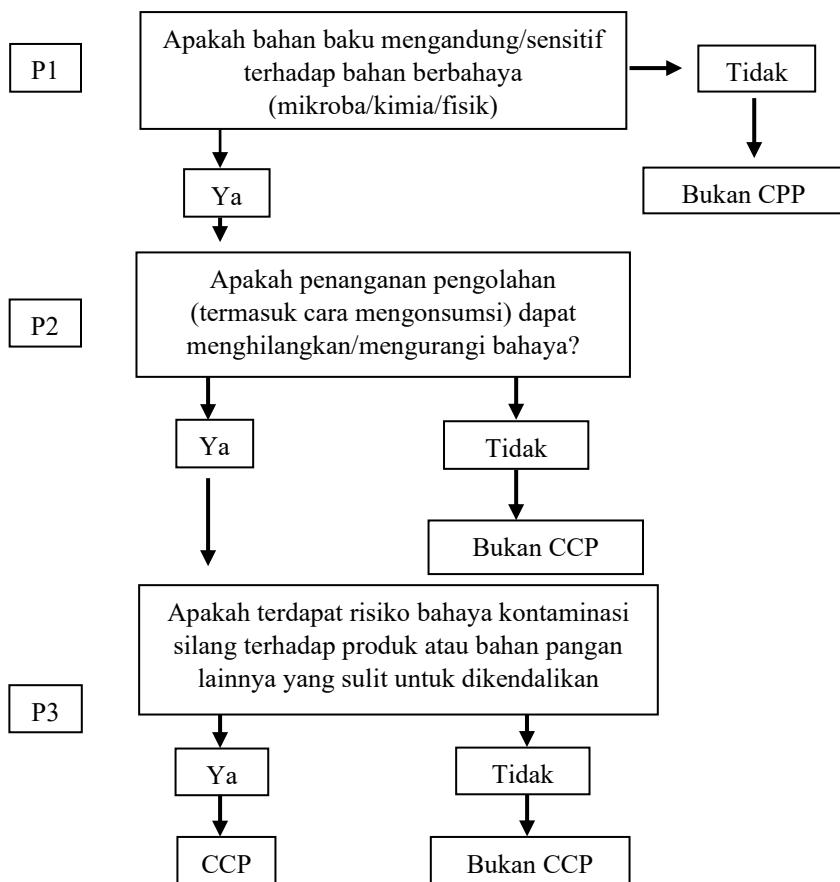
Bahan	Bahaya	Tindakan Pencegahan
Buah Ketapang	Biologi Bakteri pembusuk pada buah	Disimpan dalam penyimpanan kering dan tidak lembab
	Fisik Benturan dengan benda padat, cemaran kulit buah	Melakukan pengecekan disesuaikan dengan spesifikasi bahan yang ditentukan
	Kimia Cemaran pestisida	Melakukan pencucian dengan air mengalir sebelum digunakan.
Kurma Ajwa	Biologi Bakteri pembusuk pada buah	Disimpan pada wadah yang tertutup rapat, disimpan dikulkas
	Fisik Wadah rusak, cemaran kulit buah	Pengecekan pada wadah dan isi sesuai karakteristik bahan yang ditentukan.
	Kimia Cemaran pestisida	Melakukan pencucian dengan air mengalir.
Air	Biologi Bakteri <i>E.coli</i>	Menggunakan air matang saat pengolahan.
	Fisik Cemaran benda asing, kerikil	Pengecekan air secara visual untuk memeriksa ada atau tidak kontaminasi benda asing.
	Kimia Cemaran logam	Pengecekan terhadap air dengan standar yang dapat diminum, tidak berwarna dan tidak berbau.
Vanili	Fisik Cemaran benda asing, wadah rusak	Penyimpanan dalam wadah tertutup dan pada suhu ruang.
CMC	Fisik Cemaran benda asing, kerikil	Penyimpanan dalam wadah tertutup dan pada suhu ruang.

Identifikasi Bahaya dan Tindakan Pencegahan pada Proses

Proses	Bahaya	Tindakan Pencegahan
Penerimaan bahan baku	Biologi Serangga, jamur	Disimpan ditempat penyimpanan bahan makanan kering untuk bahan kering dan penyimpanan suhu rendah untuk bahan basah.
	Fisik Kerusakan pada bahan	Pengecekan terhadap bahan baku sesuai dengan spesifikasi
	Kimia Residu pestisida	Mencuci bahan dengan air mengalir.
Penyortiran	Fisik Kerusakan pada buah	Pengecekan sesuai dengan spesifikasi
	Biologi Bakteri <i>E.coli</i> , kotoran	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan, menggunakan air bersih
perendaman	Fisik Benda asing, debu	Penggunaan penutup wadah
	Biologi Kotoran, bakteri <i>E.coli</i>	Mencuci tangan dengan air agar tetap terjaga sanitasinya.
	Kimia Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan.
Pemisahan biji kurma	Fisik Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci buah dengan air mengalir sebelum dikupas.
	Biologi Residu pestisida, karat pada pisau	
	Kimia Residu pestisida, karat pada pisau	
Penimbangan bahan	Fisik Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Menggunakan tempat penimbangan yang berbeda bagi setiap bahan
Penghalusan bahan	Fisik Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan dengan air yang mengalir.
Penyaringan bahan	Fisik Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan dengan air yang mengalir.

Pencampuran	Fisik Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan, kontaminasi benda asing.	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan Pengecekan secara visual selama proses pencampuran.
Pemasakan	Biologi Bakteri E.coli	Pemasakan dengan suhu yang tepat yaitu 80°C
	Fisik Kontaminasi silang pada penggunaan peralatan	Mencuci alat sebelum dan sesudah digunakan dengan air yang mengalir.
Pengemasan	Biologi Kontaminasi bakteri di udara	Penggunaan wadah yang tepat
	Fisik Kontaminasi debu atau benda asing (plastik, kotoran)	Segera melakukan pengemasan ke dalam wadah botol kaca.

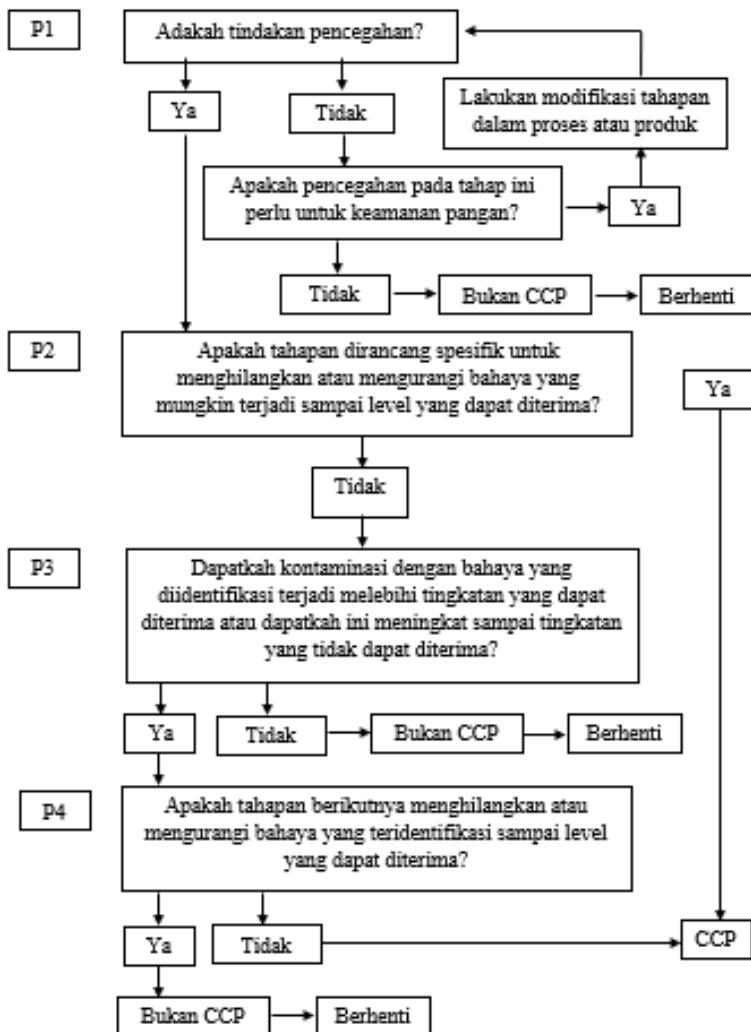
Lampiran 5. Diagram Pohon CCP Bahan Baku



Penerapan CCP pada Bahan Baku

Bahan	P1	P2	P3	CCP/N-CCP
Biji Ketapang	Y	Y	Y	CCP
Kurma Ajwa	Y	Y	Y	N-CCP
Air	Y	Y	T	N-CCP
Vanili	Y	Y	T	N-CCP
CMC	Y	Y	T	N-CCP

Lampiran 6. Diagram Pohon CCP Pada Proses Pengolahan



Penerapan CCP pada Proses Pengolahan

Proses	P1	P2	P3	P4	CCP/N-CCP
Penerimaan bahan baku	Y	Y	-	-	CCP
Penyortiran bahan mentah	Y	T	Y	Y	N-CCP
Perendaman	Y	T	T	-	N-CCP
Pemisahan biji kurma	Y	T	T	-	N-CCP
Penimbangan	Y	T	T	-	N-CCP
Penghalusan bahan	Y	T	T	-	N-CCP
Penyaringan bahan	Y	T	T	-	N-CCP
Pencampuran bahan	Y	T	T	-	N-CCP
Pemasakan	Y	Y	-	-	CCP
Pengemasan	Y	T	Y	T	CCP

Lampiran 7. Identifikasi Bahan Baku

Kesesuaian Bahan Baku

No.	Morfologi	Sesuai	Tidak
Ketapang			
1.	Daun	√	-
2.	Batang	√	-
3.	Buah	√	-
4.	Biji	√	-
5.	Habitat Tumbuh	√	-
Kurma Ajwa			
1.	Warna	√	-
2.	Tekstur kulit	√	-
3.	Ukuran	√	-

Lampiran 8. Proses Pembuatan Susu

		
Pencarian Buah Ketapang	Buah ketapang mentah	Buah ketapang setelah dikeringkan
		
Biji ketapang setelah dikupas	Biji ketapang direndam	Kurma dibersihkan
		
Penimbangan bahan	Penghalusan bahan	Pencampuran bahan
		
Perebusan dengan suhu 80°	Hasil produk	

Lampiran 9. Dokumentasi Uji Organoleptik



DAFTAR HADIR

No	Nama Lengkap	Nomer Telepon	Tanda Tangan
1.	Supriadi dan Lestiana	085211000000	Supriadi
2.	Wardell Elvina Herawati	081234567890	Elvina
3.	Aldina Radibbi Simanj	081234567890	Aldina
4.	Tina Apriyadi Ulum	081234567890	Tina
5.	Anggi Nurita KDP	081234567890	Anggi
6.	Yudha Wijaya	081234567890	Yudha
7.	Aldina Alayyan D.	081234567890	Aldina
8.	Indah Atmoko	081234567890	Indah
9.	Widya Jaya Sugiharto	081234567890	Widya
10.	Febriyani	081234567890	Febriyani
11.	Almanah P.	081234567890	Almanah
12.	Dewi Sri Pratiwi	081234567890	Dewi
13.	Fitri	081234567890	Fitri
14.	Hadiwijaya D.	081234567890	Hadiwijaya
15.	Endi Ayu Kurniati	081234567890	Endi
16.	Dianita Dwi Astuti T.	081234567890	Dianita
17.	Abdulqodir Saputra	081234567890	Abdulqodir
18.	Yan Yunita	081234567890	Yan Yunita
19.	Yuda Wijaya Anisa	081234567890	Yuda
20.	Fitri Fachri Afifah	081234567890	Fitri
21.	Endi Fitri Gunawati	081234567890	Endi
22.	Raya Rida Syahira	081234567890	Raya
23.	Agustina Kartika Dewi	081234567890	Agustina
24.	Eva Sari A.	081234567890	Eva Sari
25.	Reinangga	081234567890	Reinangga
26.	Ward Yessica	081234567890	Ward
27.	Reynanda	081234567890	Reynanda
28.	Alita Ruspantoro	081234567890	Alita
29.	Eliza Dwi Istikha	081234567890	Eliza
30.	Seti Ayu Sri Sugiharto	081234567890	Seti

**KUESIONER UJI KESUKAAN PRODUK SUSU BIJI KETAPANG DENGAN
PENAMBAHAN SARI BUAH KURMA AJWA**

Nama panelis : *Tsabitah Dzirni Amelina F.*

Tanggal : *2 Desember 2022*

Petunjuk :

1. Dihadapan saudara terdapat 4 macam sampel modifikasi susu biji ketapang yang telah ditambahkan sari buah kurma ajwa. Saudara dimohon untuk memberikan penilaian terhadap rasa, aroma, warna, kesukaan berdasarkan kriteria yang sudah tercantum dalam keterangan.
2. Minumlah air putih terlebih dahulu sebelum mencoba sampel, dan setiap anda ingin berganti sampel yang lain.
3. Nyatakanlah kesukaan anda terhadap karakteristik organoleptik pada tabel yang tersedia dengan cara memberi tanda centang (✓).

Keterangan :

Skala : 1 = Tidak suka

2 = Kurang suka

3 = Cukup suka

4 = Suka

5 = Sangat suka

Pengujian	Warna					Aroma					Rasa					Daya Terima (secara Keseluruhan)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
F0		✓						✓						✓						✓
F1			✓			✓								✓						✓
F2		✓							✓					✓						✓
F3		✓		✓						✓							✓			

Sumber : Triandini & Wangiyana (2022).

Lampiran 10. Uji Laboratorium

1. Uji warna colorimeter



2. Analisis Protein Metode Kjeldahl



(Blanko)

(F0)

(F3)

3. Preparasi Kalsium (Destruksi Basah)



Lampiran 11. Hasil Analisis Warna Colorimeter

Hasil Uji Warna Colorimeter

Formula	L*	a*	b*
F0U1	52,40	1,39	3,57
F0U2	51,39	1,73	3,97
F0U3	53,96	1,42	3,53
Rata-rata	52,58	1,51	3,69
F3U1	46,73	2,75	8,52
F3U2	46,40	2,59	8,58
F3U3	46,36	2,50	8,96
Rata-rata	46,50	2,61	8,69

Lampiran 12. Hasil Analisis Protein

Hasil Analisis Protein

Blanko
Blanko 1 = 35,4
Blanko 2 = 34,8
Blanko 3 = 35,8
Rata-rata blanko = 35,3
Perhitungan Kandungan Protein
F0U1
$\% \text{ N} = \frac{(\text{Blanko} - \text{Sampel}) \times \text{N NaOH} \times 14,007 \times 100\%}{1000}$ $= \frac{(35,3 - 30) \times 0,1 \times 14,007 \times 100\%}{1000}$ $= 0,74$
Protein = % N x Fk = 0,74 x 6,38 = 4,72%
F0U2
$\% \text{ N} = \frac{(\text{Blanko} - \text{Sampel}) \times \text{N NaOH} \times 14,007 \times 100\%}{1000}$ $= \frac{(35,3 - 30,7) \times 0,1 \times 14,007 \times 100\%}{1000}$ $= 0,64$
Protein = % N x Fk = 0,64 x 6,38 = 4,08%
F0U3
$\% \text{ N} = \frac{(\text{Blanko} - \text{Sampel}) \times \text{N NaOH} \times 14,007 \times 100\%}{1000}$ $= \frac{(35,3 - 31,1) \times 0,1 \times 14,007 \times 100\%}{1000}$ $= 0,59$
Protein = % N x Fk = 0,59 x 6,38 = 3,76%
Rata-rata Kandungan Protein F0 (Kontrol) = 4,19%

F3U1

$$\begin{aligned}\% \text{ N} &= \frac{(\text{Blanko} - \text{Sampel}) \times \text{N NaOH} \times 14,007 \times 100\%}{1000} \\ &= \frac{(35,3 - 31,6) \times 0,1 \times 14,007 \times 100\%}{1000} \\ &= 0,52\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Protein} &= \% \text{ N} \times \text{Fk} \\ &= 0,52 \times 6,38 \\ &= 3,32\%\end{aligned}$$

F3U2

$$\begin{aligned}\% \text{ N} &= \frac{(\text{Blanko} - \text{Sampel}) \times \text{N NaOH} \times 14,007 \times 100\%}{1000} \\ &= \frac{(35,3 - 30,9) \times 0,1 \times 14,007 \times 100\%}{1000} \\ &= 0,61\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Protein} &= \% \text{ N} \times \text{Fk} \\ &= 0,61 \times 6,38 \\ &= 3,89\%\end{aligned}$$

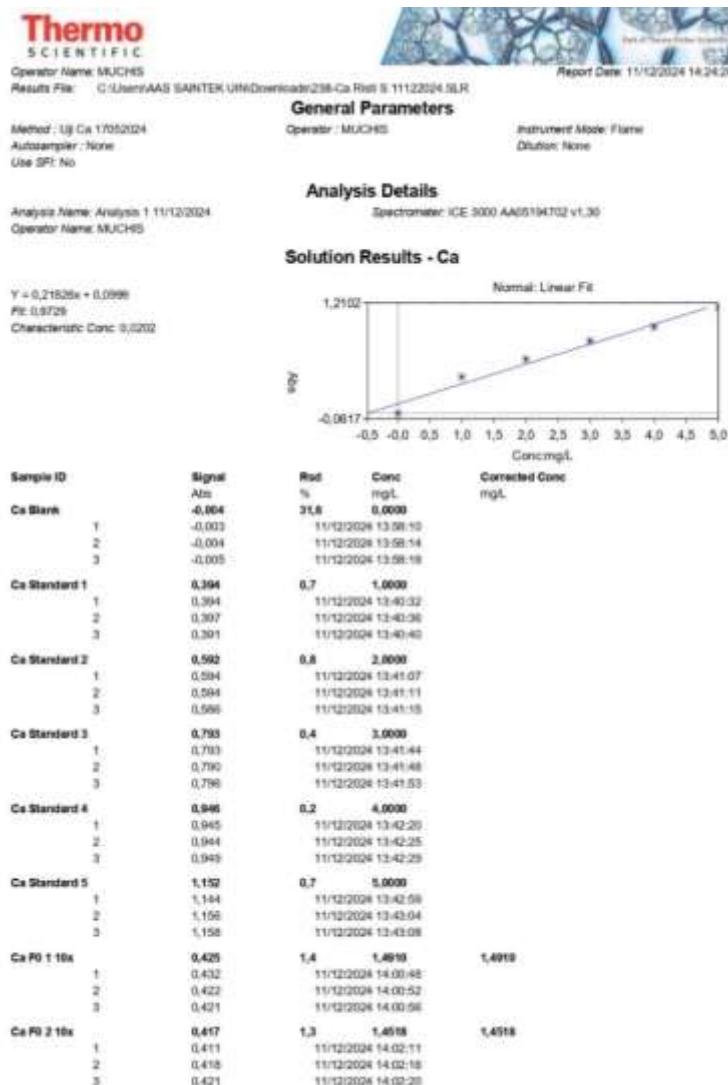
F3U3

$$\begin{aligned}\% \text{ N} &= \frac{(\text{Blanko} - \text{Sampel}) \times \text{N NaOH} \times 14,007 \times 100\%}{1000} \\ &= \frac{(35,3 - 31,4) \times 0,1 \times 14,007 \times 100\%}{1000} \\ &= 0,54\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Protein} &= \% \text{ N} \times \text{Fk} \\ &= 0,54 \times 6,38 \\ &= 3,44\%\end{aligned}$$

Rata-rata Kandungan Protein F3 = 3,55%

Lampiran 13. Hasil Analisis Kadar Kalsium (AAS)



SOLAAR AA Report

Operator Name: MUCHÓ

Results File: C:\Users\AA5-SANTEK\UNI\Downloads\018-Ca Rstd S.11122024.SLR

Report Date: 11/12/2024 14:24:20

Solution Results - Ca

Sample ID	Signal	Rsd	Conc	Corrected Conc
	Abs	%	mg/L	mg/L
Ca F0 3 10x	6,457	2.1	1,4369	1,4369
1	6,468	11/12/2024 14:03:29		
2	6,451	11/12/2024 14:03:34		
3	6,452	11/12/2024 14:03:38		
Ca F3 1 10x	6,588	1.8	2,1988	2,1988
1	6,588	11/12/2024 14:05:02		
2	6,578	11/12/2024 14:05:07		
3	6,571	11/12/2024 14:05:11		
Ca F3 2 10x	6,574	3.3	2,1730	2,1730
1	6,564	11/12/2024 14:06:26		
2	6,571	11/12/2024 14:06:30		
3	6,557	11/12/2024 14:06:34		
Ca F3 3 10x	6,588	2.8	2,2357	2,2357
1	6,606	11/12/2024 14:07:47		
2	6,578	11/12/2024 14:07:51		
3	6,583	11/12/2024 14:07:55		
Ca F0 AsII	1,584	0.3	8,8821 C	8,8821 C
1	1,584	11/12/2024 13:58:33		
2	1,590	11/12/2024 13:59:37		
3	1,579	11/12/2024 13:59:41		
Ca F3 AsII	1,948	0.5	8,4729 C	8,4729 C
1	1,949	11/12/2024 13:56:17		
2	1,939	11/12/2024 13:56:21		
3	1,958	11/12/2024 13:56:25		

Lampiran 14. Perhitungan Kadar Kalsium

Perhitungan Konsentrasi kadar kalsium		
F0U1 $Y = 0,21826x + 0,0999$ $X = \underline{Y - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,425 - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,3251}$ $\underline{0,21826}$ $= 1,4890 \text{ mg/L}$	F0U2 $Y = 0,21826x + 0,0999$ $X = \underline{Y - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,417 - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,3171}$ $\underline{0,21826}$ $= 1,4528 \text{ mg/L}$	F0U3 $Y = 0,21826x + 0,0999$ $X = \underline{Y - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,457 - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,3571}$ $\underline{0,21826}$ $= 1,6361 \text{ mg/L}$
F3U1 $Y = 0,21826x + 0,0999$ $X = \underline{Y - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,580 - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,4801}$ $\underline{0,21826}$ $= 2,1996 \text{ mg/L}$	F3U2 $Y = 0,21826x + 0,0999$ $X = \underline{Y - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,574 - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,4741}$ $\underline{0,21826}$ $= 2,1722 \text{ mg/L}$	F3U3 $Y = 0,21826x + 0,0999$ $X = \underline{Y - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,588 - 0,0999}$ $\underline{0,21826}$ $= \underline{0,4881}$ $\underline{0,21826}$ $= 2,2363 \text{ mg/L}$
Perhitungan Kadar Kalsium		
F0U1 $\text{Ca} = \underline{\text{Konsentrasi} \times \text{vol.sampel}}$ Berat sampel $= \underline{1,4890 \text{ mg/L} \times 1\text{L}}$ 1 gr $= 1,4890 \text{ mg/gr}$ $= 148,90 \text{ mg/100 gr}$	F0U2 $\text{Ca} = \underline{\text{Konsentrasi} \times \text{vol.sampel}}$ Berat sampel $= \underline{1,4528 \text{ mg/L} \times 1\text{L}}$ 1 gr $= 1,4528 \text{ mg/gr}$ $= 145,28 \text{ mg/100 gr}$	F0U3 $\text{Ca} = \underline{\text{Konsentrasi} \times \text{vol.sampel}}$ Berat sampel $= \underline{1,6361 \text{ mg/L} \times 1\text{L}}$ 1 gr $= 1,6361 \text{ mg/gr}$ $= 163,61 \text{ mg/100 gr}$
Rata-rata Kadar Kalsium F0 = 152,60 mg/100 gr		
F3U1 $\text{Ca} = \underline{\text{Konsentrasi} \times \text{vol.sampel}}$ Berat sampel $= \underline{2,1996 \text{ mg/L} \times 1\text{L}}$ 1 gr $= 2,1996 \text{ mg/gr}$ $= 219,96 \text{ mg/100 gr}$	F3U2 $\text{Ca} = \underline{\text{Konsentrasi} \times \text{vol.sampel}}$ Berat sampel $= \underline{2,1722 \text{ mg/L} \times 1\text{L}}$ 1 gr $= 2,1722 \text{ mg/gr}$ $= 217,22 \text{ mg/100 gr}$	F3U1 $\text{Ca} = \underline{\text{Konsentrasi} \times \text{vol.sampel}}$ Berat sampel $= \underline{2,2363 \text{ mg/L} \times 1\text{L}}$ 1 gr $= 2,2363 \text{ mg/gr}$ $= 223,63 \text{ mg/100 gr}$
Rata-rata Kadar Kalsium F3 = 220,27 mg/100 gr		

Lampiran 15. Hasil Analisis Kandungan Lemak



LABORATORIUM KIMIA PANGAN & BIOKIMIA
PROGRAM STUDI ILMU TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
Jl. Ir. Sutami No. 36 Kentingan Jlbrs Surakarta 57126
Telp. (0271) 637457 .Ptw, 126

LAPORAN HASIL ANALISIS

Nomor : 09/LHA/11/2024

IDENTITAS SAMPEL

- | | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 1. Jenis | : | Susu ketapang |
| 2. Jumlah | : | 2 |
| 3. Pengirim | : | Risti Sopiyanti |
| 4. Tanggal Penerimaan | : | 16 Desember 2024 |

HASIL ANALISIS

Kode Sampel	Macam Analisis	Metode Analisis	Hasil Analisis (%wb)	
F0 (K)	Lemak	Soxhlet	4,56	
			4,98	4,86
			5,03	
F3 (70+30)	Lemak	Soxhlet	3,95	
			3,69	3,79
			3,75	

Surakarta, 20 Desember 2024

Penyelia

Saswanti, S.T.P., M.Sc.
NIP. 198604302019032014

Penganalisis

Sri Liswarianti, S.P.
NIP. 197005091993032001

Kepala Laboratorium Kimia Pangan dan Biokimia



Dr. Setyakusumah Ariviani, S.T.P., M.Sc.
NIP. 197604292002122002

Lampiran 16. Hasil Analisis Statistik Uji Organoleptik

A. Uji Normalitas Data Organoleptik

Tests of Normality

Perilaku	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk ^b		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna	.70	30	.000	.852	30	.001
	.71	30	.000	.863	30	.003
	.72	30	.000	.818	30	.008
	.73	30	.000	.825	30	.000
Aroma	.70	30	.000	.869	30	.002
	.71	30	.000	.839	30	.000
	.72	30	.000	.860	30	.001
	.73	30	.027	.804	30	.210
Rasa	.70	30	.000	.721	30	.000
	.71	30	.000	.839	30	.000
	.72	30	.001	.873	30	.002
	.73	30	.000	.712	30	.000
Keseluruhan	.70	30	.000	.771	30	.000
	.71	30	.000	.818	30	.000
	.72	30	.000	.832	30	.000
	.73	30	.000	.700	30	.000

B. Analisis Non-parametric Test

1. Uji Kruskal Wallis

Ranks

	Perilaku	N	Mean Rank
Warna	F0	30	44.17
	F1	30	52.52
	F2	30	65.47
	F3	30	79.85
	Total	120	
Aroma	F0	30	65.47
	F1	30	59.72
	F2	30	58.70
	F3	30	58.12
	Total	120	
Rasa	F0	30	22.50
	F1	30	51.57
	F2	30	74.98
	F3	30	92.95
	Total	120	
Keseluruhan	F0	30	25.00
	F1	30	49.98
	F2	30	74.78
	F3	30	92.23
	Total	120	

Test Statistics^{a,b}

	Warna	Aroma	Rasa	Keseluruhan
Kruskal-Wallis H	20.531	.958	72.945	68.737
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.000	.811	.000	.000

2. Uji Mann-Whitney Data Organoleptik Warna**a. F0 dan F1**

Perlakuan	N	Mean Rank		Sum of Ranks
		F0	F1	
Warna	30	28.33	850.00	
	30	32.67	980.00	
Total	60			

Test Statistics^a

Warna
Mann-Whitney U
385.000
Wilcoxon W
850.000
Z
-1.038
Asymp. Sig. (2-tailed)
.299

b. F0 dan F2

Perlakuan	N	Mean Rank		Sum of Ranks
		F0	F2	
Warna	30	24.80	744.00	
	30	36.20	1086.00	
Total	60			

Test Statistics^a

Warna
Mann-Whitney U
279.000
Wilcoxon W
744.000
Z
-2.715
Asymp. Sig. (2-tailed)
.007

c. **F0 dan F3**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F0	30	22.03	661.00
	F3	30	38.97	1169.00
	Total	60		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	196.000
Wilcoxon W	661.000
Z	-3.956
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

d. **F1 dan F2**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F1	30	27.03	811.00
	F2	30	33.97	1019.00
	Total	60		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	346.000
Wilcoxon W	811.000
Z	-1.664
Asymp. Sig. (2-tailed)	.096

e. **F1 dan F3**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F1	30	23.82	714.50
	F3	30	37.18	1115.50
	Total	60		

Test Statistics^a

Aroma	
Mann-Whitney U	438.000
Wilcoxon W	903.000
Z	-.187
Asymp. Sig. (2-tailed)	.852

f. F2 dan F3

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F1	30	23.82	714.50
	F3	30	37.18	1115.50
	Total	60		

Test Statistics^a

Warna	
Mann-Whitney U	249.500
Wilcoxon W	714.500
Z	-3.149
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

3. Uji *Man-Whitney* Data Organoleptik Aroma**a. F0 dan F1**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F0	30	32.02	960.50
	F1	30	28.98	869.50
	Total	60		

Test Statistics^a

Aroma	
Mann-Whitney U	404.500
Wilcoxon W	869.500
Z	-.731
Asymp. Sig. (2-tailed)	.465

b. F0 dan F2

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F0	30	32.28	968.50
	F2	30	28.72	861.50
	Total	60		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	396.500
Wilcoxon W	861.500
Z	-.851
Asymp. Sig. (2-tailed)	.395

c. F0 dan F3

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F0	30	32.17	965.00
	F3	30	28.83	865.00
	Total	60		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	400.000
Wilcoxon W	865.000
Z	-.773
Asymp. Sig. (2-tailed)	.439

d. F1 dan F2

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F1	30	30.83	925.00
	F2	30	30.17	905.00
	Total	60		

Test Statistics^a

Aroma	
Mann-Whitney U	440.000
Wilcoxon W	905.000
Z	-.161
Asymp. Sig. (2-tailed)	.872

e. F1 dan F3

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F1	30	30.90	927.00
	F3	30	30.10	903.00
	Total	60		

Test Statistics^a

Aroma	
Mann-Whitney U	438.000
Wilcoxon W	903.000
Z	-.187
Asymp. Sig. (2-tailed)	.852

f. F2 dan F3

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F2	30	30.82	924.50
	F3	30	30.18	905.50
	Total	60		

Test Statistics^a

Aroma	
Mann-Whitney U	440.500
Wilcoxon W	905.500
Z	-.147
Asymp. Sig. (2-tailed)	.883

4. Uji *Mann-Whitney* Data Organoleptik Rasa

a. F0 dan F1

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	F0	30	20.50	615.00
	F1	30	40.50	1215.00
	Total	60		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	150.000
Wilcoxon W	615.000
Z	-4.791
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

b. F0 dan F2

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	F0	30	16.67	500.00
	F2	30	44.33	1330.00
	Total	60		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	35.000
Wilcoxon W	500.000
Z	-6.363
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

c. F0 dan F3

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	F0	30	16.33	490.00
	F3	30	44.67	1340.00
	Total	60		

Test Statistics^a

Rasa	
Mann-Whitney U	25.000
Wilcoxon W	490.000
Z	-6.539
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

d. F1 dan F2

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	F1	30	22.90	687.00
	F2	30	38.10	1143.00
	Total	60		

Test Statistics^a

Rasa	
Mann-Whitney U	222.000
Wilcoxon W	687.000
Z	-3.576
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

e. F1 dan F3

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	F1	30	19.17	575.00
	F3	30	41.83	1255.00
	Total	60		

Test Statistics^a

Rasa	
Mann-Whitney U	110.000
Wilcoxon W	575.000
Z	-5.201
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

f. F2 dan F3

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	F2	30	23.55	706.50
	F3	30	37.45	1123.50
	Total	60		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	241.500
Wilcoxon W	706.500
Z	-3.262
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

5. Uji Mann-Whitney Data Organoleptik Keseluruhan

a. F0 dan F1

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Keseluruhan	F0	30	22.15	664.50
	F1	30	38.85	1165.50
	Total	60		

Test Statistics^a

	Keseluruhan
Mann-Whitney U	199.500
Wilcoxon W	664.500
Z	-3.958
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

b. F0 dan F2

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Keseluruhan	F0	30	17.47	524.00
	F2	30	43.53	1306.00
	Total	60		

Test Statistics^a

Keseluruhan	
Mann-Whitney U	59.000
Wilcoxon W	524.000
Z	-5.998
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

c. F0 dan F3

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Keseluruhan	F0	30	16.38	491.50
	F3	30	44.62	1338.50
	Total	60		

Test Statistics^a

Keseluruhan	
Mann-Whitney U	26.500
Wilcoxon W	491.500
Z	-6.448
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

d. F1 dan F2

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Keseluruhan	F1	30	23.12	693.50
	F2	30	37.88	1136.50
	Total	60		

Test Statistics^a

Keseluruhan	
Mann-Whitney U	228.500
Wilcoxon W	693.500
Z	-3.531
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

e. F1 dan F3

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Keseluruhan	F1	30	19.02
	F3	30	41.98
	Total	60	

Test Statistics^a

Keseluruhan	
Mann-Whitney U	105.500
Wilcoxon W	570.500
Z	-5.333
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

f. F2 dan F3

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Keseluruhan	F2	30	24.37
	F3	30	36.63
	Total	60	

Test Statistics^a

Keseluruhan	
Mann-Whitney U	266.000
Wilcoxon W	731.000
Z	-2.967
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003

Lampiran 17. Hasil Analisis Warna Colorimeter

A. Uji normalitas Data

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
L	F0	.223	3	.985	3	.765
	F3	.350	3	.830	3	.188
a	F0	.357	3	.816	3	.152
	F3	.240	3	.975	3	.694
b	F0	.356	3	.818	3	.157
	F3	.339	3	.850	3	.241

B. Uji Independent Sampel T-Test

1. L* (Lighness)

Group Statistics

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
L	F0	3	52,58	1,295
L	F3	3	46,50	.203

Independent Samples Test

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
L	Equal variances assumed	4,171	.111	8,044	4	.001
L	Equal variances not assumed			8,044	2,098	.013

2. b* (Redness)

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
a	F0	3	1,51	.188
a	F3	3	2,61	.127

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
a Equal variances assumed	1.106	.352	-8.398	4	.001
Equal variances not assumed			-8.398	3.502	.002

3. c* (Yellowness)**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
b	F0	3	3.69	.243	.140
	F3	3	8.69	.239	.138

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
b Equal variances assumed	.004	.951	-25.396	4	.000
Equal variances not assumed			-25.396	3.998	.000

Lampiran 18. Hasil Analisis Statistik Kandungan Gizi

1. Kadar Protein

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Protein F0	3	8.40	.759	.438
F3	3	5.55	.255	.147

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances

Protein	Equal variances assumed	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
		5.381	.081	8.169	4	.004
	Equal variances not assumed			8.169	2.445	.015

2. Kadar Lemak

Tests of Normality

Perlakuan	Statistic	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk		
		df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Lemak F0	.350	3	.	.829	3	.185
F3	.301	3	.	.912	3	.424

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances

Lemak	Equal variances assumed	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
		2.532	.187	6.291	4	.003
	Equal variances not assumed			6.291	3.033	.008

3. Kadar Kalsium

Tests of Normality

Perlakuan	Statistic	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk		
		df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kalsium F0	.315	3	.	.891	3	.358
F3	.205	3	.	.993	3	.840

Independent Samples TestLevene's Test for Equality of
Variances

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Kalsium	Equal variances assumed	4.820	.093	-11.461	4	.000
	Equal variances not assumed			-11.461	2.434	.004

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Risti Sopiyanti
2. Tempat, Tgl Lahir : Karanganyar, 26 Januari 2002
3. Alamat Rumah : Krancangan Rt 02/04, Puntukrejo, Kec. Ngargoyoso, Kab. Karanganyar, Prov. Jawa Tengah
4. Nomor HP : 082329372662
5. E-mail : ristsopiyanti@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Islam Bakti XVI Ngargoyoso Tahun 2006 - 2008
 - b. SDIT Mutiara Hati Ngargoyoso Tahun 2008 - 2014
 - c. MTS Negeri 2 Karanganyar Tahun 2014 – 2017
 - d. MAN 1 Karanganyar Tahun 2017 - 2020
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. Praktik Kerja Gizi Puskesmas Karangmalang Kota Semarang 2023
 - b. Praktik Kerja Gizi RSI Sultan Agung Semarang 2023

C. Pengalaman Organisasi

1. FORPIS PMI Kab. Karanganyar Periode 2018 – 2019

Semarang, 17 Januari 2025



Risti Sopiyanti
2007026007