

**PENGARUH VARIETAS KEDELAI (*Glycine max*) dan
PENAMBAHAN IRISAN BUAH MANAU (*Calamus manan*)
pada PEMBUATAN YOGHURT VEGAN**

SKRIPSI

Oleh:

**AFRIAN SYAHDANI SIREGAR
NPM: 2104310015
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**PENGARUH VARIETAS KEDELAI (*Glycine max*) dan
PENAMBAHAN IRISAN BUAH MANAU (*Calamus manan*)
pada PEMBUATAN YOGHURT VEGAN**

SKRIPSI

Oleh:

**AFRIAN SYAHDANI SIREGAR
NPM: 2104310015
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Komisi Pembimbing



Bunga Raya Ketaren, S.P., M.Sc., Ph.D.
Ketua

Disahkan Oleh:

Dekan



Assoc. Prof. Dr. Lutfi Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal lulus : 21 April 2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Afrian Syahdani Siregar

NPM : 2104310015

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Varietas Kedelai (*Glycine max*) dan Penambahan Irisan Buah Manau (*Calamus manan*) pada Pembuatan Yoghurt Vegan” merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Apabila saya menggunakan karya orang lain, saya akan mencantumkan sumbernya dengan jelas.

Saya menyatakan hal ini dengan penuh kesadaran, jika kemudian hari terbukti terjadi plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Pernyataan ini saya buat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Medan, Mei 2025

Yang menyatakan



Afrian Syahdani Siregar

RINGKASAN

Kacang kedelai dapat digunakan untuk membuat yoghurt vegan. Dengan adanya penambahan irisan buah manau pada pembuatan yoghurt vegan akan menambah cita rasa dari yoghurt tersebut. Yoghurt merupakan produk olahan berbahan dasar susu hewani, tetapi pada penelitian kali ini susu hewan diganti dengan tiga varietas susu kedelai. Yoghurt vegan salah satu minuman probiotik yang difermentasi dari bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Penelitian ini memiliki tujuan untuk melihat pengaruh varietas kedelai pada penambahan konsentarsi irisan buah manau yang tepat terhadap parameter uji. Dalam penelitian ini, Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial digunakan, yang terdiri dari dua faktor: variasi varietas kedelai (kedelai anjasmoro, kedelai grobogan, dan kedelai hitam) dan konsentrasi penambahan irisan buah manau (1%, 1.5%, 2%, dan 2,5%). Parameter yang akan diuji pada peneltian ini meliputi antioksidan, senyawa fenolat, protein, karbohidrat, vitamin C, uji warna, uji organoleptik aroma dan organoleptik rasa. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh varietas kedelai terhadap parameter antioksidan, protein, karbohidrat, vitamin C, uji warna (L^* , a^* , b^*), uji organoleptik aroma dan organoleptik rasa. Pada penambahan konsentrasi irisan buah manau adanya pengaruh terhadap parameter uji seperti antioksidan, senyawa fenolat, protein, karbohidrat, vitamin C, uji warna (a^* dan b^*), uji organoleptik aroma dan organoleptik rasa. Interaksi antara variasi varietas kacang kedelai dan konsentrasi penambahan irisan buah manau berpengaruh terhadap parameter parameter antioksidan, protein, karbohidrat, uji warna (a^* dan b^*), dan organoleptik rasa. Pada penelitian didapatkan variasi varietas kedelai dan konsentrasi penambahan irisan buah manau yang terbaik untuk pembuatan yoghurt vegan yaitu varietas kedelai anjasmoro dan kedelai hitam dengan penambahan konsentrasi buah manau 2.5% terhadap parameter uji.

SUMMARY

Soybeans serve as a fundamental ingredient in the creation of vegan yogurt. Incorporating slices of manau fruit into the yogurt production process enhances its overall flavor profile. While traditional yogurt is derived from animal milk, this research substitutes it with three different types of soy milk. Vegan yogurt is a probiotic drink that undergoes fermentation through the bacteria *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. The objective of this study is to explore how the variety of soybean affects the ideal concentration of manau fruit slices added to the yogurt, evaluated through various testing criteria. The research employs a factorial Completely Randomized Design (CRD) that includes two variables: soybean variety (Anjasmoro, Grobogan, and black soybean) and the concentration of manau fruit slices (1%, 1.5%, 2%, and 2.5%). The parameters assessed in this study encompass antioxidants, phenolic compounds, protein, carbohydrates, vitamin C, color tests, aroma organoleptic evaluations, and taste organoleptic assessments. Findings indicate that the variety of soybean significantly impacts the levels of antioxidants, protein, carbohydrates, vitamin C, color test results (L^* , a^* , b^*), as well as the aroma and taste organoleptic evaluations. Additionally, the concentration of manau fruit slices also influences the parameters of antioxidants, phenolic compounds, protein, carbohydrates, vitamin C, color tests (a^* and b^*), aroma, and taste. Evaluations of antioxidants, protein, carbohydrates, color tests (a^* and b^*), aroma, and taste are greatly affected by the interaction between the soybean variety and the concentration of manau fruit slices.

RIWAYAT HIDUP

Afrian Syahdani Siregar dilahirkan di Desa Hatiran pada 10 April 2002, Anak keenam dari pasangan Tamren Siregar dan Nur Ainun Harahap. Saya tinggal di Desa Hatiran, yang terletak di Kecamatan Dolok Sigompulon, Kabupaten Padang Lawas Utara.

Adapun pendidikan formal penulis adalah sebagai berikut:

1. Sekolah Dasar Negeri (SDN) 100550 Desa Hatiran (2008-2014).
2. Madrasah Tsanawiyah Swasta (MTsS) Ash-Shobriyah Titi Aloban (2014-2017).
3. Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 01 Deli Serdang (2017-2020).
4. Mahasiswa Fakultas Pertanian Studi Teknologi Hasil Pertanian di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2021-2025).

Penulis telah mengambil bagian dalam aktivitas dan pengalaman sebagai berikut:

1. Berpartisipasi dalam Pengenalan Kehidupan Mahasiswa Baru di Kampus (PKKMB) pada tahun 2021.
2. Mengikuti Masa Ta'rif (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah tahun 2021 di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Berpartisipasi dalam Baitul Arqam Mahasiswa (BAM) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2021.
4. Mengikuti Darul Arqam Dasar (DAD) Pimpinan Komisariat Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2021.
5. Mengikuti Pertukaran Mahasiswa Merdeka di Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong tahun 2023.
6. Mengikuti Kampus Mengajar di UPT SDN 060794 Medan Area tahun 2024.

KATA PENGANTAR

Penulis bersyukur atas kehadiran Allah Subhana Wata'ala. Berkat rahmat dan hidayah-Nyalah, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Pengaruh Varietas Kedelai (*Glycine max*) dan Penambahan Irisan Buah Manau (*Calamus manan*) pada Pembuatan Yoghurt Vegan." Semoga sholawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wa Sallam, keluarganya, sahabatnya, dan orang-orang Muslim yang mengikuti ajarannya hingga akhir zaman.

Dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada: Meskipun penulis menghadapi banyak tantangan selama penyusunan skripsi ini, semuanya berhasil diselesaikan berkat bantuan, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. adalah Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara adalah Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc.
3. Ibu Bunga Raya Ketaren, S.P., M.Sc., Ph.D., Sekretaris Program Studi dan Ketua Komisi Pembimbing Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara..
4. Setiap dosen di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan nasihat dan ilmu kepada penulis selama perkuliahan.

5. Kedua orang tua tercinta penulis, Ibu dan Ayah, yang telah memberikan dukungan, doa, dan yang selalu menjadi penyemangat penulis.
6. Kawan-kawan satu perjuangan Teknologi Hasil Pertanian Stambuk 2021, yang selalu mensupport dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Untuk menyimpulkan, penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi semua orang. Mereka sangat mengharapkan kritik dan saran dari siapa pun yang dapat membantu mereka menyempurnakan skripsi ini selama perkuliahan.

Medan, September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	3
Hipotesis Penelitian.....	4
Kegunaan Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
Buah Manau.....	6
Kedelai.....	9
Varietas Kedelai.....	11
Susu Kedelai.....	12
Yoghurt Vegan.....	13
Yoghurt Vegan Susu Kedelai.....	14
Bahan Tambahan Pangan.....	16
Madu.....	16

Bakteri Asam Laktat.....	17
BAHAN DAN METODE.....	18
Tempat dan Waktu Pelaksanaan	18
Bahan dan Alat	18
Metode Penelitian.....	18
Model Rancangan Penelitian.....	19
Pelaksanaan Penelitian	20
Parameter Penelitian.....	21
HASIL DAN PEMBAHASAN.	29
Uji Antioksidan	31
Uji Senyawa Fenolat	35
Uji Protein	38
Uji Karbohidrat	42
Uji Vitamin C	47
Uji Warna.....	50
Uji Organoleptik Aroma	61
Uji Oerganoleptik Rasa	66
KESIMPULAN DAN SARAN.	71
DAFTAR PUSTAKA.	73
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Fitokimia Buah Manau (<i>Calamus manan</i>).....	8
2.	Kandungan Nutrisi Kedelai dan Susu Kedelai	10
3.	Informasi Nilai Gizi Soyoghurt	16
4.	Skala Uji Aroma Berdasarkan Hedonik dan Numerik	25
5.	Skala Uji Rasa Berdasarkan Hedonik dan Numerik.....	26
6.	Pengaruh Penambahan Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan	29
7.	Pengaruh Penambahan Varietas Kedelai pada Uji Organoleptik.....	29
8.	Pengaruh Konsentrasi Irisan Buah manau pada Yoghurt Vegan	30
9.	Pengaruh Konsentrasi Irisan Buah manau pada Uji Organoleptik	30
10.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Kadar Antioksidan.....	31
11.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Kadar Antioksidan.....	32
12.	Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Antioksidan....	34
13.	Pengaruh Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Senyawa Fenolat.	36
14.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Kadar Protein.....	38
15.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Kadar Protein	39
16.	Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Protein.....	41
17.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Kadar Karbohidrat	42
18.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Kadar Karbohidrat.....	44

19.	Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Karbohidrat....	45
20.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Kadar Vitamin C.....	47
21.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Kadar Vitamin C	48
22.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna L*	50
23.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna a*	52
24.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Warna a*	53
25.	Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Uji Warna a*.....	55
26.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna b*.....	56
27.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Warna b*	58
28.	Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Uji Warna b*	59
29.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Aroma	61
30.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Organoleptik Aroma....	63
31.	Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Uji Organoleptik Aroma	64
32.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Rasa ...	66
33.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	67
34.	Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Uji Organoleptik Rasa	69

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Buah Manau (<i>Calamus Manan</i> Miq.).....	6
2.	Diagram Alir Proses Ekstrak Buah Manau.....	27
3.	Diagram Alir Proses Yoghurt Vegan.....	28
4.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Antioksidan.....	31
5.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Kadar Antioksidan.....	33
6.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Kadar Antioksidan	34
7.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Kadar Senyawa Fenolat	36
8.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Kadar Protein.....	38
9.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Kadar Protein	40
10.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Kadar Protein	41
11.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Kadar Karbohidrat...	43
12.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Kadar Karbohidrat	44
13.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Kadar Karbohidrat	46
14.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Vitamin C	47
15.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Kadar Vitamin C	49
16.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna L*	50
17.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna a*	52
18.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Warna a*	54

19.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Uji Warna a*	55
20.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna b*	57
21.	Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Warna b*	58
22.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Uji Warna b*	60
23.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Aroma.	62
24.	Konsentrasi Irisan Buah Manau pada Uji Organoleptik Aroma.....	63
25.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Uji Organoleptik Aroma.....	65
26.	Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Rasa ...	66
27.	Konsentrasi Irisan Buah Manau pada Uji Organoleptik Rasa	68
28.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Uji Organoleptik Rasa.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan Uji Antioksidan Yoghurt Vegan	81
2.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Antioksidan Yoghurt Vegan.....	81
3.	Data Rataan Uji Senyawa Fenolat Yoghurt Vegan	82
4.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Senyawa Fenolat Yoghurt Vegan.....	82
5.	Data Rataan Uji Protein Yoghurt Vegan	83
6.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Protein Yoghurt Vegan	83
7.	Data Rataan Uji Karbohidrat Yoghurt Vegan	84
8.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Karbohidrat Yoghurt Vegan.....	84
9.	Data Rataan Uji Vitamin C Yoghurt Vegan	85
10.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Vitamin C Yoghurt Vegan.....	85
11.	Data Rataan Uji Warna L* Yoghurt Vegan.....	86
12.	Data Rataan Uji Warna L* Yoghurt Vegan.....	86
13.	Data Rataan Uji Warna a* Yoghurt Vegan.....	87
14.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Warna a* Yoghurt Vegan	87
15.	Data Rataan Uji Warna b* Yoghurt Vegan	88
16.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Warna b* Yoghurt Vegan.....	88
17.	Data Rataan Uji Organoleptik Aroma Yoghurt Vegan.....	89
18.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Organoleptik Aroma Yoghurt Vegan ...	89
19.	Data Rataan Uji Organoleptik Rasa Yoghurt Vegan.....	90
20.	Data Analisa Sidik Ragam Uji Organoleptik Rasa Yoghurt Vegan	90
21.	Dokumentasi Penelitian di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian ..	91

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Buah manau (*Calamus manan*) atau lebih dikenal dengan nama "*palm fruit*" atau "*fruit of the manau palm*" merupakan buah dari pohon rotan. Di Indonesia, buah rotan sering tumbuh di daerah hutan, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Menurut penelitian yang dilakukan Agen pada tahun 2016, buah manau mengandung sebagian senyawa fitokimia seperti flavonoid, tanin, alkaloid, triterpenoid, saponin, dan karbohidrat. Kandungan antioksidan tertinggi terdapat pada biji buah daripada daging buah. Manau juga sering digunakan dalam berbagai makanan dan minuman lokal.

Buah rotan atau dikenal dengan nama buah manau (*Calamus manan*) memiliki kandungan senyawa fenolat yaitu flavonoid dan pilofenol (tannin). Senyawa tersebut memiliki sifat antioksidan (Putra, 2021). Senyawa antioksidan berperan penting untuk kesehatan manusia. Sebagian besar penelitian menyatakan bahwa senyawa antioksidan dapat mencegah risiko kanker dan sebagian penyakit kronis lainnya. Selain itu, senyawa flavonoid berfungsi untuk meningkatkan jumlah sel kulit mati. Kemampuan untuk menangkap radikal bebas adalah karakteristik utama antioksidan (Prakash, 2019). Menurut penelitian dari Salusu *dkk.*, 2021, pada bagian kulit dan biji buah manau terdapat kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, triterpenoid, dan tannin. Sebaliknya, bagian daging buah manau terdapat flavonoid, tannin, dan triterpenoid, serta saponin. Selain itu, buah manau memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, yang memainkan peran penting sebagai antioksidan dan membantu meningkatkan sistem imun. Selain itu, vitamin C juga berkontribusi pada kesehatan kulit dan penyerapan zat besi.

Buah manau dapat dijadikan berbagai olahan produk makanan dan minuman seperti asinan dan manisan, selai buah manau, dan berbagai olahan lainnya. Buah manau yang memiliki kandungan antioksidan berdasarkan hasil penelitian Salusu *dkk.*, 2018, menunjukkan bahwa di bagian daging buah memiliki nilai IC50 50-100 µg/ml dengan presentase IC50 170.19 µg/ml. Buah manau dapat digunakan sebagai olahan makanan yang kaya akan gizi, seperti yoghurt, berkat kandungan antioksidannya. Produk fermentasi yang terbuat dari susu hewani dengan starter bakteri asam laktat adalah yoghurt (Rahardjo *dkk.*, 2022). Dalam penelitian ini, susu kedelai (*Glycine max*) digunakan untuk membuat yoghurt. Jenis kacang-kacangan yang banyak disukai oleh masyarakat adalah kedelai (*Glycine max*), yang mudah ditemukan dan dibuat menjadi produk olahan yang bergizi. Selain itu, kandungan protein susu atau sari kedelai lebih tinggi (4,40%/100 g) daripada susu sapi (2,90%/100 g) (Maris dan Radiansyah, 2021).

Pada dasarnya proses pembuatan yoghurt dari susu kedelai dan yoghurt dari susu hewani sama, namun untuk mendukung pertumbuhan kultur starter bakteri, karbohidrat harus ditambahkan karena sari kedelai tidak mengandung laktosa (Rahardjo *dkk.*, 2022). Karbohidrat yang bisa ditambahkan seperti glukosa, fruktosa, galaktosa, laktosa, dan sukrosa. Penelitian tersebut dilakukan oleh Manalu *dkk.*, 2013 menemukan pada buah manau memiliki kandungan karbohidrat yang sangat tinggi, dengan 70,92% dari total karbohidrat berada dalam bentuk pati. Namun, selama proses pematangan buah, reaksi enzimatik memecah pati menjadi gula sederhana seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Akibatnya, buah manau dapat digunakan sebagai sumber nutrisi.

Di Indonesia, yoghurt berbahan dasar susu hewani, seperti susu sapi, sudah banyak dikenal. Oleh sebab itu, pengembangan yoghurt yang terbuat dari susu nabati, seperti kacang kedelai, sangat penting. Untuk menambah rasa dan nilai gizi, Anda dapat menambah buah manau.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari penambahan irisan daging buah manau (*Calamus manan*) terhadap perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*) dalam pembuatan yoghurt vegan diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk melihat adanya pengaruh penambahan irisan daging buah manau (*Calamus manan* Miq.) terhadap kualitas yoghurt vegan yang dihasilkan dari perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*).
2. Untuk mengidentifikasi perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*) yang paling optimal dalam kombinasi penambahan irisan daging buah manau (*Calamus manan* Miq.).
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi penambahan irisan daging buah manau (*Calamus manan* Miq.) terhadap karakteristik parameter uji yoghurt vegan yang dihasilkan dari perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*).

Hipotesa Penelitian

Adapun hipotesa dari penelitian penambahan irisan daging buah manau (*Calamus manan* Miq.) terhadap perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*) dalam pembuatan yoghurt vegan sebagai berikut:

1. Adanya pengaruh penambahan irisan daging buah manau (*Calamus manan* Miq.) terhadap kualitas yoghurt vegan yang dihasilkan dari perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*).

2. Adanya pengaruh perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*) terhadap penambahan irisan daging buah manau dibandingkan varietas lainnya dalam meningkatkan parameter kualitas yoghurt vegan.
3. Adanya pengaruh interaksi penambahan irisan buah manau (*Calamus manan* Miq.) dan perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*) terhadap parameter uji yoghurt vegan.

Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian penambahan irisan daging buah manau (*Calamus manan* Miq.) terhadap perbedaan varietas kedelai (*Glycine max*) dalam pembuatan yoghurt vegan sebagai berikut:

1. Sebagai referensi dan sumber informasi untuk menyusun skripsi untuk Fakultas Pertanian program studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk petani dan mahasiswa sebagai sumber pengetahuan dan informasi yang luas tentang manfaat dari buah manau (*Calamus manan* Miq.).
3. Memberikan alternatif baru dalam pengembangan yoghurt vegan yang lebih variatif dan bergizi dengan menggunakan irisan daging buah manau (*Calamus manan* Miq.).

TINJAUAN PUSTAKA

Buah Manau

Buah Rotan (*Calamus manan* Miq.) merupakan tumbuhan yang termasuk dalam famili *Arecaceae* yang tumbuh liar baik wilayah tropis dan subtropis. Ciri umum tumbuhan rotan yaitu berupa tumbuhan liar yang hidupnya menjalar dan memiliki buah dengan permukaan kulit bersisik (Kalima *dkk.*, 2019). Rotan merupakan anak suku *Calamoideae* atau kelompok palem berduri di pinggiran pelepah dan daun-daunnya serta kulit buah bersisik dengan tekstur badan buah halus (Kalima dan Rustiami, 2018).



Gambar 1. Buah Manau (*Calamus manan*)

Indonesia mempunyai potensi sumber rotan terbesar di dunia. Lebih dari 316 jenis rotan ditemukan di seluruh hutan Indonesia, termasuk 132 jenis di Sumatera, 29 jenis di Jawa, 138 jenis di Kalimantan, 86 jenis di Sulawesi, dan 47 jenis di Maluku dan Papua (Kementrian Kehutanan, 2013).

Buah manau memiliki kandungan senyawa fenolat terdiri dari flavonoid dan polifenol, atau tannin. Senyawa fenolat biasanya terdiri dari polifenol, atau satu atau lebih cincin fenol, yaitu gugus hidroksi yang terikat pada cincin aromatik sehingga mudah teroksidasi dengan menyumbangkan atom hidrogen pada radikal bebas.

Contoh senyawa fenolat alami termasuk flavonoid, tanin, tokoferol, kumarin, dan sebagainya (Oktaviana *dkk.*, 2017).

Buah manau (*Calamus manan*), yang ditemukan pada daging buah dan biji buah, memiliki kemampuan antioksidan karena mengandung fenol dan flavonoid (Djeussi *dkk.*, 2013 dan Ahmed *dkk.*, 2014). Karena strukturnya yang mengandung gugus hidroksil, flavonoid memiliki kemampuan sebagai senyawa antioksidan. Gugus tersebut dapat melepaskan atom H ke radikal bebas, yang menghambat laju reaksi oksidasi (Kumar dan Pandey, 2013). Kulit, daging, dan biji buah rotan manau mengandung flavonoid. Ketiga kategori menunjukkan sifat antioksidan. Gunakan metode DPPH (1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl) dan konsentrasi Penghentian 50% (IC₅₀) untuk mengetahui aktivitas antioksidan. Bagian biji dan kulit termasuk dalam kategori kuat (IC₅₀ <50 g/ml) dengan 41.17 g/ml dan 41.17 g/ml, masing-masing. Dengan 170.19 g/ml, bagian daging termasuk dalam kategori sedang (IC₅₀ 50-100 g/ml) (Salusu *dkk.*, 2018).

Ekstrak tanaman buah rotan menunjukkan hubungan linier antara kandungan fenolat total dan aktivitas antioksidan. Buah rotan memiliki kandungan fenolat total yang cukup tinggi dengan keberadaan dari senyawa tersebut, maka aktivitas antioksidan akan semakin tinggi. Sifat antioksidan buah rotan lebih aktif dengan kadar senyawa fenolat total dalam ekstrak. Aktivitas antioksidan pada ekstrak tanaman buah rotan ditentukan oleh kemampuan polifenol untuk mengirimkan atom H ke radikal bebas dari gugus hidroksilnya. Aktifitas tersebut meningkat pada gugus hidroksil yang berada di posisi orto dalam ikatan inti benzen polifenol (Rafi *dkk.*, 2012).

Polifenol, tanin, flavonoid, dan glikosida adalah beberapa komponen fitokimia umum pada tumbuhan polar, seperti yang ditunjukkan oleh hasil skrining fitokimia pada ekstrak polar (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan Fitokimia Buah Manau (*Calamus manau*)

Kandungan Fitokimia	Hasil Penelitian (Harborne, 2018)	Hasil		
		Non-Polar	Semi-Polar	Polar
Alkanoid	Abu-Abu	-	-	-
Flavonoid	Merah Bata	-	-	+
Fenolik	Biru dan Hijau Kehitaman	+	+	+
Terpenoid	Merah Bata	+	+	-
Steroid	Biru dan Hijau	-	-	-
Saponin	Busa (\pm) 15 menit	-	-	-

Sumber: Fendri dkk., (2022).

Kadar fenolat total dari ekstrak etanol buah rotan adalah 10,3163% b/b dari polar, 4,827% b/b dari semi-polar, dan 0,731% b/b dari non-polar. Kadar fenolat polar paling tinggi, diikuti oleh semi-polar dan non-polar. Ini mungkin karena sangat banyak senyawa bioaktif golongan fenol yang terikat selama ekstraksi dalam pelarut polar metanol. Ditambah lagi, karena fenolat adalah senyawa semi-polar atau polar (Hayati dkk., 2010).

Selama perkembangan buah, karbohidrat berubah. Pada buah rotan yang masih muda, karbohidrat terdapat dalam bentuk pati, sehingga rasanya tidak manis. Reaksi enzimatik terjadi selama proses pematangan untuk memecah pati menjadi glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Konsentrasi gula biasa pada buah matang mencapai 20% setelah transformasi asam karboksilat atau molekul pati menjadi gula sederhana. Kandungan karbohidrat dalam buah manau berkisar 70, 92%, ini menunjukkan terdapat kandungan karbohidrat yang cukup tinggi pada tanaman buah rotan (Manalu dkk., 2013).

Kedelai

Kedelai merupakan tanaman kacang-kacangan yang paling penting secara strategis untuk sumber minyak nabati dan protein di dunia, setelah jagung dan padi. Karena peran besarnya sebagai penyedia makanan bergizi untuk manusia, kedelai dijuluki sebagai "Permata dari Tanah" atau "Permata Dunia" karena kandungan asam amino proteinnya yang tinggi dan seimbang (Mursidah, 2015).

Kedelai adalah komoditas makanan utama bagi masyarakat Indonesia, setelah padi dan jagung. Dikonsumsi untuk industri, rumah tangga, dan benih. Konsumsi kedelai dan produk olahannya tampaknya telah meningkat selama tiga belas tahun terakhir. Pada tahun 2015, 2,54 juta ton biji kedelai dikonsumsi, termasuk konsumsi langsung penduduk 2,3 juta ton, benih 39 ribu ton, industri non-makanan 446 ribu ton, dan susu 49 ribu ton (BPS, 2015).

Kandungan gizi pada biji kedelai menunjukkan peran pentingnya sebagai sumber makanan yang berguna. Kedelai terdiri dari protein 40%, minyak 20%, karbohidrat 35% larut seperti rafinosa, sukrosa, dan *stachyose*, dan abu 5% berdasarkan bobot keringnya (Liu, 2014). Meskipun kedelai tidak terdapat kandungan vitamin B12 dan vitamin C, itu adalah sumber vitamin B terbaik di antara biji-bijian lainnya. Tokoferol, yang juga dikenal sebagai *α -tocopherol*, *α -tocopherol*, *α -tocopherol*, dan *α -tocopherol*, adalah antioksidan yang terdapat pada lemak kedelai dalam konsentrasi miligram per kilogram. Bahkan kedelai mengandung banyak mineral yang baik, seperti K, P, Ca, Mg, dan Fe, bersama dengan nutrisi lainnya yang berguna, seperti isoflavon, yang membantu menghentikan banyak penyakit (Liu, 2017).

Isoflavon berkonsentrasi tinggi dalam protein kedelai, mencapai 1 g/kg. Isoflavon berfungsi sebagai antiinflamasi, salah satu dari banyak manfaat kesehatannya (Kole, 2011). Ini juga dikaitkan dengan penurunan kadar kolesterol dan gejala menopause, serta penurunan risiko kanker, penyakit jantung, osteoporosis, dan penyakit lainnya (Zaheer dan Akhtar, 2015). Selain isoflavon, kedelai mengandung 2% saponin, juga dikenal sebagai triterpen glikosida, yang memiliki aktivitas antijamur. Saponin awalnya berfungsi sebagai antigizi dan membuat makanan menjadi pahit (Salgado dan Donado-Pestana, 2011).

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Kedelai dan Susu Kedelai.

Nutrisi (Gram)	Kedelai	Susu Kedelai
Protein	38	4
Lemak Total	18	2,2
Asam Karboksilat Jenuh	3	0,4
Asam Karboksilat Jenuh Tunggal	4	0,5
Asam Karboksilat Jenuh Ganda	11	1,3
- Asam Linoleat (Ω -6)	10	1,2
- Asam Alfa Linoleat (Ω -3)	1	0,2
Karbohidrat	6,3	3
Serat	22	0,6
Kalsium	201	-
Magnesium	220	-
Kalium	-	-
Vitamin B12	-	0,2

Sumber: Burssens dkk., (2011).

Varietas Kedelai

Kedelai Anjasmoro

Salah satu varietas kedelai terbaik adalah Anjasmoro, yang cocok untuk hidup di lahan pertanian seperti sawah, tanah tandus, dataran banjir, dan rawa pasang surut. Salah satu manfaat varietas anjasmoro adalah produksinya yang tinggi, tidak mudah rebah, tahan terhadap penyakit daun, bijinya besar, polongnya

tidak mudah pecah, dan umumnya digunakan untuk membuat tempe (Jumakir dan Endrizal, 2014). Kulit biji kedelai anjasmoro berwarna kuning dan hilum berwarna kuning kecoklatan. Bijinya berukuran 14,8–15,3 gram per 100 biji, dan mengandung protein 41,8–42,1% (Gozalli *dkk.*, 2015).

Kedelai Grobogan

Pada tahun 2008, Menteri Pertanian mengeluarkan kedelai varietas Grobogan, yang merupakan produk lokal dari Kabupaten Grobogan. Selanjutnya, Suhartina 2012, menemukan bahwa varietas kedelai robogan masak dalam ± 76 hari, Tinggi tanaman adalah antara 50 dan 60 sentimeter, berat biji sekitar 18 gram per 100 biji, dan hasil rata-rata 2,77 ton per ha dan potensi hasil 3,40 ton per ha. Ada juga kandungan protein 43,9 persen, karbohidrat 4,33 persen, dan lemak 18,4 persen. 95 hingga 100 persen daun luruh pada saat panen.

Kedelai Hitam

Industri sangat membutuhkan kedelai hitam, terutama untuk membuat kecap. Karena kedelai hitam dapat memberikan warna hitam yang natural dan kualitas yang sangat baik untuk kecap yang mereka buat, ini adalah pilihan yang populer bagi produsen kecap. Tetapi, karena produksi kedelai hitam tidak banyak, jadi petani lebih suka menanam kedelai berbiji kuning daripada kedelai berbiji hitam. Ini disebabkan oleh fakta bahwa kedelai berbiji kuning lebih mahal daripada kedelai hitam (Prihatman, 2020).

Ada antosianin dalam kulit kedelai, yang membuat kacang kedelai menjadi hitam. Antosianin memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Antioksidan, yang mempertahankan sel tubuh dari radikal bebas yang menyebabkan kanker dan

progeria, memiliki kemampuan untuk mengatasi penyakit degeneratif dan Premox (Departemen Pertanian, 2009).

Susu Kedelai

Karena susu hewani lebih mahal dan memiliki nilai gizi yang sama, susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti jika alergi atau tidak suka susu sapi (Picauly *dkk.*, 2015). Beberapa keuntungan susu kedelai (*Glycine max*) termasuk tidak mengandung laktosa, tidak mengandung kolesterol, rendah lemak, bebas kolesterol, sangat bergizi, mudah dibuat, dan murah, dan dapat digunakan untuk membuat es krim, yoghurt, dan mayones. (Astawan, 2019). Susu kedelai adalah minuman yang dari biji kedelai, dan karena proses pengolahannya yang sederhana, orang kadang-kadang tidak memperhatikan kebersihannya. Susu kedelai kaya akan nutrisi dan memiliki beberapa keuntungan, seperti lebih murah daripada susu sapi, aman bagi orang yang mengalami diabetes dan laktosa intoleran, dan mudah dibuat. Karena kandungan lemaknya yang lebih rendah, susu kedelai juga cocok untuk orang yang mengikuti diet menu rendah lemak (Nirmagustina *dkk.*, 2013).

Oligosakarida dan polisakarida merupakan prebiotik yang digunakan oleh mikroorganisme yang hidup dalam saluran cerna, adalah sumber karbohidrat dalam ekstrak susu kedelai. Karbohidrat jenis *Galacto Oligo Saccharides* (GOS), yang enzim tubuh manusia tidak dapat mencernanya, ditemukan dalam ekstrak kedelai (Harish dan Varghese, 2016). Bagi orang yang tidak toleran laktose atau alergi terhadap protein susu sapi, karena kedelai sering digunakan sebagai pengganti susu sapi karena gizinya sebanding dengan susu sapi (Koswara, 2016). Asam lemak tidak jenuh terdiri dari sebagian besar susu kedelai. Kadar asam linolenat berkisar antara

5 dan 10%, asam linoleat berkisar antara 43 dan 56%, asam oleat berkisar antara 15 dan 33 persen, dan asam lemak jenuh berkisar antara 26 dan 33% (Estiasih, 2015).

Yoghurt Vegan

Untuk membuat yoghurt, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* difermentasi. *Streptococcus thermophilus* menghasilkan asam segar, sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* menghasilkan asetaldehida, rasa yang khas. Bakteri asam ini disebut "kultur yoghurt" (Yadav dkk., 2015). *Streptococcus thermophilus* menghasilkan asam segar dan *Lactobacillus bulgaricus* menghasilkan asetaldehida dengan rasa yang khas (Sandy dan Nya, 2015). Yoghurt tidak hanya mengandung banyak kalsium, tetapi juga mengandung mikronutrien seperti magnesium, kalium, seng, fosfor, vitamin A, riboflavin, vitamin B5, vitamin B12, dan vitamin D. Per porsi 8 ons yoghurt rendah lemak mengandung 25% lebih banyak magnesium, kalsium, dan kalium daripada satu porsi susu rendah lemak. Kombinasi nutrisi dari susu asli dan proses fermentasi menyebabkan nutrisi yoghurt sangat berbeda. Sebelum atau sesudah fermentasi, yoghurt dapat ditambahkan nutrisi tambahan, seperti vitamin tambahan, antioksidan, dan serat (Astuty dkk., 2021).

Yoghurt dari bahan nabati adalah salah satu produk olahan susu nabati. Pada dasarnya, yoghurt dibuat melalui proses fermentasi susu nabati dengan menambahkan bakteri starter yang dapat menggabungkan laktosa dan casein untuk membuatnya menjadi mudah dikonsumsi oleh tubuh manusia (Xu dkk., 2022). Dalam proses produksi yoghurt, kacang kedelai, kacang mete, kacang almond, biji beras, buah kelapa, kacang tanah, kacang merah, barley, biji kecipir, dan oat adalah beberapa contoh bahan nabati yang dapat digunakan untuk menggantikan susu hewani (Yang dkk., 2021 dan dkk., 2022).

Yoghurt Vegan Susu Kedelai

Yoghurt dari susu nabati memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan karena kaya akan nutrisi dan biasanya lebih murah daripada yoghurt yang dibuat dengan susu hewani. Yoghurt nabati yang berasal dari kedelai adalah salah satu contohnya (Purnomo dan Siregar, 2018). Susu kedelai dapat difermentasi untuk menghasilkan soygurt, atau susu kedelai asam, yang penuh protein. Kondisi fermentasi mempengaruhi pengembangan bioaktif peptida dalam produk olahan yang dihasilkan dari fermentasi. Jenis bakteri yang terdapat dalam kultur starter dan waktu hidrolisis (waktu fermentasi) menentukan jumlah bioaktif peptida yang dihasilkan. Meskipun banyak proses proteolisis diperlukan untuk memfasilitasi pelepasan bioaktif peptida dari protein, terlalu banyak proteolisis akan mengurangi aktifitasnya (Nirmagustina dan Wirawati, 2014).

Produk pangan yang dibuat dari rasa langu kedelai, yang dihasilkan dari fermentasi susu kedelai, disebut soygurt. Fermentasi adalah salah satu teknik yang telah terbukti dapat meningkatkan nilai gizi dan akseptabilitas susu kedelai. Selain itu, melalui proses fermentasi bakteri asam laktat, soygurt juga memiliki beberapa keuntungan, termasuk menyeimbangkan sistem pencernaan, menurunkan kadar kolesterol, mencegah kanker, dan menghentikan infeksi jamur dan bakteri (Hendriani, 2019).

Jenis starter dan waktu fermentasi sangat memengaruhi proses fermentasi susu kedelai menjadi soygurt. *Streptococcus salivarius* sub spesies *thermophilus* dan *Lactobacillus delbrueckii* sub spesies *bulgaricus*, serta *Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Lactobacillus casei*, adalah BAL yang paling umum digunakan sebagai starter (Shah, 2019). Proses pembuatan soygurt dari susu kedelai

membutuhkan waktu yang lebih lama daripada waktu yang diperlukan untuk fermentasi susu sapi menjadi yoghurt. Ini karena struktur kompleks karbohidrat susu kedelai (oligosakarida) lebih mudah dipecah oleh bakteri (Sari, 2017). Jenis starter dan lama fermentasi susu kedelai memengaruhi pembentukan komponen bioaktif peptida soygurt.

Dalam soygurt yang dipilih, ada air (81,74%), abu (0,49%), protein (5,98%), lemak (11,61%), karbohidrat (0,35%), dan viskositas (7111,4 cp), derajat keasaman (4,63), dan total BAL ($3,7 \times 10^7$ koloni/ml) (Labiba *dkk.*, 2020).

Tabel 3. Informasi Nilai Gizi Soyghurt.

DATA KANDUNGAN SOYGHURT		
Takaran Saji Size :175 ml	Jumlah Takaran Perkemasan; 1	
Jumlah Per Takaran		
Total Energi	227 kkal	
Energi dari Lemak	208 kkal	
		% AKG
Total Lemak	20 gram	57%
Protein	10 gram	18%
Total Karbohidrat	0,6 gram	0,3%

Sumber: Labiba dkk, (2020).

Bahan Tambahan Pangan

Madu

Karena madu alami memiliki kadar manis hingga satu setengah kali lebih banyak tinggi dari gula pasir, rasa manisnya melebihi rasa manis gula. Madu alami tidak memiliki efek negatif seperti gula pasir karena senyawa utamanya termasuk karbohidrat (79,8%) dan air (17%) (Ambarwati, 2014). Selain itu, karena Madu mengandung glukosa dan fruktosa, jadi saat diminum langsung diserap oleh darah dengan cepat dan menghasilkan tenaga. Setelah beberapa jam, gula dan sukrosa diserap (Prasetyo, 2014).

Penambahan madu dalam proses fermentasi soyghurt bertujuan untuk meningkatkan kualitas soyghurt karena madu merupakan sumber prebiotik. Penggunaan madu juga dapat memperbaiki tekstur, aroma, pH, nilai gizi dan berperan sebagai perisa pada soyghurt sehingga lebih disukai masyarakat. Konsentrasi madu yang paling optimum dalam meningkatkan kualitas soyghurt adalah 2,5% (Kumala *dkk.*, 2019).

BAL atau Bakteri Asam Laktat

Selama fermentasi, bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* bersimbiosis satu sama lain. *Streptococcus thermophilus* tumbuh lebih cepat dan menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH untuk mendorong pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak mungkin. Sebaliknya, *Lactobacillus bulgaricus* protein susu diurai dan menghasilkan peptida dan asam amino yang mendorong pertumbuhan *Streptococcus thermophilus*, yang kemudian menghasilkan asam yoghurt (Puvanenthiran *dkk.*, 2019). Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* juga lemak diurai menjadi asam lemak, yang membuat produk akhir soyghurt memiliki rasa yang unik. *Streptococcus thermophilus* membuat *exopolysaccharides* untuk struktur produk fermentasi yang diinginkan, yang membuat soyghurt lebih cenderung menghasilkan rasa asam (Layadi *dkk.*, 2019).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Riset dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dari bulan Januari hingga selesai.

Bahan Penelitian

Bahan yang dipakai untuk riset antara lain buah manau, kedelai, madu, dan bakteri asam laktat.

Alat Penelitian

Alat yang dipakai untuk riset diantaranya alat pemanas, incubator, Baskom, stoples, lemari pendingin, thermometer, gelas ukur, alat pengaduk kayu, dan shear pump.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, yang terdiri dari dua komponen, yaitu:

Faktor 1: Variasi Varietas Kedelai Dalam Pembuatan Yoghurt Vegan

V_1 = Kedelai Anjasmoro

V_2 = Kedelai Grobogan

V_3 = Kedelai Hitam

Faktor 2: Konsentrasi Penambahan Irisan Daging Buah Manau Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Yoghurt Vegan

IM_1 = 1% IM_2 = 1,5%

IM_3 = 2% IM_4 = 2,5%

Banyaknya kombinasi perlakuan atau *Treatment Combination* (TC) adalah $3 \times 4 = 12$, maka jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut : $TC (n-1) \geq 24$

$$12 (n-1) \geq 24$$

$$12n-12 \geq 24$$

$$12n \geq 24$$

$$n \geq 36 : 12$$

$$n \geq 3$$

Model Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan model dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, sebagai berikut:

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

\tilde{Y}_{ijk} : Penceramatan mulai faktor i dan faktor \tilde{Y} untuk tingkat ke-j ke ulangan k.

μ : Efek nilai Tengah

α_i : Hasil faktor α di tingkat ke-i.

β_j : Hasil faktor β di tingkat ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Hubungan faktor α di tingkat ke- Y dan faktor β untuk tingkat ke-j.

ϵ_{ijk} : Sisa dari faktor α di taraf ke- Y dan faktor β untuk tingkat ke-j pada ulangan ke-k.

Metode Analisis Data

Pengolahan data untuk penelitian akan menggunakan Microsoft Exel metode Anova. Jika menunjukkan berpengaruh nyata dilanjutkan uji lanjut dengan dengan taraf kepercayaan 95%, Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) digunakan.

Pelaksanaan Penelitian

Pada proses ini dilakukan pembuatan irisan daging buah manau. Adapun proses adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan bahan dan peralatan yang akan digunakan dalam pembuatan irisan buah manau.
2. Kupas buah manau dan pisahkan daging buah dengan biji nya menggunakan pisau.
3. Kemudian iris-iris daging buah manau sampai benar-benar halus.
4. Setelah itu, cuci irisan daging buah manau tersebut di air yang mengalir cuci sampai bersih.
5. Kemudian tiriskan irisan daging buah manau sampai benar-benar kering.
6. Irisan daging buah manau siap digunakan untuk pembuatan yoghurt vegan.

Pada proses ini dilakukan pembuatan yoghurt vegan. Adapun proses adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan bahan dan peralatan yang akan digunakan dalam pembuatan yoghurt vegan.
2. Siapkan 3 jenis kedelai yaitu kedelai anjasmoro, kedelai grobogan, dan kedelai hitam, belender menggunakan air panas pada masing-masing kedelai.
3. Setelah itu, saring ketiga jenis kedelai tersebut di wadah yang berbeda, kemudian panaskan sari kedelai disuhu 85° C selama 15 menit.
4. Setelah masak, dinginkan sari kedelai kemudian tambahkan madu sebanyak 10 mg.

5. Inokulasi bakteri asam laktat dengan menambahkan produk komersial yang mengandung bakteri ke dalam sari kedelai sebanyak 100 ml.
6. Kemudian aduk bahan sampai homogen sampai bahan.
7. Inkubasi berlangsung selama 48 jam pada suhu 38° Celcius.
8. Yoghurt vegan dari tiga jenis kedelai, kemudian campurkan irisan daging buah manau di masing-masing sari kedelai sebanyak 1 gram, 1.5 gram, 2 gram, dan 2,5 gram.

Parameter Penelitian

Monitoring dan analisis parameter termasuk pengujian antioksidan, pengujian karbohidrat, pengujian protein, pengujian vitamin C, pengujian warna, pengujian organoleptik aroma, dan pengujian organoleptik rasa sebagai berikut::

1. Uji Antioksidan

Metode DPPH digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan atau penghambatan terhadap radikal bebas. Metode ini menguji aktivitas antioksidan dalam sampel dengan menilai kemampuan mereka untuk menangkal radikal bebas. Beberapa kelebihan cara ini sederhana, cepat, dan sensitif, dan hanya membutuhkan sampel kecil. Untuk mengujinya, senyawa antioksidan dikombinasikan dengan senyawa radikal bebas DPPH.

$$\text{Aktivitas Penangkapan DPPH (\%)} = \frac{A_s - A_k}{A_k} \times 100$$

Dimana A_s = Absorbansi Sampel

A_k = Absorbansi Kontrol

Metode radikal bebas DPPH digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan. Satu miligram kristal DPPH dilarutkan dalam larutan 50 mL labu ukur dan kemudian ditambahkan etanol untuk menghasilkan larutan dengan konsentrasi

DPPH 20 ppm. Untuk mengukur penyerapan DPPH, spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimal 517 nm digunakan. Konsentrasi etanol 3-10 ppm diukur dari masing-masing sampel. Pengukuran antioksidan dengan UV-Vis dilakukan setelah 0,3 mL dari larutan uji diambil dan ditambahkan dengan 3,7 mL larutan DPPH. Menurut Fazrul 2022, campuran dibiarkan berdiri selama dua puluh lima menit.

2. Uji Senyawa Fenolat

Menguji senyawa fenolat dengan menambahkan 0,2 larutan uji, 15,8 mililiter aquadest, dan 1 mililiter reagen Folin-Ciocalteu adalah metode Folin-Ciocalteu. Setelah itu, larutan dicampur dan didiamkan selama delapan menit sebelum larutan Na₂CO₃ ditambahkan. Setelah itu, larutan disimpan pada suhu ruangan selama dua jam. Selanjutnya, ukur absorbansi sampel melalui *spektrofotometer* yang memiliki panjang gelombang 750 nm. Kadar fenolik total fraksi dapat ditemukan dengan metode Folin-Ciocalteu, di mana 0,2 larutan uji, 15,8 mililiter aquadest, dan 1 mililiter ditambahkan. Kadar fenolik total fraksi dapat dihitung dengan memasukkan absorbansi pada regresi linier kurva baku (Wahdaningsih *dkk.*, 2017).

Adapun rumus mencari total kandungan senyawa fenolat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar Total Fenolik} = \frac{C \times V \times Fp}{M}$$

Keterangan:

C : Konsentrasi Asam Galat

V : Volume Sampel

M : Berat Sampel

Fp : Faktor Pengenceran

(Rollando dan Monica, 2018).

3. Uji Karbohidrat

Dengan adanya karbohidrat pereduksi, uji Fehling digunakan untuk menunjukkan sifat unik karbohidrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa glukosa dan sukrosa adalah gula yang memiliki kemampuan untuk mengurangi larutan fehling dan berfungsi untuk karbohidrat pereduksi. Setelah dua mililiter larutan sampel setelah diambil dan diletakkan di rak tabung reaksi, Fehling A dan Fehling B menambah dua mililiter ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, empat tetes larutan NaOH 10% ditambahkan ke dalam tabung reaksi. Tabung reaksi dipanaskan di atas bunsen yang menyala hingga mendidih setelah penjepitnya dipasang. Perubahan warna larutan dapat dilihat. Adanya endapan merah bata merupakan hasil positif dari tes Fehling. Setelah itu, panjang gelombangnya diukur dengan spektrofotometer (Fitri dan Fitriana, 2020).

4. Uji Protein

Uji protein menggunakan metode biuret dengan bantuan spektrofotometer. Prinsipnya adalah bahwa dalam suasana basa, ion kupri dan protein akan terbentuk kompleks ungu. Absorbansi ini proporsional dengan konsentrasi sampel. Dalam uji ini, reagen biuret yang mengandung NaOH dan CuSO_4 encer. Prinsipnya, reagen biuret bereaksi dengan ikatan peptide protein dalam sampel, sehingga menyebabkan perubahan warna yang berbanding lurus dengan jumlah protein dalam sampel. Metode biuret dengan Spektrofotometri UV-Vis bekerja lebih cepat daripada metode lain dan tidak menemukan nitrogen dari komponen nonprotein (Pratama, 2016).

5. Uji Vitamin C

Salah satu cara untuk mengukur kadar vitamin C adalah uji iodine, juga dikenal sebagai iodometri, yang menggunakan larutan iodine yang sudah distandarisasi. Metode ini beroperasi pada prinsip bahwa asam askorbat, atau vitamin C, akan dioksidasi dalam lingkungan yang mengandung asam dan menghasilkan asam dehidroaskorbat.

Persamaan berikut dapat dipakai untuk mengukur kandungan vitamin C dalam sampel:

$$\%b/b = \frac{V_{12} \times 0,88 \times 0,00726}{1,01 \times \frac{100}{\text{gr sampel}} \times \text{faktor pengenceran}}$$

(Wardani, 2012).

Sebagai zat pereduksi, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dapat distandarisasi terhadap yodium (zat pengoksidasi) melalui titrasi redoks iodometri, dengan KIO_3 sebagai standar awal. Reagen yang mudah ditimbang dan biasanya menunjukkan jumlah zat yang ada disebut standar primer (Sukardi *dkk.*, 2021).

6. Uji Warna

Uji ini bertujuan untuk menentukan warna suatu bahan makanan dengan menggunakan alat yang disebut kalorimeter. Secara teoritis, sinyal dikirim ke otak melalui reseptor cahaya dalam retina dan saraf optik melalui sistem warna Hunter L A B. Teknik yang sering digunakan dalam penelitian biokimia adalah kalorimetri, yang melibatkan estimasi kuantitatif warna. Saat zat apa pun berikatan dengan kromogen pembentuk warna, itu dapat menghasilkan warna. Pita cahaya tampak dalam spektrum elektromagnetik terdiri dari panjang gelombang 380 nm hingga 780 nm (Gummadi dan Kommoju, 2019).

7. Uji Organoleptik Aroma

Uji ini dikakukan agar mengetahui tampilan aroma atau bau produk (Purnamasari *dkk.*, 2016). Uji ini dilakukan untuk menentukan tingkat kesukaan produk yang akan dibuat. Setiap peserta diminta untuk memberikan nilai berdasarkan tingkat kesukaannya. Panelis akan diminta untuk mengidentifikasi bau sampel. Uji aroma ini memakai angka dan tingkat kesukaan, seperti ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Skala Uji Aroma Berdasarkan Hedonik dan Numerik.

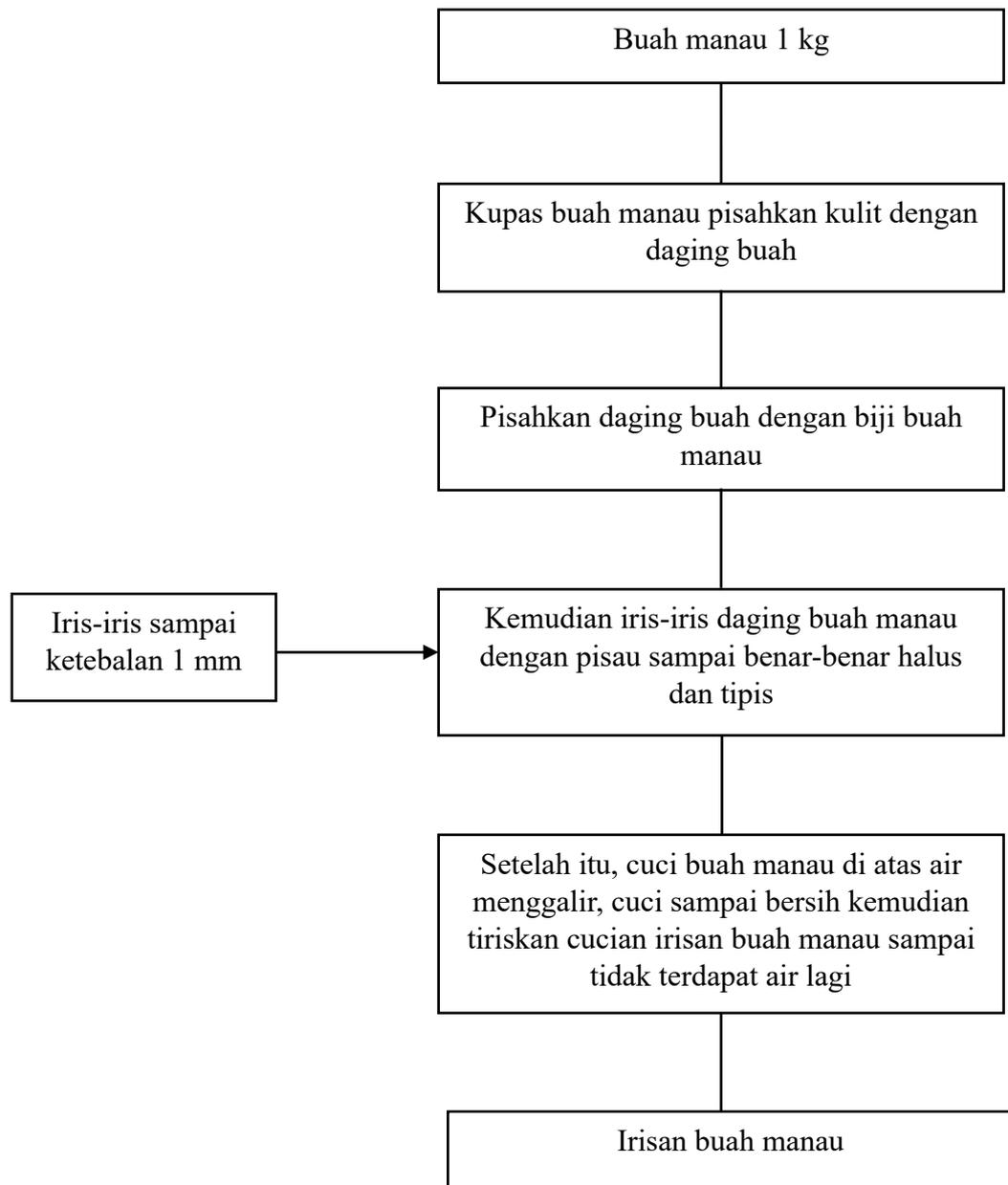
Skala Tingkat Kesukaan	Skala Angka
Sangat Beraroma	IV
Beraroma	III
Sedikit Beraroma	II
Tidak Beraroma	I

8. Uji Organoleptik Rasa

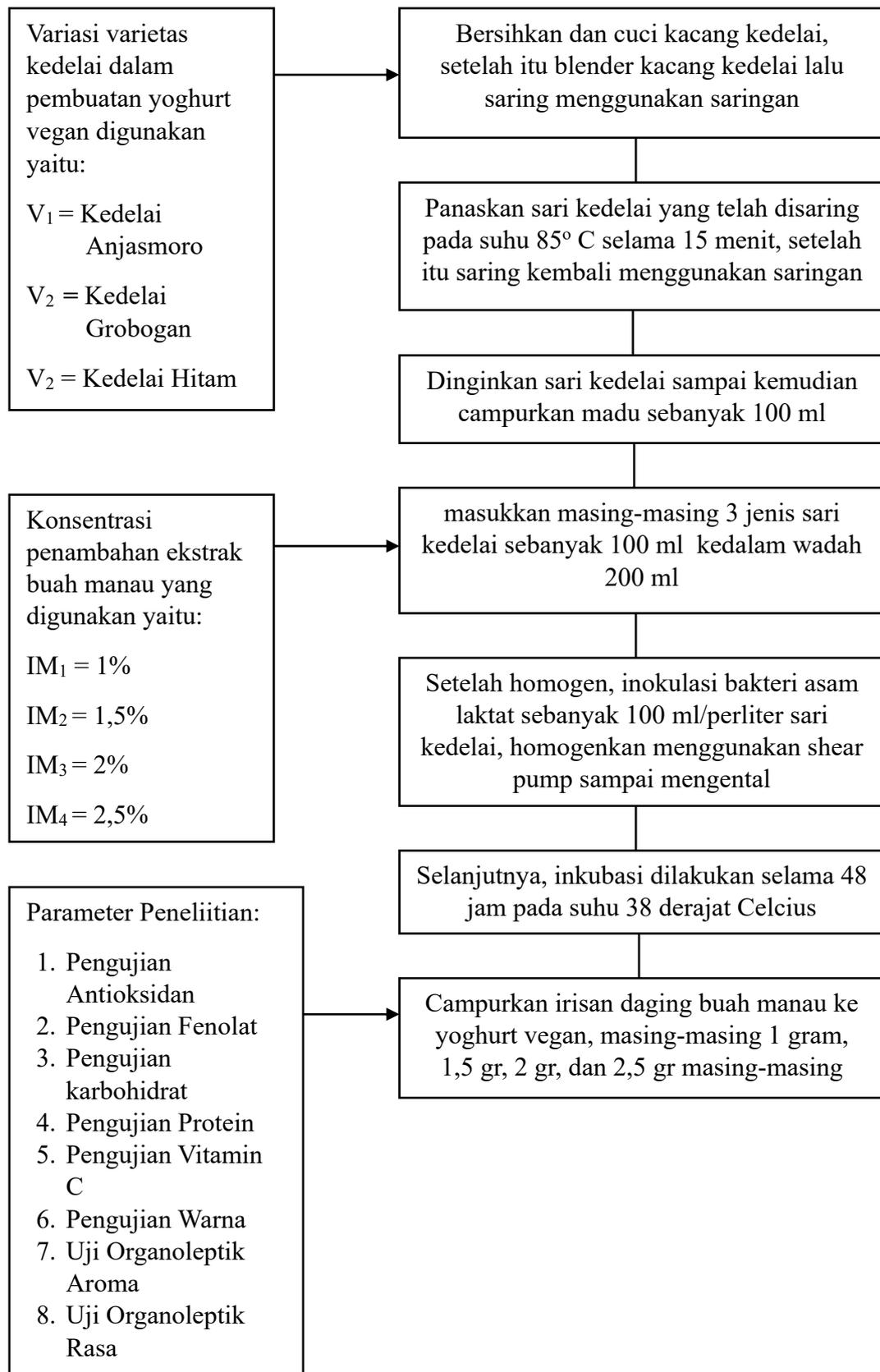
Uji ini dikakukan agar mengetahui tingkat kesukaan produk yang dihasilkan. Tujuannya adalah untuk melihat tampilan fisik sediaan, termasuk bentuk, warna, dan baunya. (Purnamasari *dkk.*,2016). Setiap panelis diminta untuk memberikan nilai berdasarkan tingkat kesukaannya. Tabel berikut menunjukkan skala numerik dan hedonik yang digunakan untuk uji rasa ini:

Tabel 5. Skala Uji Rasa Berdasarkan Hedonik dan Numerik.

Skala Tingkat Kesukaan	Skala Angka
Sangat Berasa	IV
Berasa	III
Sedikit Berasa	II
Tidak Berasa	I



Gambar 3. Diagram Alir Proses Irisan Daging Buah Manau



Gambar 4. Diagram Alir Proses Yoghurt Vegan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian disajikan di bagian ini yang telah dilakukan, beserta analisa data yang diperoleh melalui metode kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan adanya pengaruh penambahan irisan daging buah manau pada yogurt vegan dari masing-masing varietas kedelai terhadap parameter uji. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh variasi varietas kedelai pada pembuatan yoghurt vegan dengan penambahan irisan buah manau pada setiap parameter uji dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan.

Sari Kedelai	Antioksidan (g)	Fenolat (g)	Protein (g)	Karbohidrat (g)	Vitamin C (%)	Warna		
						L*	a*	b*
V1	16.63	16.63	14.98	2.20	14.36	45.61	4.70	2.05
V2	15.87	15.87	15.05	2.24	19.62	43.46	4.70	2.11
V3	15.53	9.86	15.78	2.25	24.73	43.06	4.38	2.12

Data dari Tabel 6, menunjukkan bahwa pengaruh variasi varietas kedelai pada pembuatan yoghurt vegan dengan penambahan irisan buah manau pada kadar protein, karbohidrat, vitamin C, dan warna a* mengalami peningkatan. Sedangkan antioksidan, senyawa fenolat, warna L*, dan Warna b* menunjukkan adanya penurunan pada setiap perlakuan. Pada uji organoleptik pada setiap varietas kedelai mengalami peningkatan pada bau dan rasa yang dapat ditemukan di Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Penambahan Variasi Varietas Kedelai pada Uji Organoleptik.

Sari Kedelai	Uji Organoleptik	
	Rasa	Aroma
V1	11.00	12.08
V2	11.58	12.50
V3	12.50	12.67

Penambahan konsentrasi irisan buah manau pada pembuatan yoghurt vegan juga berpengaruh terhadap parameter uji. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh

penambahan konsentrasi irisan buah manau terhadap parameter uji dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Irisan Buah Manau pada Yoghurt Vegan.

Irisan Buah Manau	Antioksidan (g)	Fenolat (g)	Protein (g)	Karbohidrat (g)	Vitamin C (%)	Warna		
						L*	a*	b*
IM1	15.63	1.16	15.10	2.15	17.69	32.64	4.20	2.00
IM2	15.84	1.17	15.22	2.21	19.01	33.14	4.34	2.05
IM3	16.09	1.20	15.32	2.27	20.16	33.17	4.73	2.16
IM4	16.48	1.22	15.43	2.28	21.41	33.18	5.10	2.18

Berdasarkan tabel 8, dapat dilihat pengaruh penambahan irisan buah manau pada yoghurt vegan terhadap kadar antioksidan, senyawa fenolat, protein, karbohidrat, vitamin C, warna L*, warna a*, dan warna b* adanya peningkatan pada setiap perlakuan. Adanya pengaruh konsentrasi penambahan irisan buah manau terhadap parameter uji, ini menunjukkan peningkatan pada setiap kadar parameter uji secara signifikan. Variasi varietas kedelai juga mempengaruhi kadar setiap parameter uji ini, ini terbukti pada varietas kedelai anjasmoro dan kedelai hitam. Pada uji organoleptik terjadi peningkatan pada setiap perlakuan pada uji aroma dan uji rasa yang dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan IM4 pada uji organoleptik aroma dan rasa dengan nilai sebesar 12.89 dan 13.56, yang dapat ditemukan di Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Irisan Buah Manau pada Uji Organoleptik.

Irisan Buah Manau	Uji Organoleptik	
	Rasa	Aroma
IM1	10.67	11.78
IM2	11.22	12.11
IM3	12.00	12.22
IM4	12.89	13.56

Untuk lebih lanjut akan dibahas parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun parameter uji sebagai berikut:

Antioksidan

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

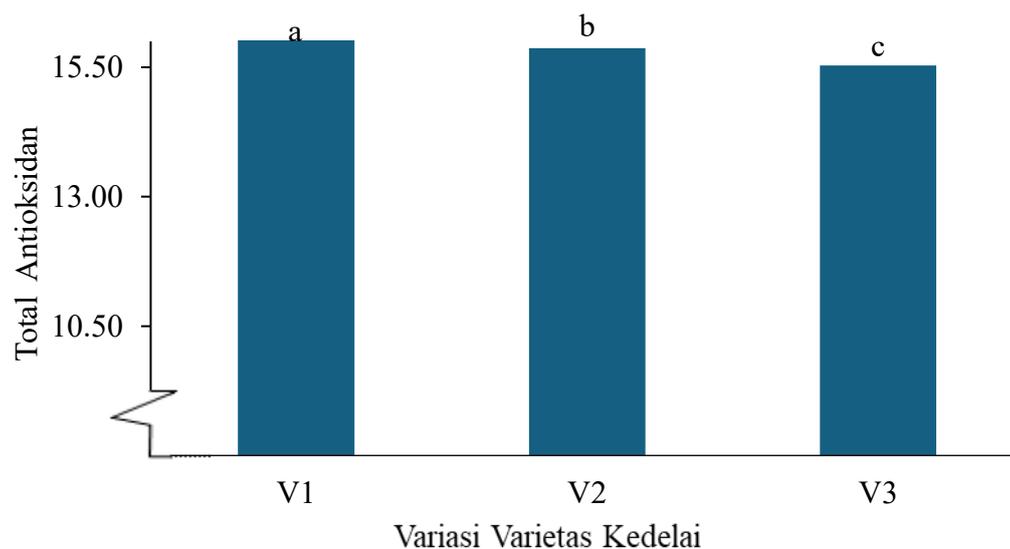
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2), diketahui bahwa variasi varietas kedelai yoghurt vegan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap antioksidan, dengan p-nilai yang sangat kecil (0.01). Tabel 10, menunjukkan hasil uji beda rata-rata yang digunakan untuk mengukur tingkat perbedaan tersebut.

Tabel 10. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Kadar Aktioksidan.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	16.63	–	–	–	A	A
V2	15.87	2	0.408	0.559	B	B
V3	15.53	3	0.429	0.437	C	C

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Tabel 10, menunjukkan bahwa V1 sangat berbeda dengan V2 dan V3. Perlakuan V1 memiliki nilai tertinggi yaitu 16.63 dan nilai terendah pada V3 = 15.53. Hal ini menunjukkan kandungan antioksidan tertinggi terdapat pada V1 yaitu varietas anjasmoro. Gambar 4, menunjukkan lebih jelasnya.



Gambar 4. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Antioksidan.

Gambar 4, menunjukkan penurunan antioksidan pada varietas kedelai. Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa V1 memiliki kadar antioksidan yang tinggi, V1 merupakan varietas kedelai anjasmoro. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudaryanto dan Swastika 2007, kedelai Anjasmoro adalah salah satu varietas kedelai terbaik yang sangat diminati masyarakat karena kandungan gizi dan antioksidannya yang tinggi. Varietas ini biasanya digunakan untuk membuat susu kedelai, tahu, tauco, tempe, dan kecap.

Konsentrasi Irisan Buah Manau

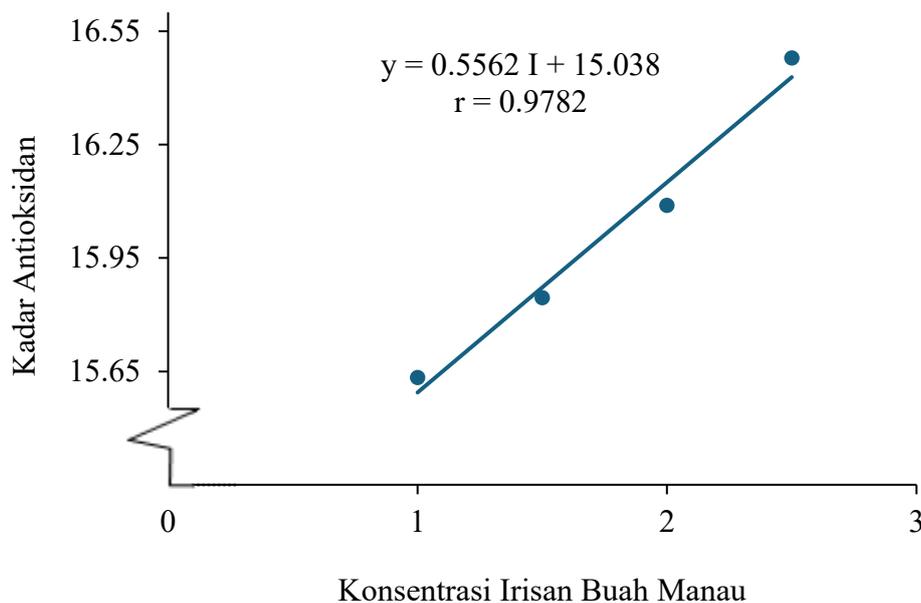
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2), dapat diketahui konsentrasi irisan buah manau pada yoghurt vegan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap antioksidan, dengan p-nilai yang sangat kecil (0.01). Tabel 11, menunjukkan hasil uji beda rata-rata yang digunakan untuk mengukur tingkat perbedaan tersebut.

Tabel 11. Konsentrasi Irisan Buah Manau pada Kadar Antioksidan.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	15.6	–	–	–	a	A
IM2	15.8	2	0.157	0.213	b	B
IM3	16.1	3	0.165	0.168	c	C
IM4	16.5	4	0.170	0.174	d	D

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 11, menunjukkan perlakuan IM1 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap IM2, IM3, dan IM4. Perlakuan IM2 berbeda sangat nyata dengan IM3 dan IM4. Perlakuan IM3 berbeda sangat nyata dengan IM4. Perlakuan IM4 memiliki nilai tertinggi yaitu 16.5 dan nilai terendah pada IM1 yaitu 15.6. Hal ini menunjukkan pada perlakuan IM4 memberikan kadar antioksidan tertinggi. Gambar 5, menunjukkan lebih jelasnya.



Gambar 5. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Kadar Antioksidan.

Penambahan irisan buah manau meningkatkan antioksidan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan irisan buah manau meningkatkan tingkat antioksidan dalam yoghurt vegan. Perlakuan IM4 memiliki nilai tertinggi, yaitu 16.5, dan perlakuan IM1 memiliki nilai terendah, yaitu 15.6. Hal ini sesuai dengan literatur dari penelitian Agen tahun 2016 menunjukkan bahwa fenol dan flavonoid adalah komponen antioksidan yang sangat baik dalam biji, kulit, dan daging buah manau.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Kadar Antioksidan

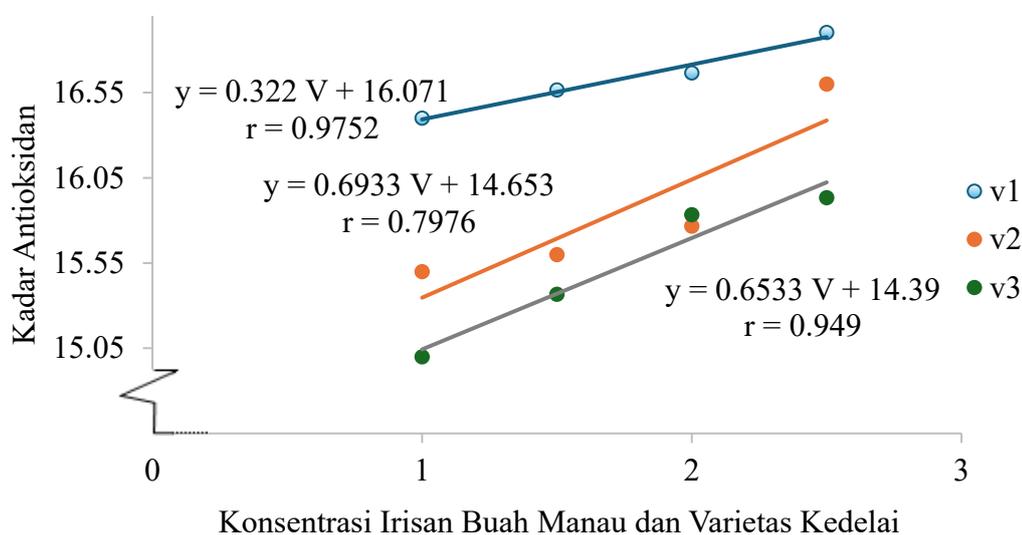
Berdasarkan data analisa sidik ragam (Lampiran 2), diketahui bahwa adanya interaksi antara konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap kadar antioksidan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap antioksidan, dengan p-nilai yang sangat kecil (0.01). Tabel 12, menunjukkan hasil uji beda rata-rata yang digunakan untuk mengukur tingkat perbedaan tersebut.

Tabel 12. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Antioksidan.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.050	0.01
V1IM1	16.4	–	–	–	a	A
V1IM2	16.6	2	0.816	1.106	a	A
V1IM3	16.7	3	0.857	1.154	a	A
V1IM4	16.9	4	0.884	1.186	b	B
V2IM1	15.5	5	0.902	1.209	b	B
V2IM2	15.6	6	0.916	1.227	b	B
V2IM3	15.8	7	0.927	1.241	b	B
V2IM4	16.6	8	0.935	1.253	c	C
V3IM1	15.0	9	0.942	1.263	c	C
V3IM2	15.4	10	1.091	1.271	c	C
V3IM3	15.8	11	0.953	1.279	c	C
V3IM4	15.9	12	0.956	1.285	c	C

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Menurut Tabel 12, nilai tertinggi untuk perlakuan V1IM4 adalah 16.9, dan nilai terendah untuk perlakuan V3IM1 adalah 15.0. Gambar 6 menunjukkan detail.



Gambar 6. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Antioksidan.

Interaksi antara variasi varietas kedelai dan konsentrasi irisan buah manau berdampak pada kadar antioksidan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.

Berdasarkan hasil regresi linear, terlihat pada setiap perlakuan mengalami peningkatan uji antioksidan. Persamaan untuk regresi untuk setiap perlakuan IM1, IM2, IM3, dan IM4 menunjukkan nilai positif yang berarti adanya peningkatan pada setiap perlakuan.

Perlakuan V1 memiliki nilai antioksidan tertinggi pada persamaan regresi linear yaitu $y = 0.322 + 16.071 V$ dan $r = 0.9752$, sedangkan V3 menunjukkan nilai antioksidan terendah dengan persamaan regresi linear $y = 0.6933 + 14.653$ dan $r = 0.7976$. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan irisan buah manau terhadap varietas kedelai mengalami peningkatan seiring ditambahkan konsentrasi buah manau. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa V1 merupakan varietas kedelai anjasmoro yang memiliki kadar antioksidan tertinggi dengan penambahan irisan buah manau 2.5%, sedangkan nilai terendah terdapat pada V3 merupakan varietas kedelai hitam. Dengan penambahan konsentrasi irisan buah manau pada yoghurt vegan akan meningkatkan kadar antioksidan.

Senyawa Fenolat

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4), ditemukan bahwa variasi varietas kedelai pada yoghurt vegan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap senyawa fenolat, dengan p-nilai yang lebih besar dari 0,05. Akibatnya, pengujian tahap selanjutnya tidak dilakukan.

Konsentrasi Irisan Buah Manau

Berdasarkan data dari analisis sidik ragam (Lampiran 4), telah ditemukan bahwa tingkat irisan buah manau dalam yoghurt vegan memiliki efek yang sangat

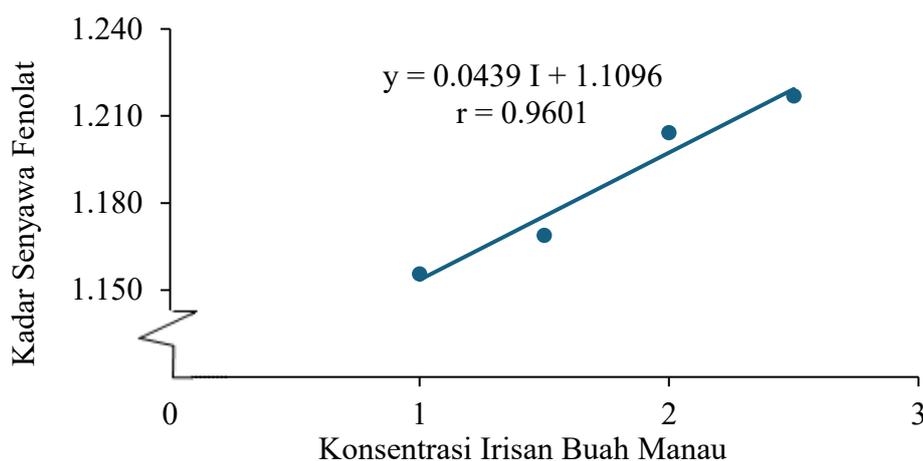
signifikan ($p < 0.01$) terhadap senyawa fenolat. Tabel 13 menunjukkan hasil uji perbedaan rata-rata.

Tabel 13. Konsentrasi Irisan Buah Manau pada Kadar Senyawa Fenolat.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	1.156	–	–	–	a	A
IM2	1.169	2	0.012	0.016	b	B
IM3	1.204	3	0.013	0.013	c	C
IM4	1.217	4	0.013	0.013	d	D

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Tabel 13, menunjukkan bahwa perlakuan IM1 memiliki dampak yang sangat nyata terhadap IM2, IM3, dan IM4. Perlakuan IM2 memiliki dampak yang sangat nyata terhadap IM3 dan IM4, dan perlakuan IM3 memiliki dampak yang sangat nyata terhadap IM4. Perlakuan IM4 memiliki nilai tertinggi yaitu 16.4 dan nilai terendah pada IM1 yaitu 15.6. Hal ini menunjukkan pada perlakuan IM4 memberikan kadar senyawa fenolat tertinggi. Gambar 7, memberikan gambaran lebih lanjut.



Gambar 5. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Kadar Senyawa Fenolat.

Berdasarkan Gambar 5, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan antioksidan pada penambahan irisan buah manau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

penambahan irisan buah manau meningkatkan tingkat antioksidan dalam yoghurt vegan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani *dkk.*, 2017, yang menyatakan bahwa buah manau mengandung senyawa fenolat, yang terdiri dari flavonoid dan polifenol, juga dikenal sebagai tannin. Senyawa fenol terdiri dari satu (fenol) atau lebih (polifenol) cincin fenol, yaitu gugus hidroksi yang terikat pada cincin aromatik sehingga mudah teroksidasi dengan menyumbangkan atom hidrogen pada radikal bebas.

Dalam ekstrak tanaman buah rotan, ada hubungan linier antara kadar fenolat total dan aktivitas antioksidannya. Semakin tinggi kadar fenolat total, semakin aktif sifat antioksidan ekstrak tersebut. Kemampuan polifenol untuk mendonorkan atom H dari gugus hidroksilnya kepada radikal bebas menentukan aktivitas antioksidannya (Rafi *dkk.*, 2012).

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Senyawa Fenolat

Sebagai hasil dari analisis sidik ragam (Lampiran 4), telah ditunjukkan bahwa ada pengaruh tidak nyata terhadap senyawa fenolat dengan p-nilai yang lebih besar dari 0,05 oleh korelasi antara varietas kedelai yang berbeda dan konsentrasi irisan buah manau yang ditambahkan pada yoghurt vegan.

Protein

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6), diketahui bahwa varietas kedelai tertentu pada yoghurt vegan memengaruhi tingkat protein. Variasi varietas kedelai menghasilkan dampak yang sangat signifikan terhadap kadar protein,

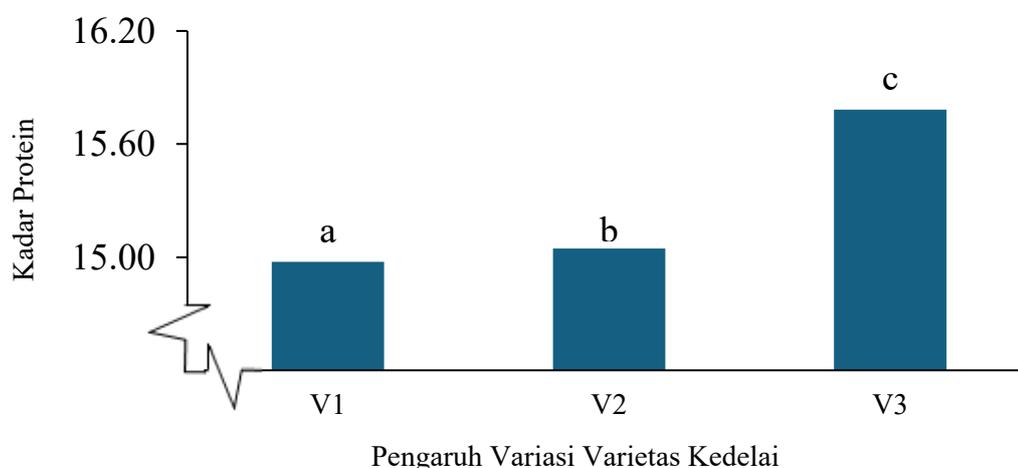
dengan tingkat perbedaan ($p > 0,01$). Uji beda rata-rata telah digunakan, yang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai pada Kadar Protein.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	14.98	–	–	–	a	A
V2	15.05	2	0.297	0.406	a	A
V3	15.78	3	0.311	0.318	b	b

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Tabel 14, menunjukkan bahwa V1 berbeda tidak nyata dengan V2, tetapi sangat berbeda pada perlakuan V2 dengan V3. Perlakuan V3 memiliki nilai tertinggi yaitu 15.78 dan nilai terendah pada V1 = 14.98. Hal ini menunjukkan kandungan protein tertinggi terdapat pada V3 yaitu varietas kedelai hitam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Kadar Protein.

Jumlah protein dalam yoghurt vegan dipengaruhi oleh varietas kedelai. Pada Gambar 8, varietas kedelai hitam V3 memiliki tingkat protein tertinggi, yaitu 15.78. Hal ini sesuai dengan literatur dari Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian tahun 2008, varietas kedelai hitam memiliki banyak keunggulan. Ini

termasuk umur pendek (76 hari), ukuran polong yang besar, produksi yang tinggi, kandungan protein 43,9 persen, dan daun rontok saat jelang panen.

Konsentrasi Irisan Buah Manau

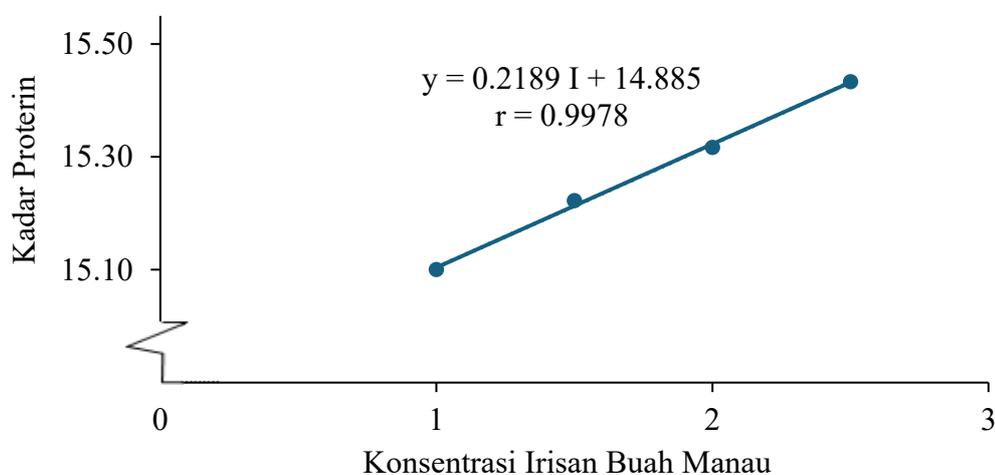
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6), diketahui bahwa, dengan p-value <0,01), jumlah irisan buah manau yang ditambahkan ke yoghurt vegan memiliki efek yang sangat nyata terhadap kadar protein. Tabel 15, menunjukkan uji beda rata-rata yang digunakan untuk mengukur tingkat perbedaan tersebut.

Tabel 15. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Protein.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	15.10				a	A
IM2	15.22	2	0.342	0.464	b	B
IM3	15.32	3	0.360	0.367	b	B
IM4	15.43	4	0.371	0.380	b	B

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Menurut Tabel 15, dapat dilihat bahwa perlakuan IM1 memiliki dampak yang sangat nyata terhadap IM2, IM3, dan IM4. Namun, perlakuan IM2 memiliki dampak yang tidak signifikan dibandingkan dengan IM3 dan IM4, dengan nilai tertingginya 15.43 dan nilai terendahnya 15.10. Gambar 9, menunjukkan bahwa IM4 memberikan tingkat protein yang paling tinggi.



Gambar 9. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Kadar Protein.

Gambar 9 menunjukkan bahwa menambahkan lebih banyak buah manau menghasilkan lebih banyak protein dalam yoghurt vegan. Konsentrasi penambahan irisan buah manau tertinggi pada perlakuan IM4 yaitu 15.43 dengan konsentrasi 2.5%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Salusu *dkk.*, 2018, yang menunjukkan bahwa dua jenis buah rotan, manau 7,35% dan sega 5,82%, memiliki kandungan protein yang lebih tinggi daripada buah rotan lainnya. Rata-rata kandungan protein buah rotan lainnya adalah 1,5%.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Kadar Protein

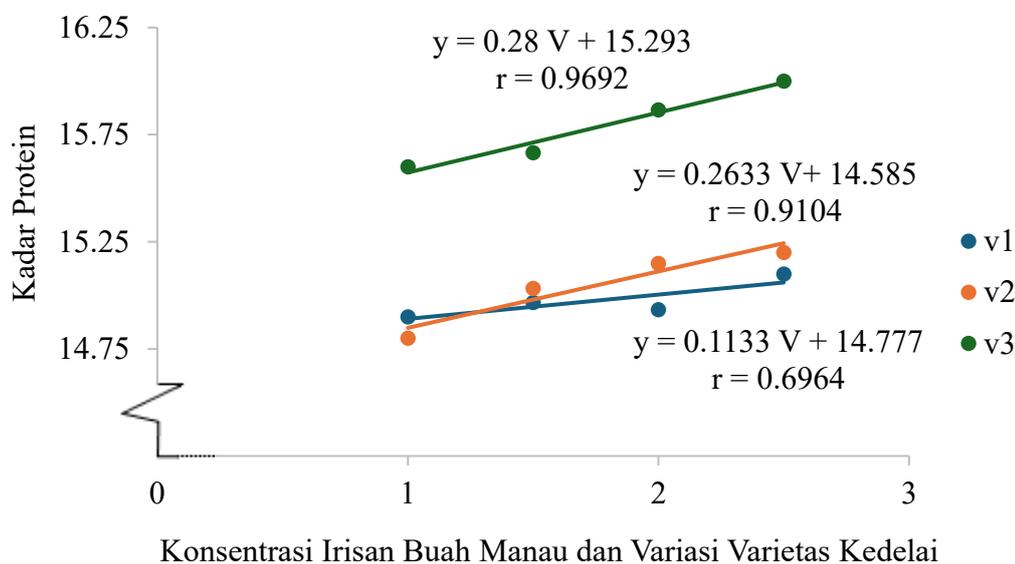
Berdasarkan data analisis sidik ragam (Lampiran 6), telah ditunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap kadar protein memiliki efek yang sangat signifikan ($p < 0.01$). Tingkat perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Protein.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1IM1	14.90	–	–	–	a	a
V1IM2	14.97	2	0.593	0.804	a	b
V1IM3	14.93	3	0.623	0.838	a	b
V1IM4	15.10	4	0.642	0.861	b	b
V2IM1	14.80	5	0.655	0.878	b	c
V2IM2	15.03	6	0.666	0.891	c	c
V2IM3	15.15	7	0.674	0.901	c	d
V2IM4	15.20	8	0.680	0.910	d	d
V3IM1	15.60	9	0.685	0.918	e	e
V3IM2	15.67	10	0.792	0.924	f	f
V3IM3	15.87	11	0.692	0.929	f	f
V3IM4	16.00	12	0.695	0.934	g	g

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Menurut Tabel 16, nilai tertinggi untuk perlakuan V3IM4 adalah 16.00, dan nilai terendah untuk perlakuan V2IM1 adalah 14.80. Gambar 10, menunjukkan detail lebih lanjut.



Gambar 10. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Protein.

Pada Gambar 10, dapat dilihat adanya pengaruh interaksi konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap kadar protein pada yoghurt vegan menunjukkan adanya peningkatan pada setiap perlakuan. Perlakuan V3 memiliki nilai kadar protein tertinggi pada persamaan regresi linear yaitu $y = 0.28 + 15.293 V$ dan $r = 0.9692$, sedangkan V2 menunjukkan nilai kadar protein terendah dengan persamaan regresi linear $y = 0.1133 + 14.777 V$ dan $r = 0.6964$. Hal ini menunjukkan penambahan konsentrasi buah manau dan variasi varietas kedelai terbaik terdapat pada varietas kedelai hitam. Secara umum, buah rotan dari keluarga *Arecaceae*, termasuk rotan manau dan rotan sega, memiliki kandungan protein yang lebih tinggi daripada buah rotan lainnya. Kedua jenis rotan ini dapat digunakan sebagai sumber protein nabati (Salusu *dkk.*, 2018).

Karbohidrat

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

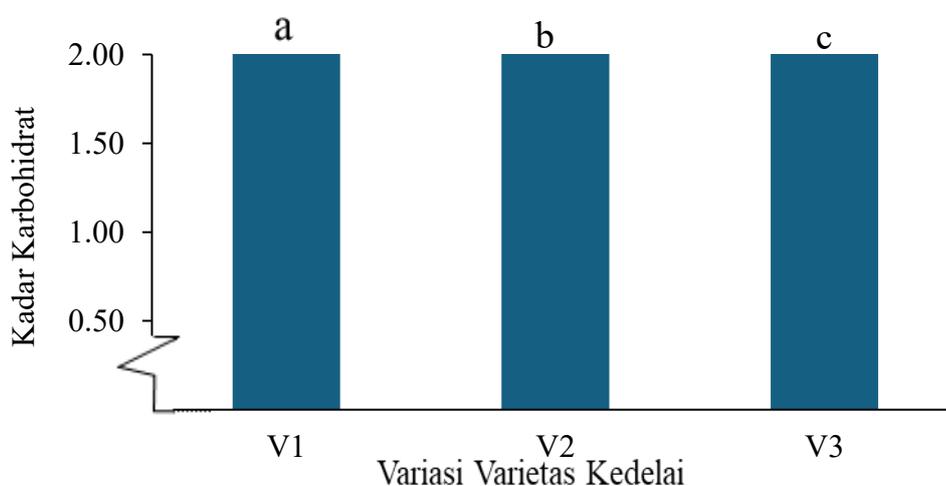
Sebagai hasil dari analisis sidik ragam (Lampiran 8), diketahui bahwa varietas kedelai yang berbeda digunakan dalam yoghurt vegan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah karbohidrat yang dikonsumsi. Pengaruh ini sangat signifikan, dengan nilai p sebesar 0,01. Tabel 17, menunjukkan hasil uji beda rata-rata yang digunakan untuk mengukur tingkat perbedaan tersebut.

Tabel 17. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Kadar Karbohidrat.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	2.20	–	–	–	a	A
V2	2.24	2	0.028	0.038	b	B
V3	2.25	3	0.029	0.030	b	B

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 17, dapat diketahui bahwa V1 berbeda tidak nyata dengan V2, tetapi berbeda sangat nyata pada perlakuan V2 dengan V3. Perlakuan V3 memiliki nilai tertinggi yaitu 2.25 dan nilai terendah pada V1 = 2.20. Hal ini menunjukkan kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada V3 yaitu varietas kedelai hitam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Kadar Karbohidrat.

Gambar 11 menunjukkan pengaruh variasi varietas kedelai terhadap tingkat karbohidrat dalam yoghurt vegan. Perlakuan V3, dengan nilai protein 2.25, adalah yang paling tinggi. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan varietas kedelai hitam merupakan varietas yang memiliki kandungan karbohidrat yang paling tinggi. Hal ini sesuai dengan literatur yang berkaitan dengan temuan penelitian Handayani *dkk.*, 2023, Kedelai hitam memiliki kadar karbohidrat 27,52%, menurut penelitian tersebut. Kedelai lokal, terutama kedelai hitam dan anjasmoro, mengandung hampir semua bahan kimia kedelai (protein, lemak, karbohidrat, dan abu) yang lebih baik daripada kedelai impor (Risnawati, 2015).

Konsentrasi Irisan Buah Manau

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 8), diketahui bahwa konsentrasi penambahan irisan buah manau pada yoghurt vegan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap kadar karbohidrat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 18.

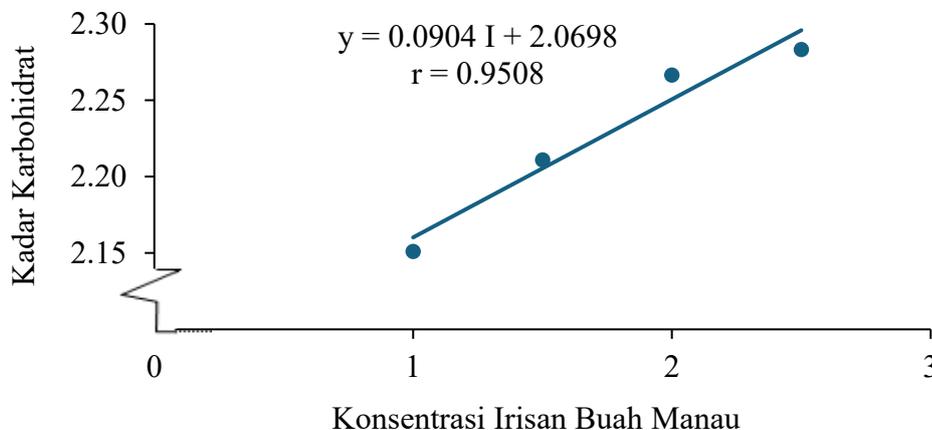
Tabel 18. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Karbohidrat.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	2.15	-	-	-	A	A
IM2	2.21	2	0.032	0.043	B	B
IM3	2.27	3	0.034	0.034	C	C
IM4	2.28	4	0.035	0.036	D	D

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Tabel 18, menunjukkan bahwa perlakuan IM1 memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap IM2, IM3, dan IM4. Perlakuan IM2 memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap IM3 dan IM4, dengan nilai tertinggi 2.28 dan nilai terendah

2.15. Ini menunjukkan bahwa perawatan IM4 memberikan tingkat karbohidrat yang paling tinggi. Gambar 12, memberikan gambaran lebih lanjut.



Gambar 12. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Karbohidrat.

Berdasarkan Gambar 12, dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi buah manau maka semakin tinggi kadar karbohidrat yoghurt vegan. Konsentrasi penambahan irisan buah manau tertinggi pada perlakuan IM4 yaitu 2.28 dengan konsentrasi 2.5%. Hal ini sesuai dengan literatur dari hasil penelitian Salusu *dkk.*, 2018, menunjukkan bahwa tiga jenis buah—selekop 72,59%, rotan manau 70,92%, dan rotan sega 71,62%—memiliki kandungan karbohidrat lebih dari 70%. Namun, sebagian besar karbohidrat didapat dari makanan yang dikonsumsi setiap hari, terutama yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Kadar Karbohidrat.

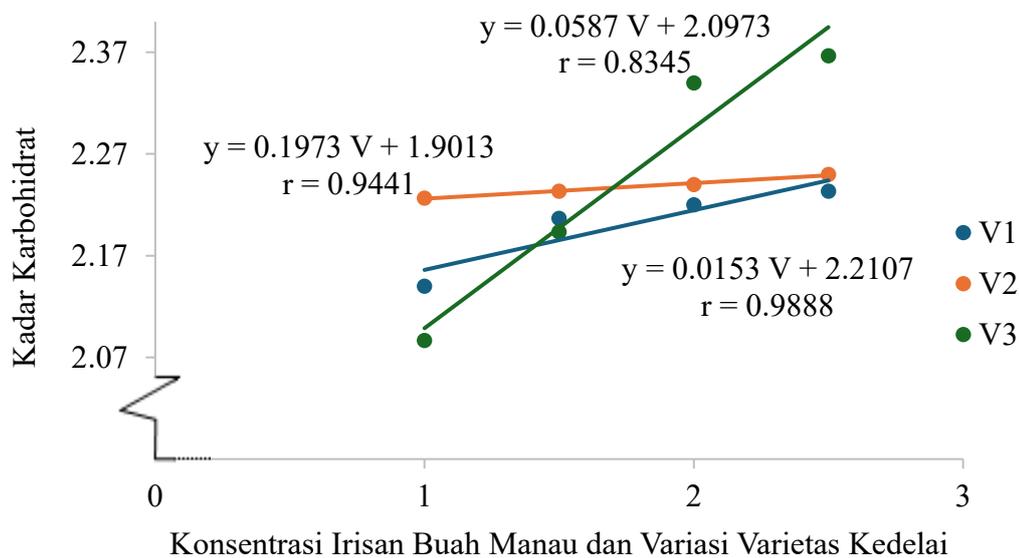
Berdasarkan data dari analisis sidik ragam (Lampiran 8), diketahui bahwa hubungan antara konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap kadar karbohidrat memberikan pengaruh yang sangat nyata pada perbedaan, dengan $p\text{-value} < 0.01$. Tingkat perbedaan ini digambarkan dalam Tabel 19.

Tabel 19. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Protein.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1IM1	2.14	–	–	–	a	A
V1IM2	2.21	2	0.056	0.075	b	B
V1IM3	2.22	3	0.058	0.079	b	B
V1IM4	2.23	4	0.060	0.081	b	B
V2IM1	2.23	5	0.061	0.082	b	B
V2IM2	2.23	6	0.062	0.083	b	B
V2IM3	2.24	7	0.063	0.084	b	B
V2IM4	2.25	8	0.064	0.085	c	C
V3IM1	2.09	9	0.064	0.086	d	D
V3IM2	2.19	10	0.074	0.086	e	E
V3IM3	2.34	11	0.065	0.087	f	F
V3IM4	2.37	12	0.065	0.087	f	F

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 19, dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan V3IM4 = 2.37 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan V3IM1 = 2.09, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Kadar Karbohidrat.

Pada Gambar 13, dapat dilihat adanya pengaruh interaksi konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap kadar karbohidrat pada yoghurt vegan yang menunjukkan adanya peningkatan pada setiap perlakuan. Perlakuan V2 memiliki nilai kadar karbohidrat tertinggi pada persamaan regresi linear yaitu $y = 0.0153 + 2.2107 V$ dan $r = 0.9888$, sedangkan V3 menunjukkan nilai kadar protein terendah dengan persamaan regresi linear $y = 0.0587 + 2.0973 V$ dan $r = 0.8345$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan kedelai grobongan dengan penambahan konsentrasi buah manau memiliki nilai kadar karbohidrat tertinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Suhartina 2012, yang menyatakan bahwa varietas kedelai Grobogan menghasilkan ± 76 hari masak, tinggi tanaman 50-60 cm, bobot biji ± 18 gram per 100 biji, hasil rata-rata 2,77 t/ha, potensi hasil 3,40 t/ha, dan kandungan protein 43,9 persen dan karbohidrat 4,33%. Varietas grobogan memiliki kandungan karbohidrat tertinggi dan memiliki keunggulan tersendiri. Pada perkembangan buah, perubahan karbohidrat terjadi selama pemasakan buah. Selama proses pematangan buah, melalui enzimatis, pati akan dipecah menjadi gula sederhana seperti glukosa, fruktosa dan sukrosa, yang membuat buah manis. kandungan karbohidrat pada buah manau berkisar 20%.

Vitamin C

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

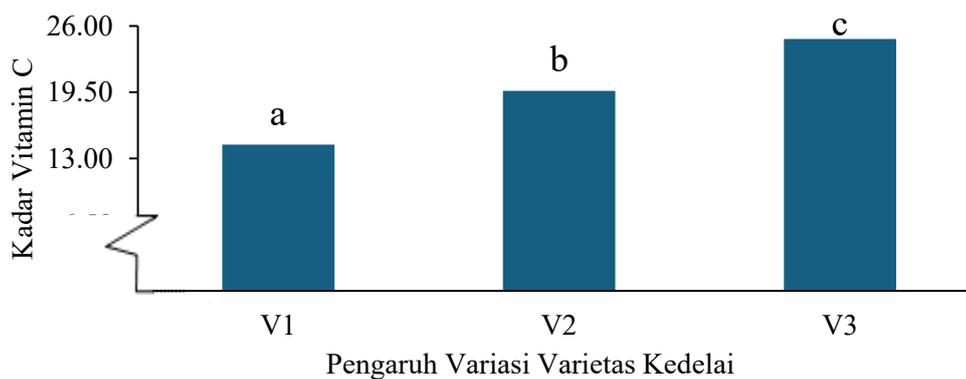
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 10), diketahui bahwa adanya pengaruh variasi varietas kedelai pada berbagai jenis yoghurt vegan sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap vitamin C. Perubahan ini telah diuji dengan uji beda rata-rata, yang dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Kadar Vitamin C.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	14.36	-	-	-	a	A
V2	19.62	2	0.389	0.533	b	B
V3	24.73	3	0.409	0.417	c	C

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Tabel 20, menunjukkan bahwa V1 sangat berbeda dengan V2 dan V3. Perlakuan V3 memiliki nilai tertinggi 24,73 dan nilai terendah 14.36. Hal ini menunjukkan kandungan vitamin C tertinggi terdapat pada V3 yaitu varietas kedelai hitam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Kadar Vitamin C.

Jumlah vitamin C dalam yoghurt vegan dipengaruhi oleh varietas kedelai, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14. Kadar vitamin C tertinggi ditemukan pada varietas kedelai hitam, dengan kadar vitamin C V3 24,73, seperti yang ditunjukkan pada grafik tersebut. Hal ini sesuai dengan literatur dari penelitian Wardani dan Sujana 2020, yang menunjukkan bahwa kedelai hitam (*Glycine soja* (L.) Merrill memiliki kadar vitamin C tertinggi, meskipun perbedaan tidak mencapai 1%.

Konsentrasi Irisan Buah Manau

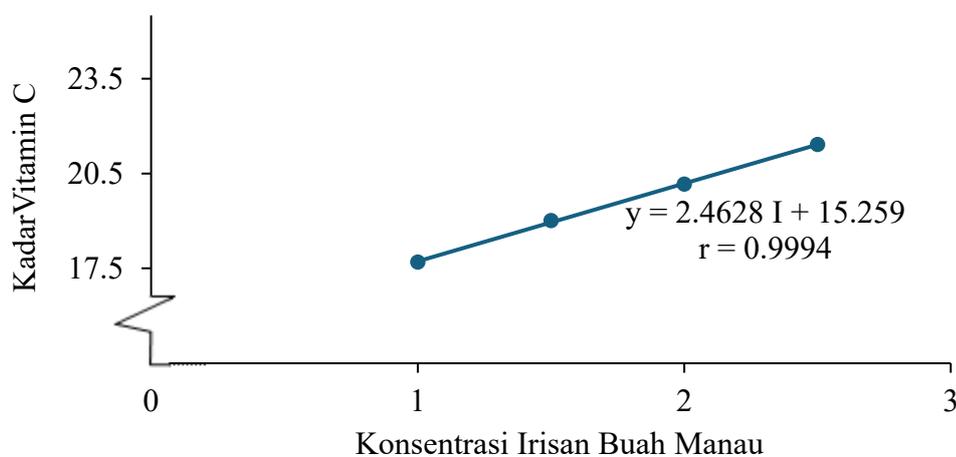
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 10), diketahui bahwa konsentrasi irisan buah manau yang ditambahkan ke yoghurt vegan sangat nyata berbeda dengan ($p > 0,01$) terhadap vitamin C. Perubahan ini diuji dengan uji beda rata-rata, yang dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Kadar Vitamin C.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	17.7				a	A
IM2	19.0	2	0.449	0.609	b	B
IM3	20.2	3	0.472	0.481	c	C
IM4	21.4	4	0.486	0.499	d	D

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Tabel 21, menunjukkan bahwa perlakuan IM1 memberikan dampak yang sangat nyata terhadap IM2, IM3, dan IM4. Perlakuan IM2 dan IM3 memiliki dampak yang sangat nyata terhadap IM4, dengan nilai tertinggi 21.4 dan nilai terendah 17.7. Hal ini menunjukkan pada perlakuan IM4 memberikan kadar vitamin C tertinggi. Gambar 15, menunjukkan lebih banyak jelas.



Gambar 15. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Kadar Vitamin C.

Berdasarkan Gambar 15, dapat dilihat adanya peningkatan penambahan konsentrasi irisan buah manau pada setiap perlakuan. Kadar vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan IM4 yaitu 21.4. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penambahan konsentrasi irisan buah manau dari setiap perlakuan dengan penambahan konsentrasi terbaik terdapat pada perlakuan IM4. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Salusu *dkk.*, 2018, yang menyatakan bahwa buah rotan ini mengandung mineral seperti Kalsium, Besi, Mangnsium, Zinc, dan Kalium, serta vitamin A dan C. Vitamin C adalah vitamin yang sangat penting bagi tubuh dan berfungsi sebagai antioksidan. Buah manau kaya akan vitamin C yang terdapat pada daging dan biji buahnya.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Kadar Vitamin C

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4), diketahui bahwa interaksi antara variasi varietas kedelai dan konsentrasi penambahan irisan buah manau pada yoghurt vegan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap vitamin C sehingga pengujian tahap selanjutnya tidak dilanjutkan.

Uji Warna

Warna L*

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

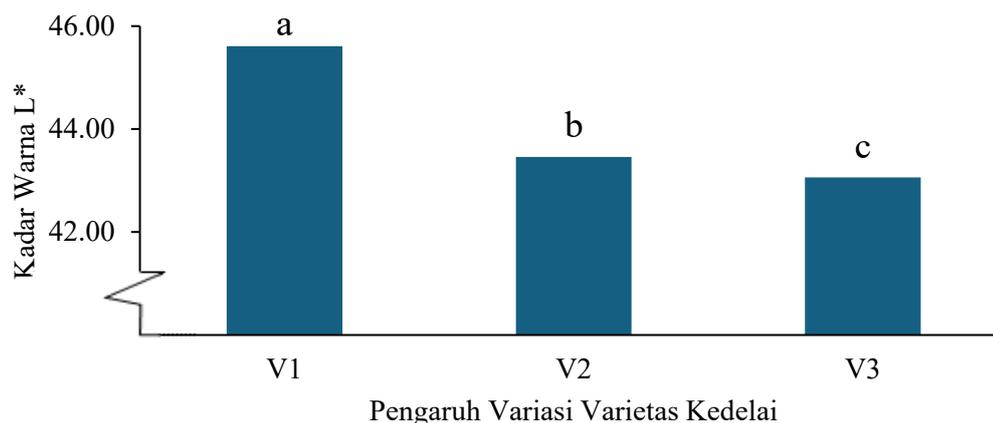
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 12), diketahui bahwa adanya pengaruh variasi varietas kedelai pada yoghurt vegan berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap warna L*. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat diperhatikan di Tabel 22.

Tabel 22. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Warna L*.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	45.61	—	—	—	A	A
V2	43.46	2	1.156	1.582	B	B
V3	43.06	3	1.214	1.238	B	B

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 22, dapat diketahui bahwa V1 berbeda sangat nyata dengan V2, tetapi berbeda tidak nyata pada perlakuan V2 dengan V3. Perlakuan V2 memiliki nilai tertinggi yaitu 43.46 dan nilai terendah pada V1 = 45.61. Hal ini menunjukkan kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada V2 yaitu varietas kedelai grobogan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna L*.

Pada Gambar 16, dapat dilihat adanya pengaruh variasi varietas kedelai terhadap warna L* pada yoghurt vegan. Pada grafik tersebut dapat dilihat warna L* tertinggi terdapat pada varietas kedelai grobogan dengan warna L* V3 yaitu 43.46, sedangkan pada V3 mengalami penurunan warna L* yaitu 43.06. Hal ini sesuai dengan penelitian Putra dan Yulkifli 2019, yang menyatakan bahwa karena hubungan nilai keluaran sensor berbanding lurus terhadap intensitas cahaya yang diterima, semakin pekat larutan zat warna, semakin kecil intensitas cahaya yang

menembus zat tersebut. Nilai L^* , yang berkisar antara 0 dan 100, menunjukkan kecerahan atau gelap dan terangnya sampel. Nilai L^* yang lebih tinggi menunjukkan bahwa sampel lebih cerah..

Konsentrasi Irisan Buah Manau

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 12), ditemukan bahwa jumlah irisan buah manau yang ditambahkan ke yoghurt vegan memiliki efek yang tidak nyata terhadap warna L^* , dengan p-nilai di atas 0,05. Oleh karena itu, pengujian tahap selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Warna L^*

Sebagai hasil dari analisis sidik ragam (Lampiran 12), ditemukan bahwa pengaruh tidak nyata terhadap warna L^* ditunjukkan oleh korelasi antara varietas kedelai yang berbeda dan konsentrasi irisan buah manau yang ditambahkan pada yoghurt vegan. Oleh karena itu, pengujian tahap selanjutnya tidak dilakukan.

Warna a^*

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

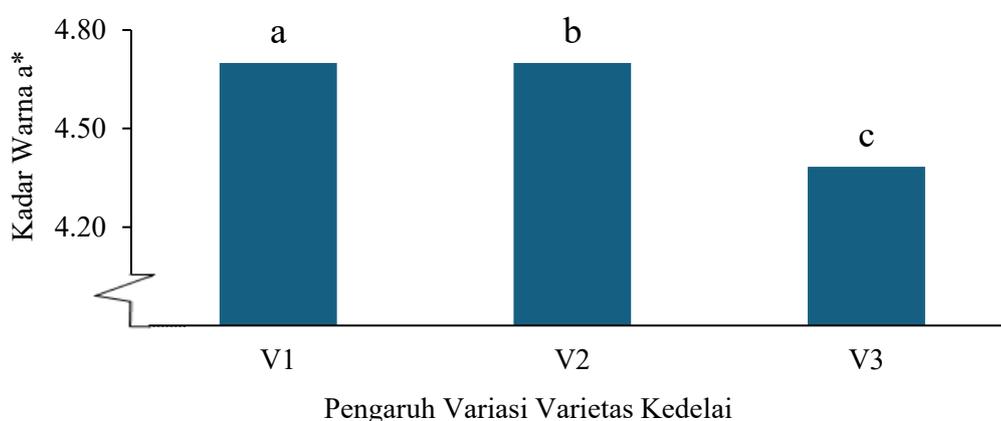
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 14), diketahui bahwa adanya pengaruh variasi varietas kedelai pada yoghurt yang berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap warna a^* . Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna a^* .

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	4.70	—	—	—	a	A
V2	4.70	2	0.284	0.389	a	A
V3	4.38	3	0.299	0.305	b	B

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 23, dapat diketahui bahwa V1 berbeda tidak nyata dengan V2, tetapi berbeda sangat nyata pada perlakuan V2 dengan V3. Perlakuan V1 dan V2 memiliki nilai tertinggi yaitu 4.70 dan nilai terendah pada V3 yaitu 4.38. Hal ini menunjukkan warna a* tertinggi terdapat pada V1 dan V2 yaitu varietas kedelai anjasmoro dan kedelai grobogan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna a*.

Pada Gambar 17, dapat dilihat adanya pengaruh variasi varietas kedelai terhadap warna a* pada yoghurt vegan. Pada grafik tersebut dapat dilihat warna a* tertinggi terdapat pada varietas kedelai anjasmoro dan kedelai grobogan dengan warna a* yaitu 4.70, sedangkan pada V3 mengalami penurunan warna a* yaitu 4.38. Hal ini sesuai dengan penelitian Putra dan Yulkifli 2019, yang menyatakan bahwa karena hubungan nilai keluaran sensor berbanding lurus terhadap intensitas cahaya yang diterima, semakin pekat larutan zat warna, semakin kecil intensitas cahaya yang menembus zat tersebut.

Konsentrasi Irisan Buah Manau

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 14), diketahui bahwa adanya pengaruh konsentrasi irisan buah manau pada berbagai jenis yoghurt vegan sangat

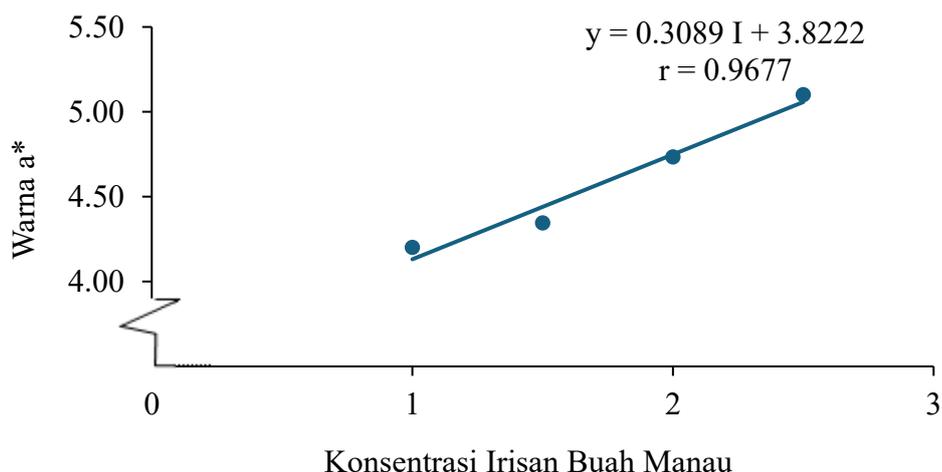
nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap warna a^* . Perubahan ini diuji dengan uji beda rata-rata, yang dapat ditemukan di Tabel 24.

Tabel 24. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Warna a^* .

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	4.20	—	—	—	a	A
IM2	4.34	2	0.328	0.445	b	A
IM3	4.73	3	0.345	0.352	c	B
IM4	5.10	4	0.355	0.364	d	C

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 24, dapat dilihat perlakuan IM1 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap IM2. Perlakuan IM2 berbeda sangat nyata dengan IM3 dan IM4. Perlakuan IM3 berbeda sangat nyata dengan IM4. Perlakuan IM4 memiliki nilai tertinggi yaitu 5.10 dan nilai terendah pada IM1 yaitu 4.20. Hal ini menunjukkan seiring penambahan konsentrasi buah manau akan meningkatkan warna a^* . Perlakuan IM4 memberikan warna a^* tertinggi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Warna a^* .

Berdasarkan Gambar 18, dapat dilihat warna a^* mengalami peningkatan dari setiap perlakuan secara signifikan. Warna a^* tertinggi terdapat pada perlakuan

IM4 = 3.315%. Dengan nilai IM1 =17.693, perlakuan dengan warna a* terendah menunjukkan bahwa perlakuan memiliki warna derajat merah karena nilai yang dihasilkan positif. Ini sesuai dengan penelitian Meutia dkk., 2019, yang menemukan bahwa nilai a berkisar dari -80 hingga 100, menunjukkan derajat warna merah a+ dan hijau a-. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan warna merah memiliki nilai positif.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Warna a*

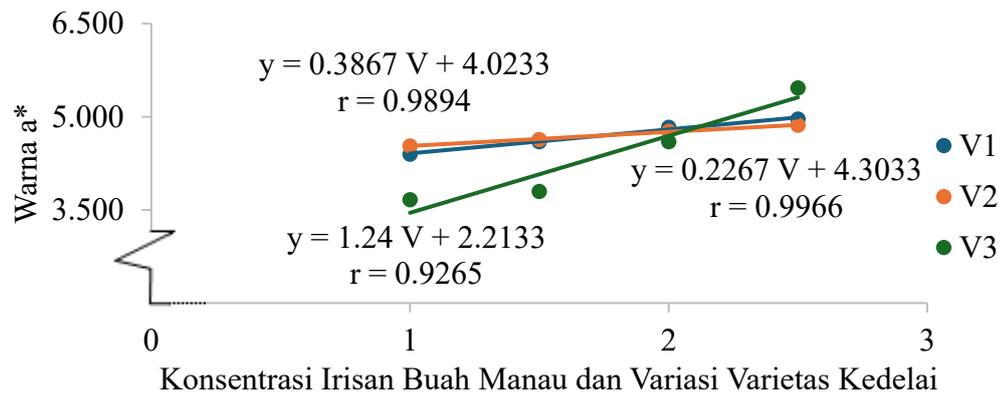
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 14), diketahui bahwa hubungan antara varietas kedelai yang berbeda dan konsentrasi irisan buah manau yang ditambahkan pada yoghurt vegan sangat nyata, dengan ($p>0,01$) terhadap warna a*. Tingkat perbedaan ini telah diuji dengan uji beda rata-rata, yang dapat ditemukan di Tabel 25.

Tabel 25. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Warna a*.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1IM1	4.40	–	–	–	a	A
V1IM2	4.60	2	0.569	0.771	a	A
V1IM3	4.83	3	0.597	0.804	a	A
V1IM4	4.97	4	0.616	0.826	a	A
V2IM1	4.53	5	0.629	0.842	a	A
V2IM2	4.63	6	0.638	0.855	a	A
V2IM3	4.77	7	0.646	0.865	a	A
V2IM4	4.87	8	0.652	0.873	a	A
V3IM1	3.67	9	0.657	0.880	b	B
V3IM2	3.80	10	0.760	0.886	b	B
V3IM3	4.60	11	0.664	0.891	c	B
V3IM4	5.47	12	0.666	0.895	d	B

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Tabel 25, menunjukkan pengaruh interaksi antara konsentrasi irisan buah manau dan varietas kedelai pada yoghurt vegan terhadap warna a*. Perlakuan V3IM4 memiliki nilai tertinggi 5.47, sedangkan perlakuan V3IM1 memiliki nilai terendah 3.67. Gambar 19 menunjukkan lebih banyak jelas.



Gambar 19. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Warna a*.

Pada Gambar 19, dapat dilihat adanya pengaruh interaksi konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap warna a* pada yoghurt vegan. Perlakuan V3 memiliki nilai warna a* tertinggi pada persamaan regresi linear yaitu $y = 0.2267 + 4.3033 V$ dan $r = 0.9966$, sedangkan V2 menunjukkan nilai warna a* terendah dengan persamaan regresi linear $y = 1.24 + 2.2133 V$ dan $r = 0.9265$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa, kedelai hitam dengan penambahan konsentrasi buah manau memiliki nilai warna a* tertinggi, dengan interaksi terbaik terdapat pada V3IM4 sebesar 5.47. ini sesuai dengan penelitian Meutia *dkk.*, 2019, yang menyatakan bahwa nilai a* menunjukkan derajat warna merah (a*+) dan hijau (a*-), dengan nilai a* dari -80 hingga 100 yang menunjukkan derajat warna merah (a*+) dan hijau (a*-).

Warna b*

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

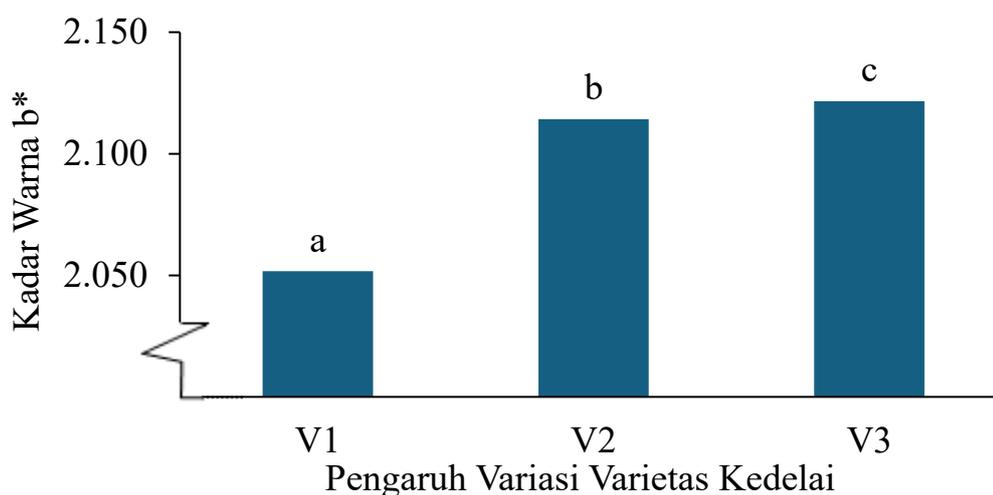
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 16), diketahui bahwa adanya pengaruh variasi varietas kedelai pada yoghurt vegan yang berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap warna b^* . Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna b^* .

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	2.052	–	–	–	a	A
V2	2.114	2	0.033	0.045	b	B
V3	2.122	3	0.034	0.035	b	B

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 26, dapat diketahui bahwa V1 berbeda sangat nyata dengan V2, tetapi berbeda tidak nyata pada perlakuan V2 dengan V3. Perlakuan V3 memiliki nilai tertinggi yaitu 2.122 dan nilai terendah pada V1 yaitu 2.052. Hal ini menunjukkan warna b^* tertinggi terdapat pada V3 yaitu varietas kedelai hitam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Warna b^* .

Pada Gambar 20, dapat dilihat adanya pengaruh variasi varietas kedelai terhadap warna b^* pada yoghurt vegan. Pada grafik tersebut dapat dilihat warna b^*

tertinggi terdapat pada varietas kedelai hitam dengan warna b^* V3 yaitu 2.122. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan kedelai varietas hitam berpengaruh nyata terhadap warna b^* . Hal ini sesuai dengan literatur dari Meutia *dkk.*, 2019, yang menyatakan bahwa nilai b^* memiliki nilai dari -70 sampai 70 yang menyatakan derajat warna kuning (b^{*+}) dan biru (b^{*-}).

Konsentrasi Irisan Buah Manau

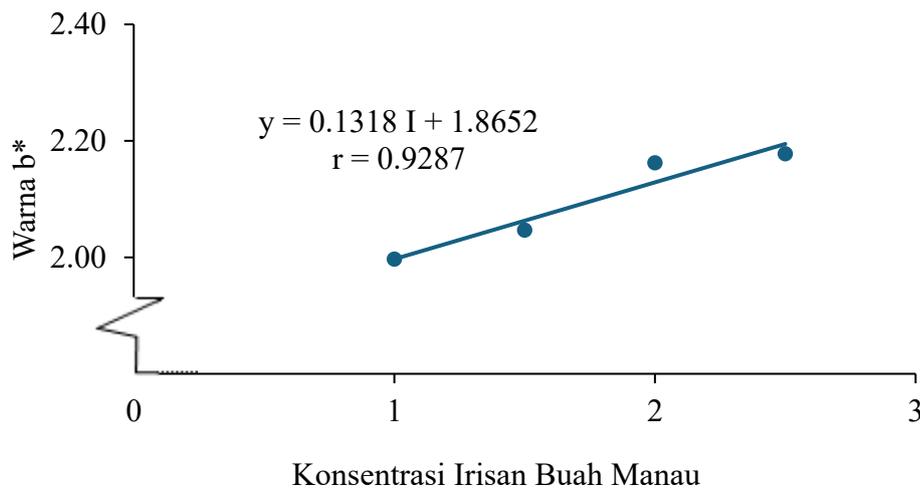
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 14), diketahui bahwa adanya pengaruh konsentrasi irisan buah manau pada yoghurt vegan yang berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap warna b^* . Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Warna b^* .

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	2.00	—	—	—	a	A
IM2	2.05	2	0.038	0.051	b	B
IM3	2.16	3	0.040	0.041	b	B
IM4	2.18	4	0.041	0.042	d	D

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 27, dapat dilihat pengaruh konsentrasi irisan buah manau pada yoghurt vegan terhadap warna b^* . Perlakuan IM1 berpengaruh berbeda sangat nyata dengan perlakuan IM2, IM3, dan IM4. Pada perlakuan IM2 berbeda tidak nyata terhadap perlakuan IM3, tetapi berbeda sangat nyata pada perlakuan IM3 dengan IM4. Perlakuan IM4 memiliki nilai tertinggi yaitu 2.18 dan nilai terendah pada IM1 yaitu 2.00. Perlakuan terbaik terdapat pada IM4 untuk warna a^* . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Warna b*.

Berdasarkan Gambar 21, dapat dilihat warna b* mengalami peningkatan dari setiap perlakuan secara signifikan. Warna b* tertinggi terdapat pada perlakuan IM4 = 2.18. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penambahan konsentrasi irisan buah manau dari setiap perlakuan. Perlakuan dengan warna b* terendah ada pada IM1 = 2.00, ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki warna derajat kuning karena nilai yang dihasilkan positif. Hal ini sesuai dengan literatur dari Meutia *dkk.*, 2019, yang menyatakan bahwa nilai b* memiliki nilai dari -70 sampai 70 yang menyatakan derajat warna kuning (b*+) dan biru (b*-).

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Warna b*

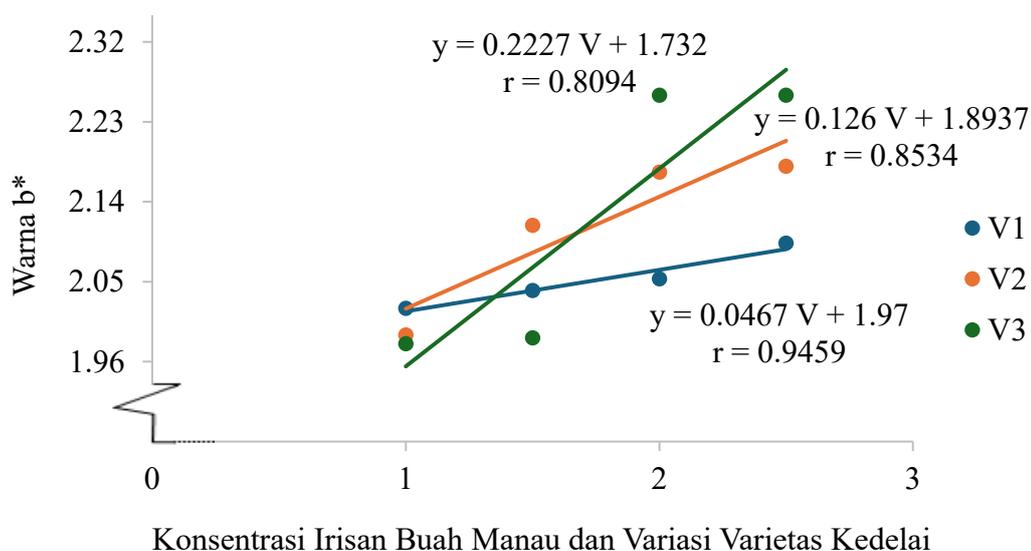
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 16), diketahui bahwa interaksi antara variasi varietas kedelai dan konsentrasi penambahan irisan buah manau pada yoghurt vegan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap warna b*. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Warna b*.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1IM1	2.02	–	–	–	a	A
V1IM2	2.04	2	0.066	0.089	a	A
V1IM3	2.05	3	0.069	0.093	a	A
V1IM4	2.09	4	0.071	0.095	a	A
V2IM1	1.99	5	0.072	0.097	b	B
V2IM2	2.11	6	0.074	0.099	c	C
V2IM3	2.17	7	0.074	0.100	c	C
V2IM4	2.18	8	0.075	0.101	c	C
V3IM1	1.98	9	0.076	0.101	d	D
V3IM2	1.99	10	0.088	0.102	d	D
V3IM3	2.26	11	0.077	0.103	e	E
V3IM4	2.26	12	0.077	0.103	e	E

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 28, dapat dilihat pengaruh interaksi antara konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai pada yoghurt vegan terhadap warna b*. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan V3IM4 yaitu sebesar 2.26 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan V3IM1 yaitu 1.98. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Warna b^* .

Pada Gambar 19, dapat dilihat adanya pengaruh interaksi konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap warna b^* pada yoghurt vegan. Perlakuan V3 memiliki nilai warna b^* tertinggi pada persamaan regresi linear yaitu $y = 0.0467 + 1.97 V$ dan $r = 0.9459$, sedangkan V2 menunjukkan nilai warna a^* terendah dengan persamaan regresi linear $y = 0.02227 + 1.732 V$ dan $r = 0.8094$.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa, kedelai hitam dengan penambahan konsentrasi buah manau memiliki nilai warna b^* tertinggi, dengan interaksi terbaik terdapat pada V3IM4 sebesar 2.26. Ini mendukung penelitian Meutia *dkk.*, 2019, yang menemukan bahwa nilai b^* yang menunjukkan derajat warna kuning (b^{*+}) dan biru (b^{*-}) juga mempengaruhi stabilitas kopigmentasi. Jika nilai b^* berkisar dari -80 hingga 100, itu menunjukkan derajat warna kuning b^{*+} dan biru b^{*-} . Jika semua perlakuan diuji, nilai b^* menunjukkan nilai positif, yang menunjukkan bahwa semua perlakuan berwarna kuning, dan jika nilai b^* menunjukkan nilai negatif, yang menunjukkan bahwa semua perlakuan berwarna kuning. Nilai warna b^* dari semua varietas kedelai meningkat seiring dengan konsentrasi buah manau.

Uji Organoleptik

Uji Aroma

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

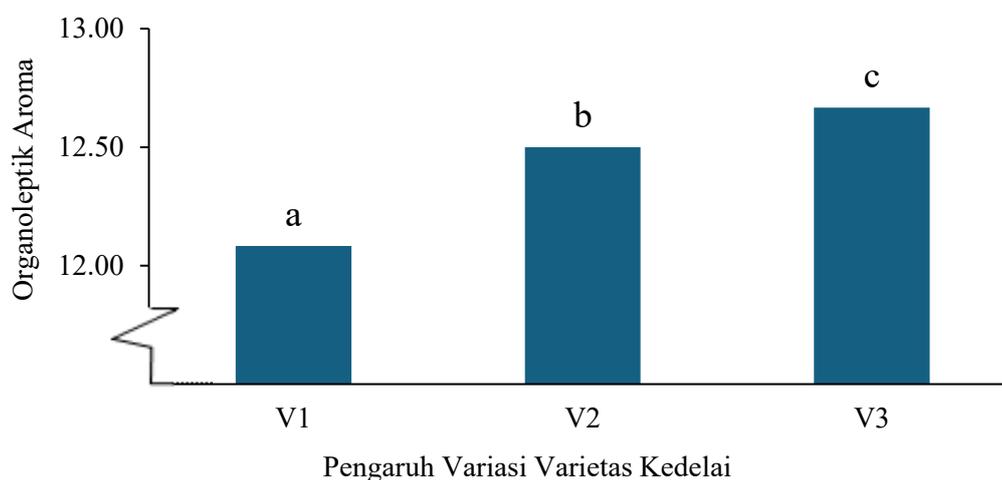
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 18), diketahui bahwa adanya pengaruh variasi varietas kedelai pada yoghurt vegan yang berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap uji organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Aroma.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	12.08	–	–	–	a	A
V2	12.50	2	0.247	0.338	b	B
V3	12.67	3	0.259	0.264	b	B

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 29, dapat dilihat pengaruh variasi varietas kedelai terhadap uji organoleptik aroma. Perlakuan V1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan V2 dan V3, tetapi berbeda tidak nyata pada perlakuan V2 dengan V3. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Aroma.

Uji organoleptik aroma pada yoghurt vegan dipengaruhi oleh varietas kedelai, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 23. Pada grafik tersebut dapat dilihat uji organoleptik aroma mengalami peningkatan pada setiap varietas. Hal ini menunjukkan aroma pada varietas kedelai hitam lebih baik daripada varietas kedelai lainnya. Ini mendukung penelitian Meutia *dkk.*, 2019, yang menemukan bahwa nilai b^* yang menunjukkan derajat warna kuning (b^{*+}) dan biru (b^{*-}) juga mempengaruhi stabilitas kopigmentasi. Jika nilai b^* berkisar dari -80 hingga 100,

itu menunjukkan derajat warna kuning b^{*+} dan biru b^{*-} . Jika semua perlakuan diuji, nilai b^* menunjukkan nilai positif, yang menunjukkan bahwa semua perlakuan berwarna kuning, dan jika nilai b^* menunjukkan nilai negatif, yang menunjukkan bahwa semua perlakuan berwarna kuning.

Konsentrasi Irisan Buah Manau

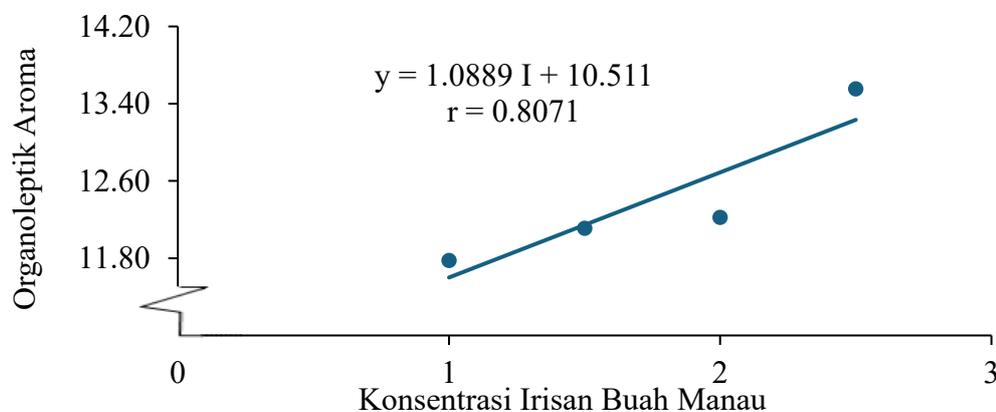
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 18), diketahui bahwa pengaruh konsentrasi irisan buah manau pada yoghurt vegan berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap uji organoleptik aroma. Tabel 29 menunjukkan uji beda rata-rata.

Tabel 29. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Organoleptik Aroma.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	11.78	–	–	–	a	A
IM2	12.11	2	0.285	0.386	a	A
IM3	12.22	3	0.299	0.305	a	A
IM4	13.56	4	0.308	0.316	a	A

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 29, konsentrasi irisan buah manau yang ditambahkan pada yoghurt vegan berdampak pada uji organoleptik aroma yang tidak nyata pada perlakuan IM1, IM2, IM3, dan IM4. Gambar 24, memberikan gambaran lebih lanjut tentang efek ini.



Gambar 24. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Organoleptik Aroma.

Berdasarkan Gambar 24, dapat dilihat uji organoleptik aroma mengalami peningkatan dari setiap perlakuan secara signifikan. uji organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan IM4 yaitu 13.56. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penambahan konsentrasi irisan buah manau dari setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan penambahan konsentrasi terbaik untuk aroma ada pada perlakuan IM4 dengan penambahan 2.5%. semakin banyak konsentrasi penambahan maka semakin bagus aroma yang dihasilkan dan panelis semakin suka.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Uji Organoleptik Aroma

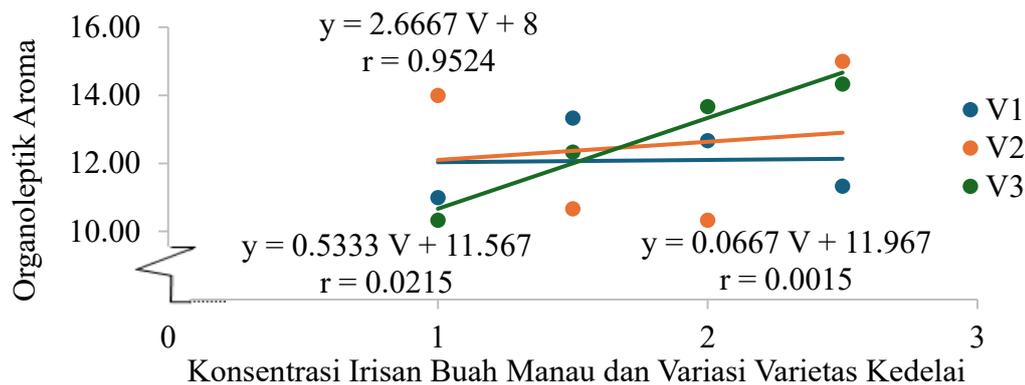
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 18), diketahui bahwa interaksi antara variasi varietas kedelai dan konsentrasi penambahan irisan buah manau pada yoghurt vegan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap uji organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan pada Uji Organoleptik Aroma.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.050	0.01
V1IM1	11.00				a	A
V1IM2	13.33	2	0.493	0.669	b	B
V1IM3	12.67	3	0.518	0.698	c	B
V1IM4	11.33	4	0.534	0.717	d	C
V2IM1	14.00	5	0.545	0.731	e	D
V2IM2	10.67	6	0.554	0.741	e	D
V2IM3	10.33	7	0.560	0.750	f	E
V2IM4	15.00	8	0.566	0.757	g	F
V3IM1	10.33	9	0.570	0.763	h	G
V3IM2	12.33	10	0.659	0.769	i	H
V3IM3	13.67	11	0.576	0.773	j	I
V3IM4	14.33	12	0.578	0.777	k	I

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 30, dapat dilihat pengaruh interaksi antara konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai pada yoghurt vegan terhadap uji organoleptik aroma. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan V2IM4 yaitu sebesar 15.00 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan V2IM3 dan V3IM1 yaitu 10.33. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan pada Uji Organoleptik Aroma.

Pada Gambar 25, dapat dilihat adanya pengaruh interaksi konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap uji organoleptik aroma pada yoghurt vegan. Perlakuan V3 memiliki nilai tertinggi pada persamaan regresi linear yaitu $y = 2.667 + 8 V$ dan $r = 0.9524$, sedangkan V1 menunjukkan nilai uji organoleptik aroma terendah dengan persamaan regresi linear $y = 0.0667 + 11.697 V$ dan $r = 0.0015$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa, kedelai grobongan dengan penambahan konsentrasi buah manau memiliki nilai uji organoleptik tertinggi, dengan interaksi terbaik terdapat pada V2IM4 sebesar 15.00. Hal ini sesuai dengan literatur dari hasil penelitian Kurniawan 2018, yang menyatakan bahwa dengan dilakukannya uji organoleptik para responden lebih cenderung mengatakan bahwa tekstur, aroma, dan rasa dari yoghurt yang terbuat dari susu kacang kedelai dapat diterima dan dikonsumsi layaknya yoghurt sebagai pengganti

susu sapi. Dengan adanya penambahan irisan buah manau pada yoghurt vegan akan menambah aroma yang lebih baik.

Uji Rasa

Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan

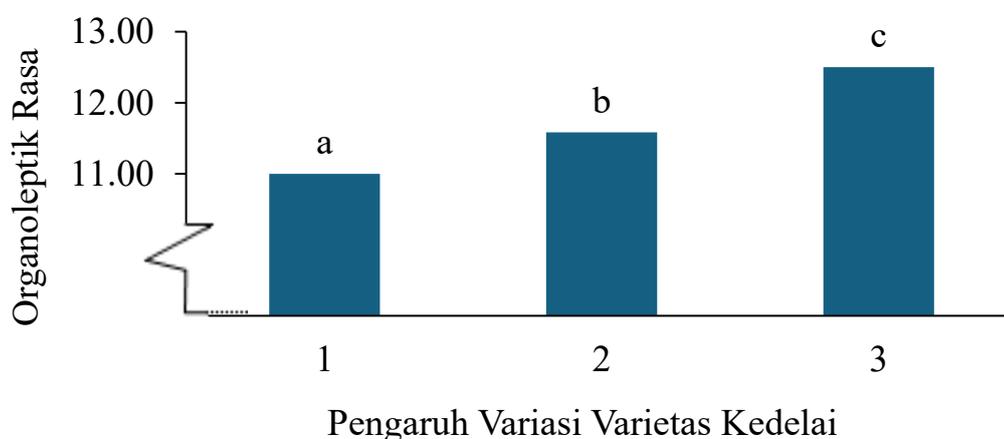
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 20), diketahui bahwa adanya pengaruh varietas kedelai pada yoghurt yang berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tabel 31, menunjukkan hasil uji beda rata-rata.

Tabel 31. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
V1	11.00	–	–	–	a	A
V2	11.58	2	0.259	0.354	b	B
V3	12.50	3	0.272	0.277	c	C

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Tabel 31 menunjukkan bagaimana variabel varietas kedelai berdampak pada uji organoleptik aroma. Perilaku V1 sangat berbeda dari V2 dan V3. Varietas kedelai hitam memiliki nilai tertinggi sebesar 12.50 dan varietas anjasmoro memiliki nilai terendah sebesar 11.00. Gambar 26, menunjukkan detail lebih lanjut.



Gambar 26. Pengaruh Variasi Varietas Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Pada Gambar 26, dapat dilihat adanya pengaruh variasi varietas kedelai terhadap uji organoleptik aroma pada yoghurt. Pada grafik tersebut dapat dilihat terjadi peningkatan pada setiap varietas kedelai. Hasil dari uji organoleptik rasa, varietas kedelai hitam lebih disukai oleh panelis dengan nilai sebesar 12.50. Ini sesuai dengan temuan penelitian Kurniawan 2018 yang menunjukkan bahwa responden, melalui uji organoleptik, lebih cenderung menyatakan bahwa rasa, tekstur, dan aroma yoghurt yang terbuat dari susu kacang kedelai dapat diterima dan dikonsumsi sebagai pengganti susu sapi.

Konsentrasi Irisan Buah Manau

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 20), diketahui bahwa adanya pengaruh konsentrasi irisan buah manau pada yoghurt vegan berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 32.

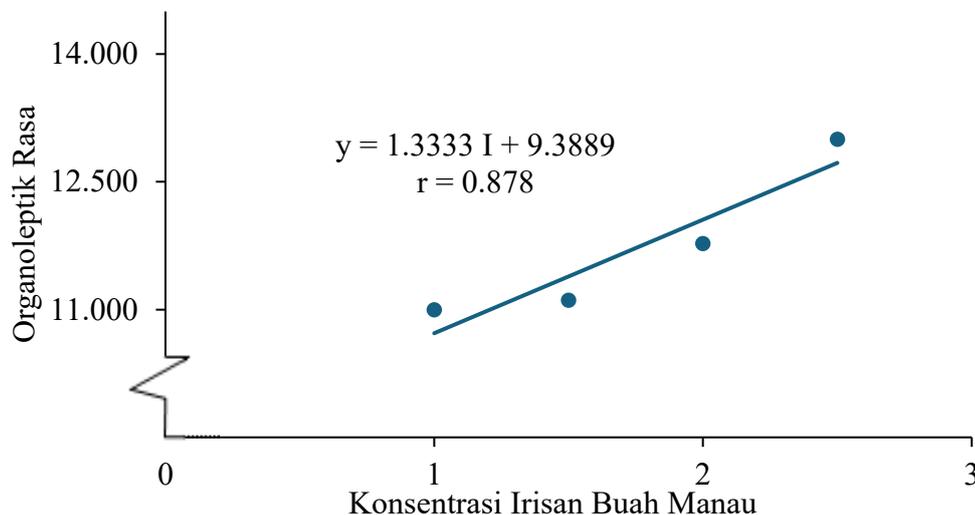
Tabel 32. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
IM1	10.67	—	—	—	a	A
IM2	11.22	2	0.299	0.405	b	B
IM3	12.00	3	0.314	0.320	c	C
IM4	12.89	4	0.323	0.331	b	D

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 32, dapat dilihat pengaruh konsentrasi penambahan irisan buah manau pada yoghurt vegan terhadap uji organoleptik rasa. Perlakuan IM1 berbeda sangat nyata dengan IM2, IM3, dan IM4. Pada perlakuan IM2 berbeda sangat nyata terhadap perlakuan IM3 dan IM4. Perlakuan IM3 berbeda sangat nyata dengan IM4. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan IM4 yaitu 12.89 dan nilai

terendah terdapat pada IM1 yaitu 10.67. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Konsentrasi Irisan Buah Manau Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Berdasarkan Gambar 27, dapat dilihat uji organoleptik aroma mengalami peningkatan dari setiap perlakuan secara signifikan. uji organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan IM4 = 12.89. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penambahan konsentrasi irisan buah manau dari setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan penambahan konsentrasi terbaik untuk rasa ada pada perlakuan IM4 dengan penambahan 2.5%. semakin banyak konsentrasi penambahan maka semakin enak rasa yang dihasilkan dan panelis semakin suka.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai Yoghurt Vegan pada Uji Organoleptik Rasa

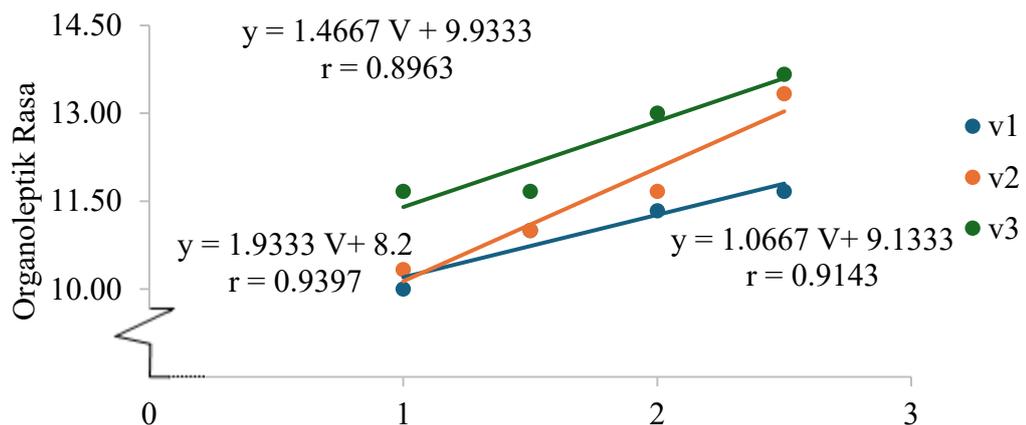
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 20), diketahui bahwa interaksi antara variasi varietas kedelai dan konsentrasi penambahan irisan buah manau pada yoghurt vegan berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.050	0.01
V1IM1	10.00	—	—	—	a	A
V1IM2	11.00	2	0.517	0.701	b	B
V1IM3	11.33	3	0.543	0.731	b	B
V1IM4	11.67	4	0.560	0.751	b	B
V2IM1	10.33	5	0.572	0.766	c	C
V2IM2	11.00	6	0.580	0.777	d	C
V2IM3	11.67	7	0.587	0.786	e	C
V2IM4	13.33	8	0.593	0.794	f	D
V3IM1	11.67	9	0.597	0.800	g	E
V3IM2	11.67	10	0.691	0.806	g	E
V3IM3	13.00	11	0.604	0.810	j	F
V3IM4	13.67	12	0.606	0.814	k	F

Keterangan: di kolom notasi, huruf-huruf berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0.05$ dan pengaruh yang sangat berbeda pada taraf $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 33, dapat dilihat pengaruh interaksi antara konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai pada yoghurt vegan terhadap uji organoleptik rasa. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan V3IM4 yaitu 3.67 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan V1IM1 yaitu 10.00. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 28.



Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai

Gambar 28. Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Irisan Buah Manau dan Variasi Varietas Kedelai pada Yoghurt Vegan Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Pada Gambar 28, dapat dilihat adanya pengaruh interaksi konsentrasi irisan buah manau dan variasi varietas kedelai terhadap uji organoleptik rasa. Perlakuan V2 memiliki nilai tertinggi pada persamaan regresi linear yaitu $y = 1.9333 + 8.2 V$ dan $r = 0.9397$, sedangkan V1 menunjukkan nilai uji organoleptik aroma terendah dengan persamaan regresi linear $y = 1.4667 + 9.9333 V$ dan $r = 0.8963$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa, kedelai grobongan dengan penambahan konsentrasi buah manau memiliki nilai uji organoleptik tertinggi, dengan interaksi terbaik terdapat pada V3IM4 sebesar 13.67. Ini sesuai dengan temuan penelitian Kurniawan 2018, yang menyatakan bahwa peserta melalui uji organoleptik lebih cenderung menyatakan bahwa rasa, tekstur, dan aroma yoghurt yang terbuat dari susu kacang kedelai dapat diterima dan dikonsumsi seperti yoghurt jika dibandingkan dengan susu sapi. Irisan buah manau akan menambah rasa yoghurt vegan yang enak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari penambahan konsentrasi irisan buah manau (*Calamus manan*) dan variasi varietas kedelai (*Glycine max*) dalam pembuatan yoghurt vegan dapat ditarik sebuah kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi varietas kedelai memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0.01$) terhadap parameter antioksidan, protein, karbohidrat, vitamin C, warna L^* , a^* , b^* , organoleptik aroma dan organoleptik rasa.
2. Pengaruh yang sangat signifikan pada taraf terhadap parameter ditunjukkan dengan meningkatkan konsentrasi irisan buah manau ($p < 0.01$) pada antioksidan, senyawa fenolat, protein, karbohidrat, vitamin C, warna a^* , b^* , uji organoleptik aroma dan organoleptik rasa.
3. Pengaruh interaksi konsentrasi penambahan irisan buah manau dan varietas kedelai berpengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0.01$) terhadap parameter antioksidan, protein, karbohidrat, warna a^* , b^* , organoleptik aroma dan organoleptik rasa.
4. Varietas kedelai terbaik pada terdapat pada kedelai varietas anjasmoro dan kedelai hitam dengan kombinasi penambahan irisan buah manau terbaik terdapat pada 2.5%.

Saran

Pada penelitian ini didapatkan bahwa variasi varietas kedelai sangat berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap parameter uji, kedelai yang terbaik dalam pembuatan yoghurt vegan yaitu varietas kedelai anjasmoro dan kedelai hitam. Penambahan konsentrasi irisan buah manau sangat mempengaruhi terhadap

parameter uji dan penambahan konsentasi buah manau pada yoghurt vegan terbaik pada konsentasi 2.5%. Pada uji organoleptik rasa dan aroma panelis lebih menyukai varietas kedelai anjasmoro dan hitam dengan penambahan konsentrasi buah manau 2.5% pada yoghurt vegan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agen, T. 2016, Skrining Fitokimia dan Aktifitas Antioksidan Ekstrak Buah Selekop (*Lepisanthes amoena Hassk. Leenh*) dan Rotan Manau (*Calamus manan Miq.*). *SKRIPSI*. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Ahmed, Z.U., Seheli, S.B., Minhozur, R.K., Mofazzol, H., Shriya, Phytochemical S., dan Satyajit, R.R. 2014. Screening, Antioxidant and Cytotoxic Activity of Fruit Extract of *Calamus tenuis Roxb.* *Journal of Coastal Life Medicine*. 2(8), hal. 645-650.
- Ambarwati, Y.K. 2014. Pengaruh Penambahan Madu dan Lama Penyimpanan Terhadap Total Bakteri dan Daya Terima Susu Pasteurisasi. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Astawan, M. 2019. *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan.Solo*. Tiga Serangkai.
- Astuty, E., Yunita, M., Fadhilah, A.N. 2021. Edukasi Manfaat Yogurt Sebagai Salah Satu Probiotik Dan Metode Pembuatan Yogurt Sederhana. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*. P-Issn: 2615-0921 E-Issn: 2622-6030 Volume 4 Nomor 1 Tahun 2021] Hal 129-136.
- Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2008. *Program Swasembada Kedelai*.
- BPS. 2015. *Produksi kedelai menurut provinsi (ton) 1993- 2015*. <http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/871>.
- Burssens, S., Pertry, I., Ngudi, D., Kuo, Y., Montagu, M.V., and Lambein F. 2011. *Soya, Human Nutrition and Health*. pp.157-180. Hany A. El-Shemy (ed.). In Soybean and Nutrition. InTech. Croatia.
- Departemen Pertanian. 2009. Produksi Kedelai hitam Nasional Belum Mencukupi (National Soyabien Production). *Agribusiness On Line*. Hal. 1 – 4.
- Djeussi, D.E., Noumedem, J.A.K., Seukep, J.A., Fankem, A.G., Voukeng, L.K., Simplicite, B., Tankeo, S., B., Nkuete, A., and Kuete, V. 2013. Antibacterial Activities of Selected Edible Plants Extracts Against Multidrug-resistant Gram negative Bacteria. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 13. hal. 164.

- Estiasih, T. 2015. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Kacangkacangan*. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian . UB Malang.
- Fazrul, M.Y., Syed, M.M., Ali, M.A., and Rahman, F. 2022. Analysis of Antioxidant Content of Anthocyanin in the Lobi Lobi Fruit (*Flacourtia inermis*) and Jamblang Fruit (*Syzygium cumini* L. Skeel) Using the DPPH Method with Spectrophotometry. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 24.
- Fendri, S.T.J., Verawati, Putri, A., dan Ferilda, S. 2022. Penentuan Kadar Fenolat Total dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Non Polar, Semi Polar dan Polar Buah Rotan (*Calamus manan*). *Jurnal Farmasi Higea*. Vol. 14, No. 1.
- Fitri, A.S., dan Fitriana, Y.A.N. 2020. Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *SAINTEKS*. Vol, 17. No, 1. p-ISSN: 0852-1468. e-ISSN: 2686-0546 (1-6).
- Gummadi, S., and Kommoju, M. 2019. Colorimetric Approaches to Drug Analysis and Applications – A Review. *American Journal PharmTech Research*. 9(01). ISSN: 2249-3387.
- Gozalli, M., Nurhayati, N., dan Nafi, A. 2015. Karakteristik Tepung Kedelai dari Jenis Impor dan Lokal (Varietas Anjasmoro dan Baluran) dengan Perlakuan Perebusan dan Tanpa Perebusan. *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 09 No. 02.
- Handayani, L., Wahyuni, S., dan Habibie D. 2023. Komparasi Proksimat Pada Kedelai Lokal Varietas Anjasmoro Dan Kedelai Impor. *Best Journal Biology Education Science and Tegnology*. Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah. Vol,6. No, 2. Hal, 773-779. ISSN : 2654 – 4652.
- Harish, K., and Varghese T. 2016. *Probiotics in Human –Evidence Based Review*. Calicut Med.J. 4(4). e3.pp 1 – 11.
- Hayati, E.K., Fasyah, A.G., dan Sa’adah, L. 2010. Fraksinasi dan identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Kimia*. 4(2), 193–200.
- Hendriani R, Rostinawati T, dan Kusuma SAF. 2019. *Penelusuran Antibakteri Bakteriosin dari Bakteri Asam Laktat dalam Yoghurt Asal Kabupaten Bandung Barat terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichi coli*. Laporan Akhir LITMUD Unpad.

- Jumakir dan Endrizal. 2014. Produktivitas Kedelai Varietas Anjasmoro Pada Kondisi Cekaman Kekeringan Di Provinsi Jambi. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. 282–287.
- Kalima, T., dan Sumarhani. 2019. Identifikasi Jenis Jenis Rotan pada Hutan Rakyat di Katingan, Kalimantan Tengah dan Upaya Pengembangan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. Vol. 1(2): 194-200.
- Kalima, T., dan Rustiami, H. 2018. Identifikasi dan Pertelaan Jenis Rotan pulau Jawa. (P. Darnaedi D, Setio (ed.); 1st ed.). CV. Sinar Jaya Anggota Ikapi.
- Kementrian Kehutanan. 2013. *Profil kehutanan 33 provinsi*. Biro Perencanaan, Sekretariat Jenderal, Kehutanan.
- Kumala, N., Setyaningsih, R., Susilowati, A. 2019. Pengaruh konsentrasi susu skim dan madu terhadap kualitas hasil yoghurt kedelai (*Glycine max* (L) Merr.) dengan inokulum *Lactobacillus casei*. *Bio Smart*. 6(1):15-18.
- Kole, L.B., Gin, S., Manna, K., Pali, B., and Ghosh S. 2011. “Biochanin-A, an isoflavon, showed anti-proliferative and anti-inflammatory activities through the inhibition of iNOS expression, p38-MAPK and ATF-2 phosphorylation and blocking NF- κ B nuclear translocation.” *European journal of pharmacology*. 653(1):8-15.
- Koswara, S. 2016. *Susu Kedelai tak Kalah Dengan Susu Sapi*. EbookPangan.
- Kumar, S., dan Pandey, A.K. 2013. Review Article Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview, Hindawi Pub. *Corp the Sci World Jour*. 1-16.
- Kurniawan, J. 2018. Uji Organoleptik Yoghurt Berbahan Baku Susu Kacang Kedelai Berdasarkan Lama Waktu Fermentasi. *National Conference of Creative Industry: Sustainable Tourism Industry for Economic Development Universitas Bunda Mulia*. Jakarta.
- Labiba, N.M., Marjan, A.Q., dan Nasrullah, N. 2020. Pengembangan Soyghurt (Yoghurt Susu Kacang Kedelai) Sebagai Minuman Probiotik Tinggi Isoflavon. *Amerta Nutr*. Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jakarta, Indonesia. DOI: 10.2473/amnt. v4i3.2020. 244-249.
- Layadi, N., Sedyandini, P., Aylilianawatir, dan Soetaredjo, F.E. 2019. Pengaruh waktu simpan terhadap kualitas soyghurt dengan penambahan gula dan

- stabiliser. *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. 8(1): 1-11.
- Liu, K.S. 2017. Chemistry and Nutritional Value of Soybean Components. *In Soybean: Chemistry, Technology, and Utilization, Chapman and Hall*. New York. 25-113.
- Liu, K. 2014. *Soybeans as Functional Foods and Ingredients*. AOCS Publishing. USA.
- Manalu, R.D.A., Salamah, E., Retiaty, F., dan Kurniawati, N. 2013. Kandungan Zat Gizi Makro dan Vitamin Produk Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Penelitian Gizi dan Makanan*. 36(2): 135-140.
- Maris, I., dan Radiansyah, M.R. 2021. Kajian pemanfaatan susu nabati sebagai pengganti susu hewani. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*. 1(2): 103–116.
- Meutia, Y.R., Irma Susanti, I., dan Siregar, N.C. 2019. Uji Stabilitas Warna Hasil Kopigmentasi Asam Tanat dan Asam Sinapat pada Pigmen Brazilin Asal Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Journal of Agro-based Industry*. Vol.36 (No.1) 07 2019: 30-39.
- Mursidah. 2015. *Perkembangan Produksi Kedelai Nasional dan Upaya Pengembangannya di Provinsi Kalimantan Timur*. Kalimantan. LIPI. <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/21054146.pdf> 10 November 2024.
- Martos, E.P.R. 2006. Soybean *Oligosaccharides*. Potential as New Ingredients in Functional Foods. Departamento de Metabolisme nutricion. Instituto del Frio (CSIC). Madrid Espana. *Nutr Hosp*. 21 :92- 96.
- Nirmagustina, D.E., dan Rani, H. 2013. Pengaruh Jenis Kedelai dan Jumlah Air terhadap Sifat Fisik, Organoleptik dan Kimia Susu Kedelai. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 18(2), 168-174.
- Nirmagustina, D.E., dan Wirawati, C.U. 2014. Potensi Susu Kedelai Asam (Soygurt) Kaya Bioaktif Peptida Sebagai Antimikroba. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Program Studi Teknologi Pangan, Politeknik Negeri Lampung. Volume 14, Nomor 3. 159.
- Pertiwi, S.F., Aminah, S., dan Nurhidajah. 2013. Aktivitas Antioksidan, Karakteristik Kimia, dan Sifat Organoleptik Susu Kecambah Kedelai Hitam

(*Glycine Soja*) Berdasarkan Variasi Waktu Perkecambahan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol. 04 No. 08.

Picauly, P., Talahatu, T., and Mailoa, M. 2015. Effect of Water Addition in the Processing of Soya Milk. AGRITEKNO. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Volume 4, No. 1, April 2015 ISSN: 2302-9218.

Prakash, A. 2019. Antioxidant Activity. Medallion Laboratories. *Analytical Progress*. pp. 19. 2 : 1-4. pp. 19 2 : 1-4.

Prasetyo, B.A., 2014. Perbandingan Mutu Lebah Madu Apis mellifera Berdasarkan Kandungan Gula Pereduksi dan Non Pereduksi di Kawasan Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Rambutan (*Nephelium lappaceum*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya, Malang.

Pratama, Y. R. 2016. *Penetapan Kadar Protein Total pada Daging Lokan (Batisca volacea), Cipiuk (Pomea canaliculata), dan Langkitang (Faunus ater) dengan Metoda Kjeldahl*. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Perintis.

Prihatman, K. 2020. *Kedelai hitam (Glycine max. L). Sistem Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan*. Jakarta.

Purnamasari, D., Handayani, I., Pratama, R., dan Sari, M.P. 2016. Uji organoleptis bertujuan untuk melihat tampilan fisik suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna, dan bau. *Jurnal Ilmu Farmasi*. 24(2), 123-130.

Purnomo, J., dan Siregar, S.N. (2018). Pengaruh Perbandingan Jumlah Starter dan Konsentrasi Agar pada Pembuatan Yogurt dari Sari Biji Nangka. *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 2(1), 40–46.

Putra H., dan Yulkifli. 2019. Studi Awal Rancang Bangun Colorimeter Menggunakan Sensor Opt101 Berbasis Sistem Android dengan Display Smartphone. *Jurnal Komunikasi Fisika Indonesia (KFI)*. Vol, 16. No, 2.

Putra, H.A.D. 2021. *Analisis Besi (Fe) Dan Kalsium (Ca) Dalam Ekstrak Etanol Buah Rotan (Calamus sp) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis Padang. Padang.

Puvanenthiran, A., Williams, R.P.W., Augustin, M.A. 2019. Structure and Visco-Elastic Properties of Set Yoghurt With Altered Casein to Whey Protein Ratios. *International Dairy Journal*. 12(4): 383-391.

- Oktaviana, E., Hidayati, I.R., dan Pristianty, L. 2017. Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia Vol. 4 No.2 Desember 2017 44. Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia, 4(2).
- Rafi, M., Widyastuti, N., Suradikusumah, E., dan Darusman, L.K. 2012. Aktivitas Antioksidan, Kadar Flavonoid dan Flavonoid dari Enam Tumbuhan Obat Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 8(3), 159–165.
- Rahardjo, M., Sihombing, M., dan Firdaus, V.P. 2022. Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Karakteristik Fisik Dan Organoleptik Yoghurt Kedelai (Soyghurt). *Journal of Tropical AgriFood*. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga. 4(2), hal 96-104. p-ISSN 2685-3590. e-ISSN 2685-3604.
- Rahmanda A.F.K.W., Sukardi dan Warkoyo. 2021. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Pektin Kulit Jeruk Keprok Batu 55 (*Citrus reticulata* B), Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa), Jeruk Manis Pacitan (*Citrus sinensis* L), Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* swigle), dan Jeruk Lemon (*Citrus limon* L) yang Tumbuh di Kota Batu. *Journal Food Technology and Halal Science*. Universitas Muhammadiyah Malang. DOI:10.22219/fths.v4i2.15643. 4(2):124-141.
- Risnawati. 2015. Komposisi Proksimat Tempe yang dibuat dari Kedelai Lokal dan Kedelai Impor. *Jurnal Agrotek*. 13(1), 29-34.
- Rollando dan Monica, E. 2018. Penetapan Kandungan Fenolik Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Metanol Kulit Batang Faloak (*Sterculia quadrifida* R. Br). *Scientia: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*. 8; 29–36.
- Salgado, J.M. and C.M. Donado-Pestana. 2011. *Soy as a Functional Food*. pp.21-44. Hany A. El-Shemy (ed.). In Soybean and Nutrition. InTech. Croatia.
- Salusu, H.D., Aryani, F., Zarta, A.R., Budiarmo, E., Kusuma, I.W., Arung, E.T. 2021. Increased Benefits of *Calamus manan* Miq. Fruit by Its Potential Bioactivity. *Biological Sciences Research*. vol. 11, hal 180-185.
- Salusu, H.D., Aryani, F., Budiarmo, E., Kusuma, I.W., and Arung, E.T. 2018. Antioxidant Assay of The Ethanolic Extract of Three Species of Rattan Fruits Using DPPH Method. *Tropical Pharmacy and Chemistry*. 4(4), hal 154-162.

- Sandy, I.Y., dan Nya, E.J. 2015. Development of Probiotic Yoghurt Using Microbial Isolates from Soymilk. *Journal of Biopsticide and Agriculture*. 1(July), 78–87. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23115.69928>.
- Sari, N.K. 2017. Pengembangan Produk Minuman Fermentasi Susu Kedelai (Soygurt) dengan Penambahan Ekstrak Teh Hijau (*Camelia sinensis*) di PT. FajarTaurus Jakarta Timur. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Teknologi Pertanian.
- Soedradjad, R., dan Syamsunihar, A. 2013. Kandungan Fenolik dan Flavonoid Biji Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan *Synechococcus sp.* dan Dipupuk Organik. *Agrotrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*.
- Shah, N.P. 2019. *Probiotic Bacteria: Selective Enumeration and Survival in Dairy Foods*. *J. Dairy Sci.*, 83 : 894-907.
- Sudaryanto, T., dan Swastika, D.K.S. 2007. *Ekonomi Kedelai di Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Suhartina. 2012. Perdalam Deskripsi Kedelai Grobogan: Dispartan TPH Kabupaten Grobogan Berkunjung ke Balitkabi. *Sumber: <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/kilaslitbang/902perdalamdeskripsi-kedelai-grobogandispartan-tph-kabupaten-groboganberkunjung-html>*. Diunduh 01 Maret 2025.
- Xu, J., Xu, X., Yuan, Z., Hua, D., Yan, Y., Bai, M., Song, H., Yang, L., Zhu, D., Liu, J., Huo, D., Liu, H. 2022. *Effect Of Hemp Protein on The Physicochemical Properties and Flavor Components of Plant-Based Yogurt*. *Lwt*. Elsevier Ltd. 172(September), p. 114145. doi: 10.1016/j.lwt.2022.114145.
- Wahdaningsih, S., Wahyuono, S., Riyanto, S. dan Murwanti, R. 2017. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol dan Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) (F.A.C. Weber) Britton Dan Rose). *PHARMACON*. 6; 295–301.
- Wahyudi, M. 2016. *Proses pembuatan dan analisis mutu yoghurt*. *Buletin Teknik Pertanian*. 11(1): 12-16.
- Wardani. 2012. Penetapan Kadar Vitamin C Dalam Buah Stroberi (*Fragaria x anannasa Duch.*) dan Minuman Stroberi Kemasan Dengan

Spektrofotometri UV–Vis. *Karya Tulis Ilmiah*, Program Studi D-III Analisis Farmasi dan Makanan. Universitas Setia Budi Surakarta.

Yadav, A., Jaiswal, P., Jaiswal, M., Kumar, N., Sharma, R., Raghuwanshi, S., Bisen, P.S. 2015. Concise Review: Importance of Probiotics Yogurt for Human Health Improvement. *IOSR Journal of Environmental Science Ver. II*, 9(7), 2319–2399. <https://doi.org/10.9790/2402-09722530>.

Yang, M., Li, N., Tong, L., Fan, B., Wang, L., Wang, F., Liu, L. 2021. *Comparison Of Physicochemical Properties and Volatile Flavor Compounds of Pea Protein and Mung Bean Protein-Based Yogurt*. *Lwt*. Elsevier Ltd. 152(August). p. 112390. doi: 10.1016/j.lwt.2021.112390.

Zaheer, K. and Akhtar, M.H. 2015. An Updated Review of Dietary Isoflavones: Nutrition, Processing, Bioavailability and Impacts on Human Health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. (just-accepted), pp.00-00.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rataan Uji Anktioksidan Yoghurt Vegan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
V1IM1	16.8	16.4	16.0	49.2	16.4
V1IM2	16.4	16.7	16.6	49.7	16.6
V1IM3	16.6	16.4	17.0	50.0	16.7
V1IM4	16.9	16.9	16.9	50.7	16.9
V2IM1	15.8	15.3	15.4	46.5	15.5
V2IM2	15.5	15.7	15.6	46.8	15.6
V2IM3	15.9	15.6	15.8	47.3	15.8
V2IM4	16.4	16.6	16.8	49.8	16.6
V3IM1	14.8	15.0	15.2	25.0	15.0
V3IM2	15.1	14.9	16.1	24.1	15.4
V3IM3	15.9	15.7	15.9	35.2	15.8
V3IM4	15.5	15.9	16.4	34.0	15.9
Total	191.6	191.1	193.7	508.30	
Rataan	16.0	15.9	16.1		16.01

Lampiran 2. Data Analisa Sidik Ragam Uji Anktioksidan Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	366.932	33.357	142.160	2.216	3.094	**
V	2	330.49	165.245	704.228	3.403	3.094	**
V Lin	1	196.20	196.20	836.13	4.260	7.823	**
V Kuad	1	16.512	16.512	70.370	4.260	7.823	**
IM	3	18.495	6.165	26.274	3.009	4.718	**
IM Lin	1	0.627	0.627	2.670	4.260	7.823	**
IM Kuad	1	0.051	0.051	0.219	4.260	7.823	tn
IM Kub	1	28.370	28.370	120.904	4.260	7.823	**
V X IM	6	17.947	2.991	12.748	2.508	3.667	**
Galat	24	5.632	0.235				
Total	35	2066.385					

Keterangan

Fk : 7176.9136

KK : 3%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 3. Data Rataan Uji Senyawa Fenolat Yoghurt Vegan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
V1IM1	1.09	1.19	1.12	3.40	1.13
V1IM2	1.12	1.10	1.20	3.42	1.14
V1IM3	1.18	1.24	1.18	3.60	1.20
V1IM4	1.21	1.24	1.18	3.63	1.21
V2IM1	1.12	1.16	1.18	3.46	1.15
V2IM2	1.14	1.18	1.20	3.52	1.17
V2IM3	1.18	1.20	1.24	3.62	1.21
V2IM4	1.23	1.25	1.15	3.63	1.21
V3IM1	1.22	1.18	1.14	3.54	1.18
V3IM2	1.16	1.20	1.22	3.58	1.19
V3IM3	1.20	1.18	1.24	3.62	1.21
V3IM4	1.22	1.24	1.23	3.69	1.23
Total	14.065	14.359	14.286	42.710	
Rataan	1.172	1.197	1.191		1.186

Lampiran 4. Data Analisa Sidik Ragam Uji Senyawa Fenolat Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	0.031	0.003	2.042	2.216	3.094	tn
V	2	0.006	0.003	2.177	3.403	3.094	tn
V Lin	1	0.006	0.01	4.350	4.260	7.823	*
V Kuad	1	0.000	0.000	0.004	4.260	7.823	tn
IM	3	0.023	0.008	5.433	3.009	4.718	**
IM Lin	1	0.010	0.010	7.538	4.260	7.823	*
IM Kuad	1	0.004	0.004	2.545	4.260	7.823	tn
IM Kub	1	0.000	0.000	0.026	4.260	7.823	tn
V X IM	6	0.003	0.000	0.302	2.508	3.667	tn
Galat	24	0.033	0.001				
Total	35	0.064					

Keterangan

Fk : 50.6707

KK : 3%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 5. Data Rataan Uji Protein Yoghurt Vegan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
V1IM1	14.7	14.8	15.2	44.70	14.90
V1IM2	14.6	14.9	15.4	44.90	14.97
V1IM3	14.4	14.9	15.5	44.80	14.93
V1IM4	15.0	14.9	15.4	45.30	15.10
V2IM1	14.8	15.0	14.6	44.40	14.80
V2IM2	15.2	15.0	14.9	45.10	15.03
V2IM3	15.4	15,1	14.9	30.30	15.15
V2IM4	14.9	15.4	15.3	45.60	15.20
V3IM1	15.9	16.0	14.9	46.80	15.60
V3IM2	16.0	15.8	15.2	47.00	15.67
V3IM3	16.2	15.4	16.0	47.60	15.87
V3IM4	15.8	16.0	16.2	48.00	16.00
Total	182.9	168.1	183.5	534.5	
Rataan	15.24	15.28	15.29		15.27

Lampiran 6. Data Analisa Sidik Ragam Uji Protein Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	79.176	7.198	58.126	2.216	3.094	**
V	2	24.294	12.147	98.092	3.403	5.268	**
V Lin	1	3.920	3.92	31.66	4.260	7.823	**
V Kuad	1	20.373	20.37	164.53	4.260	7.823	**
IM	3	18.194	6.065	48.975	3.009	4.718	**
IM Lin	1	0.156	0.156	1.260	4.260	7.823	tn
IM Kuad	1	6.334	6.334	51.147	4.260	7.823	**
IM Kub	1	11.705	11.705	94.519	4.260	7.823	**
V X IM	6	36.688	6.115	49.379	2.508	3.667	**
Galat	24	2.972	0.124				
Total	35	235.31					

Keterangan

Fk : 7935.84

KK : 2%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 7. Data Rataan Uji Karbohidrat Yoghurt Vegan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataam
	I	II	III		
V1IM1	2.1	2.14	2.18	6.42	2.14
V1IM2	2.18	2.2	2.24	6.62	2.21
V1IM3	2.19	2.22	2.25	6.66	2.22
V1IM4	2.2	2.24	2.26	6.7	2.23
V2IM1	2.2	2.22	2.26	6.68	2.23
V2IM2	2.22	2.25	2.23	6.7	2.23
V2IM3	2.18	2.26	2.28	6.72	2.24
V2IM4	2.24	2.27	2.24	6.75	2.25
V3IM1	2.08	2.1	2.08	6.26	2.09
V3IM2	2.2	2.18	2.2	6.58	2.19
V3IM3	2.3	2.34	2.38	7.02	2.34
V3IM4	2.32	2.36	2.42	7.1	2.37
Total	26.41	26.78	27.02	80.21	
Rataan	2.20	2.23	2.25		2.23

Lampiran 8. Data Analisa Sidik Ragam Uji Karbohidrat Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	0.186	0.017	15.543	2.216	3.094	**
V	2	0.015	0.007	6.754	3.403	3.094	**
V Lin	1	0.013	0.01	12.03	4.260	7.823	**
V Kuad	1	0.002	0.002	1.478	4.260	7.823	tn
IM	3	0.097	0.032	29.704	3.009	4.718	**
IM Lin	1	0.092	0.092	84.731	4.260	7.823	**
IM Kuad	1	0.004	0.004	3.890	4.260	7.823	tn
IM Kub	1	0.001	0.001	0.492	4.260	7.823	tn
V X IM	6	0.074	0.012	11.392	2.508	3.667	**
Galat	24	0.026	0.001				
Total	35	0.212					

Keterangan

Fk : 178.71

KK : 1%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 9. Data Rataan Uji Vitamin C Yoghurt Vegan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
V1IM1	11.40	12.32	12.67	36.39	12.13
V1IM2	13.20	14.08	14.43	41.71	13.90
V1IM3	14.61	14.96	15.84	45.41	15.14
V1IM4	16.02	16.19	16.54	48.75	16.25
V2IM1	17.60	17.78	18.13	53.50	17.83
V2IM2	18.48	19.01	19.36	56.85	18.95
V2IM3	19.71	20.24	20.59	60.54	20.18
V2IM4	21.12	21.47	22.00	64.59	21.53
V3IM1	22.88	23.06	23.41	69.34	23.11
V3IM2	23.76	24.11	24.64	72.51	24.17
V3IM3	24.82	25.17	25.52	75.50	25.17
V3IM4	26.05	26.40	26.93	79.38	26.46
Total	229.64	234.78	240.06	704.49	
Rataan	19.14	19.57	20.01		19.57

Lampiran 10. Data Analisa Sidik Ragam Uji Vitamin C Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	714.79	64.98	304.79	2.22	3.09	**
V	2	645.61	322.80	1514.09	3.40	5.27	**
V Lin	1	645.55	645.55	3027.92	4.26	7.42	**
V Kuadr	1	0.054	0.054	0.254	4.26	7.82	tn
IM	3	68.27	22.8	106.74	3.01	4.72	**
IM Lin	1	68.233	68.233	320.04	4.26	7.82	**
IM Kuad	1	0.009	0.009	0.042	4.26	7.82	tn
IM Kub	1	0.030	0.030	0.141	4.26	7.82	tn
V X IM	6	0.907	0.151	0.709	2.508	3.667	tn
Galat	24	5.117	0.213				
Total	35	719.904					

Keterangan

Fk : 13786.2

KK : 2%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 11. Data Rataan Uji Warna L* Yoghurt Vegan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
V1IM1	44.75	44.75	44.73	134.23	44.74
V1IM2	46.75	46.71	46.72	140.18	46.73
V1IM3	46.61	46.02	46.20	138.83	46.28
V1IM4	44.69	44.70	44.69	134.08	44.69
V2IM1	43.34	43.39	43.31	130.04	43.35
V2IM2	43.15	43.18	43.17	129.50	43.17
V2IM3	44.07	44.01	43.39	131.47	43.82
V2IM4	43.51	43.49	43.50	130.50	43.50
V3IM1	41.80	41.96	50.01	133.77	44.59
V3IM2	42.77	42.86	42.81	128.44	42.81
V3IM3	42.42	42.51	42.49	127.42	42.47
V3IM4	42.99	42.05	42.07	127.11	42.37
Total	526.85	525.63	533.09	1585.57	
Rataan	43.90	43.80	44.42		44.04

Lampiran 12. Data Analisa Sidik Ragam Uji Warna L*Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	65.324	5.939	3.158	2.22	3.09	**
V	2	45.11	22.556	11.994	3.403	3.09	**
V Lin	1	38.96	38.96	20.72	4.26	7.42	**
V Kuad	1	6.148	6.148	3.269	4.26	7.82	tn
IM	3	3.286	1.095	0.582	3.01	4.72	tn
IM Lin	1	2.102	2.102	1.118	4.26	7.82	tn
IM Kuad	1	1.037	1.037	0.551	4.26	7.82	tn
IM Kub	1	0.147	0.147	0.078	4.26	7.82	tn
V X IM	6	16.926	2.821	1.500	2.508	3.667	tn
Galat	24	45.134	1.881				
Total	35	110.45					

Keterangan

Fk : 69834.2

KK : 3%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 13. Data Rataan Uji Warna a* Yoghurt Vegan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
IM1	4.00	4.40	4.80	13.20	4.40
IM2	4.40	4.50	4.90	13.80	4.60
IM3	4.50	4.80	5.20	14.50	4.83
IM4	4.60	4.90	5.40	14.90	4.97
IM1	4.20	4.60	4.80	13.60	4.53
IM2	4.20	4.70	5.00	13.90	4.63
IM3	4.40	4.80	5.10	14.30	4.77
IM4	4.50	4.90	5.20	14.60	4.87
IM1	3.60	4.00	3.40	11.00	3.67
IM2	3.80	3.60	4.00	11.40	3.80
IM3	4.80	4.60	4.40	13.80	4.60
IM4	5.00	5.60	5.80	16.40	5.47
Total	52.00	55.40	58.00	165.40	
Rataan	4.33	4.62	4.83		4.59

Lampiran 14. Data Analisa Sidik Ragam Uji Warna a* Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	7.786	0.708	6.215	2.22	3.09	**
V	2	0.802	0.401	3.522	3.403	3.094	**
V Lin	1	0.602	0.602	5.28	4.26	7.42	*
V Kuad	1	0.109	0.109	0.956	4.26	7.82	tn
IM	3	4.437	1.479	12.985	3.01	4.72	**
IM Lin	1	4.294	4.294	37.700	4.26	7.82	**
IM Kuad	1	0.111	0.111	0.976	4.26	7.82	tn
IM Kub	1	0.032	0.032	0.281	4.26	7.82	tn
V X IM	6	2.547	0.424	3.727	2.508	3.667	**
Galat	24	2.733	0.114				
Total	35	10.519					

Keterangan

Fk : 759.921

KK : 7%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 15. Data Rataan Uji Warna b* Yoghurt Vegan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
V1IM1	-0.50	-0.49	-0.79	-1.78	-0.59
V1IM2	-1.72	-1.69	-1.70	-5.11	-1.70
V1IM3	-1.82	-1.79	-1.80	-5.41	-1.80
V1IM4	-1.17	-1.20	-1.19	-3.56	-1.19
V2IM1	-1.58	-1.69	-1.45	-4.72	-1.57
V2IM2	-1.19	-1.21	-1.18	-3.58	-1.19
V2IM3	-1.77	-1.69	-1.71	-5.17	-1.72
V2IM4	-1.10	-1.09	-1.12	-3.31	-1.10
V3IM1	-2.24	-2.19	-2.21	-6.64	-2.21
V3IM2	-1.89	-1.90	-2.01	-5.80	-1.93
V3IM3	-2.59	-2.62	-2.68	-7.89	-2.63
V3IM4	-2.19	-2.21	-2.16	-6.56	-2.19
Total	-19.76	-19.77	-20.00	-59.53	
Rataan	-1.65	-1.65	-1.67		-1.65

Lampiran 16. Data Analisa Sidik Ragam Warna b* Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	2.911	0.265	254.750	2.216	3.094	**
V	2	0.427	0.213	205.350	3.403	3.094	**
V Lin	1	5.069	5.069	4879.45	4.260	7.419	**
V Kuad	1	0.932	0.932	896.739	4.260	7.823	**
IM	3	1.304	0.435	418.377	3.009	4.718	**
IM Lin	1	0.131	0.131	125.789	4.260	7.823	**
IM Kuad	1	1.134	1.134	1091.767	4.260	7.823	**
IM Kub	1	0.754	0.754	725.789	4.260	7.823	**
V X IM	6	1.181	0.197	189.404	2.508	3.667	**
Galat	24	0.025	0.001				
Total	35	2.936					

Keterangan

Fk : 98.43947

KK : -4%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 17. Data Rataan Uji Organoleptik Aroma Yoghurt Vegan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
V1IM1	10	9	14	33	11.00
V1IM2	15	14	11	40	13.33
V1IM3	13	14	11	38	12.67
V1IM4	11	8	15	34	11.33
V2IM1	16	14	12	42	14.00
V2IM2	13	10	9	32	10.67
V2IM3	10	9	12	31	10.33
V2IM4	15	15	15	45	15.00
V3IM1	11	10	10	31	10.33
V3IM2	14	9	14	37	12.33
V3IM3	12	14	15	41	13.67
V3IM4	14	14	15	43	14.33
Total	154	140	153	447	
Rataan	12.83	11.67	12.75		12.42

Lampiran 18. Data Analisa Sidik Ragam Uji Organoleptik Aroma Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	90.75	8.250	96.217	2.216	3.094	**
V	2	2.17	1.08	12.635	3.403	5.268	**
V Lin	1	2.042	2.04	23.81	4.260	7.823	**
V Kuad	1	0.125	0.13	1.46	4.260	7.823	tn
IM	3	16.53	5.51	64.253	3.009	4.718	**
IM Lin	1	13.339	13.339	155.567	4.260	7.823	**
IM Kuad	1	2.250	2.250	26.241	4.260	7.823	**
IM Kub	1	0.939	0.939	10.950	4.260	7.823	**
V X IM	6	72.06	12.009	140.060	2.508	3.667	**
Galat	24	2.058	0.086				
Total	35	186.75					

Keterangan

Fk : 5550.25

KK : 2%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 19. Data Rataan Uji Organoleptik Rasa Yoghurt Vegan.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
V1IM1	10	9	11	30	10.00
V1IM2	12	11	10	33	11.00
V1IM3	14	11	9	34	11.33
V1IM4	11	10	14	35	11.67
V2IM1	12	10	9	31	10.33
V2IM2	11	10	12	33	11.00
V2IM3	10	12	13	35	11.67
V2IM4	15	13	12	40	13.33
V3IM1	13	12	10	35	11.67
V3IM2	12	10	13	35	11.67
V3IM3	14	12	13	39	13.00
V3IM4	14	14	13	41	13.67
Total	148	134	139	421	
Rataan	12.33	11.17	11.58		11.69

Lampiran 20. Data Analisa Sidik Ragam Uji Organoleptik Rasa Yoghurt Vegan.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel		KET
					0.05	0.01	
Perlakuan	11	42.31	3.846	40.830	2.216	3.094	**
V	2	13.72	6.86	72.840	3.403	5.268	**
V Lin	1	13.500	13.50	143.32	4.260	7.823	**
V Kuad	1	0.222	0.22	2.36	4.260	7.823	tn
IM	3	25.19	8.40	89.157	3.009	4.718	**
IM Lin	1	24.939	24.939	264.759	4.260	7.823	**
IM Kuad	1	0.250	0.250	2.654	4.260	7.823	tn
IM Kub	1	0.006	0.006	0.059	4.260	7.823	tn
V X IM	6	3.39	0.565	5.996	2.508	3.667	**
Galat	24	2.261	0.094				
Total	35	95.64					

Keterangan

Fk : 4923.36

KK : 3%

** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

tn : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian



