

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor kunci dalam pembangunan dan kemajuan suatu negara. Kualitas SDM sangat dipengaruhi oleh berbagai aspek, termasuk kesehatan dan gizi. Saat ini kita diperhadapkan dengan berbagai masalah kesehatan khususnya yang berkaitan erat dengan gizi. Terdapat beberapa masalah kesehatan yang erat kaitannya dengan gizi, salah satunya adalah anemia. Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat secara global yang mempengaruhi 1,62 milyar penduduk. Sejauh ini, anemia defisiensi besi merupakan penyebab umum kejadian anemia. Hal ini merugikan karena dapat mempengaruhi morbiditas dan mortalitas (Murnariswari et al, 2021).

Berdasarkan global, pada tahun 2019, WHO menyebutkan bahwa prevalensi anemia adalah 40-88% dengan prevalensi pada wanita usia subur (WUS) usia 15-49 tahun mencapai 29,9%. Angka ini setara dengan lebih dari setengah miliar wanita berusia 15-49 tahun (WHO, 2021b). Asia Tenggara menduduki posisi pertama sebagai wilayah dengan prevalensi kejadian anemia yakni mencapai 42% dengan prevalensi kelompok WUS mencapai 46,3% (WHO, 2021a). Di Indonesia, prevalensi anemia pada kelompok WUS mengalami peningkatan dari 19,7% pada tahun 2007 menjadi 22,7% pada tahun 2013 (Kemenkes RI, 2013; Yushananta et al., 2021). Sedangkan, pada tahun 2019 mencapai 22,3% (kemenkes RI, 2018). Di Sulawesi Selatan, prevalensi anemia pada perempuan dewasa (≥ 15 tahun) mencapai 10,3% pada tahun 2013 (Kemenkes, 2013). Riskedas (2018) menunjukkan bahwa prevalensi anemia pada remaja putri usia 15-24 tahun mencapai 32% dan remaja putri usia SMA mencapai 34,5% (Kemenkes, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa anemia di Indonesia masih tergolong sebagai masalah kesehatan masyarakat karena memiliki prevalensi $>15\%$ (Kemenkes RI, 2018).

Di Indonesia sebagian besar anemia disebabkan karena kekurangan zat besi (Fe) hingga disebut Anemia Gizi Besi (AGB). Oleh karena itu upaya yang dilakukan untuk mencegah dan menanggulangi AGB adalah dengan mencukupi kebutuhan tubuh akan zat besi (Rahmadi, 2018). Salah satu cara yang umum digunakan untuk mengatasi anemia adalah dengan pemberian tablet tambah darah (TTD) yang mengandung zat besi. Pemerintah Indonesia telah meluncurkan program pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) atau iron folic acid (IFA) sejak tahun 2014. Program ini disebut juga dengan Weekly Iron and Folic Acid Supplementation



Program ini didukung oleh berbagai peraturan, antara lain 88 Tahun 2014 mengenai Standar Tablet Tambah Darah bagi Ibu Hamil; Surat Edaran No. HK.03.03/V/0595/2016 mengenai et Tambah Darah pada Remaja Putri dan Wanita Subur; dan 51 Tahun 2016 mengenai Standar Produk Suplementasi Gizi (2024).

Berdasarkan hasil Riskesdas (2018), remaja putri yang memperoleh TTD sebesar 76,2% dengan proporsi memperoleh melalui sekolah 80,9% dan 19,1% tidak memperoleh dari sekolah, dan yang tidak memperoleh sama sekali yakni 23,8%. Tingkat konsumsi TTD <52 butir sebanyak 98,6% dan yang mengonsumsi ≥ 52 butir sebesar 1,4% (Kemenkes RI, 2018). Hasil SKI 2023 menunjukkan jumlah remaja putri yang mengonsumsi TTD ≥ 52 butir dalam kurun waktu satu tahun melalui sekolah adalah 4,2% sedangkan 95,8% mengonsumsi kurang dari 52 kapsul pertahun. Walaupun mengalami peningkatan, namun angka ini masih menunjukkan rendahnya kepatuhan remaja putri dalam mengonsumsi TTD (Kemenkes RI, 2023).

Tablet tambah darah juga sering kali tidak diterima dengan baik oleh masyarakat, terutama karena rasa yang kurang disukai dan bentuk yang kurang praktis untuk dikonsumsi. Penelitian oleh Irianti & Sohiroh 2019 menunjukkan bahwa sikap remaja menolak mengonsumsi tablet tambah darah karena kurangnya minat disebabkan oleh rasa tablet tambah darah yang berbau amis. Beberapa individu merasa kesulitan dalam mengonsumsi tablet ini secara rutin. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain yang lebih praktis dan menarik, yang tidak hanya efektif dalam memberikan asupan zat besi tetapi juga diterima baik oleh konsumen.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang memiliki kandungan gizi yang luar biasa, termasuk zat besi, zinc (Zn), vitamin A, vitamin C, dan protein. Daun kelor sering disebut sebagai "superfood" karena kemampuannya untuk menyediakan nutrisi penting dalam jumlah yang sangat tinggi. Kandungan zat besi dalam daun kelor sangat baik untuk meningkatkan produksi sel darah merah dan mencegah anemia (Affini et al., 2021). Dalam 100 gr tepung daun kelor mengandung 28,29 yang setara dengan kandungan zat besi dalam tablet tambah darah yaitu 30 mg (Priyas & Novita, 2022). Penelitian lain menyatakan bahwa daun kelor mengandung vitamin A 10 kali lebih banyak dibanding wortel, vitamin B 50 kali lebih banyak dibanding sardines dan kacang, vitamin E 4 kali lebih banyak dibanding minyak jagung, beta karoten 4 kali lebih banyak dibanding wortel, zat besi 25 kali lebih banyak dibanding bayam, zinc 6 kali lebih banyak dibanding almond, kalium 15 kali lebih banyak dibanding pisang, kalsium 17 kali lebih banyak dibanding susu, dan protein 9 kali lebih banyak dibanding yoghurt.

Beberapa penelitian tentang pemanfaatan daun kelor sebagai untuk pencegahan anemia seperti pembuatan puding daun kelor untuk mengatasi anemia pada ibu hamil (Latifah et al., 2024), teh daun kelor untuk peningkatan kadar hemoglobin pada penderita anemia (Hastuti & Sari., 2022), jelly daun kelor sebagai alternatif snack tinggi zat besi dan vitamin c (Dewi et al., 2023), cookies berbahan daun kelor untuk mencegah anemia (Karani & Oktafa, 2021), dan get berbahan dasar tepung daun kelor untuk mencegah anemia (Iratu, 2024). Namun, salah satu kendala utama dalam pemanfaatan adalah bau dan rasa khasnya yang tidak disukai oleh sebagian orang. Yang mirip dengan rumput atau "bau langu" dapat mengganggu konsumen, terutama jika daun kelor digunakan dalam bentuk serbuk untuk pembuatan produk pangan (Cahyaningati & Sulistiyati, 2020).



Beberapa metode pengolahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi bau dan rasa pada daun kelor yaitu dengan cara perlakuan blanching, cuka dan asam sitrat. Blanching merupakan proses pemanasan singkat yang bertujuan untuk menghentikan aktivitas enzim dan mengurangi kandungan senyawa yang menyebabkan perubahan rasa dan bau pada bahan pangan. Proses ini dapat memperbaiki tekstur dan meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk akhir (Ardianto & Subaktilah, 2020). Selain blanching, perlakuan menggunakan cuka dan asam sitrat juga dapat digunakan untuk mengurangi bau dan rasa pada daun kelor. Cuka mengandung asam asetat yang memiliki kemampuan untuk menetralkan rasa pahit dan mengurangi bau yang tidak diinginkan pada bahan pangan. Cuka juga dapat membantu mengurangi senyawa-senyawa volatil yang berkontribusi terhadap bau tidak sedap (Abou-Zaid & Ibraheem, 2015). Sementara itu, asam sitrat adalah asam alami yang lebih ringan dan dapat memberikan rasa asam yang menyegarkan, serta membantu menetralkan bau pada daun kelor tanpa mengubah rasa secara signifikan. Kedua bahan ini dapat digunakan untuk memperbaiki sifat organoleptik daun kelor, sehingga produk permen yang dihasilkan memiliki rasa dan aroma yang lebih diterima oleh konsumen (Chan et al., 2021).

Selain itu, kandungan gizi tepung daun kelor, terutama zat besi (Fe) dan vitamin A juga akan dianalisis setelah perlakuan pengolahan. Zat besi dan vitamin A merupakan mikronutrien penting yang berperan dalam pembentukan hemoglobin dan meningkatkan daya tahan tubuh. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa pengolahan daun kelor tidak mengurangi kandungan gizi tersebut secara signifikan. Penelitian ini akan menilai apakah perlakuan yang diberikan terhadap daun kelor dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan kandungan gizi mikro tersebut, sehingga produk permen bebas gula yang dihasilkan memiliki potensi untuk digunakan sebagai alternatif tablet tambah darah.

Selain itu, kandungan gizi tepung daun kelor, terutama zat besi (Fe) dan vitamin A juga akan dianalisis setelah perlakuan pengolahan. Zat besi dan vitamin A merupakan mikronutrien penting yang berperan dalam pembentukan hemoglobin dan meningkatkan daya tahan tubuh. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa pengolahan daun kelor tidak mengurangi kandungan gizi tersebut secara signifikan. Penelitian ini akan menilai apakah perlakuan yang diberikan terhadap daun kelor dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan kandungan gizi mikro tersebut, sehingga produk permen bebas gula yang dihasilkan memiliki potensi untuk digunakan sebagai alternatif tablet tambah darah.

Berdasarkan hal diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang Blanching, Perendaman Vinegar, dan Citric Acid Terhadap Mutu an Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor sebagai Pangan



1.2 Teori

1.2.1 Anemia

a. Definisi Anemia

Anemia pada wanita usia subur (WUS) adalah kondisi di mana kadar hemoglobin atau jumlah sel darah merah dalam tubuh wanita usia subur berada di bawah tingkat normal, yang mengakibatkan berkurangnya kapasitas darah untuk mengangkut oksigen ke jaringan tubuh. Anemia pada WUS sering disebabkan oleh kekurangan zat besi, yang sangat penting dalam pembentukan hemoglobin. Wanita usia subur, terutama yang sedang menstruasi, lebih rentan mengalami anemia karena kehilangan darah setiap bulan, yang dapat mengurangi cadangan zat besi dalam tubuh mereka. Selain itu, pola makan yang tidak mencukupi asupan zat besi atau kekurangan gizi lainnya juga dapat menjadi faktor penyebab. (Chaparro & Suchdev, 2019). Kadar hemoglobin normal pria adalah 14-16 g/dL dan pada wanita adalah 12-15 g/dL.

Tabel 2. 1 Konsentrasi Hemoglobin (g/dL) untuk Diagnosis Anemia

Populasi	Anemia			Normal
	Berat	Sedang	Ringan	
Wanita tidak hamil (usia >15 tahun)	<8,0	8,0-10,9	11,0-11,9	≥12,0
Wanita hamil	<7,0	7,0-9,9	10,0-10,9	≥11,0

Sumber: Charparro & Suchdev, 2019.

b. Faktor Penyebab Anemia

Faktor penyebab anemia pada WUS terutama adalah kekurangan zat besi, yang terjadi akibat kehilangan darah menstruasi setiap bulan, serta kekurangan asupan zat besi dalam makanan. Selain itu, faktor-faktor lain seperti kehamilan, yang meningkatkan kebutuhan zat besi tubuh, dapat menyebabkan wanita usia subur lebih rentan terhadap anemia. Kekurangan vitamin B12 dan asam folat juga berperan dalam pembentukan sel darah merah yang sehat. Selain itu, gangguan pencernaan yang menghambat penyerapan zat besi, seperti penyakit celiac atau gangguan usus lainnya, juga dapat memperburuk kondisi anemia pada WUS. Gaya hidup yang tidak sehat, seperti pola an tidak seimbang dan kurangnya konsumsi makanan bergizi, turut yumbang pada peningkatan risiko anemia (Anggriny et al., 2019).

ipak Anemia

Dampak dari anemia dapat bervariasi tergantung pada tingkat arahnya. Jika dibiarkan tanpa penanganan, anemia dapat yebabkan tubuh kekurangan oksigen yang mengganggu fungsi n-organ vital, seperti jantung dan otak. Pada kasus yang parah,



anemia dapat menyebabkan komplikasi serius, termasuk kerusakan organ, gangguan jantung, dan penurunan kualitas hidup secara keseluruhan. Selain itu, anemia dapat memperburuk kondisi medis lainnya, seperti penyakit jantung atau diabetes. Remaja putri dengan kondisi anemia akan berisiko melahirkan anak yang Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) dan stunting yang akhirnya akan membentuk sebuah lingkaran atau siklus malnutrisi berkelanjutan. Penderita anemia sering merasa lelah dan lemah, yang dapat mempengaruhi kemampuan mereka untuk beraktivitas sehari-hari (Rusmaningrum, 2023).

d. Pencegahan Anemia

Pencegahan anemia dilakukan dengan mencukupi asupan zat besi, terutama dari sumber makanan seperti daging merah, ikan, sayuran berdaun hijau, dan kacang-kacangan. Suplementasi zat besi juga penting bagi wanita usia subur, khususnya yang mengalami menstruasi berat atau yang sedang hamil. Selain itu, penting untuk mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin B12 dan asam folat untuk mendukung pembentukan sel darah merah yang sehat. Menghindari pola makan yang tidak seimbang dan memastikan bahwa tubuh dapat menyerap zat besi dengan baik (misalnya, menghindari konsumsi kafein atau susu bersamaan dengan makanan kaya zat besi) juga sangat penting. Tablet tambah darah (TTD) dapat menjadi pilihan tambahan untuk membantu mengatasi atau mencegah anemia pada WUS, terutama bagi mereka yang berisiko tinggi. Pemeriksaan kesehatan secara rutin dan deteksi dini anemia juga penting untuk mengidentifikasi dan menangani kondisi ini sebelum menjadi lebih parah (Anggreiniboti, 2022).

1.2.2 Tablet Tambah Darah (TTD)

a. Definisi Tablet Tambah Darah

Tablet Tambah Darah adalah suplemen berupa tablet Fe (zat besi) yang berperan sebagai penambah darah atau meningkatkan kadar hemoglobin. TTD mengandung 60 mg elemental besi dan 400 mcg asam folat. Umumnya, TTD berbentuk oval dan berwarna merah. TTD disediakan oleh pemerintah dan didistribusikan melalui fasilitas pelayanan kesehatan kepada kelompok-kelompok sasaran, salah satunya adalah Wanita Usia Subur (WUS) (Pamangin, 2023). TTD bekerja dengan menambah asupan zat besi dan asam folat untuk membantu pembentukan hemoglobin tubuh. Pemberian TTD dalam dosis yang tepat dapat menjadi langkah pencegahan anemia dan peningkatan cadangan zat besi dalam tubuh (Kemenkes RI, 2018b).

Rekomendasi Konsumsi Tablet Tambah Darah

Secara global, WHO merekomendasikan daerah dengan prevalensi $\geq 40\%$ kejadian anemia diberikan setiap hari selama 3 bulan berturut-turut selama 1 tahun dengan komposisi suplemen terdiri dari



30-60 mg elemental iron. Sedangkan, pada daerah dengan prevalensi anemia $\geq 20\%$ diberikan sekali dalam seminggu selama 3 bulan dan 3 bulan tidak diberikan dengan komposisi suplemen terdiri dari 60 mg elemental iron dan 2800 mcg asam folat (Kemenkes RI, 2018b). Agar penyerapan zat besi lebih optimal, dianjurkan untuk mengonsumsi TTD bersama vitamin C, yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Penggunaan TTD pada ibu hamil biasanya dimulai pada trimester kedua hingga trimester ketiga, tergantung pada kondisi masing-masing individu. Selain itu, sangat penting untuk mengikuti aturan konsumsi yang tepat, seperti menghindari konsumsi TTD bersamaan dengan produk susu atau minuman berkafein, karena dapat menghambat penyerapan zat besi Febriani & Ramadhan, 2024).

c. Manfaat Tablet Tambah Darah

Pemenuhan kebutuhan besi harian wanita tidak hanya cukup melalui asupan makanan saja, tetapi memerlukan bantuan asupan melalui suplemen yakni Tablet Tambah Darah (TTD). Tingginya asupan makanan sumber zat besi disertai dengan konsumsi TTD dapat mencegah risiko anemia. Hal ini juga menurunkan jumlah angka kejadian anemia, khususnya bagi wanita dengan usia produktif, mencegah bayi lahir dengan berat badan rendah (BBLR), menurunkan angka kematian ibu dan bayi, serta menurunkan angka stunting (Yanniarti et al., 2024).

1.2.3 Daun Kelor

a. Definisi Daun Kelor

Kelor adalah tumbuhan bergenus *Moringa*, spesies *Moringa oleifera*, familia *Moingaceae*, ordo *Rhoeadales* (*Brassicales*) dengan regnum *Plantae* yang berasal dari sub-Himalaya di India, Pakistan, Banglades, dan Afganistan. Tanaman kelor banyak dijumpai di daerah dengan iklim tropis, salah satunya di Indonesia (Novia et al, 2023). Di beberapa daerah di Indonesia, kelor memiliki beberapa sebutan nama yakni di Pulau Buru dikenal dengan Kerol, di Gorontalo dikenal dengan nama Kelo, di Sumba dikenal dengan nama Kawano, dan masyarakat Bugis mengenal kelor dengan nama Keloro. Sedangkan, sebutan kelor lebih dikenal secara umum oleh masyarakat Jawa, Sunda, Bali, dan Lampung (Zakaria & Hasani, 2023).

Di Indonesia, kelor ditanam sebagai tanaman penghijau dan pagar p. Kelor tergolong dalam jenis tanaman perdu yang memiliki tinggi ar 7-11 meter. Tanaman kelor akan bertumbuh subur jika berada a dataran rendah hingga ketinggian 700 meter di atas permukaan Toleransi waktu hidup tanaman kelor adalah 6 bulan dan memiliki hanan terhadap musim kering karena dapat ditumbuhkan dengan air n tanpa teknik irigasi yang mahal, serta dapat tumbuh diberbagai



jenis tanah. Suhu yang baik bagi pertumbuhan kelor adalah 25-35°C (Novia et al., 2023).

Kelor adalah tanaman yang kaya akan zat gizi makro dan mikro, serta memiliki sejumlah manfaat bagi tubuh manusia. Kelor umumnya dikenal sebagai “The Miracle Tree” atau pohon ajaib karena pada seluruh bagian tanaman kelor, baik daun, kulit batang, bunga, biji, serta akar dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan penyakit maupun pada kondisi malnutrisi (Islamika et al, 2020). Daun kelor adalah bagian yang paling umum dimanfaatkan karena mengandung gizi dan protein yang tinggi. Secara tradisional, daun kelor diolah sebagai sayuran serta dijadikan sebagai tanaman herbal. Daun kelor seringkali dimanfaatkan dalam mengobati kondisi gizi kurang, pembengkakan, kotak virus dan bakteri, hiperglikemia dan kanker (Proverawati & Nriya, 2021). Daun kelor juga dapat dikonsumsi sebagai fortifikasi bahan pangan (Winahyu et al, 2023).

b. Kandungan Gizi Daun Kelor

Daun kelor merupakan salah satu tanaman yang telah dikenal selama berabad-abad sebagai tanaman berkhasiat, multifungsi, serta kaya akan zat gizi yang melebihi kandungan tanaman pada umumnya (Promono et al, 2021). Di Indonesia, khususnya di Sulawesi, daun kelor diolah dan dimanfaatkan sebagai sayuran dan diketahui mengandung nilai gizi yang berpotensi baik dalam melengkapi kebutuhan gizi tubuh. Daun kelor dipercaya dapat menyeimbangkan gizi dalam tubuh, sehingga ketika dikonsumsi, maka dapat meningkatkan energi dan sistem ketahanan tubuh (Zakaria & Hasani, 2023).

Daun kelor dikenal mengandung protein, kalium, kalsium, vitamin A dan C, dan zat besi yang tinggi. Dalam 100 gram daun kelor mengandung protein 5,1 gr, serat 0,9 mg, kalium 298 mg, kalsium 1.077 mg, vitamin C 22 mg, dan zat besi 6 mg (Promono et al, 2021). Hasil penelitian yang sebelumnya dilakukan untuk menganalisis kandungan gizi kelor dengan mengambil daun muda (2 tangkai di bawah pucuk hingga 9 atau 10) diperoleh bahwa daun kelor mengandung tinggi vitamin dan mineral seperti β karoten (pro vitamin A) 11,93 mg dan magnesium 28,3 mg (Zakari et al., 2013).

Selain itu, daun kelor juga mengandung vitamin D, E, K, dan B (tiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat, biotin, vitamin B6 dan B12, folat), serta mineral seperti fosfor, natrium, dan zink. Daun kelor mengandung berbagai jenis senyawa antioksidan, seperti asam urat, flavonoid, fenolat, dan karotenoid (Wihnayuda et al, 2023). Selain sebagai sumber vitamin dan mineral, daun kelor juga sebagai sumber asam amino esensial tubuh (Aini, 2019).

Daun kelor dimanfaatkan sebagai alternatif tanaman obat alami yang dapat dikonsumsi oleh penderita anemia sebagai upaya



peningkatan kadar hemoglobin dalam darah. Zat besi merupakan zat gizi mikro esensial yang dibutuhkan untuk melakukan hemopoiesis atau pembentukan darah (sintesa hemoglobin) (Yuandry & Yuniarti, 2023). Zat besi berperan penting dalam mengangkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan tubuh dan mengangkut elektron dalam proses pembentukan energi dalam sel. Dalam proses pengangkutan oksigen, zat besi harus bekerja sama dengan protein untuk membentuk hemoglobin dalam sel darah merah, myoglobin, dan mioglobin dalam serabut otot (Momongan et al, 2023). Oleh karena itu, dengan tingginya kandungan zat besi pada daun kelor dan adanya aktifitas hematopoietic inilah yang berperan membentuk sel darah merah pada manusia (Yuandry & Yuniarti, 2023).

c. Daun Kelor Sebagai Pangan Fungsional

Daun kelor (*Moringa oleifera*) dikenal sebagai salah satu bahan pangan fungsional alami yang kaya akan kandungan gizi dan memiliki berbagai manfaat kesehatan. Daun kelor mengandung berbagai mikronutrien penting seperti zat besi (Fe), kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), vitamin A, vitamin C, vitamin E, serta senyawa bioaktif seperti flavonoid dan polifenol yang bersifat antioksidan. Kandungan zat besi dalam daun kelor sangat baik untuk meningkatkan produksi sel darah merah dan mencegah anemia. Sebagai contoh, dalam 100 gram daun kelor kering terdapat sekitar 25,14 mg zat besi, yang dapat memenuhi hampir seluruh kebutuhan harian zat besi untuk orang dewasa. Selain itu, kandungan kalsium dan magnesium dalam daun kelor juga berperan penting dalam pembentukan dan pemeliharaan kesehatan tulang dan gigi.

Sebagai pangan fungsional, daun kelor memiliki keunggulan karena dapat diolah menjadi berbagai bentuk produk, seperti tepung, teh, ekstrak, permen, biskuit, dan minuman kesehatan, tanpa kehilangan manfaat utamanya. Produk berbasis daun kelor yang diformulasikan secara tepat dapat memberikan efek kesehatan tambahan selain fungsi utamanya sebagai sumber energi, seperti meningkatkan kadar hemoglobin, memperbaiki metabolisme, dan menjaga kesehatan mata serta kulit. Penggunaannya yang fleksibel serta daya simpan yang baik menjadikan daun kelor sebagai solusi praktis dalam pengembangan produk pangan inovatif untuk masyarakat, khususnya dalam upaya perbaikan status gizi dan pencegahan penyakit akibat kekurangan zat gizi mikro

is nisi Pemanis

Pemanis adalah bahan yang digunakan untuk memberikan rasa manis pada makanan dan minuman. Pemanis tidak hanya berfungsi sebagai penambah rasa, tetapi juga dapat mempengaruhi tekstur,



warna, dan aroma produk akhir. Secara umum, pemanis dibedakan menjadi dua jenis utama: pemanis alami dan pemanis buatan. Pemanis ini dapat berasal dari sumber alami, seperti gula tebu atau madu, atau dari sumber sintetik yang dibuat di laboratorium untuk memberikan rasa manis dengan lebih sedikit kalori. Penggunaan pemanis sangat umum dalam industri makanan dan minuman, terutama untuk produk yang ditujukan untuk individu dengan kebutuhan diet khusus, seperti penderita diabetes, atau untuk produk yang ingin mengurangi kandungan kalori tanpa mengorbankan rasa (Mulyati et al., 2023).

b. Pemanis Buatan

Pemanis alami adalah pemanis yang berasal dari bahan-bahan alami seperti tanaman atau buah-buahan, dan tidak melalui proses kimiawi yang kompleks. Beberapa contoh pemanis alami yang sering digunakan antara lain gula kelapa, madu, sirup maple, dan stevia. Pemanis alami biasanya mengandung sejumlah nutrisi tambahan yang bermanfaat bagi tubuh, seperti vitamin, mineral, dan antioksidan, yang tidak ditemukan pada pemanis buatan. Misalnya, madu mengandung vitamin C, asam amino, dan enzim, sementara stevia adalah pemanis yang sangat rendah kalori dan tidak mempengaruhi kadar gula darah. Pemanis alami sering dianggap lebih sehat karena berasal dari bahan alami dan proses pemrosesannya yang lebih sederhana. Namun, meskipun lebih alami, beberapa pemanis alami tetap mengandung kalori, yang perlu dipertimbangkan dalam diet khusus (Suhesti & Antari, 2021).

1.2.5 Candy

a. Definisi Permen

Permen, atau candy dalam bahasa Inggris, adalah makanan ringan yang umumnya memiliki rasa manis dan terbuat dari bahan dasar gula atau pemanis lainnya. Permen sering kali diproduksi dengan cara mencampurkan gula dengan bahan-bahan lain, seperti sirup jagung, susu, atau gelatin, dan dipanaskan hingga mencapai konsistensi yang diinginkan. Permen biasanya memiliki berbagai bentuk dan tekstur, mulai dari permen keras, permen lunak, permen kenyal, hingga permen karet. Selain rasa manis, beberapa jenis permen juga mengandung bahan tambahan seperti pewarna, pengawet, atau perasa alami untuk meningkatkan rasa dan tampilan. Permen sering dikonsumsi sebagai hadiah, dan banyak dipasarkan dalam berbagai varian menarik, baik untuk anak-anak maupun orang dewasa (Setyawan & Ilandari, 2019).

Proses pembuatan candy memanfaatkan penggunaan gula direbus hingga mencapai titik didih tertentu, lalu dicetak dengan bentuk yang semenarik mungkin dengan isian dan dilapisi cokelat, gula, atau bahan lain. Candy terbuat dari bahan makanan



yang diawetkan bersama dengan gula atau dibungkus dengan gula yang mengkristal. Tekstur dari candy umumnya padat, namun tetap lembut, rapuh, serta garing bila dikonsumsi (Nikmawati, 2008).

b. Jenis-Jenis Permen

Permen dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan bahan dasar, bentuk, tekstur, dan cara pembuatannya. Berikut adalah beberapa jenis permen yang umum ditemukan di pasaran:

1) Permen Keras (*Hard Candy*)

Permen keras adalah jenis permen yang memiliki tekstur keras dan biasanya bertahan lama di mulut. Permen ini dibuat dengan cara memanaskan campuran gula, air, dan bahan lain hingga mencapai titik didih tertentu, lalu mendinginkannya untuk membentuk tekstur keras. Contoh permen keras adalah *lozenges*, *hard candies*, dan *lollipops*.

2) Permen Lunak (*Soft Candy*)

Permen lunak memiliki tekstur kenyal dan lembut. Bahan utama yang digunakan dalam permen jenis ini adalah gula, sirup jagung, susu, dan lemak. Permen ini dapat berbentuk padat atau krim. Contoh permen lunak adalah *toffee*, *fudge*, dan *caramel*.

3) Permen Kenyal (*Gummy Candy*)

Permen kenyal dibuat dengan bahan dasar gula, sirup jagung, dan gelatin, yang memberikan tekstur kenyal dan mudah digigit. Permen ini sering kali memiliki bentuk yang menarik, seperti hewan, buah, atau karakter tertentu. Contoh permen kenyal adalah *gummy bears*, *gummy worms*, dan *gummy rings*.

4) Permen Karet (*Chewy Candy*)

Permen karet adalah permen yang terbuat dari getah pohon atau bahan sintesis yang memberikan tekstur elastis dan kenyal. Permen ini dirancang untuk dikunyah dan bukan untuk ditelan. Permen karet sering kali diberi rasa buah, mint, atau perasa lainnya. Contoh permen karet adalah *chewing gum* dan *bubble gum*.

1.2.6 Blanching

Blanching adalah proses pemasakan singkat bahan makanan, terutama sayuran atau buah-buahan, dengan cara merendamnya dalam air panas atau mengukusnya, kemudian segera mendinginkannya dalam air dingin atau es. Proses ini bertujuan untuk menghentikan aktivitas enzim



apat menyebabkan perubahan warna, tekstur, dan kehilangan serta untuk memperpanjang umur simpan produk. *Blanching* juga an untuk mempermudah pengupasan kulit pada beberapa buah uran, seperti tomat atau kentang, serta untuk menjaga kualitas dan roduk saat dibekukan. Pada umumnya, *blanching* dilakukan dalam ngkat, biasanya hanya beberapa menit, untuk memastikan bahwa tetap mempertahankan nilai gizi dan kualitasnya. *Blanching* juga

dapat membantu mengurangi rasa pahit pada beberapa sayuran, seperti kubis atau kale, dengan cara menghilangkan sebagian senyawa yang bertanggung jawab atas rasa tersebut. Metode *blanching* yang umum digunakan meliputi blanching air panas (*hot water blanching*) dan *blanching uap* (*steam blanching*) (Angkat et al., 2024).

a. *Blanching Air Panas (Hot Water Blanching)*

Bahan pangan direndam dalam air panas dengan suhu tertentu selama beberapa menit. Metode ini efektif dalam menginaktivasi enzim dan mengurangi mikroba, namun dapat menyebabkan kehilangan nutrisi larut air (Nur & Suprayogi, 2023).

b. *Blanching Uap (Steam Blanching)*

Bahan pangan ditempatkan di atas uap panas tanpa kontak langsung dengan air. Metode ini lebih baik dalam mempertahankan nutrisi dibandingkan dengan blanching air panas, namun memerlukan peralatan khusus dan waktu yang lebih lama (Nur & Suprayogi, 2023)

1.2.7 *Vinegar (Cuka)*

Cuka biasanya memiliki rasa asam yang khas dan digunakan sebagai bahan tambahan dalam masakan, pengawet, atau bahkan untuk tujuan kebersihan. Beberapa jenis cuka yang sering digunakan antara lain cuka putih, cuka apel, cuka balsamik, dan cuka merah. Cuka apel, misalnya, terkenal karena manfaat kesehatannya, seperti membantu pencernaan dan menurunkan kadar gula darah. Selain itu, cuka juga kaya akan asam asetat yang dapat berfungsi sebagai pengawet alami dengan menekan pertumbuhan mikroorganisme. Cuka sering digunakan dalam pembuatan acar, salad dressing, saus, serta sebagai bahan tambahan untuk memasak, karena memberikan rasa asam yang segar dan dapat meningkatkan cita rasa makanan (Triani & Sari, 2024).

1.2.8 *Citric Acid (Asam Sitrat)*

Asam sitrat adalah asam organik yang ditemukan secara alami dalam berbagai buah-buahan, terutama buah jeruk seperti lemon, jeruk nipis, dan grapefruit. Asam sitrat memiliki rasa asam yang kuat dan digunakan secara luas dalam industri makanan dan minuman sebagai bahan pengasam, pengawet, serta penambah rasa. Asam sitrat juga berfungsi sebagai antioksidan dan bahan pengatur pH dalam produk. Selain digunakan dalam produk makanan dan minuman, asam sitrat juga digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, dan pembersih rumah tangga.



konteks makanan, asam sitrat sering ditemukan dalam minuman permen, selai, serta digunakan dalam pengolahan buah untuk mencegah oksidasi dan perubahan warna. Secara keseluruhan, asam sitrat adalah bahan yang sangat serbaguna dan memiliki banyak aplikasi dalam industri berkat sifat asam dan pengawet alami yang dimilikinya (Sari, 2021).

anoleptik

Uji Organoleptik terdiri dari penampilan, aroma, rasa, konsistensi, atau tekstur. Uji ini penting dalam pendeteksian awal mutu untuk mengetahui adanya perubahan atau penyimpangan pada produk. Metode dalam analisis sensori meliputi uji perbedaan, uji afeksi, dan analisis sensori deskriptif. Uji afeksi digunakan untuk mengukur tanggapan subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan karakteristik sensori. Hasil dari uji afeksi mencakup penerimaan (diterima atau ditolak), kesukaan (tingkat suka atau tidak suka), dan preferensi (memilih satu produk dibandingkan produk lainnya). Warna menjadi indikator pertama yang mempengaruhi penerimaan makanan, diikuti rasa, aroma, dan tekstur. Cita rasa adalah kombinasi antara rasa dan aroma, sementara warna dan penampilan dinilai melalui penglihatan, cita rasa melalui indera penciuman dan perasa, serta tekstur melalui sentuhan (Ismanto, H. 2022).

Uji organoleptik bertujuan untuk mengevaluasi daya terima masyarakat terhadap suatu produk sekaligus menilai cita rasanya. Penilaian ini mencakup beberapa parameter utama, seperti aroma, warna, rasa, dan tekstur. Berdasarkan SNI 012346-2006, uji hedonik menggunakan skala angka untuk menilai tingkat kesukaan panelis. Dalam satu kali pengujian, diperlukan minimal 30 panelis non-standar dengan rentang usia 21–23 tahun (Kumalasari, 2023). Skala yang digunakan dalam penilaian adalah sebagai berikut: 5 = sangat amat suka, 4 = sangat suka, 3 = suka, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka

Penampilan suatu produk adalah parameter yang dapat diamati secara visual dan menjadi faktor utama yang menarik perhatian serta minat panelis terhadap produk tersebut. Dalam produk makanan, penampilan menjadi daya tarik awal sebelum panelis menilai aspek mutu sensorik lainnya, seperti rasa, aroma, dan tekstur. Secara umum, konsumen cenderung memilih makanan dengan penampilan yang menarik. Aroma juga menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan kelezatan makanan. Dalam banyak kasus, aroma memiliki daya tarik tersendiri yang berperan dalam menentukan rasa nikmat suatu produk makanan. Aroma erat kaitannya dengan indera penciuman, di mana bau yang terdeteksi oleh hidung dan otak biasanya merupakan campuran dari tiga jenis bau, yaitu asam, tengik, dan hangus. Tekstur adalah komponen yang mencerminkan struktur mikro dan makro suatu bahan, yang memengaruhi aliran dan deformasi. Penilaian terhadap tekstur dipengaruhi oleh kondisi fisik bahan tersebut, meliputi an, kerenyahan, dan elastisitas (Akbar, M & Tangke, U. 2020).

Rasa merupakan faktor kunci dalam penerimaan konsumen terhadap produk makanan. Rasa dinilai melalui indera pengecap atau lidah menjadi aspek penting dalam menentukan pilihan konsumen. Produk dengan rasa yang kurang diterima, meskipun memiliki nilai gizi yang baik, sulit diminati oleh konsumen sehingga tujuan meningkatkan gizi tidak tercapai. Warna produk pangan juga menjadi daya tarik



utama sebelum konsumen menilai karakteristik lainnya. Dengan melihat warna, konsumen dapat menilai mutu suatu bahan pangan secara cepat dan mudah (Akbar, M & Tangke, U. 2020).

Salah satu hal terpenting dalam melakukan uji sensori adalah adanya sekelompok orang yang dapat memberikan penilaian mutu suatu objek uji berdasarkan metode pengujian sensori tertentu. Kelompok orang tersebut disebut panel, dan anggotanya disebut panelis (Khairunnisa, A., & Syukri, A. 2021).

a. Panel Perseorangan

Panel perseorangan merupakan orang yang memiliki kepekaan tinggi, mampu menghindari bias, mampu menilai dengan cepat, efisien, dan tidak cepat lelah/jenuh, serta mampu mendeteksi penyimpangan dan mengenali penyebabnya. Kepekaan indrawi ini diperoleh melalui latihan intensif atau bakat bawaan.

b. Panel Terbatas

Panel terbatas terdiri dari 3–5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih dapat dihindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan dapat mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan hasil uji sensori diambil setelah berdiskusi di antara para anggota.

c. Panel Terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15–25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik terhadap beberapa sifat rangsangan. Panel terlatih telah mendapatkan seleksi dan latihan untuk mempertajam kepekaannya. Untuk menjadi panelis terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Keputusan hasil uji sensori diambil setelah data dianalisis secara statistik.

d. Panel Agak Terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15–25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat sensorik tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaannya terlebih dahulu, sedangkan data yang sangat menyimpang boleh diabaikan.

e. Panel Tidak Terlatih

Panel tidak terlatih terdiri lebih dari 25 orang awam yang dapat h berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial, dan tidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai sifat-sifat noleptik yang sederhana, seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh nakan data uji pembedaan. Panel tidak terlatih hanya terdiri dari g dewasa dengan komposisi jumlah panelis pria sama dengan ah panelis wanita.



f. Panel Konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan daerah atau kelompok tertentu.

g. Panel Anak-anak

Panel anak-anak menggunakan panelis berusia 3–10 tahun. Panel ini digunakan untuk menilai produk yang disukai anak-anak. Penilaian respon dari panel anak-anak diisikan dalam form khusus dengan bantuan gambar.

1.2.10 Analisis Proksimat

Analisis proksimat adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui beberapa kandungan gizi pada suatu produk/pangan secara kimiawi (Harahap, 2023). Analisis proksimat pertama kali dikembangkan oleh Hennerberg dan Stokman di Weende Experiment Station Jerman pada tahun 1860 (Mayulu, 2020). Analisis proksimat terdiri atas enam komponen yakni kadar air (moisture), kadar abu (ash), protein, lemak, dan karbohidrat, dan kadar serat.

a. Analisis Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber energi utama bagi tubuh, terutama dalam bentuk glukosa yang digunakan untuk menyediakan energi bagi sel-sel tubuh. Analisis karbohidrat bertujuan untuk menentukan jumlah karbohidrat dalam suatu bahan makanan. Karena karbohidrat terkandung dalam berbagai bentuk, seperti gula, pati, dan serat, analisis ini sering dilakukan dengan metode penghitungan berdasarkan perbedaan massa yang dihasilkan setelah menganalisis komponen-komponen lainnya (seperti protein, lemak, dan kadar air). Salah satu metode yang digunakan adalah metode diferensial atau dengan menggunakan enzim tertentu untuk mengukur kadar gula dan pati. Penentuan kadar karbohidrat memberikan gambaran tentang kontribusi energi yang dapat diperoleh dari sumber karbohidrat dalam produk tersebut (Fitri & Fitriana, 2020).

b. Analisis Protein

Analisis protein bertujuan untuk menentukan kandungan protein dalam suatu bahan makanan. Protein adalah salah satu komponen utama yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan perbaikan jaringan. Analisis protein dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, salah satunya adalah metode Kjeldahl, yang mengukur kadar nitrogen dalam sampel yang diasumsikan berasal dari protein. Protein yang terkandung dalam bahan makanan berfungsi sebagai sumber energi dan juga sebagai bahan baku untuk sintesis enzim, hormon, dan komponen tubuh lainnya. Penentuan kadar protein



sangat penting dalam evaluasi gizi bahan makanan atau produk pangan (Purnama et al., 2019).

c. Analisis Lemak

Analisis lemak digunakan untuk mengetahui kadar lemak dalam suatu bahan makanan. Lemak atau lipid memiliki peran yang sangat penting dalam tubuh, termasuk sebagai sumber energi yang padat, pelarut untuk vitamin yang larut dalam lemak (seperti vitamin A, D, E, dan K), serta pembangun membran sel. Analisis lemak dapat dilakukan menggunakan metode ekstraksi pelarut, seperti ekstraksi dengan menggunakan eter atau heksana, untuk menarik lemak dari sampel. Hasil dari analisis ini memberikan informasi tentang kandungan energi yang berasal dari lemak serta potensi dampaknya terhadap kesehatan, seperti kandungan lemak jenuh dan tak jenuh yang berhubungan dengan risiko penyakit kardiovaskular (Kristiandi et al., 2021).

d. Analisis Kadar Air

Analisis kadar air adalah metode untuk mengukur jumlah air yang terkandung dalam sampel bahan makanan atau produk. Kadar air mempengaruhi kualitas dan daya simpan bahan pangan karena air dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme dan proses pembusukan. Pada analisis ini, sampel makanan akan dipanaskan hingga mencapai suhu tertentu (biasanya 105°C) untuk menguapkan air, dan berat sampel sebelum dan setelah pemanasan dibandingkan untuk mengetahui kadar air yang ada. Hasil analisis kadar air memberikan informasi mengenai kelembaban produk, yang penting untuk mengetahui stabilitas penyimpanan dan keawetan bahan tersebut. Semakin tinggi kadar air, semakin cepat pula produk tersebut dapat mengalami kerusakan (Daud & Nuzalyanti, 2019).

e. Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu adalah metode untuk mengukur jumlah mineral yang terkandung dalam suatu bahan makanan setelah semua senyawa organik (seperti protein, lemak, dan karbohidrat) dibakar dan dihilangkan. Proses ini dilakukan dengan membakar sampel pada suhu tinggi (sekitar 550°C) sehingga hanya tersisa unsur mineral yang tidak terbakar, yang disebut sebagai abu. Hasil analisis kadar abu menunjukkan jumlah total mineral dalam sampel, termasuk elemen-elemen penting seperti kalsium, fosfor, kalium, magnesium, dan um. Kadar abu memberikan gambaran mengenai komposisi mineral dalam suatu bahan makanan, yang berperan dalam menentukan nilai gizi serta potensi manfaat kesehatan dari bahan tersebut (Tuapattinaya et al., 2021).

f. Analisis Serat

Serat pangan, atau sering disebut dietary fiber, adalah bagian tumbuhan yang bisa dikonsumsi dan terdiri dari karbohidrat yang



tidak dapat dicerna atau diserap oleh usus halus manusia (Cahya, A.P., dkk. 2023). Serat dibagi menjadi dua jenis, yaitu serat makanan (dietary fiber) dan serat kasar (crude fiber), di mana masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda. Serat makanan merupakan residu atau komponen yang sulit atau tidak bisa dicerna oleh enzim dalam sistem pencernaan, sehingga penentuan kadar serat ini membutuhkan perlakuan dengan enzim atau metode enzimatik. Sementara itu, serat kasar adalah residu bahan pangan yang tidak bisa dihidrolisis oleh asam dan basa kuat, seperti asam sulfat dan natrium hidroksida. Kadar serat kasar ditentukan melalui metode gravimetri, dengan prinsip mereaksikan atau mengekstraksi sampel bahan pangan menggunakan H_2SO_4 dan $NaOH$ untuk memisahkan serat kasar dari sampel. Berat residu yang dihasilkan dihitung sebagai berat serat kasar pada sampel, yang bertujuan untuk memperoleh nilai kadar serat kasar dalam bahan pangan tersebut (Winarti M.S. 2023).

1.2.11 Analisis Zat Gizi Mikro

a. Analisis Zat Besi (Fe)

Zat besi (Fe) adalah salah satu mineral yang sangat penting bagi tubuh manusia, karena berperan utama dalam proses pembentukan hemoglobin, yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dalam darah. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan anemia defisiensi besi, yang dapat memengaruhi daya tahan tubuh dan kinerja organ vital. Oleh karena itu, analisis kadar zat besi dalam bahan makanan sangat penting untuk memastikan bahwa produk atau bahan pangan mengandung jumlah zat besi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Analisis zat besi dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, seperti spektroskopi serapan atom (AAS), metode fotometri, atau voltametri, yang memungkinkan pengukuran kadar zat besi dengan akurasi tinggi. Dalam penelitian gizi, analisis zat besi digunakan untuk menilai kualitas pangan yang dikonsumsi oleh kelompok berisiko, seperti anak-anak dan wanita usia subur, untuk mencegah defisiensi besi yang dapat mengarah pada anemia.

b. Analisis Vitamin A

Vitamin A adalah salah satu vitamin yang larut dalam lemak dan sangat penting untuk berbagai fungsi tubuh. Ia terdiri dari kelompok senyawa yang meliputi retinol, retinal, dan asam retinoat. Vitamin A dikenal karena peranannya dalam mengatur penglihatan, sama dalam melihat dalam kondisi pencahayaan. Vitamin A dapat meningkatkan respon imun dan membantu melawan infeksi. Vitamin A juga berperan dalam metabolisme karotenoid, seperti beta-karoten yang ditemukan dalam sayuran berwarna oranye dan hijau seperti wortel, bayam, dan labu (Aryani et al. 2021).



1) **Spektrofotometri Ultraviolet (UV) atau Visible (Vis)**

Metode ini menggunakan pengukuran penyerapan sinyal pada panjang gelombang tertentu untuk mendeteksi kandungan vitamin A dalam sampel. Teknik ini cukup sensitif untuk mendeteksi konsentrasi rendah vitamin A dalam berbagai matriks, termasuk serum darah dan produk makanan.

2) **Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC)**

Ini adalah metode yang sangat akurat untuk mengidentifikasi dan mengukur kandungan vitamin A. Sampel dianalisis berdasarkan perbedaan retensi senyawa pada kolom kromatografi, dan deteksi biasanya dilakukan menggunakan detektor UV.

3) **Uji ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)**

Metode ini dapat digunakan untuk mengukur kadar vitamin A dalam cairan biologis dan bahan makanan secara cepat dan sensitif. (Aulia et al., 2024).

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh blanching, perendaman vinegar, dan citric acid terhadap mutu organoleptik dan kandungan gizi tepung daun kelor terpilih sebagai pangan fungsional.

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Untuk mencari perlakuan terbaik (blanching, cuka, dan asam sitrat) pada tepung daun kelor sebagai pangan fungsional.
- Untuk menilai mutu organoleptik tepung daun kelor terpilih sebagai pangan fungsional.
- Untuk menghitung kadar proksimat pada tepung daun kelor terpilih sebagai pangan fungsional.
- Untuk menghitung kadar zat gizi mikro pada tepung daun kelor terpilih (Fe dan Vitamin A) sebagai pangan fungsional.

Adapun manfaat yang diperoleh melalui penelitian ini adalah:

1.3.3 Manfaat Ilmiah

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik teoritis maupun praktik, khususnya dalam pengembangan bahan alternatif dengan potensi untuk mengatasi masalah gizi seperti



Praktis

dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lain sebagai sumber informasi dalam menyusun karya tulis ilmiah, penelitian ini dapat dijadikan referensi sebagai bahan dasar dalam

membuat sebuah produk camilan fungsional, suplemen, atau makanan tambahan yang mendukung pencegahan anemia.



Optimized using
trial version
www.balesio.com

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Metode, Jenis, dan Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif observasional dengan menggunakan analisis laboratorium. Adapun analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis proksimat (karbohidrat, protein, lemak, air, abu, dan serat) dan zat gizi mikro (Fe dan Vitamin A) pada Tepung Daun Kelor melalui analisis kimia laboratorium. Penelitian ini adalah penelitian berkelompok dengan topik utama "*Anti Anaemic Sugar-Free Candy*". Perlakuan yang terpilih pada penelitian ini dari uji daya terima akan dilakukan analisis proksimat dan zat gizi mikronya.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah Laboratorium Kuliner Program Studi Ilmu Gizi Universitas Hasanuddin untuk proses pembuatan Tepung Daun Kelor. Untuk melakukan analisis proksimat dan zat gizi mikro dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar. Adapun penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – April 2025.

2.3 Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah daun kelor.

b. Sampel Penelitian

Sampel yang ditarik dari populasi penelitian yaitu:

- a) Sampel penelitian adalah daun kelor yang diolah menjadi tepung.
- b) Unit observasi adalah tepung daun kelor dengan 3 perlakuan yaitu *blanching*, perendaman cuka dan asam sitrat

2.4 Panelis

Panelis yang terpilih untuk melakukan uji organoleptik pada produk beras analog adalah panelis terbatas yakni sejumlah 8 orang dan panelis konsumen sejumlah 30 orang (Khairunnisa, A., & Syukri, A. 2021).

2.5 Alat, Bahan, dan Langkah Kerja

a. Pembuatan Tepung Daun Kelor

- 1) Pembuatan Tepung Daun Kelor dengan Perlakuan Perlakuan *Blanching* (Steam Blanching) (Ardianto et al., 2020, Modifikasi).

1. Alat



Alat yang digunakan pada pembuatan tepung daun kelor yaitu, kom, saringan, kompor, panci, *thermometer*, *stopwatch*, *food tongs*, saringan, *dehydrator*, mangkok kecil, mangkok besar, sendok makan, sendok teh dan penggilingan.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada pembuatan tepung daun kelor yaitu 2kg daun kelor segar.

3. **Prosedur Kerja**

- a) Dicuci daun kelor yang telah dipisahkan dari tangkai.
- b) Ditiriskan daun kelor yang telah dicuci untuk menghilangkan air selama proses pencucian.
- c) Direbus daun kelor pada suhu 70°C selama 5 menit.
- d) Dilakukan pengeringan daun kelor menggunakan *dehydrator* pada suhu 70°C selama 2-3 jam.
- e) Dilakukan penepungan menggunakan penggilingan.

2) **Pembuatan Tepung Daun Kelor dengan Perendaman *Vinegar* (Cuka) (Chan et al., 2021, Modifikasi).**

1. **Alat**

Alat yang digunakan pada pembuatan tepung daun kelor yaitu, baskom, saringan, timbangan, *dehydrator*, *stopwatch*, *food tongs*, mangkok besar, mangkok kecil, sendok makan, sendok teh, dan penggilingan.

2. **Bahan**

Bahan yang digunakan pada pembuatan tepung daun kelor yaitu 2kg daun kelor segar dan 1% cuka.

3. **Prosedur Kerja**

- a) Dicuci daun kelor yang telah dipisahkan dari tangkai.
- b) Ditiriskan daun kelor yang telah dicuci untuk menghilangkan air selama proses pencucian.
- c) Disiapkan air dalam wadah kemudian dimasukkan cuka.
- d) Dimasukkan daun kelor dan direndam selama 30 menit.
- e) Dilakukan pengeringan daun kelor menggunakan *dehydrator* pada suhu 70°C selama 2-3 jam.
- f) Dilakukan penepungan menggunakan penggilingan.

3) **Pembuatan Tepung Daun Kelor dengan Perendaman *Citric Acid* (Asam Sitrat)**

1. **Alat**

Alat yang digunakan pada pembuatan tepung daun kelor yaitu, baskom, saringan, timbangan, *dehydrator*, *stopwatch*, *food tongs*, mangkok besar, mangkok kecil, sendok makan, sendok teh, dan penggilingan.

2. **Bahan**

Bahan yang digunakan pada pembuatan tepung daun kelor yaitu 2kg daun kelor segar dan 1% asam sitrat.

3. **Prosedur Kerja**

- a) Dicuci daun kelor yang telah dipisahkan dari tangkai.
- b) Ditiriskan daun kelor yang telah dicuci untuk menghilangkan air selama proses pencucian.
- c) Disiapkan air dalam wadah kemudian dimasukkan asam sitrat.
- d) Dimasukkan daun kelor dan direndam selama 30 menit.
- e) Dilakukan pengeringan daun kelor menggunakan *dehydrator* pada suhu 70°C selama 2-3 jam.
- f) Dilakukan penepungan menggunakan penggilingan.



4) Pembuatan Tepung Daun Kelor Tanpa Perlakuan

1. Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan tepung daun kelor yaitu, baskom, kompor, timbangan, *dehydrator*, ayakan dan penggilingan.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada pembuatan tepung daun kelor yaitu 2kg daun kelor segar dan 1% asam sitrat

3. Prosedur Kerja

- a) Dicuci daun kelor yang telah dipisahkan dari tangkai.
- b) Ditiriskan daun kelor yang telah dicuci untuk menghilangkan air selama proses pencuciann
- c) Dilakukan pengeringan daun kelor menggunakan *dehydrator* pada suhu 70°C selama 2-3 jam.
- d) Dilakukan penepungan menggunakan penggilingan hingga halus.

b. Uji Organoleptik

1) Alat

Alat-alat yang digunakan adalah alat tulis, lembar penilaian (scoresheet), plastik pembungkus sampel

2) Bahan

Bahan- bahan yang digunakan adalah sampel tepung daun kelor dengan beberapa perlakuan (*blanching, vinegar, citric acid*). air mineral dan *crackers* tawar

3) Langkah Kerja

1. Uji Mutu Hedonik

- a. Petugas menyiapkan sampel yang akan diuji (terdiri atas 3 sampel dan 1 formula kontrol dengan nomor sampel 125, 150, 180, 195).
- b. Petugas membagikan kuesioner kepada panelis.
- c. Petugas menjelaskan kepada panelis cara pengujiannya dengan cara panelis mencicipi langsung sampel tepung daun kelor yang telah disediakan dan langsung memberikan pendapatnya terkait produk dengan pemberian score pada lembar penilaian. Setiap mencicipi satu sampel, panelis diwajibkan minum air mineral dan memakan *crackers* yang telah disediakan petugas untuk menetralsir rasa yang dihasilkan.
- d. Panelis melakukan uji organoleptik.

Panelis memberikan penilaian dengan mengisi lembar kuesioner.

i Mutu Organoleptik

Petugas menyiapkan sampel yang akan diuji (terdiri atas 3 sampel dan 1 formula kontrol dengan nomor sampel 125, 150, 180, 195). Petugas membagikan kuesioner kepada panelis.

Petugas menjelaskan kepada panelis cara pengujiannya dengan cara panelis mencicipi langsung sampel tepung daun kelor yang



telah disediakan dan langsung memberikan pendapatnya terkait produk dengan pemberian score pada lembar penilaian. Setiap mencicipi satu sampel, panelis diwajibkan minum air mineral yang telah disediakan petugas untuk menetralkan rasa yang dihasilkan.

- c. Panelis melakukan uji organoleptik.
- d. Panelis memberikan penilaian dengan mengisi lembar kuesioner.

c. Uji Analisis Proksimat

1. Analisis Kadar Air (AOAC, 1984)

1) Alat

Alat yang digunakan dalam uji analisis kadar air yaitu cawan porselen, desikator, penjepit cawan, neraca analitik, oven dan sarung tangan.

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam analisis kadar air yaitu sampel tepung daun kelor dengan perlakuan yang terpilih.

3) Langkah Kerja

- a. Dikeringkan cawan porselen dalam oven pada suhu 100-105°C sampai didapat berat konstan.
- b. Di dinginkan cawan tersebut dalam desikator sampai dingin (sekitar 30 menit). Setelah dingin segera timbang
- c. Ditimbang kira-kira 5 gram sampel dalam cawan, sebarakan merata
- d. Dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C sampai tercapai berat tetap
- e. Di dinginkan dalam desikator (sekitar 30 menit) dan segera timbang
- f. Perhitungan kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{B_1 - B_2}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

2. Analisis Kadar Abu (AOAC, 1984)

1) Alat

Alat yang digunakan dalam uji analisis kadar abu yaitu cawan porselen, tanur listrik, desikator, tang krusibel, spatula, neraca analitik

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam uji analisis kadar abu yaitu sampel tepung daun kelor terpilih.

Langkah Kerja

Disiapkan cawan porselen, kemudian panaskan dalam oven, dinginkan dalam desikator dan timbang

Ditimbang sebanyak 3-5 gram sampel dalam cawan, kemudian bakar di atas api bunsen



- c. Setelah tidak berasap dimasukkan dalam tanur. Dibakar sampai di dapat abu putih keabu-abuan. Pelaksanaan pengabuan dilakukan dalam 2 tahap yaitu pengabuan pada suhu 450°C, kemudian dinaikkan hingga suhu mencapai 550°C
- d. Lama pengabuan sekitar 2-3 jam
- e. Cawan diambil dengan penjepit, kemudian dinginkan dalam desikator
- f. Ditimbang sampai diperoleh berat tetap
- g. Perhitungan kadar abu sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu \%} = \frac{B2 - B1}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

3. Analisis Kadar Lemak (SNI 01-2981-1992)

1) Alat

Alat yang digunakan dalam analisis kadar lemak yaitu gelas ukur, labu lemak, tang krusibel, gelas piala, oven, kertas saring, pemanas listrik, soxhlet, neraca analitik, kapas bebas lemak

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam analisis kadar lemak yaitu sampel tepung daun kelor terpilih, selongsong (hulls), batu didih

3) Langkah Kerja

- a. Ditimbang seksama 1-2 g sampel, masukkan ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas
- b. Disumbat selongsong kertas berisi sampel tersebut dengan kapas dikeringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80°C selama lebih kurang satu jam, kemudian masukkan ke dalam alat soxhlet yang telah dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya
- c. Diekstrak dengan heksana atau pelarut lemak lainnya selama lebih kurang 6 jam
- d. Sulingkan heksana dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering pada suhu 105°C
- e. Dinginkan dan timbang
- f. Ulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap
- g. Perhitungan kadar lemak yaitu

$$\text{Kadar Lemak \%} = \frac{B - A}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$



is Kadar Protein (SNI 01-2891-1992)

at

Alat yang digunakan dalam analisis kadar protein yaitu labu Idhal 100ml, alat penyulingan dan kelengkapannya, pemanas rik/pembakar, dan neraca analitik

2) Bahan

Bahan yang digunakan yaitu sampel tepung daun kelor, campuran selen (campuran 2,4g serbuk SeO_2 , 100g K_2SO_4 dan 30 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), indikator campuran (siapkan larutan bromocresol green 0,1% dan larutan merah metal 0,1% dalam alkohol 95% secara terpisah. Campur 10 ml bromocresol green dengan 2 ml merah emtil), larutan borat, H_3BO_3 2% (larutkan 10 g H_3BO_3 dalam 500 ml air suling. Setelah dingin pindahkan ke dalam botol bertutup gelas. Campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator), larutan asam klorida HCl 0,01N, dan larutan natrium hidroksida NaOH 30% (larutkan 150 g natrium hidroksida ke dalam 350 ml air, simpan dalam botol bertutup karet)

3) Langkah Kerja

- Ditimbang seksama 0,51 g cuplikan, masukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml
- Ditambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H_2SO_4 pekat
- Dipanaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam)
- Biarkan dingin, kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis
- Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP
- Sulingkan selama lebih kurang 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator
- Dibilas ujung pendingin dengan air suling
- Titar dengan larutan HCl 0,01 N
- Kerjakan peneratan blanko
- Perhitungan

$$\% N = \frac{(A \times B) \times N \text{ HCl} - 14}{mg \text{ sampel}} \times 100\%$$

Kadar protein = % N x Faktor konversi

Keterangan :

A = ml titrasi sampel

B = ml titrasi blanko

Faktor konversi = 6,25

is Kadar Serat (SNI 01-2891-1992)

at

Alat yang digunakan dalam analisis kadar serat yaitu neraca analitik, desikator, corong buchner, pompa vakum, tang krusibel, tang tangan, pendingin tegak, gelas beaker dan oven



2) Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam analisis kadar serat yaitu sampel tepung daun kelor dengan perlakuan terpilih, H_2SO_4 1,25%, NaOH 3,25%, etanol 96%, dan kertas saring

3) Langkah Kerja

- Ditimbang 2-4 g sampel. Bebaskan lemaknya dengan cara ekstraksi dengan cara soxlet atau dengan cara mengaduk, mengencap tuangkan sampel dalam pelarut organik sebanyak 3 kali. Keringkan contoh dan masukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml
- Ditambahkan 50 ml larutan H_2SO_4 1,25%, Kemudian dididihkan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak
- Ditambahkan 50 ml NaOH 3,25% dan dididihkan lagi selama 30 menit
- Dalam keadaan panas, saring dengan corong bucher yang berisi kertas saring yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya.
- Dicuci endapan yang terdapat pada kertas saring berturut-turut dengan H_2SO_4 1,25% panas, air panas, dan etanol 96%
- Diangkat kertas saring beserta isinya, masukkan ke dalam kotak timbang yang telah ditahui bobotnya, keringkan pada suhu 105°C , dinginkan dan timbang sampai bobot tetap
- Bila ternyata kadar serat kasar lebih besar dari 1%, abukan kertas saring beserta isinya, timbang sampai bobot tetap
- Perhitungan kadar serat sebagai berikut:

$$\text{Kadar serat \%} = \frac{a - b}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

6. Analisis Kadar Karbohidrat

Untuk kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode by difference dengan rumus:

$$\text{Kadar Karbohidrat (\% bk)} = 100 - \% \text{ bk (abu + lemak + protein)}$$

Total kalori metode by difference

Dalam penelitian ini asupan kalori ditentukan dengan menghitung selisihnya, yaitu jumlah perkalian kadar karbohidrat, lemak, dan protein dengan taksiran kalori/gram. Nilai kalori (Kal/100g) diperoleh dengan menghitung kandungan protein (g/100g), lemak (g/100g), dan karbohidrat (g/100g). rumus untuk menghitung total kalori adalah:

$$\text{Kalori} = (4 \times \text{protein}) + (9 \times \text{lemak}) + (4 \times \text{karbohidrat})$$

at Gizi Mikro

s Zat Besi (Fe) (Sumber : Alizah et al., 2019)



Alat-alat yang digunakan adalah spektrofotometer serapan, cawan porselen, tanur, lemari asam, *hotplate*, pipet tetes, pipet

ukur, *bulb*, gelas ukur, *beaker glass*, corong, batang pengaduk, sendok, kertas saring *whatmann* no. 41, tumpeng dan alu, oven, dan eksikator.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel tepung daun kelor terpilih, HCl 5%, HNO₃, dan *aquades*.

3. Prosedur Kerja

- Dimasukkan cawan porselen ke dalam oven selama 105°C selama 2 jam
- Didinginkan di dalam eksikator selama 30 menit kemudian ditimbang (gram)
- Ditimbang 1 gram sampel dalam cawan porselen (berat cawan + sampel = b gram)
- Dimasukkan cawan porselen yang berisi sampel ke dalam tanur listrik untuk penetapan kadar air
- Diatur suhu tanur hingga 600°C, lalu dibiarkan selama 3 jam hingga menjadi abu
- Ditunggu hingga agak dingin, lalu ditambahkan HNO₃ dan dimasukkan ke dalam tanur selama 15 menit
- Ditambahkan 3-5 mL HCl pekat ke dalam cawan porselen yang berisi abu
- Diencerkan sampel dengan *aquades* sebanyak 50 mL hingga tanda garis lalu dikocok hingga homogen
- Disaring menggunakan kertas saring lalu dimasukkan ke dalam botol
- Diinjeksikan ke alat SSA
- Dibuat kurva sesuai logam yang akan dianalisis
- Dihitung konsentrasi zat besi berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi larutan pada alat SSA
- Dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Zat Besi } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{K. Sampel } \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{V. Ekstraksi (mL)} \times \text{F. Pengenceran}}{\text{Berat Awal Sampel (g)}}$$

2) Analisis Vitamin A

1. Alat

Alat-alat yang digunakan adalah neraca analitik, batang pengaduk, mortar dan alu, cawan porselen, corong, gelas piala, gelas ukur, hot plate, kertas saring *whattman* no 42, labu Erlenmeyer, labu ukur, oven, pipet volume, pipet tetes, spektrofotometer serapan atom, tabung reaksi, dan tanur.

in

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel tepung dengan gula terpilih, aseton 25 mL, KOH 15% sebanyak 5 mL, larutan baku karoten 100 mg/L.



3. Prosedur Kerja

a. Tahap Pertama

- 1) Dipreparasi sampel dengan cara menngerus sampel dan menghomogenkan.
- 2) Ditimbang sampel dan dimemaserasi dengan aseton 25 mL.
- 3) Diektrak aseton di evaporator.
- 4) Ditambahkan KOH 15% sebanyak 5 mL
- 5) Diekstraksi larutan aseton dan n-hexan dengan perbandingan 2;1 (pengocokan pelan) secara berulang sampai ektarknya tidak berwarna lalu volumen ekstrak ditepatkan.

b. Tahap Kedua

Ditentukan larutan baku beta karoten 100 mg/L dengan membuat standar 1000, 100, 10 mg/L dengan gan menggunakan aseton, n-hexan, dan *petroleum benzene*.

c. Tahap Kurva Kalibrasi

- 1) Dibacakan dan dikalkulasi beta karoten dengan mengoptimalkan spektrofotometer
- 2) Dilkukan pengukuran sampel pada panjang gelombang 450 nm
- 3) Dilakukan pengenceran jika konsentari sampel lebih besar dari konsentrasi larutan kerja panjang.
- 4) Dihitung konsentrasi beta karoten dengan rumus :

$$\text{Beta Karoten } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{K. Sampel } \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{V. akhir sampel (mL)}}{\text{Berat sampel (gr)}}$$

2.6 Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer diperoleh melalui hasil percobaan yang dilakukan di laboratorium dengan analisis proksimat (karbohidrat, protein, lemak, air, abu, dan serat) pada produk tepung daun kelor

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui hasil *literature review* pada jurnal penelitian sebelumnya, buku, serta website resmi.

2.7 Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh melalui uji organoleptik akan dilolah menggunakan IBM SPSS Statistics dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney. Analisis data yang digunakan berupa analisis deskriptif yakni untuk mengetahui kadar zat gizi utama pada ironella candy yang terdiri atas karbohidrat, protein, bu serta zat gizi mikro yang terdiri atas zat besi (Fe) dan vitamin A. npul kemudian akan dianalisis menggunakan Microsoft Excel. mengetahui daya terima panelis, maka dilakukan analisis *mean* inakan SPSS, lalu dikategorikan dengan menggunakan rumus



- Jumlah skor maksimal = $n \times \text{nilai tertinggi} = 30 \times 5 = 150$
- Jumlah skor minimal = $n \times \text{nilai terendah} = 30 \times 1 = 30$
- Rerata maksimal = % Maks = $\text{skor maks/jumlah panelis} = \frac{150}{30} = 5$
- Rerata minimal = % Min = $\text{skor min/jumlah panelis} = \frac{5}{5} = 1$
- Rentang rerata = $5 - 1 = 4$
- Interval kelas rerata = $\text{Rentang} / \text{jumlah kriteria} = \frac{4}{5} = 0,8$

Parameter	Nilai Mean Uji Mutu Hedonik				
	$1 \leq x \leq 1,79$	$1,8 \leq x \leq 2,59$	$2,6 \leq x \leq 3,39$	$3,4 \leq x \leq 4,19$	$4,2 \leq x \leq 5$
Warna	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Netral	Suka	Sangat suka
Aroma	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Netral	Suka	Sangat suka
Tekstur	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Netral	Suka	Sangat suka
Rasa	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Netral	Suka	Sangat suka
After taste	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Netral	Suka	Sangat suka

Pengolahan uji organoleptik dilakukan dengan menganalisis rata-rata atau *mean* untuk mengetahui hasil eksperimen terbaik. Parameter yang digunakan pada uji organoleptik adalah warna, aroma, tekstur, rasa dan *after taste*. Untuk menghitung skor sebagai berikut (Agatha & Paryoto, 2020) :

- Nilai tertinggi = 5 ; Nilai terendah = 1 ; Jumlah panelis (n) = 5
- Jumlah skor maksimal = $n \times \text{nilai tertinggi} = 5 \times 5 = 25$
- Jumlah skor minimal = $n \times \text{nilai terendah} = 5 \times 1 = 5$
- Rerata maksimal = % Maks = $\text{skor maks/jumlah panelis} = \frac{25}{5} = 5$
- Rerata minimal = % Min = $\text{skor min/jumlah panelis} = \frac{5}{5} = 1$
- Rentang rerata = $5 - 1 = 4$
- Interval kelas rerata = $\text{Rentang} / \text{jumlah kriteria} = \frac{4}{5} = 0,8$

Parameter	Nilai Mean Uji Mutu Organoleptik				
	$1 \leq x \leq 1,79$	$1,8 \leq x \leq 2,59$	$2,6 \leq x \leq 3,39$	$3,4 \leq x \leq 4,19$	$4,2 \leq x \leq 5$
	jau aman	Hijau tidak terlalu cerah	Hijau	Hijau agak kehitaman	Hijau kehitaman
	at Bau ngu	Cukup Bau Langu	Bau Langu Agak Berkurang	Tidak Bau Langu Tapi Ada Aroma Lain	Tidak Bau Sama Sekali

Tekstur	Sangat kasar	Kasar	Agak Kasar	Halus	Sangat Halus
Rasa	Pahit/Langu	Agak Pahit/Agak Langu	Asam	Agak Asam	Netral
<i>After taste</i>	Pahit	Agak Pahit	Asam	Agak Asam	Netral

2.8 Penyajian Data

Data yang telah dianalisis akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi sebagai penjabaran hasil penelitian.

