

**KARAKTERISTIK FISIOKIMIA MAYONES BERBASIS
CAMPURAN MINYAK KEDELAI (*Glycine max.*) DAN
MINYAK BIJI KETAPANG (*Terminalia catappa L.*)**

SKRIPSI

Oleh:

FATIHA SYAHRANI

NPM: 2104310019

Program Studi: TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

KARAKTERISTIK FISIOKIMIA MAYONES BERBASIS CAMPURAN
MINYAK KEDELAI (*Glycine max.*) DAN MINYAK BIJI
KETAPANG (*Terminalia catappa L.*)

SKRIPSI

Oleh:

FATIHA SYAHRANI
NPM: 2104310019
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Misril Fuadi, S.P., M.Sc
Ketua

Disahkan Oleh:
Dekan



Prof. Dr. Ir. Wan Afriani Barus, M.P.

Tanggal lulus: 02 Maret 2026

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Fatiha Syahrani

NPM : 2104310019

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik Fisiokimia Mayones Berbasis Campuran Minyak Kedelai (*Glycine max.*) dan Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa L.*)” adalah hasil penelitian, pemikiran, dan penjelasan yang datang dari saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain, saya akan menyertakan sumbernya dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan jika dikemudian terbukti ada tindakan penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang sudah saya peroleh. Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Maret 2026
Yang menyatakan



Fatiha Syahrani

RINGKASAN

Mayones merupakan produk emulsi minyak dalam air yang banyak digunakan sebagai *dressing sauce* dan saus pendamping. Komposisi mayones sebagian besar terdiri dari minyak nabati dan bahan lain yaitu kuning telur, air perasan lemon, garam, gula, merica, mustard, dan CMC (*Carboxymethyl Cellulose*). Minyak kedelai sering digunakan karena sifatnya yang mudah diemulsi, namun minyak biji ketapang (*Terminalia catappa L.*) memiliki potensi sebagai alternatif sumber minyak nabati dalam pembuatan mayones. Selain itu lama waktu pengadukan minyak dalam terbentuknya emulsi mayones menjadi faktor yang dapat diperhatikan untuk kualitas fisikokimia dan penerimaan sensori mayones. Penelitian ini bertujuan, (1) Untuk memanfaatkan potensi minyak biji ketapang (*Terminalia catappa L.*) sebagai campuran dalam produk olahan pangan, (2) Untuk mengetahui karakteristik mayones yang dihasilkan dengan formulasi minyak kedelai (*Glycine max.*) dan minyak biji ketapang (*Terminalia catappa L.*), dan (3) Untuk mengetahui lama waktu pengadukan minyak pada mayones yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang bersifat faktorial dengan dua kali pengulangan. Faktor I adalah formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang (F) terdiri dari 4 taraf yaitu F₁= 100% minyak kedelai : 0% minyak biji ketapang, F₂= 95% minyak kedelai : 5% minyak biji ketapang, F₃= 90% minyak kedelai : 10% minyak biji ketapang, dan F₄= 85% minyak kedelai : 15% minyak biji ketapang. Faktor II adalah lama waktu pengadukan minyak (L) terdiri dari 4 taraf yaitu L₁= 5 menit, L₂= 7 menit, L₃= 9 menit, dan L₄= 11 menit. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kestabilan emulsi, uji organoleptik rasa, uji organoleptik warna, dan uji organoleptik aroma. Formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, kestabilan emulsi, uji organoleptik rasa, uji organoleptik warna, dan uji organoleptik aroma pada mayones. Lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, kestabilan emulsi, uji organoleptik rasa, uji organoleptik warna, dan uji organoleptik aroma pada mayones. Interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar air, kadar lemak, kestabilan emulsi, dan uji organoleptik aroma serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada taraf $p > 0,05$ terhadap kadar protein, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik warna pada mayones. Berdasarkan seluruh parameter yang diuji karakteristik fisikokimia mayones terbaik terdapat pada F₂ dengan formulasi 95% minyak kedelai : 5% minyak biji ketapang serta lama waktu pengadukan minyak pada 11 menit. Selain itu pada peneliti selanjutnya lebih diperhatikan dalam pemurnian minyak biji ketapang dan kecepatan pengadukan dalam pembuatan mayones.

SUMMARY

Mayonnaise is an oil-in-water emulsion product widely used as a dressing and condiment. Its composition mainly consists of vegetable oil along with other ingredients such as egg yolk, lemon juice, salt, sugar, pepper, mustard, and CMC (*Carboxymethyl Cellulose*). Soybean oil is commonly used due to its good emulsifying properties; however, tropical almond seed oil (*Terminalia catappa* L.) has potential as an alternative source of vegetable oil in mayonnaise production. In addition, the mixing time during oil incorporation plays an important role in determining the physicochemical quality and sensory acceptance of mayonnaise. This study aims to: (1) utilize the potential of tropical almond seed oil (*Terminalia catappa* L.) as a component in processed food products, (2) determine the characteristics of mayonnaise produced using formulations of soybean oil (*Glycine max*) and tropical almond seed oil (*Terminalia catappa* L.), and (3) evaluate the effect of mixing time on the resulting mayonnaise. The research was conducted at the Agricultural Product Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with a factorial arrangement and two replications. Factor I was the formulation of soybean oil and tropical almond seed oil (F), consisting of four levels: F1 = 100% soybean oil : 0% tropical almond seed oil, F2 = 95% soybean oil : 5% tropical almond seed oil, F3 = 90% soybean oil : 10% tropical almond seed oil, and F4 = 85% soybean oil : 15% tropical almond seed oil. Factor II was the mixing time (L), consisting of four levels: L1 = 5 minutes, L2 = 7 minutes, L3 = 9 minutes, and L4 = 11 minutes. The observed parameters included moisture content, protein content, fat content, emulsion stability, and organoleptic tests (taste, color, and aroma). The formulation of soybean oil and tropical almond seed oil had a highly significant effect ($p < 0.01$) on moisture content, protein content, fat content, emulsion stability, and all organoleptic parameters (taste, color, and aroma) of the mayonnaise. Mixing time also showed a highly significant effect ($p < 0.01$) on all observed parameters. The interaction between oil formulation and mixing time had a highly significant effect ($p < 0.01$) on moisture content, fat content, emulsion stability, and aroma, but no significant effect ($p > 0.05$) on protein content, taste, and color. Based on all evaluated parameters, the best physicochemical characteristics of mayonnaise were obtained at F2 (95% soybean oil : 5% tropical almond seed oil) with a mixing time of 11 minutes. For future studies, greater attention should be given to the purification of tropical almond seed oil and the mixing speed during mayonnaise production.

RIWAYAT HIDUP

Fatiha Syahrani dilahirkan di Medan, Sumatera Utara pada tanggal 08 Februari 2003, anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Badriansyah dan Ibu Suriana. Bertempat tinggal di Jalan Air Bersih Gang Sahata Nomor 41 , Kecamatan Medan Kota, Kota Medan.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah:

1. Sekolah Dasar (SD) Negeri 060829 Medan (2008-2014).
2. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 8 Medan (2014-2017).
3. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 3 Medan (2017-2020).
4. Mahasiswi Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2021-2025).

Kegiatan dan pengalaman yang telah penulis yang ikuti selama menjadi mahasiswa antara lain:

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) tahun 2021.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) se-Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah UMSU tahun 2021.
3. Melaksanakan Program Pertukaran Mahasiswa Merdeka (PMM) di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo tahun 2022-2023.
4. Menjadi peserta ON MIPA Bidang Kimia tingkat wilayah Sumatera Utara tahun 2023.
5. Menjadi Sekretaris Umum UKM Teater Sisi tahun 2023-2024.
6. Mengikuti Pekan Kreativitas Mahasiswa (PKM) pada tahun 2023.

7. Menjadi asisten dosen pada praktikum mata kuliah Kimia Pangan dan Hasil Pertanian tahun 2023.
8. Mengikuti Lomba Essay dan Bisnis plan tingkat Nasional di Universitas Pendidikan Indonesia Bandung 2024.
9. Menjadi asisten dosen pada praktikum mata kuliah Mikrobiologi pangan dan Hasil Pertanian tahun 2024.
10. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PPKS Unit Marihat Pematang Siantar tahun 2024.
11. Menjadi salah satu penerima Beasiswa *Scholarship Palm Co* oleh PTPN IV tahun 2024.
12. Menjadi asisten dosen pada praktikum mata kuliah Kimia Pangan dan Hasil Pertanian tahun 2024.
13. Menjadi asisten dosen pada praktikum mata kuliah Teknologi Bahan Pangan Hasil Nabati tahun 2025.

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala anugerah, petunjuk, dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Karakteristik Fisiokimia Mayones Berbasis Campuran Minyak Kedelai (*Glycine max.*) Dan Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa L.*)”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Afriani Barus, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sekaligus dosen pembimbing.
3. Kedua orangtua yang paling saya cintai, Mama Suriana dan Ayah Badriansyah. Terimakasih atas doa, dukungan moral, dan material yang selalu diberikan kepada saya selama ini. Dan terimakasih telah menjadi orangtua yang selalu mendukung semua keputusan dalam hidup saya. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga mama dan ayah dalam lindungan-Nya.
4. Kepada kedua saudara kandung saya, Adikanda Fauzan Riansyah dan Faiz Rivansyah. Terimakasih atas segala doa, dan dukungan yang telah diberikan kepada saya.
5. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada saya.

6. Teman–teman seperjuangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian stambuk 2021. Terimakasih atas semangat dan motivasi yang telah diberikan untuk mendukung penulis dalam meyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pembaca. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini.

Medan, Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iv
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Hipotesis Penelitian.....	4
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Mayones	5
Emulsi	8
Minyak Kedelai.....	11
Biji Ketapang	12
Minyak Biji Ketapang.....	13
Kuning Telur	16
Mustard	17
Jeruk Lemon.....	18
CMC.....	19
Garam.....	20
Gula.....	21

Merica	22
BAHAN DAN METODE	23
Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
Bahan Penelitian	23
Alat Penelitian.....	23
Metode Penelitian	23
Model Rancangan Penelitian	24
Pelaksanaan Penelitian.....	25
Parameter Penelitian	27
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
Kadar Air.....	35
Kadar Lemak.....	40
Kadar Protein	45
Kestabilan Emulsi	49
Organoleptik Rasa.....	54
Organoleptik Warna	58
Organoleptik Aroma.....	61
KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
Kesimpulan	66
Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Standar Mutu Mayones Di Indonesia.....	7
2.	Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Kedelai.....	11
3.	Standar Mutu Minyak Kedelai.....	12
4.	Karakteristik Fisika Dan Kimia Minyak Biji Ketapang.....	14
5.	Komposisi Asam Lemak Dari Minyak Biji Ketapang	15
6.	Skala Hedonik Dan Numerik Organoleptik Warna Mayones	29
7.	Skala Hedonik Dan Numerik Organoleptik Rasa Mayones.....	30
8.	Skala Hedonik Dan Numerik Organoleptik Aroma Mayones.....	30
9.	Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Pada ..	34
10.	Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak Pada Mayones Terhadap	34
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Kadar Air.....	35
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Air.....	37
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Air	38
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Kadar Lemak.....	40
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Lemak.....	42

16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Lemak.....	43
17. Hasil Uji Beda Rata-Rata Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Kadar Protein	46
18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Protein	47
19. Hasil Uji Beda Rata-Rata Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Kestabilan Emulsi	49
20. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kestabilan Emulsi	51
21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kestabilan Emulsi	53
22. Hasil Uji Beda Rata-Rata Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Organoleptik Rasa.....	55
23. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Organoleptik Rasa.....	56
24. Hasil Uji Beda Rata-Rata Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Organoleptik Warna	58
25. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Organoleptik Warna	59
26. Hasil Uji Beda Rata-Rata Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Organoleptik Aroma.....	61

27. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Organoleptik Aroma.....	63
28. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Organoleptik Aroma.....	64

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Biji Buah Ketapang	13
2.	Diagram Alir Preparasi Biji Ketapang.	31
3.	Diagram Alir Ekstraksi Minyak Dari Biji Ketapang.....	32
4.	Diagram Alir Pembuatan Mayones	33
5.	Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Kadar Air	36
6.	Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Air.....	37
7.	Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Air	39
8.	Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Kadar Lemak.....	41
9.	Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Lemak.....	42
10.	Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Lemak	44
11.	Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Kadar Protein	46
12.	Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kadar Protein	48
13.	Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Kestabilan Emulsi	50
14.	Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kestabilan Emulsi	51
15.	Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Kestabilan Emulsi	53
16.	Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Organoleptik Rasa	55

17. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Organoleptik Rasa	57
18. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Organoleptik Warna	58
19. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Organoleptik Warna	60
20. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Terhadap Organoleptik Aroma	62
21. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Organoleptik Aroma	63
22. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Minyak Kedelai Dan Minyak Biji Ketapang Dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak Terhadap Organoleptik Aroma	65

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan Kadar Air Mayones	77
2.	Data Analisis Sidik Ragam Kadar Air Mayones	77
3.	Data Rataan Kadar Lemak Mayones.....	78
4.	Data Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak Mayones	78
5.	Data Rataan Kadar Protein Mayones	79
6.	Data Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Mayones	79
7.	Data Rataan Kestabilan Emulsi Mayones	80
8.	Data Analisis Sidik Ragam Kestabilan Emulsi Mayones	80
9.	Data Rataan Organoleptik Rasa Mayones.....	81
10.	Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa Mayones	81
11.	Data Rataan Organoleptik Warna Mayones	81
12.	Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna Mayones.....	82
13.	Data Rataan Organoleptik Aroma Mayones	83
14.	Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Aroma Mayones.....	83
15.	Dokumentasi Penelitian	84

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Mayones adalah salah satu jenis saus yang tergolong produk emulsi semi padat tipe minyak dalam air yang dibuat menggunakan kuning telur dan asam serta bahan lain sebagai tambahan seperti gula dan garam (Kirana dkk., 2024). Mayones memiliki konsistensi yang kental, saus yang terkenal digunakan untuk salad, daging, dan hidangan laut. (Suciati dkk., 2022). Selain berfungsi sebagai *dressing sauce*, mayones juga sering digunakan sebagai saus pelengkap pada berbagai hidangan, seperti roti lapis, *burger*, *hotdog*, dan makanan siap saji lainnya. Mayones juga dapat dimanfaatkan sebagai saus celup untuk berbagai jenis gorengan, seperti kentang goreng, risoles, dan aneka kudapan lainnya.

Komponen pembentuk mayones sebagian besar berasal dari minyak (Mizulni dkk., 2023). Penggunaan minimum minyak nabati dalam pembuatan mayones adalah 65% berdasarkan SNI 01-4473-1998 (Badan Standarisasi Nasional, 1998). Minyak yang umumnya digunakan untuk membuat mayones adalah minyak nabati, seperti minyak sawit, minyak jagung, minyak kanola, dan minyak kedelai. Pada umumnya, mayones mengandung lemak dan kalori yang relatif tinggi. Dalam setiap 100 gram mayones, terkandung sekitar 162 kka kalori, 20 gram lemak, 0,7 gram karbohidrat, 900 SI vitamin A, dan 0,50 gram vitamin C. Kandungan lemak dalam mayones biasanya berada dalam kisaran 70-80% (Arifah dkk., 2024). Terdapat berbagai jenis minyak nabati yang tersedia secara berlimpah di Indonesia, seperti minyak kedelai yang dapat menjadi bahan baku dalam pembuatan mayones. Minyak kedelai cukup mudah ditemukan dan sudah diperjualbelikan di pasar.

Kedelai adalah tanaman polong-polongan yang sering digunakan sebagai bahan utama berbagai produk makanan khas Asia, seperti kecap, tahu, dan tempe. Kedelai dikenal sebagai penyedia utama protein nabati dan minyak nabati secara global. Selain itu, kacang kedelai tergolong tanaman yang relatif mudah dibudidayakan karena tidak bergantung pada kondisi iklim tertentu. Dengan memastikan ketersediaan faktor eksternal yang mendukung, seperti air, mineral, kelembaban, suhu, dan cahaya yang cukup, kedelai dapat tumbuh dengan optimal (Fanggidae dkk., 2020).

Minyak kedelai adalah minyak nabati yang diperoleh melalui proses ekstraksi dari biji kedelai (*Glycine max.*), salah satu tanaman kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan. Dalam penggunaannya, minyak kedelai sering dimanfaatkan sebagai bahan dasar untuk menggoreng, menumis, atau membuat produk makanan seperti margarin, mayones, dan salad *dressing*. Minyak kedelai semakin populer sebagai alternatif minyak nabati karena nilai gizinya yang baik dan ketersediaannya.

Biji-bijian dan kacang-kacangan merupakan sumber utama minyak nabati yang digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi. Salah satu jenis biji-bijian yang memiliki potensi besar untuk diolah menjadi minyak nabati adalah biji ketapang (*Terminalia catappa* L.). Biji ketapang diketahui memiliki kandungan minyak yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk turunan, termasuk minyak nabati melalui proses ekstraksi. Minyak biji ketapang merupakan minyak yang diekstrak dari biji buah ketapang. Minyak ini mengandung asam lemak esensial, meliputi asam oleat dan asam linoleat, serta senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan.

Minyak biji ketapang berpeluang untuk digunakan sebagai minyak pangan dan bahan baku industri sabun, lilin dan minyak pelumas (Saputri dkk., 2013). Namun pemanfaatan minyak biji ketapang belum sepenuhnya optimal terutama di bidang pangan. Sebagai upaya untuk meningkatkan nilai tambah dan diversifikasi produk dengan tambahan minyak biji ketapang, pengembangan pemanfaatan minyak biji ketapang sebagai campuran atau bahan dalam pengolahan makanan menjadi langkah yang penting. Salah satu produk yang dapat dijadikan objek penelitian adalah mayones, karena peran minyak nabati sebagai komponen dalam formulasi mayones.

Minyak nabati merupakan komponen utama dalam formulasi mayones, memberikan kontribusi lebih dari setengah total bahan yang digunakan, sehingga kualitas dan karakteristik minyak memiliki peran signifikan terhadap hasil akhir produk. Selain itu, lama pengadukan minyak selama proses pembuatan mayones juga sangat menentukan keberhasilan pembentukan dan kestabilan emulsi antara minyak dan fase air. Karakteristik mayones dapat dipengaruhi oleh komposisi dan proses pembuatannya.

Berdasarkan uraian diatas dan sebagai langkah pengembangan dari minyak biji ketapang dan peningkatan kualitas mayones yang dihasilkan dengan penggunaan minyak kedelai dan minyak biji ketapang, oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Karakteristik Fisiokimia Mayones Berbasis Campuran Minyak Kedelai (*Glycine max.*) Dan Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa* L.)”.

Tujuan Penelitian

1. Untuk memanfaatkan potensi minyak biji ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai campuran dalam produk olahan pangan.
2. Untuk mengetahui karakteristik mayones yang dihasilkan dengan formulasi minyak kedelai (*Glycine max.*) dan minyak biji ketapang (*Terminalia catappa* L.).
3. Untuk mengetahui lama waktu pengadukan minyak pada mayones yang dihasilkan.

Hipotesis Penelitian

1. Adanya pengaruh penggunaan formulasi minyak kedelai (*Glycine max.*) dan minyak biji ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap karakteristik fisikokimia mayones yang dihasilkan.
2. Adanya pengaruh lama waktu pengadukan minyak terhadap karakteristik fisikokimia mayones yang dihasilkan.
3. Adanya pengaruh interaksi antara formulasi minyak kedelai (*Glycine max.*) dan minyak biji ketapang (*Terminalia catappa* L.) serta lama waktu pengadukan minyak terhadap karakteristik mayones yang dihasilkan.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai informasi dan wawasan ilmiah yang bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan terutama dalam bidang teknologi hasil pertanian dan pengembangan produk pangan berbasis minyak nabati.
2. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir Strata satu (S1) di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Mayones

Mayones merupakan produk pangan dengan tekstur semi-padat yang tergolong dalam emulsi tipe minyak dalam air (*oil-in-water*). Dalam proses pembuatannya, mayones umumnya menggunakan kuning telur sebagai emulsifier untuk menstabilkan campuran antara fase minyak dan air (Ayu dkk., 2020). Mayones merupakan produk emulsi minyak dalam air (*oil-in-water*, O/W) dengan tekstur semi-padat yang diperoleh melalui proses pencampuran minyak, asam, kuning telur, dan rempah-rempah, seperti mustard, secara terkontrol. Secara tradisional, mayones mengandung 70% – 80% minyak, di mana kuning telur berperan sebagai komponen utama yang berkontribusi terhadap stabilitas emulsi. Kuning telur dikenal sebagai agen pengemulsi yang paling umum digunakan karena memiliki kapasitas emulsifikasi yang tinggi, sehingga mampu mempertahankan kestabilan fase minyak dan air dalam produk mayones (Zanjani dkk., 2019).

Minyak nabati yang umum digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan mayones meliputi minyak kedelai, minyak biji bunga matahari, minyak jagung, minyak kanola, minyak zaitun, serta minyak kacang tanah (Sarungallo dkk., 2021). Berdasarkan SNI 01-4473-1998, minyak nabati yang digunakan dalam membuat mayones memiliki kadar minimum sebesar 65%. (Badan Standarisasi Nasional, 1998). Namun, mayones yang diproduksi dengan konsentrasi minyak nabati sebesar 80-84% akan menghasilkan tekstur yang agak kaku, sedangkan jika konsentrasinya melebihi 84%, akan memiliki konsistensi yang kaku dan cenderung mudah terpisah (Onasis dkk., 2022).

Emulsi minyak nabati dalam larutan asam pada mayones distabilkan oleh lesitin (senyawa lipid) yang ada pada kuning telur. Meskipun sebagian besar komposisi mayones terdiri dari minyak nabati, rasa minyak tidak terlalu dominan karena setiap molekul minyak dikelilingi oleh mikromolekul larutan asam. Dasar dari proses pembuatan mayones adalah mengemulsikan sejumlah minyak ke dalam sedikit larutan asam. Dalam mayones, elemen yang terdispersi adalah minyak nabati, elemen yang mendispersi (media pendispersi) asam yang digunakan dan elemen pengemulsinya adalah kuning telur. Kuning telur adalah emulsifier yang sangat kuat, memiliki satu ujung molekul yang bersifat hidrofilik (larut dalam air) dan ujung lainnya yang bersifat lipofilik (larut dalam minyak). Sifat ini memungkinkan kuning telur bertindak sebagai jembatan antara fase minyak dan udara, sehingga menghasilkan emulsi yang stabil dalam produk mayones (Rusalim dkk., 2017).

Minyak dan air secara alami cenderung tidak dapat bercampur dan membentuk sistem yang tidak stabil. Untuk menjaga stabilitas emulsi, produk olahan seperti mayones memerlukan penambahan bahan tambahan seperti pengemulsi dan penstabil (Onasis dkk., 2022). Penstabil (*stabilizer*) adalah bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk menjaga kestabilan sistem dispersi agar tetap homogen dalam produk pangan. Beberapa contoh penstabil meliputi CMC, gum xanthan, dan pektin (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2012).

Karakteristik mayones yang dihasilkan dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusunnya. Jenis minyak nabati berpengaruh sangat signifikan terhadap aroma, kadar lemak, dan kestabilan emulsi, serta memiliki pengaruh signifikan terhadap rasa. Namun jenis minyak nabati tidak memberikan pengaruh yang signifikan

terhadap viskositas, warna dan kekentalan. Selain itu, interaksi antara bahan pengemulsi dan jenis minyak nabati berdampak signifikan terhadap rasa dan kadar lemak, serta berpengaruh sangat nyata dalam kestabilan emulsi mayones. Namun interaksi ini tidak berpengaruh signifikan terhadap viskositas, warna, aroma, dan kekentalan (Rusalim dkk., 2017). Berdasarkan SNI 01-4473-1998 (Badan Standarisasi Nasional, 1998) standar mutu mayones di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Mutu Mayones di Indonesia

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan	-	Normal
	- Bau	-	Normal
	- Rasa	-	Normal
	- Warna	-	Normal
	- Tekstur	-	Normal
2.	Air	%b/b	Maks 30
3.	Protein	%b/b	Min 0,9
4.	Lemak	%b/b	Min 65
5.	Karbohidrat	%b/b	Maks 4
6.	Kalori	Kkal/100g	Min 600
7.	Pengawet	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
8.	Cemaran logam		
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,5
	- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10,0
	- Seng (Zn)	mg/kg	Maks 10,0
	- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 10,0
	- Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,03
9.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1
10.	Cemaran Mikroba		
	- Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 10 ⁴
	- Bakteri bentuk coli	APM/g	Maks 10
	- <i>E. Coli</i>	Koloni/10g	Negatif
	- <i>Salmonella</i>	Koloni/10g	Negatif

Sumber: SNI 01-4473-1998

Emulsi

Emulsi merupakan dasar dari banyaknya produk makanan yang beredar di pasaran tetapi secara termodinamik, emulsi adalah sistem yang tidak stabil pada waktu tertentu. Stabilitas emulsi sangat penting karena dapat mempengaruhi kualitas produknya. Emulsi dapat sebagai produk akhir atau selama pemrosesan produk dalam berbagai bidang termasuk industri makanan, industri pertanian, farmasi, kosmetik, dan dalam bentuk makanan (Hisprastin dan Nuwarda, 2018).

Emulsi adalah sistem yang terdispersi fase air dan fase minyak, secara termodinamik tidak stabil, yang cenderung terpisah di bawah pengaruh gaya eksternal. Pemisahan tersebut terjadi dalam waktu yang mungkin berbeda beberapa kali lipat. Untuk mengendalikan emulsifikasi dan stabilitas emulsi, komponen yang tepat digunakan seperti surfaktan berbobot rendah, biomolekul, polimer, protein, nanopartikel padat atau asosiasi surfaktan dan nanopartikel yang lebih kompleks. Karena komponen-komponen ini umumnya amfifilik yang menyerap pada antarmuka air-minyak yang memodifikasi sifat-sifatnya (Ravera dkk., 2020).

Emulsifier merupakan zat pengemulsi yang berfungsi untuk membantu menjaga kestabilan emulsi minyak dan air. Emulsifier sangat berguna untuk mengurangi tegangan permukaan pada molekul minyak dan air, sehingga dapat mencampurkan kedua jenis fase tersebut. Emulsifier terbagi menjadi emulsifier alami dan emulsifier kimiawi (Santoso dkk., 2018). Bahan pengemulsi digunakan untuk menjaga kestabilan sistem emulsi setelah proses pencampuran (Fransisca dkk., 2023).

Pembuatan mayones pada dasarnya melibatkan pencampuran minyak nabati dengan bahan-bahan seperti asam, gula, garam, lada, mustard dan kuning telur yang

berfungsi sebagai pengemulsi untuk menghasilkan sistem emulsi. Bahan pengemulsi memiliki peran penting untuk menjaga kestabilan sistem emulsi setelah dilakukan pengadukan, sehingga minyak nabati dan komponen lainnya tidak mengalami pemisahan (Amertaningtyas dan Jaya, 2011). Dalam produk mayones, emulsifier yang digunakan adalah kuning telur, komponen terdispersi terdiri dari minyak nabati, sementara media pendispersi adalah sari lemon. Emulsifier berperan penting untuk mengurangi tegangan permukaan ketika minyak nabati dicampurkan dengan sari lemon. Stabilitas emulsi adalah salah satu bagian penting dari kualitas mayones (Suciati dkk., 2022).

Selain fraksi emulsifier dan minyak, kecepatan dan waktu pengadukan juga mempengaruhi homogenitas dan tingkat kestabilan basis krim (Ningrum, 2011). Pengadukan akan memperluas bidang kontak antara fase minyak dan fase air, sehingga semakin tinggi kecepatan pengadukan semakin cepat terbentuk basis krim yang homogen (Khan, 2011). Emulsi dapat dikatakan homogen dengan meratanya warna pada basis krim serta tidak terdapatnya partikel-partikel yang belum teremulsi secara sempurna (Putri, 2013).

Pengadukan pada emulsi minyak bertujuan untuk mengganggu kestabilan emulsi agar minyak keluar dari lapisan protein yang menyelimuti minyak (Aprilasani dan Adiwarna, 2014). Lama pengadukan juga menjadi salah satu faktor penting dalam sebuah proses pencampuran, karena pengadukan dalam proses pembuatan dapat mempengaruhi ukuran partikel menjadi semakin kecil sehingga diperoleh kualitas yang baik (Baskara dkk., 2020).

Kedelai

Kedelai adalah komoditas pangan yang kaya akan protein nabati dan telah dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam berbagai produk turunan seperti susu kedelai, tahu, tempe, kecap, dan berbagai makanan ringan lainnya. Kedelai sebagai bahan pangan merupakan sumber protein berkualitas tinggi dengan kandungan lemak jenuh yang rendah dan sumber pangan serat (Krisnawati, 2016). Sebagai bahan pangan, kedelai telah dikonsumsi dan diproduksi hampir di seluruh wilayah Indonesia. Selain sebagai sumber pangan, kedelai juga berperan sebagai bahan baku dalam berbagai industri seperti pakan ternak, minyak, bungkil, dan tepung kedelai. Minyak kedelai secara intensif dikonsumsi di belahan dunia sebagai minyak nabati. Meskipun banyak dimanfaatkan sebagai minyak goreng, penggunaan utamanya adalah sebagai bahan lemak dalam industri pangan. Bersama dengan minyak sawit, minyak kedelai termasuk jenis lemak yang paling banyak dimanfaatkan. Hal ini terkait dengan peran minyak sebagai nutrisi dalam menu dan kesehatan, termasuk untuk menghindari penyakit. Minyak kedelai mengandung lebih banyak vitamin E dibandingkan minyak nabati lainnya. Vitamin E (tokoferol) berperan penting dalam menjaga kesehatan jantung dan berfungsi sebagai antioksidan alami yang dapat mencegah proses oksidasi pada minyak kedelai (Bantacut, 2017).

Lemak kasar yang terdapat pada kedelai terdiri dari trigliserida yang mencapai 90-95%, sementara komponen lainnya meliputi fosfatida, asam lemak bebas, sterol, dan tokoferol. Tingkat kandungan minyak pada kedelai cukup rendah dibandingkan jenis kacang lainnya, namun lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar minyak pada sereal. Asam lemak pada minyak kedelai sebagian besar adalah asam lemak esensial yang sangat diperlukan oleh tubuh (Ketaren, 1986).

Minyak Kedelai

Minyak kedelai adalah salah satu minyak nabati yang kaya akan asam lemak tidak jenuh (Gobel dkk., 2022). Dalam setiap 100 gram kedelai kering, terdapat sekitar 35 gram protein, 35 gram karbohidrat, serta 18 – 20 gram lemak, serta kandungan gizi lainnya. Dari kandungan lemak yang ada, sebanyak 85 persen terdiri dari asam lemak tidak jenuh yang bebas kolesterol. Selain itu, minyak kedelai juga mengandung sejumlah fosfolipid penting, yaitu lesitin, sepalin, dan lipositol. Minyak kedelai mengandung sekitar 15% kadar asam lemak jenuh dan 85% asam lemak tak jenuh. Asam linoleat dan linolenat adalah asam lemak tak jenuh pada kacang kedelai yang begitu tinggi. Minyak kedelai disamping memiliki asam lemak linoleat dan linolenat juga memiliki asam lemak tidak jenuh lain seperti asam oleat besarnya berkisar 11 – 60% dan asam arakhidonat 1,5% (Isa, 2011). Tingginya kandungan asam lemak tidak jenuh, terutama asam linoleat, membuat struktur kimianya minyak kedelai lebih longgar akibat banyaknya ikatan rangkap. Sehingga akan berpengaruh pada viskositas minyak kedelai yang rendah (Astuti dkk., 2023). Komposisi asam lemak pada minyak kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Asam Lemak pada Minyak Kedelai

Asam Lemak	%
Asam Lemak Tak Jenuh (85%)	
Asam Linoleat	15 – 64
Asam Oleat	11 – 60
Asam Linolenat	1 – 12
Asam Arakidonat	1,5
Asam Lemak Jenuh (15%)	
Asam Palmitat	7 – 10
Asam Streatat	2 – 5
Asam Arachidat	0,2 – 1
Asam Laurat	0 – 0,1

Sumber: INS-01-2346-2006

Minyak kedelai banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri, termasuk pangan, kosmetik, dan farmasi. Dalam dunia industri, minyak kedelai sering digunakan dalam bentuk minyak kedelai terhidrogenasi. Proses hidrogenasi bertujuan untuk menghilangkan sebagian besar ikatan rangkap pada asam lemak serta mengubah sebagian ikatan yang tersisa menjadi bentuk cis atau trans. Hidrogenasi juga berperan dalam meningkatkan titik leleh minyak, memperbaiki konsistensi ketika digunakan dalam pembuatan margarin, serta mengurangi potensi oksidasi. Proses ekstraksi minyak kedelai melalui beberapa tahapan utama, yaitu persiapan biji kedelai, ekstraksi minyak menggunakan pelarut, dan pemisahan minyak dari pelarutnya. Setelah diperoleh, minyak kedelai umumnya menjalani tahap pemurnian yang meliputi *degumming* (penghilangan kotoran seperti fosfolipid), deodorisasi (penghilangan bau tidak diinginkan), *bleaching* (penghilangan pigmen dan zat warna), serta netralisasi (Subroto dkk., 2020). Standar mutu minyak kedelai berdasarkan SNI 01-4466-1998 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar Mutu Minyak Kedelai

Sifat	Nilai
Bilangan asam	Maksimum 3
Bilangan penyabunan	Minimum 190
Bilangan iod	129 – 143
Bilangan tak tersabunkan (%)	Maksimum 1,2
Bahan yang menguap (%)	Maksimum 0,2
Indeks bias (20°C)	1,473 – 1,477
Bobot jenis	0,924 – 0,928 g/ml

Sumber: SNI 01-4466-1998

Biji Ketapang

Biji ketapang (*Terminalia catappa* L.) berasal dari pohon tropis yang umum ditemukan di daerah pesisir dengan wilayah penyebaran yang luas. Selain tumbuh

secara alami di sepanjang pantai, pohon ketapang juga sering dibudidayakan di daerah dataran rendah sebagai tanaman peneduh. Karena bentuk yang rindang, pohon ini juga banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias di kawasan perkotaan untuk mendukung penghijauan dan menciptakan lingkungan yang lebih sejuk (Kamilatin dkk., 2021). Selama ini, biji ketapang nyaris terbuang begitu saja. Biji ketapang yang terbuang sebenarnya dapat dimanfaatkan, karena adanya kandungan minyak yang tinggi pada biji (Aulia dkk., 2022).



Gambar 1. Biji Buah Ketapang

Terminalia catappa L. dikenal sebagai sumber inovatif untuk buah dan turunannya. Tanaman ini termasuk dalam keluarga *Combretaceae* dan menghasilkan buah berbentuk drupa yang licin, bulat, serta pipih. Buah ini umumnya disebut sebagai *Tropical-almond*, *Indian-almond*, *Sea-almond* atau *Malabar-almond* (Abdulkadir, 2015). Biji ketapang awalnya berwarna hijau, kemudian berubah menjadi merah-ungu selama proses pematangan, dan dalam beberapa kasus juga dapat berubah menjadi kuning (Salawu et al., 2018).

Minyak Biji Ketapang

Minyak dari biji ketapang dapat diekstraksi melalui metode mekanis maupun kimiawi. Proses ekstraksi merupakan teknik pemisahan suatu zat atau beberapa komponen dari bahan padat atau cair dengan menggunakan pelarut

tertentu. Selain itu, ekstraksi juga dapat didefinisikan sebagai metode pemisahan komponen dalam suatu campuran homogen berdasarkan perbedaan kelarutan masing-masing zat dalam pelarut cair (*solvent*). Prinsip utama dari proses ini adalah perbedaan tingkat kelarutan komponen dalam campuran, sehingga memungkinkan pemisahan zat yang diinginkan secara selektif (Savitri dkk., 2017). Pelarut yang dapat digunakan dalam proses ekstraksi adalah *n*-heksana, yang memiliki sifat non-polar. Pemilihan *n*-heksana sebagai pelarut didasarkan pada kesesuaiannya dengan karakteristik minyak biji ketapang, yang juga bersifat non-polar, sehingga memungkinkan minyak lebih mudah larut dan terpisah secara efisien selama proses ekstraksi (Handayani dkk., 2014).

Sebanyak 850,06357 gram biji ketapang yang telah dihaluskan digunakan dalam proses ekstraksi, dengan setiap bungkus berisi 50 gram sampel. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut *n*-heksana dengan metode sokletasi selama 15 jam pada suhu 70°C. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut diuapkan melalui proses evaporasi, menghasilkan minyak biji ketapang dengan volume 750 ml (Riyanti dkk., 2011). Karakteristik fisika dan kimia minyak biji ketapang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik Fisika dan Kimia Minyak Biji Ketapang

Karakteristik	Nilai
pH	5,62
Bobot jenis	0,895 gr/ml
Viskositas	11,74 cP
Angka asam	1,44 mg KOH/gr
Angka peroksida	0,45 mEg/kg
Angka penyabunan	53,29 mg KOH/gr
Kandungan tokoferol	18,95 ppm

Sumber: Saputri dkk (2013)

Asam lemak pada minyak biji ketapang teridentifikasi sebanyak 17 jenis asam lemak. Dengan total kandungan asam lemak mencapai 54,23% dari keseluruhan komposisi asam lemak, dengan nilai sebanding antara asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Asam lemak dominan yang ada pada minyak biji ketapang meliputi asam palmitat (C16:0; 40,03%), asam oleat (C18:1; 27,08%), asam linoleat (C18:2; 26,64%), dan asam stearat (C18:0; 4,49%). Keempat asam lemak ini berperan sebagai komponen utama dalam struktur lipid minyak biji ketapang, yang menentukan karakteristik serta potensi penggunaannya dalam berbagai aplikasi industri (Ladele dkk., 2016). Komposisi asam lemak dari minyak biji ketapang, dinyatakan dalam % dari total asam lemak (%TFA) per 100 g dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Asam Lemak dari Minyak Biji Ketapang

Asam Lemak	% TFA	g/100g
Asam kaproat (C6:0)	0,08	0,05
Asam kaprat (C10:0)	0,03	0,02
Asam laurat (C12:0)	0,16	0,10
Asam miristat (C14:0)	0,14	0,09
Asam pentadesilat (C15:0)	0,02	0,02
Asam palmitat (C16:0)	40,03	24,72
Asam margarin (C17:0)	0,12	0,07
Asam stearat (C18:0)	4,49	2,78
Asam arakidat (C20:0)	0,52	0,33
Asam palmitoleat (C16:1, C9)	0,39	0,25
Asam oleat (C18:1, C9)	26,19	16,17
Asam vaksinat (C18:1, C11)	0,82	0,51
Asam linoleat (C18:2, c9c12)	26,64	16,45
Asam linoleat (C18:2, t9t12)	0,00	0,00
Asam linolen (C18:3, C9C12C15)	0,09	0,06
Asam gadoleat (C20:1, c11)	0,08	0,05
Asam behenat (C22:0)	0,12	0,08
SFA/UFA	0,84	
MUFA/PUFA	1,03	
ω -6/ ω -3	269,09	

Sumber: Ladele dkk (2016)

Kuning Telur

Telur merupakan bahan pangan yang mudah rusak. Diperlukan teknologi dan inovasi dalam pengawetan serta pengolahannya untuk mengatasi permasalahan tersebut. Saat ini, berbagai produk olahan telur telah dikembangkan, seperti telur asin, telur pindang, acar telur, kerupuk telur, tepung telur (*egg powder*), telur beku (*frozen egg*), telur cair (*liquid egg*), dan mayones (Evanuarini dkk., 2016).

Protein yang terkandung dalam bahan pangan hewani seperti telur dikenal sebagai protein sempurna. Telur banyak dikonsumsi dan diolah menjadi produk olahan lain karena memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan protein pada telur terdapat pada putih telur dan kuning telur. Telur terbagi atas bagian kuning dan putih yang mempunyai nilai protein yang berbeda (Ramadhani dkk., 2018).

Telur ayam terdiri dari tiga bagian utama yaitu kerabang telur yang menyusun sekitar 8-11%, kuning telur sekitar 27-32%, dan putih telur sekitar 56-61% dari total massa telur. Secara umum bobot rata-rata telur ayam berkisar antara 50-70 gram per butir. Sebagai produk hasil ternak, telur ayam mudah dijangkau oleh berbagai lapisan masyarakat dan mengandung beragam nutrisi penting bagi tubuh termasuk protein, lemak, dan mineral (Wulandari dan Arief, 2022).

Sebagian besar lemak dalam kuning telur terikat dengan protein dalam bentuk lipoprotein. Kuning telur mengandung berbagai senyawa fungsional yang berperan penting bagi kesehatan otak, seperti kolin dan sphingomyelin. Selain itu kuning telur juga mengandung lutein dan zeaxanthin yang berkontribusi dalam menjaga kesehatan mata (Miranda dkk., 2015).

Kuning telur memiliki emulsifier yang kuat karena mengandung lesitin dalam bentuk kompleks lesitin-protein. Lesitin terdiri dari gugus yang mampu berikatan dengan air dan lemak, yang dikenal sebagai gugus polar dan non-polar. Gugus polar memiliki afinitas tinggi terhadap air, sedangkan gugus non-polar lebih cenderung berinteraksi dengan minyak. Sifat ini memungkinkan kuning telur berperan efektif dalam membentuk dan menstabilkan emulsi (Harmanto dkk., 2023).

Kemampuan kuning telur sebagai pengemulsi dipengaruhi oleh kandungan lesitin di dalamnya. Selain itu efektivitas emulsifikasi juga ditentukan oleh jenis sistem emulsi, bahan tambahan pangan, serta teknologi proses yang diterapkan. Sementara itu fungsi kuning telur dalam mengontrol warna berasal dari pigmen alami yang dikandungnya seperti xantofil, lutein, dan zeaxantin. Pigmen ini berperan dalam pewarnaan beberapa produk pangan termasuk produk roti, mi, es krim, omelet, dan mayones (Wulandari dan Arief, 2022).

Mustard

Mustard telah dikenal sebagai salah satu bumbu tertua yang pernah ada dan dianggap sebagai salah satu tanaman yang paling banyak dibudidayakan serta memiliki banyak fungsi di dunia selama ribuan tahun. Budidaya dan penggunaan pertama mustard tercatat sejak 3000 SM (Dixon, 2006). Di antara sekitar 40 spesies tanaman mustard dalam famili Brassicaceae, terdapat tiga jenis utama yang berasal dari genus *Sinapis* dan *Brassica*, yang secara komersial banyak dibudidayakan di seluruh dunia dan digunakan untuk membuat bumbu mustard. Secara singkat biji tanaman mustard memiliki berbagai sifat nutrisi dan fungsional, serta

penggunaannya dalam industri makanan dan minuman terus berkembang (Lietzow, 2021).

Penggunaan mustard kuning dalam mayones dapat meningkatkan nilai viskositas. Mustard berperan sebagai komponen utama dalam mayones, berfungsi sebagai penyedap rasa. Hal ini karena peningkatan kandungan *isothiocyanate* yang ada dalam mayones karena aktivitas enzim *myrosinase* dalam bubuk mustard kuning dan akhirnya menyebabkan rasa pedas mayones terutama pada konsentrasi bubuk mustard yang lebih tinggi. Enzim mirosinase dalam bubuk mustard tetap aktif karena tidak menerapkan perlakuan pemanasan (Milani dkk., 2013).

Mustard memiliki peran kedua dalam penghasil warna mayones setelah minyak nabati yang digunakan. Bubuk mustard yang berwarna kuning dan tidak larut dalam minyak dan air merupakan sumber warna dari mayones yang dihasilkan (Angkadjaja dkk., 2014). Mustard juga memberikan aroma pada mayones karena mustard berbahan dasar biji sawi mengandung fenilalanin dan tirosin yang merupakan asam amino aromatik, serta mengandung senyawa turunan sulfur sehingga aroma yang ditimbulkan cukup kuat (Zaharani, 2022).

Jeruk Lemon

Lemon (*Citrus limon*) merupakan salah satu produk hortikultura yang paling banyak diolah menjadi sari buah lemon. Sekitar 70% dari berat buah dalam industri pengolahan sari buah lemon akan terbuang termasuk kulit, biji, pulp dan air lemon yang tersisa. Asam sitrat adalah asam organik yang diperoleh dari daun serta buah-buahan yang termasuk dalam genus *Citrus* (jeruk-jerukan) (Kesuma dkk., 2018). Asam sitrat ini merupakan asam yang mengandung banyak gugus karboksil, sehingga memiliki kemampuan demulsifikasi yang tinggi. Asam organik ini

merupakan asam yang tidak beracun dan ramah lingkungan serta larut dalam minyak (Erfando dkk., 2018).

Lemon dikenal kaya akan senyawa alami yang terkandung di dalamnya, seperti asam sitrat, asam askorbat, mineral, flavonoid, dan minyak esensial (Shiyan dkk., 2022). Sari lemon mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antimikroba (diantaranya adalah asam sitrat dan flavonoid) (Inke dkk., 2022). Penambahan jeruk lemon dalam pembuatan mayones berfungsi sebagai sumber asam. Serta membantu menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dengan mempertahankan pH dalam kisaran 2,4 – 4,5 (Onasis dkk., 2022).

CMC

Zat penstabil berperan dalam menjaga kestabilan emulsi dengan membentuk lapisan mikro yang mampu mengikat molekul lemak, air, dan udara. Dengan mekanisme ini, pembentukan kristal air dapat dicegah sementara lemak tetap dalam kondisi stabil tanpa mengalami pengerasan. Zat penstabil juga berfungsi sebagai pengental yang membantu mempertahankan kestabilan lapisan emulsi yang terbentuk. Beberapa jenis zat penstabil yang umum digunakan dalam industri pangan meliputi gelatin, gum arab, karagenan, dan carboxymethyl cellulose (CMC) (Mailoa dkk., 2017).

Bahan penstabil termasuk dalam kategori bahan tambahan pangan yang umum digunakan dalam berbagai proses pengolahan produk makanan, seperti es krim, minuman kemasan, saus sambal dan lainnya. Peran utama penstabil adalah meningkatkan kekentalan produk serta menjaga tingkat homogenitas agar tetap stabil. Karboksimetil selulosa (CMC) merupakan salah satu penstabil pangan yang banyak digunakan karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis

penstabil lainnya. Salah satu kelebihanannya adalah kemampuannya larut dalam air, baik pada suhu tinggi maupun rendah. CMC berasal dari bahan nabati dan diperoleh melalui sintesis selulosa sebagai bahan dasarnya (Ferdiansyah dkk., 2016).

CMC merupakan senyawa yang bersifat biodegradable, tidak memiliki bau maupun warna serta tidak beracun. Senyawa ini tersedia dalam bentuk bubuk atau butiran yang mudah larut dalam air tetapi tidak dapat larut dalam pelarut organik. CMC tetap stabil dalam pH 2–10 dan tidak bereaksi dengan senyawa organik lainnya (Setiawati dkk., 2021). CMC berperan dalam meningkatkan kualitas tekstur pada industri pangan. Senyawa ini berfungsi sebagai pengental, stabilisator, dan pembentuk gel. Dalam perannya sebagai pengemulsi, CMC membantu memperbaiki tekstur produk dengan kadar air tinggi. Sementara itu, sebagai bahan pengental, CMC bertindak sebagai agen pengental dengan sifat yang dapat mengikat air, sehingga molekul-molekul air terjebak di dalam susunan gel yang dihasilkannya (Widiantoko dan Yunianta, 2014).

Garam

Garam merupakan istilah umum untuk senyawa kimia bernama Natrium Chlorida (NaCl). Di alam, garam tidak bisa didapatkan dalam keadaan benar-benar murni, walaupun beberapa analisa telah dilakukan menunjukkan kemurnian garam (NaCl) mencapai 99,9%. Garam dapat diperoleh dengan tiga cara, yaitu melalui penguapan air laut dengan sinar matahari, penambangan batuan garam (rock salt mining) dan dari sumur air garam (brine). Proses produksi garam di Indonesia umumnya menggunakan metode penguapan air laut dengan bantuan sinar matahari. Kualitas garam yang dikelola secara tradisional umumnya harus diolah kembali

untuk dijadikan garam konsumsi, garam industri maupun untuk garam farmasi (Tansil dkk., 2016).

Garam (NaCl) memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas emulsi antara minyak dan air dalam campuran mayones. Penambahan garam dalam jumlah tertentu dapat meningkatkan daya tahan sistem emulsi. Selain itu garam juga berfungsi sebagai pemberi rasa asin pada mayones (Mooduto dkk., 2022).

Garam (NaCl) merupakan bahan pangan yang berfungsi sebagai pemberi rasa asin dan memiliki bentuk alami berupa kristal. Konsentrasi garam yang tinggi dapat meningkatkan tekanan osmotik dan mengurangi aktivitas air dalam suatu produk, sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Semakin tinggi kadar garam yang ditambahkan, semakin rendah kadar air yang tersedia, karena ion-ion dalam garam mampu menarik dan mengikat molekul air (Rusmiyati dkk., 2022).

Gula

Gula merupakan komoditas yang cukup strategis di Indonesia. Berbagai produk olahan pangan memanfaatkan gula sebagai pemanis utama. Di pasaran, gula yang beredar umumnya terdiri dari gula curah dan gula bermerk, yang keduanya berasal dari ekstrak air tebu. Meskipun sama-sama berbentuk gula kristal putih, perbedaan utama antara keduanya terletak pada tingkat kejernihan warnanya (Kurniawati, 2017).

Gula pasir adalah salah satu komoditas pertanian yang telah ditetapkan oleh pemerintah Indonesia sebagai komoditas khusus (*special products*). Konsumsi gula pasir tidak hanya berperan penting dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari di tingkat rumah tangga tetapi juga menjadi pembantu bahan utama yang digunakan

dalam berbagai industri makanan (Batubara dan Rozaini, 2023). Sukrosa adalah gula yang paling sering digunakan dalam sehari-hari yaitu gula pasir. Selain itu, sukrosa juga sering ditemukan pada umbi-umbian, buah buahan dan makanan lain (Ridhani dkk., 2021).

Sukrosa merupakan senyawa organik yang termasuk dalam kategori karbohidrat. Sukrosa juga dikategorikan sebagai disakarida yang tersusun dari dua bagian, yaitu D-glukosa dan D-fruktosa (Hasna, 2020). Gula berfungsi untuk mengubah aroma dan cita rasa. Penambahan gula merupakan salah satu cara untuk mengurangi aktivitas air (AW) dalam produk makanan (Mooduto dkk., 2022).

Merica

Lada atau merica adalah jenis rempah yang banyak dimanfaatkan sebagai bumbu dalam berbagai makanan. Buah lada memiliki bentuk bulat dengan warna hijau saat masih muda dan berubah menjadi merah ketika matang. Hasil pengolahan lada terdiri dari tiga jenis utama, yaitu lada hitam, lada putih, dan lada hijau. Namun dari ketiga jenis tersebut, lada hitam dan lada putih yang umum digunakan terutama dalam industri makanan (Sulhatun dkk., 2013).

Lada termasuk salah satu rempah yang banyak digunakan di Indonesia sebagai bumbu dalam berbagai jenis masakan. Keunggulan rempah ini terletak pada cita rasa pedas serta aroma khas yang dihasilkannya. Sensasi pedas pada lada disebabkan oleh kandungan senyawa alkaloid yaitu piperin. Sementara itu, aroma khas lada berasal dari komponen minyak atsiri yang mengandung senyawa golongan monoterpen dan seskuiterpen (Syafi'i dkk., 2016).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Produksi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Januari – Juli tahun 2025.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan antara lain minyak kedelai, biji ketapang, kuning telur, mustard, jeruk lemon, *carboxymethyl cellulose* (CMC), garam, gula, merica dan air. Dan bahan analisa yang digunakan yaitu aquades, n – heksana, dan biuret.

Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan yaitu *hand mixer*, mangkok, sendok, ayakan 20 mesh, jar, neraca analitik, spatula, cawan aluminium, oven, desikator, rangkaian alat sokletasi, kertas saring, kertas timbal, sentrifus, tabung sentrifus, erlenmeyer, buret, statif, klem, *beaker glass*, gelas ukur, spektrofotometri, pipet tetes, mikropipet dan plastik klip.

Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor.

Faktor I: Formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang (F) terdiri dari 4 taraf

yaitu:

F₁= 100% minyak kedelai : 0% minyak biji ketapang

F₂= 95% minyak kedelai : 5% minyak biji ketapang

F₃= 90% minyak kedelai : 10% minyak biji ketapang

F₄= 85% minyak kedelai : 15% minyak biji ketapang

Faktor II: Lama waktu pengadukan minyak (L) terdiri dari 4 taraf yaitu:

L₁= 5 menit

L₃= 9 menit

L₂= 7 menit

L₄= 11 menit

Banyaknya jumlah kombinasi perlakuan (Tc) adalah $4 \times 4 = 16$, maka jumlah ulangan percobaan (r) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Tc (r-1) \geq 15$$

$$16 (r-1) \geq 15$$

$$16r - 16 \geq 15$$

$$16r \geq 31$$

$r \geq 1,937$ dibulatkan menjadi $r = 2$

Maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} : nilai pengamatan faktor F pada taraf ke-i, faktor L taraf ke-j dan ulangan ke-k

μ : rata-rata umum

α_i : pengaruh faktor F pada taraf ke-i

β_j : pengaruh faktor L pada taraf ke-j

$\alpha\beta_{ij}$: pengaruh interaksi faktor F taraf ke-i dan faktor L taraf ke-j

ϵ_{ijk} : pengaruh galat pada faktor F taraf ke-i, faktor L taraf ke-j dan ulangan ke-k

Analisa Data

Pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan Microsoft excel. Kemudian, akan dilakukan pengujian ANOVA, dan jika ditemukan hasil yang signifikan akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Semua data akan diuji dengan tingkat kepercayaan 95%.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa kegiatan meliputi preparasi biji ketapang, ekstraksi minyak dari biji ketapang, pemurnian minyak biji ketapang, pembuatan mayones, dan analisa parameter dari mayones. Adapun pelaksanaannya sebagai berikut:

Preparasi Biji Ketapang

1. Bersihkan biji ketapang dari kotoran atau benda yang tidak diinginkan.
2. Lakukan pengovenan dengan suhu 105°C selama \pm satu jam agar dapat memperkecil kadar air di dalam biji ketapang.
3. Pindahkan biji ketapang yang telah dikeringkan ke dalam desikator selama 15 menit.
4. Pengovenan kembali dengan suhu 105°C selama 30 menit.
5. Biji ketapang dihaluskan hingga ukuran menjadi 20 mesh.
6. Terakhir ditimbang biji ketapang sebanyak 500 gram.

Ekstraksi Minyak dari Biji Ketapang

1. Bentuk kertas selongsong, masukkan biji ketapang ke dalam kertas selongsong.
2. Kertas selongsong yang berisi biji ketapang dimasukkan ke dalam *soxhlet*.
3. Kemudian dituang n – heksana sebanyak 350 ml.
4. Pasang kondensor dan dihidupkan aliran air sebagai pendingin.
5. Pastikan kondensor dingin, lalu nyalakan *hot mantle*.
6. Lakukan proses ekstraksi dengan suhu 75°C selama dua jam.
7. Kemudian pisahkan pelarut n – heksana dengan cara dioven pada suhu 112°C selama 4 jam.
8. Minyak biji ketapang diendapkan selama \pm 2 minggu.
9. Kemudian dilakukan penyaringan dengan kertas saring.

Pembuatan Mayones

1. Kuning telur ditimbang sebanyak 10 gram
2. Masukkan bumbu sebagai perasa, yaitu garam 5 gram, gula 5 gram, dan lada 1 gram.
3. Aduk dengan menggunakan *hand mixer* sampai tekstur kuning telur berubah dan mengembang.
4. Tambahkan air perasan jeruk lemon sebanyak 10 ml.
5. Tambahkan minyak kedelai dan minyak biji ketapang sedikit demi sedikit sesuai taraf masing – masing perlakuan.
6. Dan aduk sesuai taraf perlakuan sampai emulsi terbentuk.
7. Kemudian tambahkan CMC sebanyak 1 gram dan mustard 1 gram.
8. Mayones disimpan dalam lemari pendingin.

Parameter Penelitian

Parameter dan analisa penelitian yang dilakukan meliputi kadar air, kadar lemak, kadar protein, kestabilan emulsi, warna, rasa dan aroma.

Kadar Air (BSN, 1992)

Metode oven digunakan untuk mengukur kadar air dengan prinsip bahwa kehilangan bobot akibat pemanasan pada suhu 105°C dianggap sebagai kadar air dalam sampel. Peralatan yang digunakan meliputi wadah timbang, deksikator, oven, dan neraca analitik. Prosedur kerja dimulai dengan menimbang sampel sebanyak 1 – 2 gram ke dalam wadah timbang dengan berat yang telah diketahui. Sampel dioven selama 3 jam pada suhu 105°C, lalu didiamkan dalam desikator hingga suhunya turun. Setelah itu, sampel ditimbang kembali, dan prosedur ini diulang hingga berat tetap diperoleh. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Keterangan:

Berat awal: berat cawan + sampel awal

Berat akhir: berat cawan + sampel kering

Kadar Lemak (Sudarmadji dkk., 1989)

Kadar lemak ditetapkan dengan cara ekstraksi menggunakan alat ekstraksi *soxhlet*. Lima gram sampel mayones (X) diletakkan pada kertas selongsong. Sampel dioven pada suhu 105°C selama 14 jam kemudian setelah dioven sampel dimasukkan ke dalam desikator sebelum ditimbang (Y). Sampel dimasukkan ke *soxhlet* yang berisi pelarut n- heksana dan diekstraksi sampai jernih atau tidak berwarna, setelahnya dikeluarkan dan diangin-anginkan. Sampel dioven kembali

selama 14 jam, kemudian sampel dimasukkan ke dalam desikator kembali sebelum ditimbang (Z).

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{Y - Z}{X} \times 100\%$$

Keterangan:

X : berat sampel

Y : berat setelah oven pertama

Z : berat setelah *soxhlet*

Kadar Protein (Sylvia dkk., 2021)

Sampel sebanyak 1 gram. Ditambahkan 100 ml aquades kemudian dihomogenkan. Lalu saring menggunakan kertas saring. Sampel dipipet sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi. Tambahkan larutan biuret 4 ml. Kemudian diamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Ukur nilai serapan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 540 nm. Kadar protein diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein (\%)} = y = ax + b$$

Kestabilan Emulsi (Soekarto, 2013)

Kestabilan emulsi merupakan sifat yang penting untuk menentukan proses produksi dan daya simpan pada produk pangan yang menggunakan sistem emulsi. Prinsip pengujian stabilitas emulsi adalah memisahkan fase dispersi dan terdispersi yang memiliki specific gravity berbeda dengan adanya bantuan dari gravitasi. Pengujian dilakukan dengan cara mengambil sampel mayones sebanyak 10 ml dan memasukkan ke dalam tabung dan sentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 2500 rpm, kemudian diukur volume minyak yang terpisah, lalu kestabilan dihitung

berdasarkan presentase volume minyak yang terpisah terhadap volume. Kestabilan emulsi dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kestabilan emulsi} = \frac{\text{Sampel mayones} - \text{minyak terpisah}}{\text{Sampel mayones}} \times 100\%$$

Organoleptik Warna (Arifah dkk., 2024)

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui mutu dan kesukaan konsumen terhadap rasa mayones yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, uji organoleptik dilakukan menggunakan skala hedonik (1-4). Pengujian secara organoleptik dilakukan dengan cara, sampel mayones yang akan diuji diberi kode, dan panelis akan mengamati warna mayones secara bergantian pada sampel yang disediakan sesuai dengan keadaan mayones. Parameter yang akan diberi nilai dari tiap sampel, kemudian dicari nilai rata-ratanya.

Tabel 6. Skala Hedonik dan Numerik Organoleptik Warna Mayones

Hedonik	Numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

Organoleptik Rasa (Arifah dkk., 2024)

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui mutu dan kesukaan konsumen terhadap rasa mayones yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, uji organoleptik dilakukan menggunakan skala hedonik (1-4). Pengujian secara organoleptik dilakukan dengan cara, sampel mayones yang akan diuji diberi kode, dan panelis akan mengamati rasa mayones secara bergantian pada sampel yang disediakan sesuai dengan keadaan mayones. Parameter yang akan diberi nilai dari tiap sampel, kemudian dicari nilai rata-ratanya.

Tabel 7. Skala Hedonik dan Numerik Organoleptik Rasa Mayones

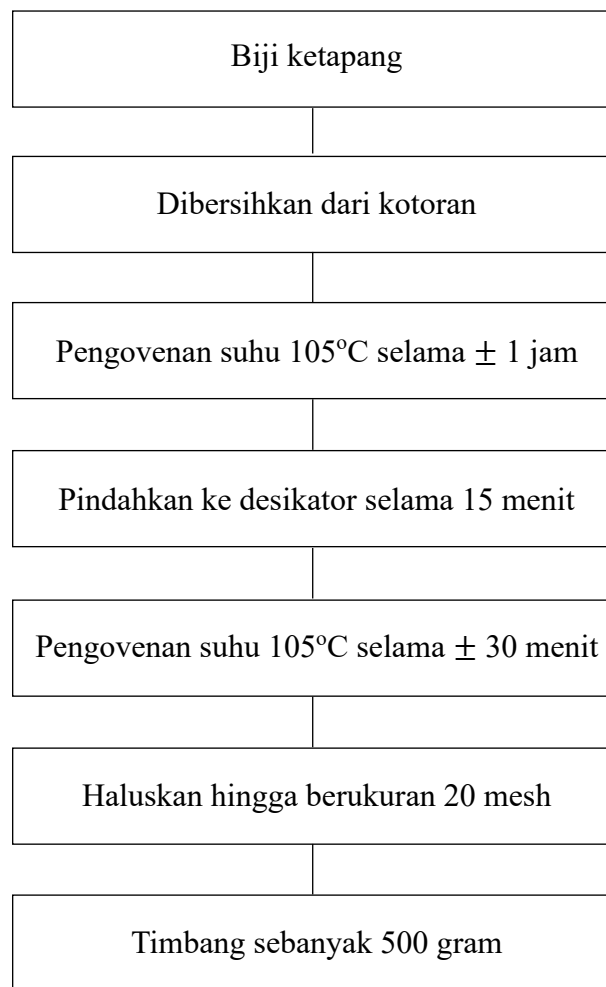
Hedonik	Numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

Organoleptik Aroma (Arifah dkk., 2024)

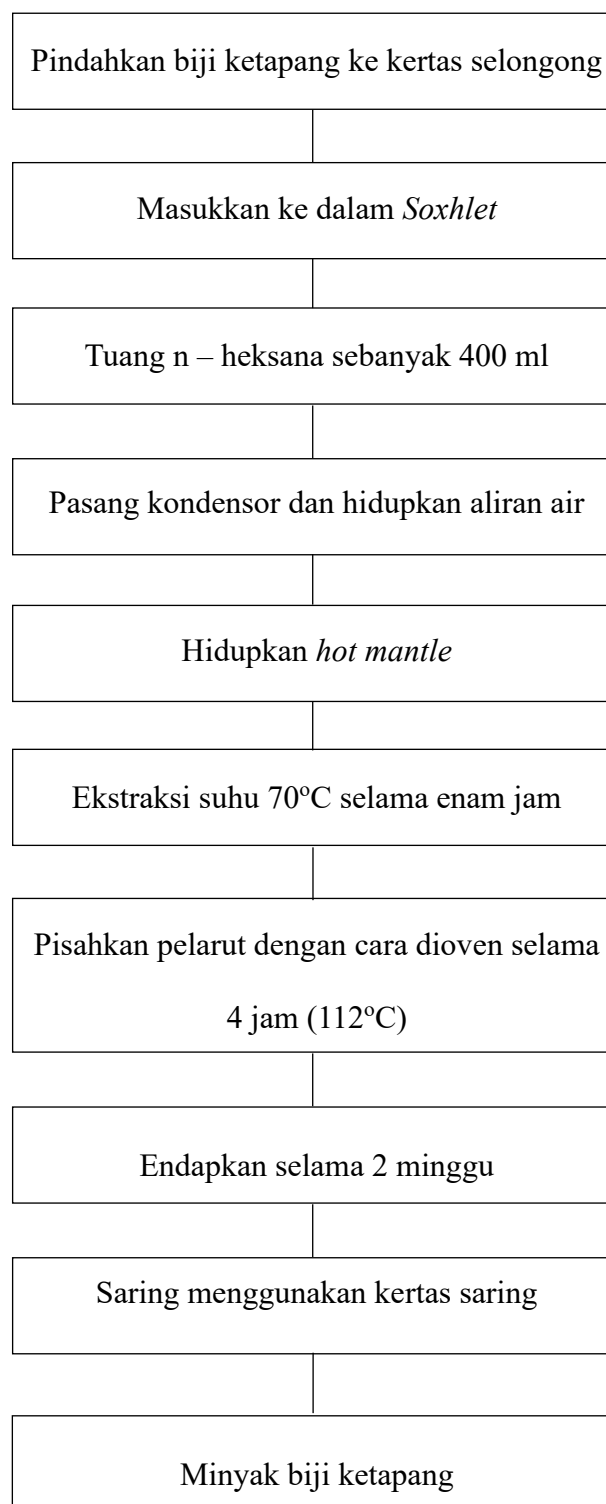
Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui mutu dan kesukaan konsumen terhadap aroma mayones yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, uji organoleptik dilakukan menggunakan skala hedonik (1-4). Pengujian secara organoleptik dilakukan dengan cara, sampel mayones yang akan diuji diberi kode, dan panelis akan mengamati aroma mayones secara bergantian pada sampel yang disediakan sesuai dengan keadaan mayones. Parameter yang akan diberi nilai dari tiap sampel, kemudian dicari nilai rata-ratanya.

Tabel 8. Skala Hedonik dan Numerik Organoleptik Aroma Mayones

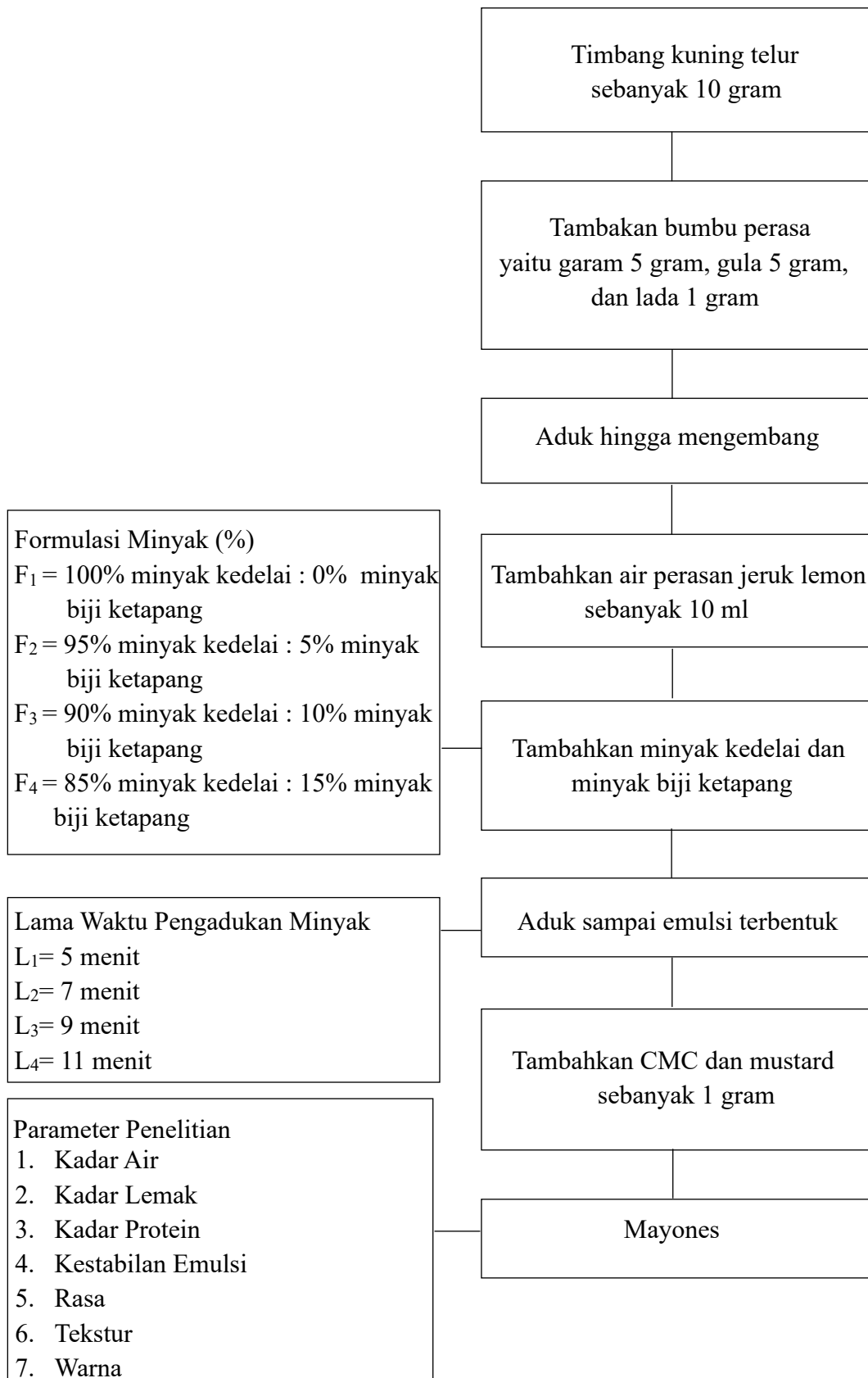
Hedonik	Numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1



Gambar 2. Diagram alir preparasi biji ketapang.



Gambar 3. Diagram alir ekstraksi minyak dari biji ketapang.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan mayones

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik mayones, secara umum menunjukkan bahwa formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang serta lama waktu pengadukan berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Nilai rata-rata hasil pengamatan pengaruh formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang pada Mayones terhadap Parameter yang Diamati

Formulasi Minyak	Kadar Air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kestabilan Emulsi (%)	Organoleptik		
					Rasa	Warna	Aroma
F ₁	26,964	61,614	3,143	97,291	2,500	3,763	2,438
F ₂	27,070	63,768	3,159	97,086	2,350	3,813	2,513
F ₃	27,895	64,006	3,209	90,833	2,250	3,613	2,650
F ₄	28,778	66,209	3,346	83,091	2,238	3,688	2,675

Berdasarkan tabel 9 dapat diketahui bahwa pengaruh formulasi minyak pada mayones terhadap kadar air dan organoleptik rasa mengalami peningkatan, sedangkan pada parameter kadar lemak, kadar protein dan kestabilan mengalami penurunan. Serta pada organoleptik warna dan aroma mengalami penurunan dan peningkatan.

Lama waktu pengadukan minyak juga berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Nilai rata-rata hasil pengamatan pengaruh lama waktu pengadukan minyak terhadap masing masing parameter dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak pada Mayones terhadap Parameter yang Diamati

Lama Pengadukan	Kadar Air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kestabilan Emulsi (%)	Organoleptik		
					Rasa	Warna	Aroma
L ₁ = 5 menit	29,666	65,691	3,293	90,595	2,400	3,600	2,525
L ₂ = 7 menit	28,900	64,814	3,273	91,368	2,375	3,688	2,563
L ₃ = 9 menit	26,914	63,140	3,229	92,334	2,325	3,763	2,575
L ₄ = 11 menit	25,226	61,951	3,063	94,005	2,238	3,825	2,613

Berdasarkan tabel 10 dapat dilihat bahwa pengaruh lama waktu pengadukan minyak pada mayones terhadap kadar lemak, kestabilan emulsi, organoleptik rasa, organoleptik warna dan organoleptik aroma mengalami peningkatan, sedangkan pada parameter kadar air mengalami penurunan. Serta pada parameter kadar protein mengalami penurunan dan peningkatan.

Kadar Air

Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang

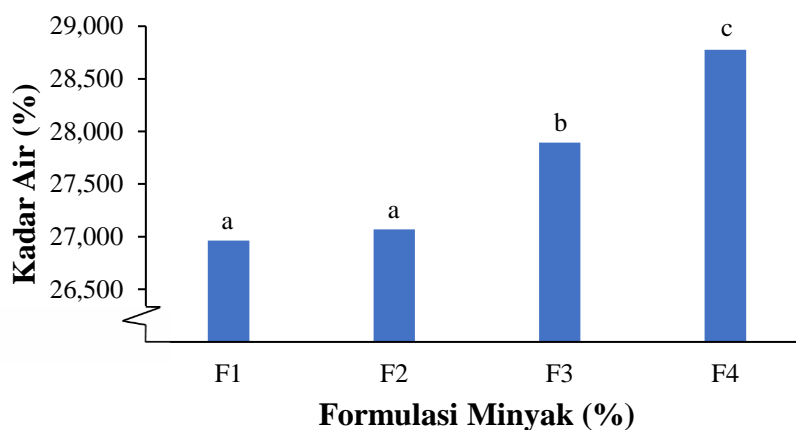
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) dapat diketahui bahwa formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-rata Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Kadar Air

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁	26,964	-	-	-	a	A
F ₂	27,070	2	0,281	0,387	a	A
F ₃	27,895	3	0,295	0,404	b	B
F ₄	28,778	4	0,303	0,415	c	C

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 11 dapat diketahui bahwa F₁ tidak berbeda nyata dengan F₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi parameter kadar air terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 28,778% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₁ yaitu 26,964%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Kadar Air

Pada gambar 5 dapat diketahui bahwa perlakuan F₄ dengan formulasi 85% minyak kedelai dan 15% minyak biji ketapang memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan F₁ yaitu dengan 100% minyak kedelai, F₂ dengan formulasi 95% minyak kedelai dan 5% minyak biji ketapang, dan F₃ dengan formulasi 90% minyak kedelai dan 10% minyak biji ketapang. Kadar air tertinggi terdapat pada mayones dengan formulasi 15 % minyak biji ketapang. Peningkatan konsentrasi minyak biji ketapang dalam formulasi berpengaruh terhadap peningkatan kadar air mayones. Hal ini dikarenakan oleh karakteristik kedua jenis minyak yang berbeda. Mayones dibuat dengan formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang yang memiliki perbedaan viskositas pada kedua jenis minyak. Hal ini sesuai dengan menurut Onasis dkk., (2022) viskositas erat kaitannya dengan kadar air, semakin tinggi kadar air maka viskositas akan semakin rendah. Menurut Kamilatin dkk., (2021) bahwa viskositas adalah tahanan dari minyak untuk mengalir secara kontinu dan merata, dengan viskositas minyak biji ketapang yaitu sebesar 13,275 cP. Dan menurut Fitriani dkk., (2016) bahwa viskositas minyak kedelai yaitu $121,9 \pm 0,4$ cPs. Artinya formulasi minyak dengan viskositas yang tinggi menghasilkan mayones dengan kadar air yang rendah.

Lama Waktu Pengadukan Minyak

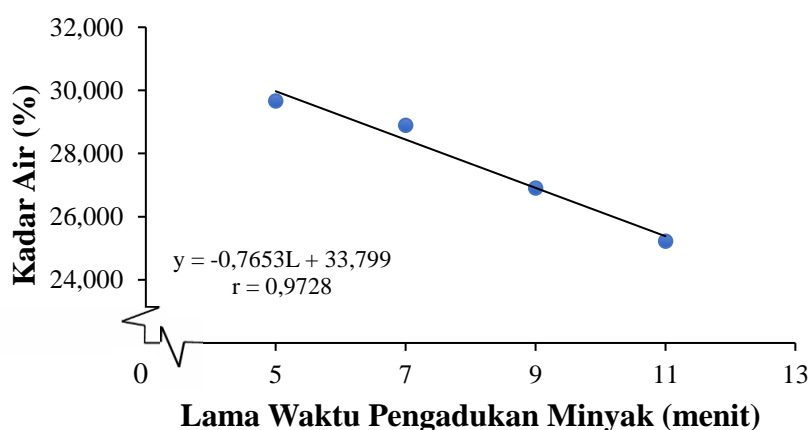
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) diperoleh bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Air

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 menit	29,666	-	-	-	d	D
L ₂ = 7 menit	28,900	2	0,281	0,387	c	C
L ₃ = 9 menit	26,914	3	0,295	0,404	b	B
L ₄ = 11 menit	25,226	4	0,303	0,415	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 12 dapat dilihat bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai rataan tertinggi parameter kadar air terdapat pada perlakuan L₁ yaitu 29,666% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₄ yaitu 25,226%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Air

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengadukan minyak kadar air mayones akan semakin rendah. Penurunan kadar air pada

mayones dengan lama waktu pengadukan yang lebih panjang disebabkan oleh adanya penguapan akibat gesekan selama proses pengadukan. Hal ini sesuai dengan penelitian Rizka (2017), dengan semakin lama waktu pengadukan maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Dan menurut Edy (2010), semakin tinggi suhu akan menyebabkan kandungan air menguap.

Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Air

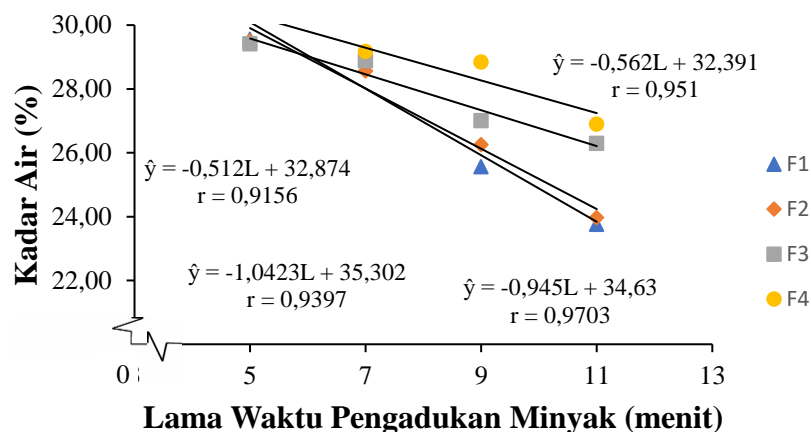
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) diperoleh bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-rata Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Air

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ L ₁	29,56	-	-	-	k	I
F ₁ L ₂	28,99	2	0,562	0,774	h	H
F ₁ L ₃	25,56	3	0,584	0,808	b	B
F ₁ L ₄	23,75	4	0,606	0,830	a	A
F ₂ L ₁	29,50	5	0,618	0,845	j	I
F ₂ L ₂	28,56	6	0,627	0,857	g	E
F ₂ L ₃	26,25	7	0,633	0,866	c	C
F ₂ L ₄	23,97	8	0,638	0,874	a	A
F ₃ L ₁	29,41	9	0,641	0,880	i	H
F ₃ L ₂	28,88	10	0,644	0,886	h	G
F ₃ L ₃	27,00	11	0,647	0,890	f	D
F ₃ L ₄	26,29	12	0,648	0,894	d	C
F ₄ L ₁	30,20	13	0,648	0,894	l	J
F ₄ L ₂	29,17	14	0,648	0,894	h	H
F ₄ L ₃	28,85	15	0,651	0,902	h	F
F ₄ L ₄	26,90	16	0,651	0,902	e	D

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 13 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F₄L₁ yaitu 30,20% dan nilai terendah pada perlakuan F₁L₄ yaitu 23,75%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Air

Pada gambar 7 dapat diketahui bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak berpengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar air. Semakin tinggi konsentrasi minyak biji ketapang dalam formulasi minyak dalam mayones, maka semakin tinggi kadar air yang diperoleh. Fase minyak tidak terdispersi secara merata dalam fase air dikarenakan penggunaan dua jenis minyak nabati yang berbeda. Mengakibatkan air lebih mudah terpisah dari fase minyak dan meningkatkan kadar air dalam mayones. Hal ini sesuai menurut Navas dkk., (2025) bahwa air merupakan komponen utama dalam fase kontinu, sedangkan minyak merupakan komponen minor dalam fase terdispersi. Dengan pencampuran yang terus-menerus, minyak dan air akan terikat.

Perlakuan dengan lama waktu pengadukan minyak yang tinggi akan menghasilkan mayones dengan kadar air yang rendah. Hal ini sesuai dengan

menurut Meybodi dkk., (2014) menjelaskan bahwa meskipun minyak dalam produk pangan berbasis emulsi air memiliki sifat termodinamika yang tidak stabil, produk tersebut dapat stabil secara kinetik dengan mengoptimalkan karakteristik fase terdispersi dan fraksi volumenya, viskositas fase kontinyu, serta mempertimbangkan parameter pemrosesan (rasio pencampuran, waktu pemrosesan, dan suhu). Artinya waktu dalam pemrosesan dapat mempengaruhi karakteristik mayones yang dihasilkan.

Kadar Lemak

Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang

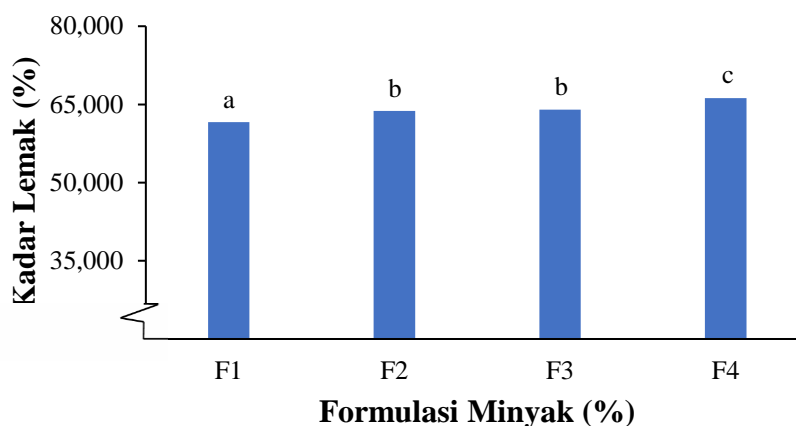
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) dapat diketahui bahwa formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-rata Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Kadar Lemak

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁	61,614	-	-	-	a	A
F ₂	63,768	2	0,621	0,856	b	B
F ₃	64,006	3	0,652	0,893	b	B
F ₄	66,209	4	0,671	0,917	c	C

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 14 dapat diketahui bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ tidak berbeda nyata dengan F₃ tetapi berbeda sangat nyata dengan F₄. F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi parameter kadar lemak terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 66,209% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₁ yaitu 61,614%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Kadar Lemak

Pada gambar 8 dapat diketahui bahwa perlakuan F₄ dengan formulasi 85% minyak kedelai dan 15% minyak biji ketapang memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan F₃ yaitu formulasi 90% minyak kedelai dan 10% minyak biji ketapang, F₂ dengan formulasi 95% minyak kedelai dan 5% minyak biji ketapang dan F₁ dengan formulasi 100% minyak kedelai. Mayones dengan formulasi minyak biji ketapang sebesar 15% menunjukkan kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi lainnya. Peningkatan kadar lemak ini berkaitan dengan penggunaan minyak biji ketapang sebagai bagian dari formulasi minyak dalam pembuatan mayones. Kandungan asam lemak pada minyak biji ketapang berperan penting terhadap tingginya kadar lemak yang dihasilkan. Dalam penelitian Janporn dkk., (2015) menjelaskan mengenai komposisi asam lemak dominan dalam minyak biji ketapang ialah asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), yaitu asam oleat (C18:1) serta asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) yang terdiri dari asam linoleat (C18:2), dengan masing-masing nilai sebesar 32,4% dan 30,3%.

Lama Waktu Pengadukan Minyak

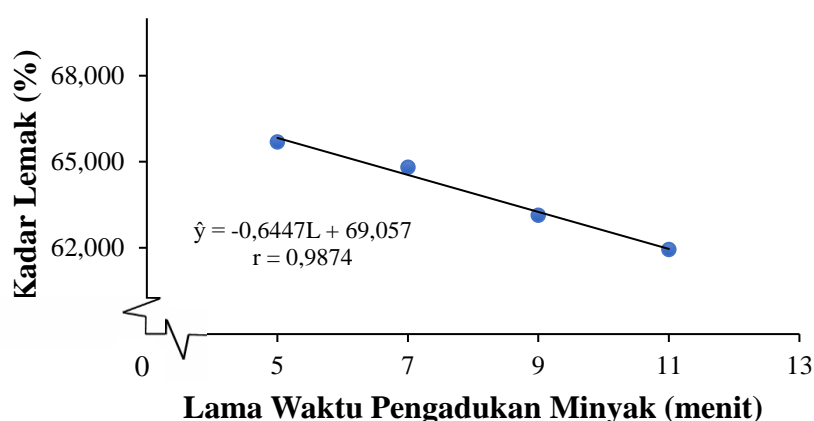
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Lemak

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 menit	65,691	-	-	-	d	D
L ₂ = 7 menit	64,814	2	0,621	0,856	c	C
L ₃ = 9 menit	63,140	3	0,652	0,893	b	B
L ₄ = 11 menit	61,951	4	0,671	0,917	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai rata-rata tertinggi parameter kadar lemak terdapat pada perlakuan L₁ yaitu 65,691% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₄ yaitu 61,951%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Lemak

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengadukan minyak maka kadar lemak mayones akan semakin rendah. Lama waktu pengadukan

yang tinggi meningkatkan emulsi mayones sehingga lebih stabil. Lama waktu pengadukan minyak yang tinggi pada mayones menyebabkan minyak kedelai dan minyak biji ketapang tercampur secara homogen. Menurut Wati dkk., (2022) menjelaskan bahwa minyak terperangkap dalam sistem emulsi dengan baik dan trigliserida yang bebas semakin sedikit sehingga kadar lemak menurun.

Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Lemak

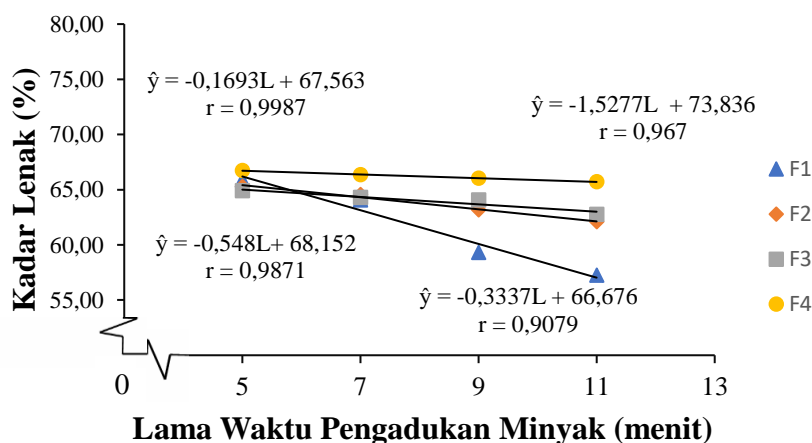
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) diperoleh bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-rata Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Lemak

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ L ₁	65,85	-	-	-	i	H
F ₁ L ₂	64,05	2	1,24	1,71	d	D
F ₁ L ₃	59,31	3	1,29	1,79	b	B
F ₁ L ₄	57,25	4	1,34	1,83	a	A
F ₂ L ₁	65,28	5	1,37	1,87	g	F
F ₂ L ₂	64,55	6	1,39	1,90	f	E
F ₂ L ₃	63,16	7	1,40	1,92	c	C
F ₂ L ₄	62,09	8	1,41	1,93	c	C
F ₃ L ₁	64,91	9	1,42	1,95	f	F
F ₃ L ₂	64,29	10	1,42	1,96	e	D
F ₃ L ₃	64,07	11	1,43	1,97	e	D
F ₃ L ₄	62,76	12	1,43	1,98	c	C
F ₄ L ₁	66,73	13	1,43	1,98	l	K
F ₄ L ₂	66,37	14	1,43	1,98	k	J
F ₄ L ₃	66,03	15	1,44	2,00	j	I
F ₄ L ₄	65,72	16	1,44	2,00	h	G

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F₄L₁ yaitu 66,73% dan nilai terendah pada perlakuan F₁L₄ yaitu 57,25%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Hubungan Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Lemak

Dalam gambar 10 terlihat bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar lemak. Semakin tinggi konsentrasi minyak biji ketapang dalam formulasi minyak pada mayones, maka semakin tinggi kadar lemak yang diperoleh. Perbedaan komposisi asam lemak antara minyak kedelai dan minyak biji ketapang dapat mempengaruhi kadar lemak pada mayones. Hal tersebut sesuai menurut Isa (2011) yang menjelaskan bahwa minyak kedelai mengandung sekitar 15% asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh 85%. Asam linoleat dan linolenat merupakan asam lemak tak jenuh pada kacang kedelai yang begitu tinggi. Minyak kedelai disamping memiliki asam lemak linoleat dan linolenat juga memiliki asam lemak tidak jenuh lain seperti asam oleat besarnya berkisar 11 – 60% dan asam arakhidonat. Dan menurut Matos (2009), menjelaskan tentang asam lemak yang dominan pada minyak biji ketapang ialah asam oleat,

asam linoleat, asam palmitat dan asam stearat. Kandungan asam oleat dan asam linoleat terdiri dari asam lemak tidak jenuh yang memiliki jumlah relatif tinggi (sekitar 60,41%), sedangkan asam lemak lainnya adalah asam lemak jenuh, diantaranya asam palmitat dan asam stearat yang jumlahnya relatif sedikit.

Penurunan kadar lemak pada mayones berbanding terbalik dengan lama waktu pengadukan minyak yang tinggi. Formulasi dan proses pembuatan mayones berkaitan terhadap kualitas mayones yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan Rusalim dkk., (2017) menjelaskan bahwa dalam pembuatan mayones, minyak berperan sebagai komponen yang paling dominan dibandingkan bahan lainnya. Ada tiga komponen utama dalam pembuatan mayones, yaitu larutan asam yang berperan sebagai media pendispersi, kuning telur sebagai emulsifier, dan minyak nabati yang bertindak sebagai media terdispersi. Ketiga komponen utama tersebut harus berada dalam proporsi yang seimbang. Hal ini sangat penting untuk diperhatikan demi menghasilkan mayones yang berkualitas baik.

Kadar Protein

Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang

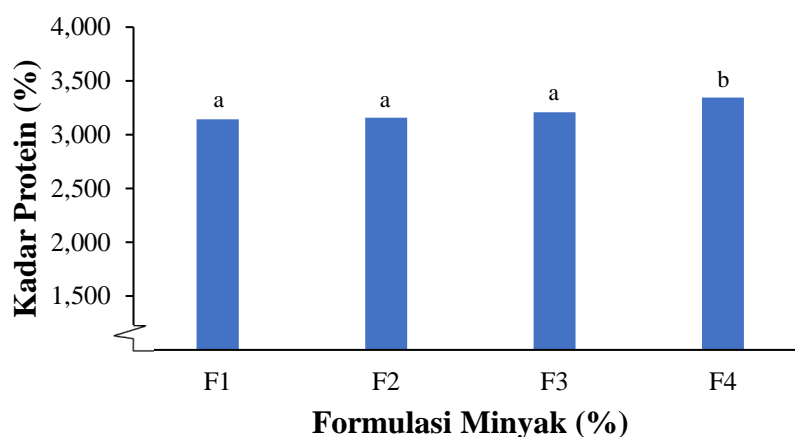
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6) dapat diperoleh bahwa formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-rata antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Kadar Protein

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F1	3,143	-	-	-	a	A
F2	3,159	2	0,081	0,112	a	A
F3	3,209	3	0,085	0,117	a	A
F4	3,346	4	0,088	0,120	b	B

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 14 dapat diketahui bahwa F_1 tidak berbeda nyata dengan F_2 , F_3 dan F_4 . F_2 tidak berbeda nyata dengan F_3 tetapi berbeda sangat nyata dengan F_4 . F_3 berbeda sangat nyata dengan F_4 . Nilai rata-ran tertinggi parameter kadar protein terdapat pada perlakuan F_4 yaitu 3,346% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F_1 yaitu 3,143%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Kadar Protein

Pada gambar 11 dapat diperoleh bahwa perlakuan F_4 dengan formulasi 85% minyak kedelai dan 15% minyak biji ketapang memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan F_3 dengan formulasi 90% minyak kedelai dan 10% minyak biji ketapang, F_2 dengan formulasi 95% minyak kedelai dan 5% minyak biji ketapang dan F_1 dengan formulasi 100% minyak kedelai. Penurunan kadar protein yang terjadi tidak signifikan dikarenakan kandungan protein pada

mayones dipengaruhi oleh penggunaan kuning telur. Jenis minyak yang digunakan tidak sepenuhnya berpengaruh terhadap kadar protein, namun penambahan minyak biji ketapang dapat sedikit meningkatkan kadar protein yang terukur. Hal ini dapat disebabkan oleh proses pemurnian minyak biji ketapang yang belum optimal sehingga masih terdapat senyawa pengotor atau komponen minor. Menurut Soetjipto dkk., (2020) bahwa minyak yang diperoleh dari hasil ekstraksi dibutuhkan tahap pemurnian atau netralisasi minyak untuk menghilangkan "pengotor" seperti gum, protein, dan lainnya. Dan Sarungallo dkk., (2021) menambahkan komponen-komponen pengotor lainnya seperti fosfolipid dan lipoprotein.

Lama Waktu Pengadukan Minyak

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

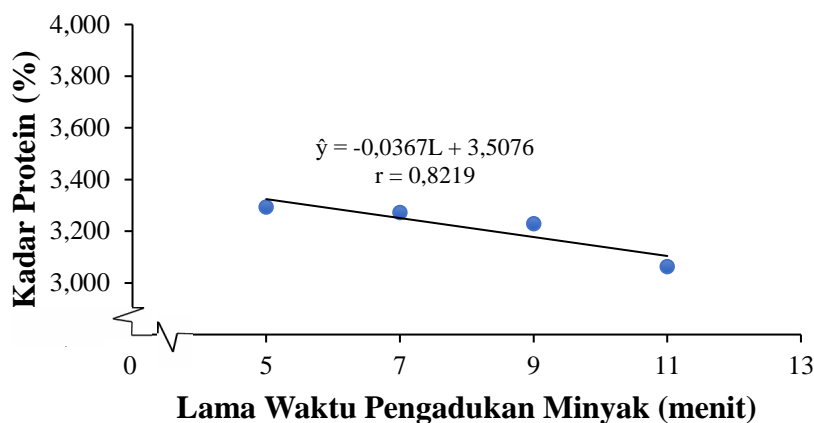
Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Protein

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 menit	3,293	-	-	-	b	B
L ₂ = 7 menit	3,273	2	0,081	0,112	b	B
L ₃ = 9 menit	3,229	3	0,085	0,117	b	B
L ₄ = 11 menit	3,063	4	0,088	0,120	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 18 dapat dilihat bahwa L₁ tidak berbeda nyata dengan L₂ dan L₃ tetapi berbeda sangat nyata dengan L₄. L₂ tidak berbeda nyata dengan L₃, tetapi berbeda sangat nyata dengan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai rata-rata tertinggi parameter kadar protein terdapat pada perlakuan L₁ yaitu 3,293%

dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₄ yaitu 3,063%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Protein

Pada gambar 14 dapat diketahui bahwa semakin lama waktu pengadukan minyak maka kadar protein mayones akan semakin rendah. Hal ini diduga karena proses pengadukan minyak yang lebih lama meningkatkan gaya geser pada sistem emulsi, sehingga protein dari kuning telur mengalami denaturasi. Denaturasi tersebut menyebabkan perubahan struktur protein yang berdampak pada penurunan jumlah protein. Menurut Prasetyo dkk., (2020) menjelaskan bahwa denaturasi dapat didefinisikan sebagai perubahan struktur dari molekul protein tanpa terjadinya pemecahan ikatan peptida. Peristiwa denaturasi biasanya diikuti dengan kogulasi (penggumpalan). Faktor-faktor yang menyebabkan denaturasi protein yaitu panas, radiasi sinar ultraviolet, bahan kimia, dan pengocokan kuat. Oleh karena itu protein yang mengalami penggumpalan sulit larut dalam air sehingga ketika dianalisa kadar protein menurun.

Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kadar Protein

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu

pengadukan minyak memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap kadar protein sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kestabilan Emulsi

Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang

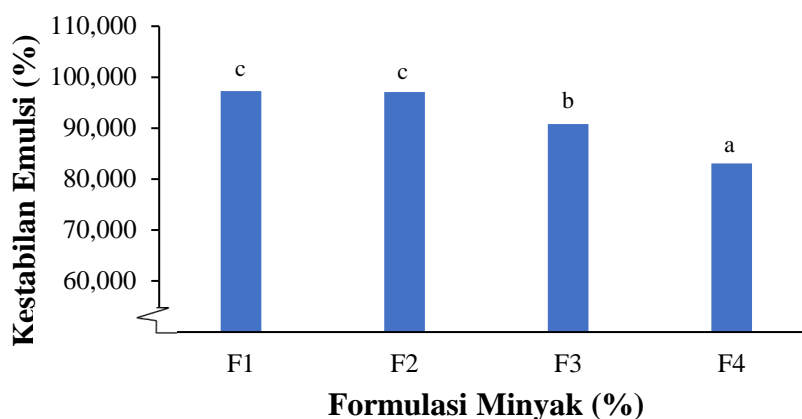
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) dapat diketahui bahwa formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kestabilan emulsi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-rata Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Kestabilan Emulsi

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F1	97,291	-	-	-	c	C
F2	97,086	2	0,902	1,242	c	C
F3	90,833	3	0,946	1,296	b	B
F4	83,091	4	0,973	1,331	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 19 dapat dilihat bahwa F₁ tidak berbeda nyata dengan F₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata F₃ dan F₄. F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rata-rata tertinggi parameter kestabilan emulsi terdapat pada perlakuan F₁ yaitu 97,291% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 83,091%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Kestabilan Emulsi

Pada gambar 13 dapat dilihat bahwa perlakuan F₁ dengan formulasi 100% minyak kedelai memiliki kestabilan emulsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan F₂ yaitu formulasi 95% minyak kedelai dan 5% minyak biji ketapang, F₃ dengan formulasi 90% minyak kedelai dan 10% minyak biji ketapang dan F₄ dengan formulasi 85% minyak kedelai dan 15% minyak biji ketapang. Kestabilan emulsi pada mayones dengan formulasi 15% minyak biji ketapang lebih rendah dibandingkan dengan formulasi lainnya, sedangkan formulasi dengan 100% minyak kedelai menunjukkan kestabilan emulsi yang lebih tinggi. Konsentrasi minyak biji ketapang yang tinggi dalam formulasi minyak pada mayones menyebabkan rendahnya kestabilan emulsi mayones yang dihasilkan. Perbedaan kestabilan emulsi dipengaruhi oleh penggunaan dua jenis minyak nabati dengan karakteristik fisikokimia yang berbeda, sehingga interaksi antara fase minyak dan fase air menjadi kurang optimal. Menurut Mutsyahidan dkk., (2024) bahwa penambahan jenis dan jumlah minyak mempengaruhi kestabilan emulsi. Minyak atau lemak yang mengandung asam lemak jenuh memiliki sifat sulit diemulsi dibandingkan lemak atau minyak yang mengandung lemak tidak jenuh yang memiliki satu atau dua ikatan rangkap dengan jumlah atom karbon yang sama.

Lama Waktu Pengadukan Minyak

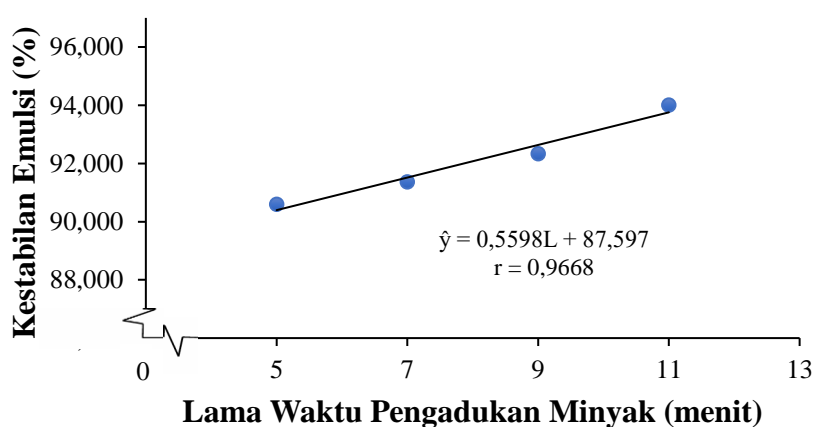
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) diperoleh bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kestabilan emulsi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kestabilan Emulsi

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 menit	90,595	-	-	-	a	A
L ₂ = 7 menit	91,368	2	0,902	1,242	a	A
L ₃ = 9 menit	92,334	3	0,946	1,296	b	B
L ₄ = 11 menit	94,005	4	0,973	1,331	b	B

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 20 dapat dilihat bahwa L₁ tidak berbeda nyata dengan L₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ tidak berbeda nyata dengan L₄. Nilai rataan tertinggi parameter kestabilan emulsi terdapat pada perlakuan L₄ yaitu 94,005% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₁ yaitu 90,595%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kestabilan Emulsi

Pada gambar 14 dapat diketahui bahwa semakin lama waktu pengadukan minyak maka kestabilan emulsi mayones akan semakin tinggi. Kestabilan emulsi mayones cenderung meningkat karena lama waktu pengadukan minyak yang tinggi memungkinkan fase minyak terdispersi lebih merata ke dalam fase air. Butiran minyak (droplet) bisa terdispersi dan merata sehingga emulsi menjadi lebih stabil. Menurut Onasis dkk., (2022) menjelaskan bahwa droplet yang semakin meningkat akan menyebabkan emulsi lebih cepat mengalami pemisahan. Selain itu menurut Ayu dkk., (2020) menjelaskan bahwas stabilitas emulsi sangat vital untuk menentukan kualitas produk makanan yang mengandung minyak, contohnya mayones dan saus. Ciri dari stabilitas emulsi adalah tidak terjadinya pemisahan antara bagian minyak dan air.

Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kestabilan Emulsi

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) diperoleh bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kestabilan emulsi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

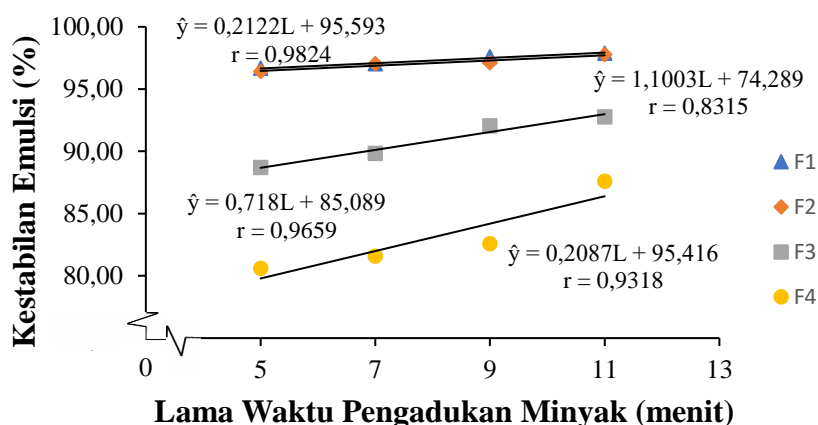
Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata-rata Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kestabilan Emulsi

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ L ₁	96,66	-	-	-	i	H
F ₁ L ₂	97,02	2	1,803	2,485	i	I
F ₁ L ₃	97,61	3	1,873	2,591	i	I
F ₁ L ₄	97,88	4	1,946	2,662	i	I
F ₂ L ₁	96,42	5	1,983	2,712	h	G
F ₂ L ₂	97,04	6	2,011	2,750	i	I
F ₂ L ₃	97,12	7	2,031	2,780	i	I
F ₂ L ₄	97,78	8	2,046	2,804	i	I
F ₃ L ₁	88,70	9	2,058	2,825	d	C
F ₃ L ₂	89,84	10	2,067	2,841	e	D
F ₃ L ₃	92,04	11	2,075	2,856	f	E
F ₃ L ₄	92,76	12	2,080	2,868	g	F
F ₄ L ₁	80,61	13	2,080	2,868	a	A
F ₄ L ₂	81,58	14	2,080	2,868	a	A
F ₄ L ₃	82,58	15	2,089	2,895	b	A
F ₄ L ₄	87,61	16	2,089	2,895	c	B

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 21 dapat dilihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F₁L₄ yaitu 97,88% dan nilai terendah pada perlakuan F₄L₁ yaitu 80,61%.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Hubungan Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Kestabilan Emulsi

Pada gambar 15 dapat diperoleh bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak berpengaruh sangat nyata terhadap parameter kestabilan emulsi. Semakin tinggi konsentrasi minyak biji ketapang dalam formulasi minyak, maka semakin rendah kestabilan emulsi yang diperoleh. Perlakuan dengan lama waktu pengadukan minyak yang tinggi akan menghasilkan mayones dengan kestabilan emulsi yang tinggi. Hal ini dikarenakan perbedaan densitas antar minyak kedelai dan minyak biji ketapang. Adanya perbedaan densitas minyak yang digunakan, maka masing-masing droplet minyak akan bergerak dengan kecepatan berbeda dalam fase air. Hal ini sesuai dengan Arifah dkk., (2024) bahwa kestabilan emulsi dipengaruhi oleh ukuran partikel, perbedaan densitas dua fase, kondisi penyimpanan, tinggi rendahnya suhu penyimpanan, dan efektivitas pengemulsi. Berdasarkan SNI 01-4466-1998, minyak kedelai memiliki bobot jenis sebesar 0,928 g/ml. Sedangkan minyak biji ketapang yang dihasilkan memiliki bobot jenis sebesar 0,924 g/ml. Meskipun perbedaannya relatif kecil, variasi densitas ini tetap memengaruhi kestabilan emulsi, terutama ketika digunakan dalam kombinasi.

Organoleptik Rasa

Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang

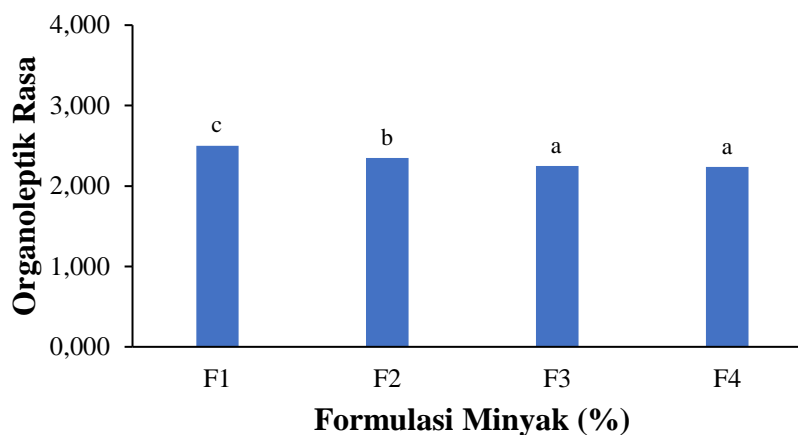
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 10) dapat diketahui bahwa formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-rata Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Organoleptik Rasa

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F1	2,500	-	-	-	c	C
F2	2,350	2	0,077	0,106	b	B
F3	2,250	3	0,081	0,111	a	A
F4	2,238	4	0,083	0,114	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 22 dapat diketahui bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃, dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata F₃ dan F₄. F₃ tidak berbeda nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi organoleptik rasa terdapat pada perlakuan F₁ yaitu 2,500 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 2,238. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Organoleptik Rasa

Pada gambar 16 dapat diketahui bahwa perlakuan F₁ dengan formulasi 100% minyak kedelai memiliki tingkat kesukaan rasa yang tinggi. Dibandingkan dengan perlakuan F₂ dengan formulasi 95% minyak kedelai dan 5% minyak biji ketapang, F₃ yaitu formulasi 90% minyak kedelai dan 10% minyak biji ketapang, dan F₄ dengan formulasi 85% minyak kedelai dan 15% minyak biji ketapang. Penambahan minyak biji ketapang menimbulkan rasa baru yang kurang disukai

oleh panelis. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kadar asam lemak bebas (ALB) yang terdapat dalam minyak biji ketapang. Kadar asam lemak bebas (ALB) pada minyak biji ketapang yang digunakan sebesar 0,5%. Kandungan ALB yang tinggi menimbulkan rasa pahit dan sisa rasa yang kurang disukai oleh panelis. Menurut Arrahman dkk., (2022) menjelaskan bahwa tingginya kadar asam lemak bebas akan menyebabkan turunnya mutu misalnya menyebabkan ketengikan pada minyak, membuat rasa tidak enak dan terjadi perubahan warna.

Lama Waktu Pengadukan Minyak

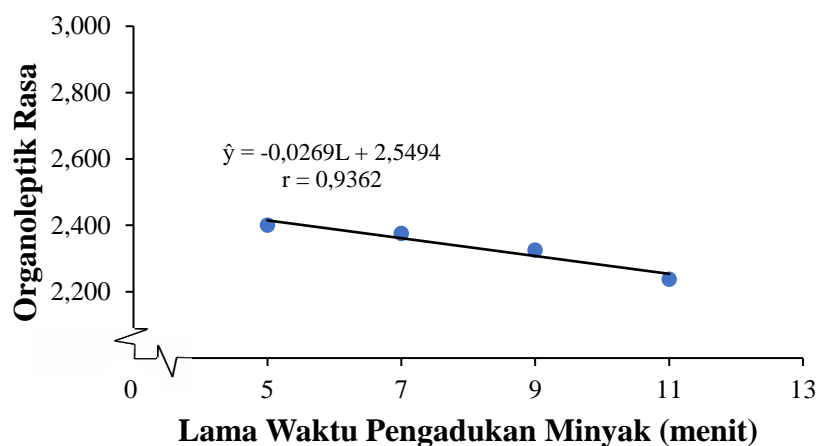
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 10) diperoleh bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Rasa

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 menit	2,400	-	-	-	b	B
L ₂ = 7 menit	2,375	2	0,077	0,106	b	B
L ₃ = 9 menit	2,325	3	0,081	0,111	b	A
L ₄ = 11 menit	2,238	4	0,083	0,114	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 23 dapat diketahui bahwa L₁ tidak berbeda nyata dengan L₂ dan L₃, tetapi berbeda sangat nyata dengan L₄. L₂ tidak berbeda nyata dengan L₃, tetapi berbeda sangat nyata dengan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai rata-rata tertinggi untuk organoleptik rasa terdapat pada perlakuan L₁ yaitu 2,400 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₄ yaitu 2,238. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Rasa

Pada gambar 17 dapat diketahui bahwa semakin lama waktu pengadukan minyak maka tingkat kesukaan rasa mayones akan semakin tinggi. Lama waktu pengadukan minyak yang lebih tinggi dapat meningkatkan distribusi minyak secara merata dan memastikan pencampuran yang baik dengan bahan-bahan lainnya. Membuat rasa mayones menjadi lebih konsisten pada setiap bagian. Dalam penelitian Rahmawati dkk., (2015) menjelaskan bahwa atribut rasa pada mayones meliputi rasa asin, rasa manis, rasa gurih, rasa asam, rasa telur, rasa mustard dan rasa minyak. Oleh karena itu, mayones dengan waktu pengadukan minyak yang lebih lama memiliki cita rasa yang lebih seimbang dan stabil.

Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 10) diketahui bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Warna

Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang

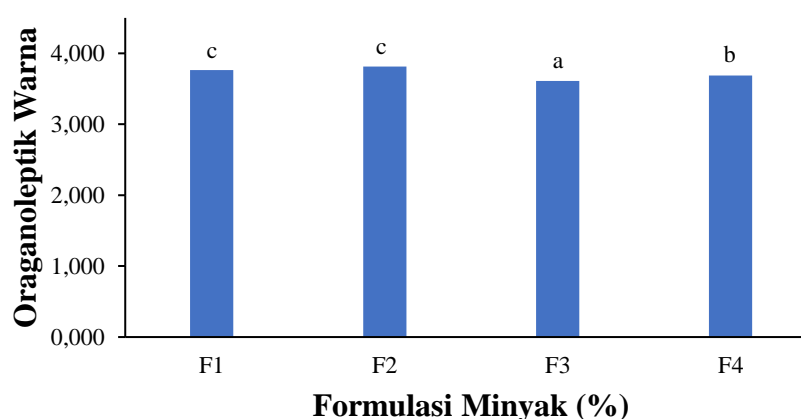
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 12) dapat diketahui bahwa formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 24.

Tabel 24. Hasil Uji Beda Rata-rata Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Organoleptik Warna

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F1	3,763	-	-	-	c	B
F2	3,813	2	0,059	0,082	c	C
F3	3,613	3	0,062	0,085	a	A
F4	3,688	4	0,064	0,087	b	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 24 dapat dilihat bahwa F₁ tidak berbeda nyata dengan F₂, tetapi berbeda sangat nyata F₃, dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata F₃ dan F₄. F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rata-rata tertinggi organoleptik warna terdapat pada perlakuan F₂ yaitu 3,813 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₃ yaitu 3,613. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Organoleptik Warna

Pada gambar 18 dapat diketahui bahwa perlakuan F₂ dengan formulasi 95% minyak kedelai dan 5% minyak biji ketapang memiliki tingkat kesukaan warna oleh panelis yang tinggi. Dibandingkan dengan perlakuan F₁ dengan formulasi 100% minyak kedelai, F₃ yaitu formulasi 90% minyak kedelai dan 10% minyak biji ketapang, dan F₄ dengan formulasi 85% minyak kedelai dan 5% minyak biji ketapang. Formulasi F₂ menghasilkan warna mayones yang putih kekuningan. Dengan formulasi 95% minyak kedelai warna mayones tetap terang, sehingga campuran 5% minyak ketapang hanya memberikan sedikit warna kuning yang disukai panelis. Hal ini sesuai dengan menurut Monnet dkk., (2012) bahwa minyak biji ketapang berwarna kuning keemasan muda, cair pada suhu ruangan (25°C) dengan bau yang menyenangkan. Hal ini menunjukkan adanya lebih banyak pigmen kuning (karotenoid) dalam minyak biji ketapang.

Lama Waktu Pengadukan Minyak

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 12) diketahui bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 25.

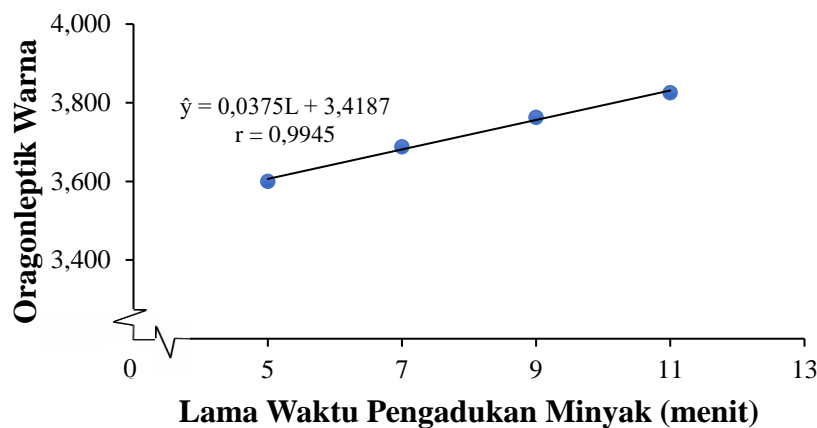
Tabel 25. Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Warna

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 menit	3,600	-	-	-	a	A
L ₂ = 7 menit	3,688	2	0,059	0,082	b	B
L ₃ = 9 menit	3,763	3	0,062	0,085	c	B
L ₄ = 11 menit	3,825	4	0,064	0,087	c	C

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 25 dapat dilihat bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ tidak berbeda nyata

dengan L₄. Nilai rata-rata tertinggi untuk organoleptik warna terdapat pada perlakuan L₄ yaitu 3,825 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₁ yaitu 3,600. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Warna

Pada gambar 19 dapat diketahui bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap organoleptik warna. Tingkat kesukaan panelis terhadap mayones meningkat seiring dengan semakin tinggi lama waktu pengadukan minyak. Pengadukan yang lebih lama menghasilkan penampakan mayones yang lebih homogen dengan warna seragam. Hal ini sesuai dengan Prakasa dan Buwono (2025) menjelaskan bahwa pengadukan dengan kecepatan yang lebih tinggi dan waktu pengadukan yang lebih lama cenderung meningkatkan distribusi material secara merata, sehingga menghasilkan homogenitas yang lebih tinggi. Artinya lama waktu pengadukan minyak yang tinggi membuat minyak kedelai dan minyak biji ketapang tercampur merata dalam komposisi mayones.

Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Warna

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik warna sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Aroma

Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang

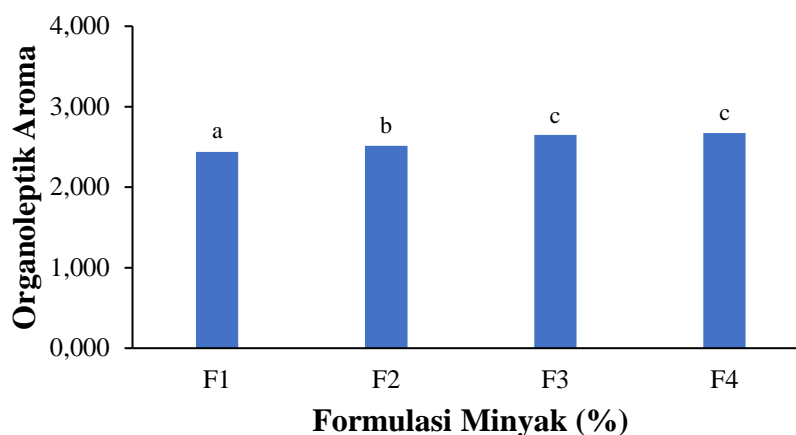
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 14) dapat diketahui bahwa formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 26.

Tabel 26. Hasil Uji Beda Rata-rata Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Organoleptik Aroma

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F1	2,438	-	-	-	a	A
F2	2,513	2	0,046	0,063	b	B
F3	2,650	3	0,048	0,066	c	C
F4	2,675	4	0,050	0,068	c	C

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 26 dapat diketahui bahwa F_1 berbeda sangat nyata dengan F_2 , F_3 , dan F_4 . F_2 berbeda sangat nyata dengan F_3 dan F_4 . F_3 berbeda sangat nyata dengan F_4 . Nilai rata-rata tertinggi organoleptik aroma terdapat pada perlakuan F_4 yaitu 2,675 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F_1 yaitu 2,438. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20. Pengaruh Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang terhadap Organoleptik Aroma

Pada gambar 20 dapat diketahui bahwa perlakuan F₄ dengan formulasi 85% minyak kedelai dan 15% minyak biji ketapang memiliki tingkat kesukaan aroma oleh panelis yang tinggi. Dibandingkan dengan perlakuan F₁ dengan formulasi 100% minyak kedelai, F₂ yaitu formulasi 95% minyak kedelai dan 5% minyak biji ketapang, dan F₃ dengan formulasi 90% minyak kedelai dan 10% minyak biji ketapang. Semakin tinggi konsentrasi minyak biji ketapang yang digunakan dalam formulasi maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap mayones. Minyak biji ketapang memberikan aroma khas yang disukai oleh panelis. Hal ini sesuai dengan menurut Hariani (2007) menjelaskan bahwa minyak biji ketapang memiliki karakteristik fisik dan kimia berupa bau harum seperti bau kacang dan berwarna kuning jernih.

Lama Waktu Pengadukan Minyak

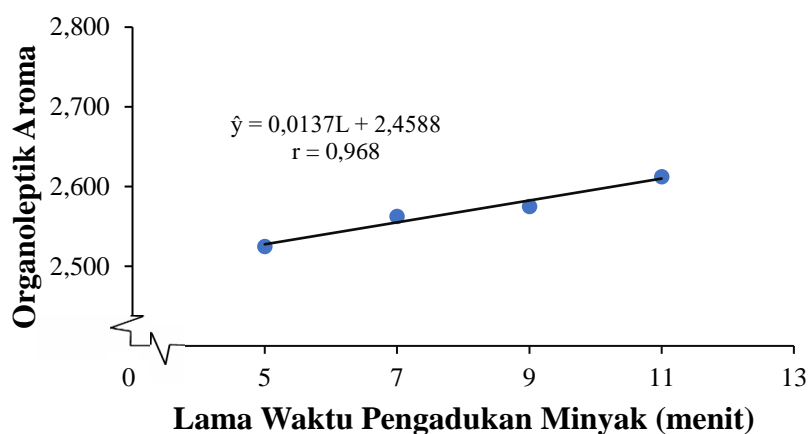
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 14) diperoleh bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 27.

Tabel 27. Hasil Uji Beda Rata-rata Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Aroma

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 menit	2,525	-	-	-	a	A
L ₂ = 7 menit	2,563	2	0,046	0,063	a	A
L ₃ = 9 menit	2,575	3	0,048	0,066	b	A
L ₄ = 11 menit	2,613	4	0,050	0,068	c	B

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 27 dapat diketahui bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ tidak berbeda nyata dengan L₃ tetapi berbeda sangat nyata dengan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai rataan tertinggi untuk organoleptik aroma terdapat pada perlakuan L₄ yaitu 2,613 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₁ yaitu 2,525. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 21. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Aroma

Pada gambar 21 dapat diketahui bahwa lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap organoleptik aroma. Mayones dengan lama waktu pengadukan minyak yang tinggi memiliki tingkat kesukaan panelis yang tinggi. Pengadukan minyak yang lebih lama menyebabkan distribusi senyawa *flavor* minyak kedelai dan minyak biji ketapang menjadi lebih merata dalam matriks emulsi, sehingga aroma mayones lebih konsisten. Hal ini

sesuai dengan Rahmawati dkk., (2015) menjelaskan bahwa aroma minyak adalah aroma yang dominan pada sampel mayones, hal ini dikarenakan *ingredien* terbesar penyusun mayones berasal dari minyak nabati.

Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Aroma

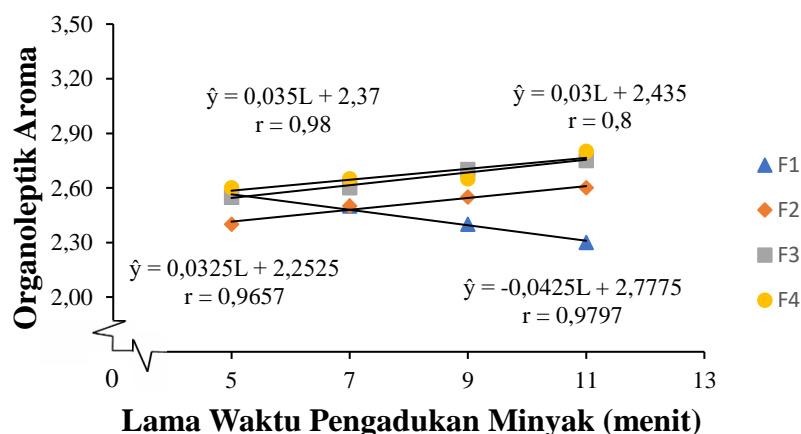
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 14) diperoleh bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji menggunakan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 28.

Tabel 28. Hasil Uji Beda Rata-rata Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Aroma

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ L ₁	2,55	-	-	-	d	D
F ₁ L ₂	2,50	2	0,092	0,126	c	B
F ₁ L ₃	2,40	3	0,095	0,132	b	A
F ₁ L ₄	2,30	4	0,099	0,135	a	A
F ₂ L ₁	2,40	5	0,101	0,138	b	A
F ₂ L ₂	2,50	6	0,102	0,140	c	B
F ₂ L ₃	2,55	7	0,103	0,142	d	C
F ₂ L ₄	2,60	8	0,104	0,143	d	D
F ₃ L ₁	2,55	9	0,105	0,144	d	D
F ₃ L ₂	2,60	10	0,105	0,145	d	D
F ₃ L ₃	2,70	11	0,106	0,145	g	G
F ₃ L ₄	2,75	12	0,106	0,146	h	H
F ₄ L ₁	2,60	13	0,106	0,146	d	D
F ₄ L ₂	2,65	14	0,106	0,146	e	E
F ₄ L ₃	2,65	15	0,106	0,147	f	F
F ₄ L ₄	2,80	16	0,106	0,147	i	I

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel 28 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F₄L₄ yaitu 2,80 dan nilai terendah pada perlakuan F₁L₄ yaitu 2,30. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 22. Hubungan Pengaruh Interaksi antara Formulasi Minyak Kedelai dan Minyak Biji Ketapang dengan Lama Waktu Pengadukan Minyak terhadap Organoleptik Aroma

Pada gambar 22 dapat diketahui bahwa interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dengan lama waktu pengadukan minyak memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter organoleptik aroma. Peningkatan konsentrasi minyak biji ketapang dalam formulasi mayones berbanding lurus dengan meningkatnya tingkat kesukaan aroma terhadap mayones. Selain itu, waktu pengadukan minyak yang lebih lama juga mendukung kesukaan panelis dengan menghasilkan distribusi aroma yang lebih merata. Aroma mayones disebabkan oleh komposisi bahan yang ada pada mayones, terutama minyak. Minyak merupakan komposisi penyusun terbesar dalam mayones. Hal ini sesuai dengan menurut Jaya dkk., (2013) bahwa lemak yang terdapat pada produk makanan juga dapat mempengaruhi rasa dan aroma pada produk yang dihasilkan, hal tersebut disebabkan oleh adanya senyawa volatil. Sumber lemak dalam mayones berasal dari minyak nabati dan kuning telur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Karakteristik Fisiokimia Mayones Berbasis Campuran Minyak Kedelai (*Glycine max.*) Dan Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang berpengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, kestabilan emulsi, uji organoleptik rasa, uji organoleptik warna, dan uji organoleptik aroma pada mayones.
2. Lama waktu pengadukan minyak berpengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, kestabilan emulsi, uji organoleptik rasa, uji organoleptik warna, dan uji organoleptik aroma pada mayones.
3. Interaksi antara formulasi minyak kedelai dan minyak biji ketapang dan lama waktu pengadukan minyak berpengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar air, kadar lemak, kestabilan emulsi, dan uji organoleptik aroma. Sedangkan terhadap kadar protein, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik warna mayones memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada taraf $p > 0,05$.
4. Berdasarkan seluruh parameter yang diuji karakteristik fisikokimia mayones terbaik terdapat pada F₂ dengan formulasi 95% minyak kedelai : 5% minyak biji ketapang serta lama waktu pengadukan minyak pada 11 menit.

Saran

Disarankan agar penelitian berikutnya memberi perhatian lebih pada proses pemurnian minyak biji ketapang setelah tahap ekstraksi agar diperoleh kualitas minyak yang lebih baik. Selain itu, kecepatan pengadukan dalam pembuatan mayones juga perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi karakteristik fisikokimia serta kualitas yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir AR. 2015. In Vitro Antioxidant Activity Of Ethanolic Extract From *Terminalia Catappa* (L.) Leaves And Fruits: Effect Of Fruit Ripening. *Int. J. Sci. Res.* 8. 1244–1249.
- Amertaningtyas, D., dan Jaya, F. 2011. Sifat Fisiko-Kimia Mayonnaise dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Minyak Nabati dan Kuning Telur Ayam Buras. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan.* 21 (1): 1 – 6. ISSN: 0852-3581.
- Angkadjaja, A., Suseno, T. I. P., dan Lynie. 2014. Pengaruh Konsentrasi *Stabilizer* HPMC SS12 Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Mayonessusu Kedelai *Reduced Fat*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi.* 13 (2). 47-56.
- Aprilasani, Z., dan Adiwarna. 2014. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan dengan Variasi Penambahan Asam Asetat dalam Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dari Buah Kelapa. *KONVERSI.* 3 (1). 1-12. ISSN 2252-7311.
- Arifah, Z. N., Alamsjah, M. A., dan L. Sulmartiwi. 2024. Karakteristik Fisikokimia, Organoleptik, dan Kandungan Gizi Mayones Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella sp.*). *Jurnal Ilmiah Biologi.* 12 (1). 92-103. E-ISSN 2654-4571. P-ISSN 2338-5006. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>.
- Arrahman, M., Walida, H., Saragih, S. H.Y., Mustamu, N. E., dan Triyanto, Y. 2020. Analisis Mutu CPO Menggunakan Metode Titrasi (Studi Kasus: PT Hari Sawit Jaya). *Fruitset Sains : Jurnal Pertanian Agroteknologi.* 10 (2). 82-87. ISSN 2302-9668 (Print). 2809-1183 (Online).
- Astuti, Y. M., Rumkmini, A., Dermawan, E., dan Purwadhani, S. N. 2023. Pengaruh Substitusi Minyak Kedelai Terhadap Daya Terima Mayonnaise yang Dihasilkan. *AGROTECH.* 5(2). 12-22. ISSN 2548-3757 (Print). ISSN 2620-7508 (Online). <https://doi.org/10.37631/agrotech.v1i1>.
- Aulia, Y., Meriatna., Masrullita., Sylvia, N., Muarif, A., dan Ulfa, R. 2022. Ekstraksi Minyak Biji Ketapang Sebagai Bahan Baku Biodiesel. *Chemical Engineering Journal Storage.* 2 (5). 117-128. <https://ojs.unimal.ac.id/cejs/article/view/9116>.
- Ayu, F. D., Lumban Gaol, T. S., dan Diharmi, A. 2020. Stabilitas Emulsi dan Sensori Mayones Campuran Minyak Abdomen Ikan Patin dan Minyak Sawit Merah Dengan Penambahan HPMC SS12 Sebagai Penstabil. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia.* 12 (2). 63-70. DOI: <https://doi.org/10.17969/jtipi.v12i2.16285>
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 01-4466-1998. Minyak Kedelai Sebagai Minyak Makan. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 01-4473-1998. Mayones. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 01-2354.3:2017. Cara Uji Kimia-Bagian 3: Penentuan Kadar Lemak Total pada Produk Perikanan. BSN. Jakarta.
- Bantacut, T. 2017. Pengembangan Kedelai untuk Kemandirian Pangan, Energi, Industri, dan Ekonomi. *Jurnal Pangan Media Komunikasi dan Informasi*. 26 (1). 81-95.
- Baskara, I. B. B., Suhendra, L., dan Wrasati, L. P. 2020. Pengaruh Suhu Pencampuran dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8 (2). 200-209. ISSN : 2503-488X.
- Batubara, F. R. 2023. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Gula Pasir di Sumatera Utara Tahun 2016 – 2022. *OPTIMAL : Jurnal Ekonomi dan Manajemen*. 3 (2). 28-35. e-ISSN: 2962-4010. p-ISSN: 2962-4444.
- Dixon, G. 2006. Origins and diversity of Brassica and its relatives. In *Vegetable Brassicas and Related Crucifers*. CABI: Wallingford UK.
- Edy. 2010. *Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Terhadap Kualitas Minyak Kelapa Murni (VCO) Yang Dihasilkan*. Skripsi. Program Studi Teknologi pengolahan Hasil Perkebunan. Jurusan Pengolahan Hasil Hutan. Politeknik Negeri Samarinda.
- Erfando, T., Rita, N., dan Cahyani, S. R. 2018. Identifikasi Potensi Jeruk Purut Sebagai Demulsifier Untuk Memisahkan Air Dari Emulsi Minyak Di Lapangan Minyak Riau. *Kimia Mulawarman*. 15. 117–121.
- Evanuarini, H., Nurliyani., Indratiningsih., dan Hastuti, P. 2016. Kestabilan Emulsi dan Karakteristik Sensoris *Low Fat Mayonnaise* Dengan Menggunakan Kefir Sebagai *Emulsifier Replacer*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 11 (2). 53-59. ISSN: 1978 – 0303.
- Fanggidae, D. W., Sunar., dan Bachrun, L. 2020. Pengaruh Kombinasi Pupuk Bokashi, Pupuk Kascing dan Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max.*). *Jurnal Agrisia*. 13 (1). 48-60.
- Ferdiansyah, K. M., Marseno, D. W., dan Pranoto, Y. 2016. Kajian Karakteristik Karboksimetil Selulosa (CMC) dari Pelepah Kelapa Sawit sebagai Upaya Diversifikasi Bahan Tambahan Pangan yang Halal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5 (4). 136-139. <https://doi.org/10.17728/jatp.198>.

- Fitriani, W. E., Imelda, E., Kornelis, C., dan Avanti, C. 2016. Karakterisasi dan Stabilitas Fisik Mikroemulsi Tipe A/M dengan Berbagai Fase Minyak. *Pharmaceutical Sciences & Research*. 2 (1). 31-44. ISSN 2407-2354.
- Fransisca, Y., Santoso, B., dan Sarungallo, Z. L. 2023. Pengaruh Jenis Pengemulsi terhadap Karakteristik Fisik, Total Karotenoid dan Sifat Organoleptik Mayones dari Minyak Buah Merah (*Pandanus Conoideus Lamk.*) *Degumming. Agrotek*. 17 (3). 706-715. p-ISSN: 1907-8056. e-ISSN: 2527-5410. DOI 10.21107/agrotek.v17i3.13662.
- Gobel, M., Halid, S. A., Sugiarto., Rugayah, N., Asriani, H., dan Fachry, L. 2022. Profil Asam Lemak, Rasio Asam Lemak Jenuh : Asam Lemak Tidak Jenuh Rantai Tunggal: Asam Lemak Tidak Jenuh Rantai Jamak Pada Nugget Ayam Yang Diformulasi Dengan Minyak Kedelai. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 7 (1). 26-32. e-ISSN: 2621-6973. p-ISSN: 2527-5631.
- Handayani, P. A., Nurjanah, E., dan Rengga, W. D. P. 2014. Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Silika Gel. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 3 (2). 55-59. <https://doi.org/10.15294/jbat.v3i2.3698>.
- Harmanto, D. D., Widyasaputra, R., dan Ulfa, M. 2023. Pembuatan Mayonnaise Fungsional Variasi Perbandingan RPO (*Red Palm Oil*) dan VCO (*Virgin Coconut Oil*) Serta Konsentrasi Emulsifier Kuning Telur. *AGROFORETECH*. 1 (1). 483-491.
- Hariani, P. L., Riyanti, F., dan Oktaviani, H. 2007. Analisis Mutu Minyak Biji Ketapang (*Terminalia Catappa Linn.*) Hasil Sokletasi. *Jurnal Penelitian Sain*. Dosen Jurusan Kimia MIPA UNSRI.
- Hasna, Z. L. 2020. Pengaruh Penambahan Gula Pasir Sukrosa Pada Buah Aren (*Arenga Pinnata*) Terhadap Kandungan Gizi Manisan Kolang-Kaling. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*. 3 (2). 1-11.
- Hispratin, Y., dan Nuwarda, R. F. 2018. Review: Perbedaan Emulsi dan Mikroemulsi pada Minyak Nabati. *Farmaka*. 16 (1). 133-140.
- Inke, A. L., Zuidar, A. S., Koesoemawardani, D., dan Nurdjanah, S. 2022. Karakteristik Minuman Sari Lemon (*Citrus limon*) dengan Penambahan Konsentrasi Kolagen yang Berbeda. *agriTECH*. 42 (4). 369-379. ISSN 0216-0455 (Print). ISSN 2527-3825 (Online). DOI: <http://doi.org/10.22146/agritech.59724>.
- Isa, I. 2011. Penetapan Asam Lemak Linoleat Dan Linolenat Pada Minyak Kedelai Secara Kromatografi Gas. *Saintek*. 6 (1). 1-6.
- Janporn, S., Ho, C. T., Chavasit, V., Pan, M. H., Chittrakorn, S., Ruttarattanamongkol, K., dan Weerawatanakorn, M. 2015. Physicochemical properties of *Terminalia catappa* seed oil as a novel dietary lipid source.

- Journal of Food and Drug Analysis*. 23 (2). 201–209. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2014.06.007>.
- Jaya, F., Amertaningtyas, D., dan Tistiana, H. 2013. Evaluasi Mutu Organoleptik Mayonnaise Dengan Bahan Dasar Minyak Nabati Dan Kuning Telur Ayam Buras. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 8 (1) : 30-34.
- Kamilatin, J., Warindi., dan I Made, A. N. 2021. Uji Kelayakan Minyak Biji Ketapang Sebagai Bahan Isolasi Cair Transformator. *Dielektrika*. 8 (1). 21-30. P-ISSN 2086-9487. E-ISSN 2579-650x.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012. Tentang Bahan Tambahan Pangan.
- Kesuma, N. Y. K., Widarta, I. W. R., dan Permana, I. D. G. M. 2018. Pengaruh Jenis Asam dan pH Pelarut Terhadap Karakteristik Pektin Dari Kulit Lemon (*Citrus Limon*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7 (4). 192-203. ISSN : 2527-8010 (ejournal).
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press) : Jakarta.
- Khan, B. A. 2011. Basics of pharmaceutical emulsions: A review. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 5 (25). pp. 2715–2725. doi: 10.5897/AJPP11.698.
- Kirana, B. C., Cahyani, E. D., Indriasari, C., Puradewa, L., Budiawan, A., Imawati, M. F., dan Purwanto, A. 2024. Pelatihan Pembuatan Mayones Sehat Berbahan Dasar Susu dan Virgin Coconut Oil (VCO). *JOMPA ABDI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 3 (4). 181-186. e-ISSN: 2828-819X p-ISSN: 2828-8424
- Krisnawati, A. 2016. Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 12 (1). 57-65.
- Kurniawati, M. 2017. Analisis Ekuivalensi Tingkat Kemanisan Gula Di Indonesia. *Jurnal Agroindustri Halal*. 3 (1). 28-32. ISSN 2442-3548.
- Ladele, B., Kpoviessi, S., Ahissou, H., Gbenou, J., Kpadonou-Kpoviessi, B., Mignolet, E., Herent, M. F., Bero, J., Larondelle, Y., Quetin-Leclercq, J., dan Moudachirou, M., 2016. Chemical Composition And Nutritional Properties of *Terminalia catappa* L. Oil And Kernels From Benin. *Comptes Rendus Chimie*. 19 (7). 876-883. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crci.2016.02.017>.
- Lietzow, J. 2021. Biologically Active Compounds in Mustard Seeds: A Toxicological Perspective. *Foods*. 10. 2089. 1-27. <https://doi.org/10.3390/foods10092089>.

- Mailoa, M., Rodiyah, S., dan Palijama, S. 2017. Pengaruh Konsentrasasi *Carboxymethyl Celulose* Terhadap Kualitas Es Krim Ubi Jalar (*Ipomea Batatas* L.). *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*. 6 (2). 45-51. ISSN: 2302-9218. DOI: 10.30598/jagritekno.2017.6.2.45.
- Matos, L., Nzikou, J. M., Kimbonguila, A., Ndangui, C. B., Pambou-Tobi, N. P. G., Abena, A. A., Silou, T., Scher, J., dan Desobry, S. 2009. Composition and nutritional properties of seeds and oil from *Terminalia catappa* L Technol.
- Meybodi, M. N., Mohammadifar, M. A., dan Naseri, A. 2014. Effective Factors On The Stability Of Oil-In-Water Emulsion Based Beverage: A Review. *J Food Qual Hazards Control*. 1:67–71.
- Milani, A. M., Mizani, M., Ghavani, M., dan Eshratabadi, P. 2013. The Physico-Chemical Influences of Yellow Mustard Paste - Comparison with the Powder in Mayonnaise. *Journal Food Process Technology*. 4 (3). 1 – 6. ISSN:2157-7110. <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7110.1000210>.
- Miranda, J. M., Anton, X., Valbuena, C. R., Saavedra, P. R., Rodriguez, J. A., Lamas, A., Franco, C. M., dan Cepeda, A. 2015. Review: Egg And Egg-Derived Foods: Effects On Human Health And Use As Functional Foods. *Nutrients*. 7:706-729.
- Mizulni, J. P., Hastarini, E., Purwaningsih, S., dan Suseno, S. H. 2023. Kandungan Proksimat Mayones dengan Variasi Minyak Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan Minyak Jagung. *JPB Kelautan dan Perikanan*. 18 (1). 1-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v18i1.844>.
- Monnet, T. Y., Gbogouri, A., Koffi, P. K. B., dan Kouame, L. P. 2012. Chemical characterization of seeds and seed oils from mature *Terminalia catappa* fruits harvested in Côte d'Ivoire. *International Journal of Biosciences (IJB)*. 2 (10). 110-124. ISSN: 2220-6655 (Print) 2222-5234 (Online).
- Mooduto, U. P. I., Liputo, S. A., dan Antuli, Z. 2022. Analisis Fisiko-Kimia dan Organoleptik Mayonnaise Berbahan Dasar Buah Alpukat (*Persea Americana*). *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*. 4 (1). 100-110.
- Mutsyahidan, A. M. A., Liputo, S. A., Une, S., Isima, R., Podungge, F. F., Nurdin, D., Djama, A., dan Nurdin, A. 2024. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap *Mayonnaise Low-Kolesterol* Berbahan Dasar Minyak Kanola (CO) Dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO). *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*. 3 (1). 85-95. e-ISSN : 2964-0202
- National Standards Agency. 2006. INS-01-2346-2006. Organoleptic and Sensory Testing Instructions. Jakarta: National Standards Agency.

- Navas, K. N., Panjikkaran, S. T., Suman, K. T., Sharon, C. L., dan Aneena, E. R. 2025. The science of mayonnaise: An in-depth review of ingredients, stability, and emerging trends. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 10 (2). 64-70. ISSN: 2455-4898.
- Ningrum, A. A. 2011. *Optimasi Proses Pencampuran Hand Lotion dengan Kajian Kecepatan Putar Mixer; Suhu dan Waktu Pencampuran Menggunakan Metode Desain Faktorial*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta. https://repository.usd.ac.id/17388/2/078114008_Full.pdf
- Onasis, A. J., Hermanto., dan Priyanto, G. 2022. Pengaruh Jenis Minyak Nabati Terhadap Karakteristik Mayones Dengan Bahan Penstabil Gum Xanthan. *Journal of Scientech Research and Development*. 4 (2). 210-227. E-ISSN: 2715-5846. P-ISSN: 2715-6974. <http://idm.or.id/JSCR>.
- Prakasa, D. Y. V. D., dan Buwono, H. P. 2025. Analisis Pengaruh Kecepatan dan Waktu Pengadukan terhadap Homogenitas Sampah Organik dalam Proses Pengomposan. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*. 3 (1). 30-40. e-ISSN: 3031-3481, p-ISSN: 3031-5026.
- Prasetyo, M. S., Akbar, A., dan Istiqlaliyah, H. 2020. Analisa *Heat Transfer* Alat Pasteurisasi Susu. *Jurnal Mesin Nusantara*. 3 (1). 1-8. <https://doi.org/10.29407/jmn.v3i1.14217>
- Putri, V. S. 2013. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica L. Urban*) Konsentrasi 6% dan 10% dengan Basis Cold Cream dan *Vanishing Cream* serta Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Surakarta.
- Rahmawati, D., Andarwulan, N., dan Lioe, H. N. 2015. Identifikasi Atribut Rasa dan Aroma Mayonnaise dengan Metode *Quantitative Descriptive Analysis (QDA)*. *Jurnal Mutu Pangan*. 2 (2). 80-86.
- Ramadhani, N., Herlina., dan Pratiwi, A. C. 2018. Perbandingan Kadar Protein Pada Telur Ayam Dengan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak. *JURNAL ILMIAH FARMASI*. 6 (2). 53-56. p-ISSN 2354-6565. e-ISSN 2502-3438. DOI: 10.26874/kjif.v6i2.142.
- Ravera, F., Dziza, K., Santini, E., Cristofolini, L., dan Liggieri, L. 2020. Emulsification and emulsion stability: The role of the interfacial properties. *Advances in Colloid and Interface Science*. ISSN 0001-8686. <https://doi.org/10.1016/j.cis.2020.102344>.
- Ridhani, A. M., Vidyaningrum, I. P., Akmala, N. N., Fatihatunisa, R., Azzahro, S., dan Aini, N. 2021. Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula Terhadap Sifat Sensori Dan Fisikokimia Roti Manis: Review. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*. 8 (3). 61-68.

- Riyanti, F., Loekitowati, P. H., dan Muharrani, R. 2011. Pengaruh Pemanasan dan Penambahan Antioksidan dan BHT Pada Minyak Biji Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.) dan Kinetika Reaksi Oksidasi. *Seminar Nasional Sains IV*, Bogor.
- Riska, R. 2017. *Formulasi Sabun Padat Kaolin Penyuci Najis Mughalladzah dengan Variasi Konsentrasi Minyak Kelapa dan Asam Stearat*. Skripsi. Program Studi Farmasi. Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Rusalim, M. M., Tamrin., dan Gusnawaty. 2017. Analisis Sifat Fisik Mayonnaise Berbahan Dasar Putih Telur dan Kuning Telur dengan Penambahan Berbagai Jenis Minyak Nabati. 2(5). 770-778. *J. Sains dan Teknologi Pangan*. ISSN: 2527-6271.
- Rusmiyanti, A., Susanti, R., Iswari, N. N., dan Kusumawardani, N. 2022. Pengaruh Kadar Garam dan Jenis Kemasan terhadap Mutu Terasi Rebon. *Life Science*. 11 (1). p-ISSN 2252-6277. e-ISSN 2528-5009. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/Lifesci>.
- Salawu, A. R., Onyegbula A. F., Lawal I. O., Akande, S. A., dan Oladipo, A. K. 2018. Comparative Study Of The Nutri Tional, Phytochemical And Mineral Compositions Of The Nuts Of Tropical Almond (*Terminalia Catappa*) And Sweet Almond (*Prunus amygdalus*). *Ruhuna J. Sci.* 9 (70). <https://doi.org/10.4038/rjs.v9i1.37>.
- Santoso, M. P. I., Al-Baarri, N. A., dan Legowo, M. A. 2018. Nilai Kecerahan pada Emulsi Minyak dalam Air dengan Menggunakan Fukoidan dan CMC sebagai Emulsifier. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4 (1). 73-76.
- Saputri, D., Fitriani, V. Y., dan Masruhim, M. A. 2013. Stabilitas Fisik Dan Kimia Minyak Biji Ketapang (*Terminalia Catappa* L.) Selama Penyimpanan. *J. Trop. Pharm. Chem.* 2 (3). 132-145.
- Sarungallo, Z. L., Santoso, B., Roreng, M. K., Yantewo, E. P., dan Epriliati, I. 2021. Karakteristik Fisikokimia, Organoleptik, dan Kandungan Gizi Mayones Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus*). *AgriTECH*. 41 (4). 316-326. ISSN 0216-0455 (Print). ISSN 2527-3825 (Online). DOI: <http://doi.org/10.22146/agritech.55328>.
- Savitri, I., Suhendra, L., dan Wartini, N. M. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut Pada Metode Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 5 (3). 93–101.
- Setiawati, C., Kamsina, K., Anova, I. T., Firdausni, F., dan Diza, Y. H. 2021. Pengaruh Penambahan *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC) dan Asam Sitrat Terhadap Mutu dan Ketahanan Simpan Susu Jagung. *Jurnal Litbang Industri*.

- 11 (2). 131-137. p-ISSN: 2252-3367. e-ISSN: 2502-5007. <http://dx.doi.org/10.24960/jli.v11i2.7399>.
- Shiyan, S., Pratiw, G., Sari, A. R., dan Alta, U. 2022. Narative Review: Profil Fitokimia Dan Potensi Farmakologi *Citrus Limon*. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*. 7 (2). 34-48.
- Soekarto, S. T. 2013. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur. Bandung: CV. Alfabeta.
- Soetjipto, H., Putra, Y. A., dan Kristijianto, A. I. 2020. Pengaruh Pemurnian terhadap Kualitas dan Kandungan Skualen Minyak Biji Kemangi Hutan (*Ocimum gratissimum* L.). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 16 (2). 190-198. ISSN 1412-4092. e-ISSN 2443-4183.
- Subroto, E., Pangawikan, A. D., Yarlina, V. P., dan Isnaeni, N. F. 2020. Characteristics, Purification, and the Recent Applications of Soybean Oil in Fat-Based Food Products: A Review. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*. 8 (7). 3003-3011. ISSN 2347 – 3983. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/20872020>.
- Sudarmadji, S., Hayono, B., dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Suciati, F., Mukminah, N., dan Triastuti, D. 2022. Pengaruh Penambahan Putih Telur Terhadap pH, Densitas, Stabilitas Emulsi dan Warna Mayonnaise. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 10 (2). 144-154. p-ISSN: 2303-1956. e-ISSN: 2614-0497. <https://dx.doi.org/10.23960/jipt.v10i2.p144-154>.
- Sulhatun., Jalaluddin., dan Tisara. 2013. Pemanfaatan Lada Hitam Sebagai Bahan Baku Pembuatan Oleoresin Dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 2 (2). 16-30.
- Syafi'I, F., Wijaya, C. H., dan Nurtama, B. 2016. Optimasi Proses Pembuatan Bubuk Oleoresin Lada (*Piper Nigrum*) Melalui Proses Emulsifikasi Dan Mikroenkapsulasi. *AGRITECH*. 36 (2). 128-136.
- Sylvia, D., Apriliana, V., dan Rasydy, L. O. A. 2021. Analisis Kandungan Protein yang Terdapat Dalam Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Menggunakan Metode Kjeldahl & Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmagazine*. 8 (2).
- Tansil, Y., Belina, Y., dan Widjaja, T. 2016. Produksi Garam Farmasi dari Garam Rakyat. *JURNAL TEKNIK ITS*. 5 (2). 80-84. ISSN: 2337-3539. (2301-9271 Print).
- Wati, E. L., Fitriani, S., dan Zalfiatri, Y. 2022. Sifat Fisikokimia dan Sensoris Mayones Minyak Kedelai dan Pasta Biji Ketapang (*Terminalia cattapa* L.).

Journal of Tropical Agrifood. 4 (2). 105-114. p-ISSN 2685-3590. e ISSN 2685-3604.

- Widiantoko, R. K., dan Yunianta. 2014. Pembuatan Es Krim Tempe - Jahe (Kajian Proporsi Bahan Dan Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (1). 54-66.
- Wulandari, Z., dan Arief, I. I. 2022. Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10 (2). 62-68. ISSN 2303-2227 eISSN 2615-594X. DOI: <https://doi.org/10.29244/jipthp>.
- Zaharani, E. N. 2022. *Penambahan Tepung Talas Beneng (Xanthosoma Undipes K. Koch) Pada Karakteristik Sensoris Dan Kimia Reduced Fat Mayonnaise*. Skripsi. Institut Teknologi Indonesia.
- Zanjani, M. M., Yousefi, M., dan Ehsani, A. 2019. Challenges And Approaches For Production Of A Healthy And Functional Mayonnaise Sauce. *Food Science dan Nutrition*. 7 (8). 2471-2484. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1132>.

Lampiran 1. Data Rataan Kadar Air Mayones

Formulasi Minyak	Perlakuan		Ulangan		Total	Rataan
	Lama Pengadukan		I	II		
F1	L1		29,41	29,70	59,11	29,56
	L2		28,78	29,20	57,98	28,99
	L3		25,12	26,00	51,12	25,56
	L4		23,38	24,12	47,50	23,75
F2	L1		29,35	29,65	59,00	29,50
	L2		28,34	28,78	57,12	28,56
	L3		26,15	26,35	52,50	26,25
	L4		23,88	24,06	47,94	23,97
F3	L1		29,35	29,47	58,82	29,41
	L2		28,76	29,00	57,76	28,88
	L3		27,00	27,00	54,00	27,00
	L4		26,36	26,22	52,58	26,29
F4	L1		30,28	30,12	60,40	30,20
	L2		29,00	29,34	58,34	29,17
	L3		28,71	28,98	57,69	28,85
	L4		26,86	26,93	53,79	26,90
Total			440,73	444,92	885,65	442,825
Rataan			27,5456	27,808	55,3531	27,67656

Lampiran 2. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Air Mayones

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ket	F 0,05	F 0,01
Kom. Per	15	124,876	8,3251	118,4483	**	2,352	3,409
F	3	17,086	5,6955	81,035	**	3,239	5,292
Linier	1	15,706	15,706	223,469	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	1,2051	1,2051	17,146	**	4,494	8,531
Kubik	1	0,1749	0,1749	2,488	TN	4,494	8,531
L	3	96,3326	32,1109	456,8704	**	3,239	5,292
Linier	1	93,7125	93,713	1333,3336	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	1,6974	1,6974	24,1505	**	4,494	8,531
Kubik	1	0,9226	0,9226	13,1273	**	4,494	8,531
F x L	9	11,4570	1,2730	18,1122	**	2,538	3,780
Galat	16	1,1246	0,070				
Total	31	126,00					

Ket:

KK : 1,0%

FK : 24511,7

** : Sangat nyata

* : Nyata

TN : Tidak nyata

Lampiran 3. Data Rataan Kadar Lemak Mayones

Formulasi Minyak	Perlakuan		Ulangan		Total	Rataan
	Lama Pengadukan	I	II			
F1	L1	65,70	66,00	131,70	65,85	
	L2	63,43	64,67	128,10	64,05	
	L3	58,56	60,06	118,62	59,31	
	L4	57,15	57,34	114,49	57,25	
F2	L1	65,21	65,34	130,55	65,28	
	L2	64,87	64,23	129,10	64,55	
	L3	63,45	62,87	126,32	63,16	
	L4	62,88	61,29	124,17	62,09	
F3	L1	64,78	65,04	129,82	64,91	
	L2	64,01	64,57	128,58	64,29	
	L3	63,70	64,43	128,13	64,07	
	L4	62,00	63,52	125,52	62,76	
F4	L1	66,46	67,00	133,46	66,73	
	L2	66,17	66,56	132,73	66,37	
	L3	66,05	66,00	132,05	66,03	
	L4	65,54	65,89	131,43	65,72	
Total		1019,96	1024,81	2044,8	1022,39	
Rataan		63,748	64,051	127,80	63,899	

Lampiran 4. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak Mayones

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ket	F 0,05	F 0,01
Kom. Per	15	199,46	13,2975	38,6909	**	2,352	3,409
F	3	84,689	28,230	82,1382	**	3,239	5,292
Linier	1	78,666	78,666	228,8909	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,005	0,005	0,0138	TN	4,494	8,531
Kubik	1	6,0179	6,0179	17,5099	**	4,494	8,531
L	3	67,350	22,4500	65,3215	**	3,239	5,292
Linier	1	66,500	66,500	193,4901	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,1938	0,1938	0,5638	TN	4,494	8,531
Kubik	1	0,6566	0,6566	1,9106	TN	4,494	8,531
F x L	9	47,423	5,2693	15,3317	**	2,538	3,780
Galat	16	5,4989	0,344				
Total	31	204,96					

Ket:

KK : 0,9%

FK : 130658,9

** : Sangat nyata

* : Nyata

TN : Tidak nyata

Lampiran 5. Data Rataan Kadar Protein Mayones

Perlakuan		Ulangan		Total	Rataan
Formulasi Minyak	Lama Pengadukan	I	II		
F1	L1	3,29	3,23	6,52	3,26
	L2	3,22	3,18	6,40	3,20
	L3	3,17	3,21	6,38	3,19
	L4	3,00	2,84	5,84	2,92
F2	L1	3,32	3,26	6,58	3,29
	L2	3,24	3,2	6,44	3,22
	L3	3,18	3,12	6,30	3,15
	L4	3,00	2,95	5,95	2,98
F3	L1	3,35	3	6,35	3,18
	L2	3,30	3,28	6,58	3,29
	L3	3,27	3,22	6,49	3,25
	L4	3,18	3,07	6,25	3,13
F4	L1	3,45	3,44	6,89	3,45
	L2	3,40	3,36	6,76	3,38
	L3	3,30	3,36	6,66	3,33
	L4	3,25	3,21	6,46	3,23
Total		51,92	50,93	102,9	51,43
Rataan		3,245	3,183	6,43	3,214

Lampiran 6. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Mayones

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ket	F 0,05	F 0,01
Kom. Per	15	0,53	0,0356	6,060	**	2,352	3,409
F	3	0,205	0,068	11,651	**	3,239	5,292
Linier	1	0,175	0,175	29,754	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,029	0,029	5,0021	*	4,494	8,531
Kubik	1	0,0012	0,0012	0,1966	TN	4,494	8,531
L	3	0,262	0,0873	14,8593	**	3,239	5,292
Linier	1	0,215	0,215	36,637	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,0428	0,0428	7,2775	*	4,494	8,531
Kubik	1	0,0039	0,0039	0,6636	TN	4,494	8,531
F x L	9	0,067	0,0074	1,2632	TN	2,538	3,780
Galat	16	0,0941	0,006				
Total	31	0,63					

Ket:

KK : 2,4%

FK : 330,6

** : Sangat nyata

* : Nyata

TN : Tidak nyata

Lampiran 7. Data Rataan Kestabilan Emulsi Mayones

Formulasi Minyak	Perlakuan		Ulangan		Total	Rataan
	Lama Pengadukan		I	II		
F1	L1		96,32	97,00	193,32	96,66
	L2		97,41	96,63	194,04	97,02
	L3		97,78	97,43	195,21	97,61
	L4		99,87	95,89	195,76	97,88
F2	L1		96,25	96,58	192,83	96,42
	L2		96,97	97,10	194,07	97,04
	L3		97,23	97,00	194,23	97,12
	L4		97,67	97,89	195,56	97,78
F3	L1		88,51	88,89	177,40	88,70
	L2		89,56	90,12	179,68	89,84
	L3		92,99	91,08	184,07	92,04
	L4		93,32	92,19	185,51	92,76
F4	L1		80,34	80,87	161,21	80,61
	L2		81,46	81,69	163,15	81,58
	L3		82,38	82,78	165,16	82,58
	L4		87,54	87,67	175,21	87,61
Total		1475,60	1470,81	2946,41	1473,205	
Rataan		92,2250	91,926	184,151	92,0753	

Lampiran 8. Data Analisis Sidik Ragam Kestabilan Emulsi Mayones

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ket	F 0,05	F 0,01
Kom. Per	15	1159,87	77,3249	106,8646	**	2,352	3,409
F	3	1076,59	358,8626	495,9555	**	3,239	5,292
Linier	1	954,68	954,68	1319,3814	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	113,590	113,590	156,9839	**	4,494	8,531
Kubik	1	8,3220	8,3220	11,5012	**	4,494	8,531
L	3	51,8625	17,2875	23,8917	**	3,239	5,292
Linier	1	50,1424	50,142	69,2978	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	1,6155	1,6155	2,2327	TN	4,494	8,531
Kubik	1	0,1046	0,1046	0,1445	TN	4,494	8,531
F x L	9	31,4232	3,4915	4,8253	**	2,538	3,780
Galat	16	11,5772	0,724				
Total	31	1171,45					

Ket:

KK : 0,9%

FK : 271292

** : Sangat nyata

* : Nyata

TN : Tidak nyata

Lampiran 9. Data Rataan Organoleptik Rasa Mayones

Formulasi Minyak	Perlakuan		Ulangan		Total	Rataan
	Lama Pengadukan		I	II		
F1	L1		2,50	2,60	5,10	2,55
	L2		2,60	2,70	5,30	2,65
	L3		2,40	2,50	4,90	2,45
	L4		2,30	2,40	4,70	2,35
F2	L1		2,40	2,50	4,90	2,45
	L2		2,30	2,40	4,70	2,35
	L3		2,30	2,40	4,70	2,35
	L4		2,20	2,30	4,50	2,25
F3	L1		2,30	2,30	4,60	2,30
	L2		2,30	2,20	4,50	2,25
	L3		2,20	2,30	4,50	2,25
	L4		2,20	2,20	4,40	2,20
F4	L1		2,20	2,40	4,60	2,30
	L2		2,30	2,20	4,50	2,25
	L3		2,20	2,30	4,50	2,25
	L4		2,10	2,20	4,30	2,15
Total			36,80	37,90	74,70	37,350
Rataan			2,3000	2,369	4,669	2,3344

Lampiran 10. Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa Mayones

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ket	F 0,05	F 0,01
Kom. Per	15	0,53	0,0351	6,6157	**	2,352	3,409
F	3	0,35	0,1178	22,1765	**	3,239	5,292
Linier	1	0,32	0,32	59,306	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,038	0,038	7,118	*	4,494	8,531
Kubik	1	0,0006	0,0006	0,1059	TN	4,494	8,531
L	3	0,1234	0,0411	7,7451	**	3,239	5,292
Linier	1	0,1156	0,1156	21,7529	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,0078	0,0078	1,4706	TN	4,494	8,531
Kubik	1	0,0001	0,0001	0,0118	TN	4,494	8,531
F x L	9	0,0503	0,0056	1,0523	TN	2,538	3,780
Galat	16	0,0850	0,005				
Total	31	0,612					

Ket:

KK : 3,1%

FK : 174

** : Sangat nyata

* : Nyata

TN : Tidak nyata

Lampiran 11. Data Rataan Organoleptik Warna Mayones

Formulasi Minyak	Perlakuan		Ulangan		Total	Rataan
	Lama Pengadukan		I	II		
F1	L1		3,60	3,70	7,30	3,65
	L2		3,70	3,70	7,40	3,70
	L3		3,80	3,80	7,60	3,80
	L4		3,90	3,90	7,80	3,90
F2	L1		3,70	3,70	7,40	3,70
	L2		3,80	3,80	7,60	3,80
	L3		3,90	3,80	7,70	3,85
	L4		3,90	3,90	7,80	3,90
F3	L1		3,50	3,50	7,00	3,50
	L2		3,60	3,60	7,20	3,60
	L3		3,70	3,60	7,30	3,65
	L4		3,70	3,70	7,40	3,70
F4	L1		3,60	3,50	7,10	3,55
	L2		3,70	3,60	7,30	3,65
	L3		3,80	3,70	7,50	3,75
	L4		3,90	3,70	7,60	3,80
Total			59,80	59,20	119,00	59,500
Rataan			3,7375	3,700	7,438	3,7188

Lampiran 12. Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna Mayones

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ket	F 0,05	F 0,01
Kom. Per	15	0,42	0,0279	8,9333	**	2,352	3,409
F	3	0,18	0,0613	19,6000	**	3,239	5,292
Linier	1	0,07	0,07	23,120	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,001	0,001	0,4000	TN	4,494	8,531
Kubik	1	0,1103	0,1103	35,2800	**	4,494	8,531
L	3	0,2263	0,0754	24,1333	**	3,239	5,292
Linier	1	0,2250	0,225	72,0000	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,0012	0,0012	0,4000	TN	4,494	8,531
Kubik	1	0,0000	0,0000	0,0000	TN	4,494	8,531
F x L	9	0,0087	0,0010	0,3111	TN	2,538	3,780
Galat	16	0,0500	0,003				
Total	31	0,47					

Ket:

KK : 1,5%

FK : 443

** : Sangat nyata

* : Nyata

TN : Tidak nyata

Lampiran 13. Data Rataan Organoleptik Aroma Mayones

Formulasi Minyak	Perlakuan		Ulangan		Total	Rataan
	Lama Pengadukan		I	II		
F1	L1		2,60	2,5	5,10	2,55
	L2		2,50	2,5	5,00	2,50
	L3		2,40	2,4	4,80	2,40
	L4		2,30	2,3	4,60	2,30
F2	L1		2,40	2,4	4,80	2,40
	L2		2,50	2,5	5,00	2,50
	L3		2,50	2,6	5,10	2,55
	L4		2,60	2,6	5,20	2,60
F3	L1		2,50	2,6	5,10	2,55
	L2		2,60	2,6	5,20	2,60
	L3		2,70	2,7	5,40	2,70
	L4		2,70	2,8	5,50	2,75
F4	L1		2,60	2,6	5,20	2,60
	L2		2,60	2,7	5,30	2,65
	L3		2,70	2,6	5,30	2,65
	L4		2,80	2,8	5,60	2,80
Total			41,00	41,20	82,20	41,100
Rataan			2,5625	2,575	5,138	2,5688

Lampiran 14. Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Aroma Mayones

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ket	F 0,05	F 0,01
Kom. Per	15	0,52	0,0346	18,4444	**	2,352	3,409
F	3	0,31	0,1021	54,4444	**	3,239	5,292
Linier	1	0,29	0,29	154,1333	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,005	0,005	2,6667	TN	4,494	8,531
Kubik	1	0,0123	0,0123	6,5333	*	4,494	8,531
L	3	0,0313	0,0104	5,5556	**	3,239	5,292
Linier	1	0,0303	0,0303	16,1333	**	4,494	8,531
Kuadratik	1	0,0000	0,0000	0,0000	TN	4,494	8,531
Kubik	1	0,0010	0,0010	0,5333	TN	4,494	8,531
F x L	9	0,1813	0,0201	10,7407	**	2,538	3,780
Galat	16	0,0300	0,002				
Total	31	0,55					

Ket:

KK : 1,7%

FK : 211

** : Sangat nyata

* : Nyata

TN : Tidak nyata

Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian





