

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, KADAR LEMAK, WARNA DAN
HEDONIK *SNACK BAR* BERBASIS TEPUNG BIJI DURIAN DAN BIJI
NANGKA**

SKRIPSI

Oleh

DIAN ANITA FEBRIANA



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Anita Febriana
N I M : 23020122120010
Program Studi : Teknologi Pangan

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul **Aktivitas Antioksidan, Kadar Lemak, Warna dan Hedonik *Snack Bar* Berbasis Tepung Biji Durian dan Biji Nangka** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau berbentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari pembimbing yaitu: **Prof. Ir. Anang M. Legowo, M.Sc., Ph.D.** dan **Hega Bintang Pratama Putra, S.T.P., M.Sc.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik, maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, (Mei, 2026)

Penulis,



(Dian Anita Febriana)

Mengetahui,

Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke.

(Prof. Ir. Anang M. Legowo, M.Sc., Ph.D.)

Pembimbing Anggota

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized circular loop followed by a horizontal stroke.

(Hega Bintang Pratama Putra, S.T.P., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, KADAR LEMAK, WARNA, DAN HEDONIK *SNACK BAR* BERBASIS TEPUNG BIJI DURIAN DAN BIJI NANGKA

Nama Mahasiswa : Dian Anita Febriana

Nomor Induk Mahasiswa : 23020122120010

Program Studi/Departemen : S-1 TEKNOLOGI PANGAN / PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal...**19**...~~MAY~~...**2026**

Pembimbing Utama



Prof. Ir. Anang M. Legowo, M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Anggota



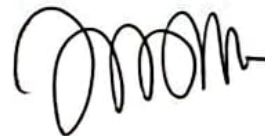
Hega Bintang Pratama Putra, S.T.P., M.Sc

Ketua Program Studi



Ahmad N. Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc.

Dekan



Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen



Ahmad N. Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Snack bar adalah salah satu produk olahan pangan berbentuk padat yang dibuat dari campuran beberapa bahan pangan yang dipadukan menjadi satu menggunakan bahan pengikat (binder). *Snack bar* merupakan salah satu inovasi produk pangan modern yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dari berbagai kelompok usia. Produk ini banyak diminati karena memiliki bentuk yang praktis, mudah dikonsumsi, serta mampu menyediakan asupan energi dan protein bagi tubuh (Aini *et al.*, 2020). Perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin sibuk menyebabkan meningkatnya kebutuhan terhadap makanan selingan yang tidak hanya mengenyangkan, tetapi juga memiliki nilai gizi yang baik. Menurut Taula *et al.*, (2021) produk *snack bar* menjadi salah satu alternatif pengembangan produk pangan yang sesuai dengan gaya hidup modern karena bentuknya yang relatif kecil sehingga mudah dibawa dan nilai gizinya yang cukup lengkap.

Snack bar yang banyak dijual di pasaran umumnya menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama dalam pembuatannya (Crisan *et al.*, 2022). Tepung terigu merupakan komoditas impor dan mengandung gluten, yang tidak dapat dikonsumsi oleh individu dengan intoleransi gluten. Bahan lokal bebas gluten dapat menjadi alternatif *snack bar* yang lebih sehat serta mendukung diversifikasi pangan

nasional. Pengembangan *snack bar* bebas gluten (*gluten-free*) menjadi inovasi yang relevan karena permintaan produk ini terus meningkat seiring meningkatnya kesadaran konsumen terhadap kesehatan dan pola makan khusus. Ada beberapa penelitian terdahulu yang telah membuat inovasi *snack bar* bebas gluten dengan memanfaatkan bahan pangan lokal. Seperti contohnya adalah menggunakan tepung mocaf dan tepung kedelai (Prayitno *et al.*, 2026), tepung garut dan tepung kedelai (Lestari *et al.*, 2025) serta tepung jewawut dan mocaf (Jamilah *et al.*, 2024).

Biji durian dan biji nangka memiliki kandungan gizi yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pangan fungsional. Biji durian diketahui mengandung karbohidrat, pati, protein, serat pangan, serta aktivitas antioksidan yang cukup tinggi sehingga berpotensi digunakan dalam pengembangan produk pangan bernilai gizi dan fungsional (Daniela *et al.*, 2024). Biji durian mengandung senyawa toksik berupa asam lemak siklopropena, namun senyawa tersebut bersifat tidak stabil terhadap panas sehingga kadarnya dapat menurun atau hilang melalui proses pemanasan dan pengolahan yang tepat (Siswanto dan Fahlepi, 2025). Biji nangka mengandung pati, protein, serat pangan, vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif seperti fenolik dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan dan mendukung manfaat kesehatan (Dhani *et al.*, 2025). Pemanfaatan biji durian dan nangka sejalan dengan konsep ekonomi sirkular dan zero waste melalui pengolahan limbah menjadi produk bernilai tambah yang lebih berkelanjutan.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, pemanfaatan tepung biji nangka maupun tepung biji durian sebagai bahan baku produk pangan telah banyak dilakukan. Simanjorang *et al.*, (2020) dan Ishaqy *et al.*, (2023) memanfaatkan

tepung biji nangka pada produk *snack bar* dan menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka menghasilkan kadar lemak yang lebih rendah, warna produk lebih cerah, serta tingkat penerimaan panelis yang baik. Sementara itu, penelitian Wibawani *et al.*, (2023) pada produk mie basah dan Lestari *et al.*, (2024) pada produk waffle menunjukkan bahwa penggunaan tepung biji durian menghasilkan produk dengan kadar lemak lebih tinggi, warna yang cenderung lebih gelap, serta masih dapat diterima oleh panelis. Penelitian mengenai pengembangan *snack bar* berbasis tepung biji durian dan biji nangka yang ditinjau dari aktivitas antioksidan, kadar lemak, warna, dan daya terima masih terbatas, sehingga masih terdapat celah penelitian (*research gap*) pada aspek tersebut.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh formulasi *snack bar* berbasis tepung biji durian dan biji nangka terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori produk, yang meliputi aktivitas antioksidan, kadar lemak, warna, dan tingkat penerimaan konsumen (hedonik). Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan bahan pangan lokal dan limbah pertanian, khususnya biji durian dan biji nangka, sebagai alternatif bahan baku dalam pengembangan produk *snack bar* fungsional. Penelitian ini diharapkan dapat mengevaluasi dan menghasilkan formulasi terbaik yang tidak hanya unggul secara nutrisi dan fungsional, tetapi juga disukai secara organoleptik oleh konsumen. Inovasi produk *snack bar* diharapkan dapat mendukung program diversifikasi pangan dan mendukung pengurangan *agricultural waste*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Snack Bar*

Snack bar merupakan produk pangan padat energi berbentuk batang yang biasanya terbuat dari campuran sereal, kacang-kacangan, buah kering, serta bahan pengikat seperti madu, sirup, atau cokelat. Hal ini sesuai dengan Taula *et al* (2021) yang menyatakan bahwa *snack bar* merupakan produk pangan ringan berbentuk batang yang dibuat dari campuran berbagai bahan seperti sereal, buah-buahan, dan kacang-kacangan yang dipadukan menggunakan bahan pengikat. Produk ini banyak dikembangkan karena praktis, mudah dikonsumsi, dan dapat difortifikasi dengan berbagai bahan bernilai gizi tinggi. *Snack bar* juga dikenal dengan berbagai istilah seperti *energy bars*, *food bars*, *protein bars*, *fruit bars*, *cereal bars*, *granola bars*, *nut bars*, dan *sports bars*, tergantung pada komposisi bahan yang digunakan serta tujuan konsumsinya (Gill *et al.*, 2022). Berikut adalah Ilustrasi 1 jenis-jenis *snack bar*.



Ilustrasi 1. Jenis-jenis *Snack Bar*, (SamSamFM, 2017)

Karakteristik fisik dan kimia *snack bar* meliputi tekstur, komposisi kimia, dan sifat organoleptik. Secara umum, *snack bar* memiliki tekstur padat namun tidak terlalu keras, sehingga mudah dikunyah serta memiliki kepadatan yang cukup untuk mempertahankan bentuk tanpa mudah hancur. Hal ini sesuai dengan ardiyanti *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa *snack bar* yang disukai memiliki tekstur *chewy-firm* namun tidak keras yang terbentuk dari kadar air sedang dan protein yang kohesif. Inovasi formulasi *snack bar* memberikan nilai tambah pada bahan pangan, khususnya hasil pertanian lokal, sehingga berpotensi meningkatkan nilai ekonomi dan daya saing produk. *Snack bar* memiliki ketahanan simpan yang baik sehingga cocok sebagai camilan sehat bagi masyarakat modern yang membutuhkan pangan praktis namun bergizi. Sifat fleksibel dari formulasi *snack bar* memungkinkan penggunaan berbagai bahan baku lokal maupun hasil samping pertanian yang sebelumnya kurang dimanfaatkan, sehingga tidak hanya meningkatkan variasi produk tetapi juga mendukung diversifikasi pangan (Octaviany *et al.*, 2024). Standar mutu *snack bar* yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Mutu *Snack Bar*

Kriteria Uji	USDA
Kadar Air (%)	11.26
Kadar Abu (%)	1.72-3
Kadar Protein (%)	9.38
Kadar Serat (%)	4-7.5
Kadar Lemak (%)	10,93-24

Sumber:

USDA Food Composition Database (2018)

Snack bar tidak hanya berperan sebagai produk praktis, tetapi juga dapat menjadi media untuk meningkatkan nilai tambah komoditas lokal, memperpanjang

umur simpan bahan baku, sekaligus memberikan kontribusi terhadap upaya ketahanan pangan dan pembangunan berkelanjutan di sektor industri pangan. Menurut Oktaviany *et al*, (2024) produk *snack bar* umumnya memiliki komposisi gizi yang relatif seimbang, terdiri atas karbohidrat sekitar 40–60% dari total kalori, protein 5–20%, dan lemak 20–35%. Kandungan gizi *snack bar* dapat disesuaikan dengan kebutuhan konsumen, seperti peningkatan kandungan protein, serat pangan, atau *mikronutrien* tertentu. Penerapan standar mutu *snack bar* merupakan faktor penting sehingga perlu diperhatikan karena untuk menjamin kualitas, keamanan, dan nilai gizi produk yang dihasilkan, serta memastikan kesesuaian produk dengan persyaratan mutu yang berlaku (Krisnandar *et al.*, 2021).

2.2. Tepung Biji Nangka

Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) merupakan tanaman buah tropis multifungsi yang berasal dari India Selatan dan tumbuh baik pada ketinggian kurang dari 1.000 meter di atas permukaan laut (Rizkyka dan Riyanti, 2024). Buah nangka memiliki kandungan gizi yang tinggi serta berkhasiat sebagai antioksidan dan pencegah sembelit, meskipun konsumsi berlebihan dapat menyebabkan gangguan pencernaan. Biji nangka, yang dihasilkan dalam jumlah melimpah, selama ini belum dimanfaatkan secara optimal dan sering dianggap sebagai limbah. Berdasarkan pusat data dan sistem informasi pertanian (2024) konsumsi buah nangka pada tahun per kapita pada tahun 2024 sekitar 1,50 kg setara dengan $\pm$ 421.500 ton. Hal ini sesuai dengan Ballo *et al.*, (2022) yang mengatakan biji nangka memiliki ukuran relatif besar dengan berat mencapai sekitar sepertiga dari berat buahnya yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan pangan karena mengandung

zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Biji nangka umumnya hanya dikonsumsi dalam bentuk rebus, bakar, atau goreng, padahal setelah diolah menjadi tepung, kandungan proteinnya dapat meningkat dari 4,2% menjadi sekitar 12,19%. Bentuk tepung biji nangka dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Biji Nangka dan Tepung biji Nangka (Hajj *et al.*, 2022)

Berdasarkan Ilustrasi 2 dapat dilihat bagaimana bentuk biji nangka dan tepung biji nangka. Tepung biji nangka kaya akan pati dan karbohidrat, dengan kandungan pati sekitar 60–80% bahan kering, serta mengandung protein, mineral, dan vitamin yang mendukung nilai gizinya (Zhang *et al.*, 2021). Biji nangka juga mengandung serat pangan dan senyawa bioaktif yang berkontribusi terhadap kesehatan pencernaan dan fungsi metabolik tubuh. Kandungan nutrisi tersebut menjadikan tepung biji nangka sebagai sumber energi sekaligus bahan fortifikasi untuk meningkatkan kualitas gizi produk pangan. Tepung biji nangka berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan *snack bar* karena dapat memberikan kontribusi energi, memperbaiki tekstur, serta meningkatkan nilai gizi produk. Hal ini sesuai dengan Simanjorang *et al.*, (2020) mengatakan bahwa biji nangka dapat diolah menjadi produk pangan dengan menghasilkan mutu yang baik karena memiliki keunggulan komponen gizi.

2.3. Tepung Biji Durian

Durian (*Durio zibethinus* Murr) merupakan salah satu buah tropis komersial yang banyak dikonsumsi di Asia Tenggara. Biji durian merupakan hasil samping konsumsi buah yang jumlahnya cukup besar dan berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan alternatif bernilai tambah. Berdasarkan pusat data dan sistem informasi pertanian (2024) konsumsi durian per kapita mencapai 3,120 kg setara dengan $\pm$ 876.720 ton. Pengolahan menjadi tepung meningkatkan stabilitas penyimpanan, kemudahan aplikasi, serta keamanan konsumsi bahan tersebut (Permatasari *et al.*, 2025). Umumnya, bagian yang dimanfaatkan hanya daging buahnya, sementara biji dan kulitnya menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, biji durian memiliki potensi tinggi sebagai sumber bahan pangan alternatif. Melalui proses pengolahan seperti perendaman, perebusan, pengeringan, pengupasan, penggilingan, dan pengayakan, biji durian dapat diubah menjadi tepung (Wibawani *et al.*, 2023). Adapun bentuk tepung biji durian seperti pada Ilustrasi 3.



Ilustrasi 3. Biji Durian dan Tepung Biji Durian (Gamay *et al.*, 2024)

Berdasarkan Ilustrasi 3. Dapat dilihat bagaimana bentuk biji durian dan tepung biji durian. Tepung biji durian mengandung pati dalam jumlah tinggi serta

protein dan karbohidrat yang cukup, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam pengembangan produk pangan inovatif seperti *snack bar*. Hal ini sesuai dengan Sitorus *et al.*, (2025) yang mengatakan bahwa Biji durian dapat diolah menjadi tepung sebagai sumber alternatif karbohidrat karena mengandung sekitar 43,6 g karbohidrat per 100 g. Pengolahan biji durian menjadi tepung dapat meningkatkan daya simpan dan mempermudah pemanfaatannya sebagai bahan baku pangan. Pemanfaatan tepung biji durian tidak hanya meningkatkan nilai tambah dan mendukung pengurangan limbah pertanian (Apriantini *et al.*, 2021).

2.4. Bahan Tambahan

Madu merupakan cairan alami dengan rasa manis khas yang dihasilkan oleh lebah madu melalui proses pengolahan nektar bunga maupun bagian tumbuhan lainnya yang kemudian disimpan di dalam sarang lebah (Latriyanto dan Aulia, 2021) Cairan ini terdiri dari campuran gula sederhana, terutama fruktosa dan glukosa, serta mengandung asam organik, enzim, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif lainnya. Madu tidak hanya berperan sebagai pemanis alami, tetapi juga sebagai bahan pengikat yang mampu merekatkan komponen-komponen pada produk olahan, termasuk *snack bar* (Az-Zahra *et al.*, 2025). Kandungan gula reduksi yang tinggi dalam madu memberikan sifat higroskopis yang mampu mempertahankan kelembapan produk sehingga tekstur *snack bar* tetap lunak dan tidak mudah rapuh selama penyimpanan. Komponen gula dan asam organik dalam madu juga berkontribusi terhadap pembentukan warna cokelat keemasan melalui reaksi *maillard* dan karamelisasi selama proses pemanggangan, sehingga meningkatkan daya tarik visual produk.

Gula merupakan karbohidrat sederhana yang termasuk dalam kelompok sakarida, memiliki rasa manis, serta bersifat mudah larut dalam air. Secara kimia, gula dapat diklasifikasikan menjadi monosakarida seperti glukosa, fruktosa, dan galaktosa, serta disakarida seperti sukrosa, maltosa, dan laktosa (Hadi dan Nastiti, 2024). Dalam produk pangan, khususnya *snack bar*, gula berperan sebagai sumber energi, pemberi rasa manis, sekaligus agen pengikat yang menyatukan sereal, kacang-kacangan, dan buah kering menjadi bentuk batang yang kompak. Selain itu, gula juga dapat memengaruhi karakteristik tekstur *snack bar*, serta berkontribusi terhadap stabilitas struktur produk selama penyimpanan. Secara fungsional, gula berperan dalam mengontrol aktivitas air (*water activity*) sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan meningkatkan umur simpan produk pangan. Sifat higroskopis gula membantu mempertahankan kelembapan dan mencegah tekstur *snack bar* menjadi terlalu keras selama penyimpanan (Nadhiroh, *et al.*, 2025). Gula memiliki rasa manis yang dapat mempengaruhi daya terima konsumen karena rasa manis merupakan salah satu atribut sensoris dominan dalam menentukan tingkat kesukaan.

Susu bubuk adalah produk olahan dari susu cair yang dibuat dengan cara menghilangkan hampir seluruh kandungan airnya hingga menjadi bentuk serbuk, sehingga lebih awet dan mudah disimpan. Proses pembuatannya biasanya melalui tahap pemanasan (pasteurisasi), penghalusan lemak (homogenisasi), dan pengeringan, umumnya menggunakan metode *spray drying* agar kandungan gizinya tetap terjaga. Menurut Luviriani dan Sari (2020) yang menyatakan bahwa susu bubuk tetap mengandung berbagai vitamin dan mineral penting, seperti

magnesium, kalium, seng, dan fosfor, serta memiliki rasa manis yang khas. Vanili bubuk adalah bahan perisa alami berbentuk serbuk yang berasal dari buah tanaman vanili, terutama dari spesies *Vanilla planifolia*. Buah vanili yang sudah matang biasanya melalui proses pengolahan terlebih dahulu, seperti fermentasi, pengeringan, dan pematangan, agar aroma khasnya keluar dengan optimal. Setelah itu, buah vanili dikeringkan hingga kadar airnya rendah, lalu digiling menjadi bubuk halus. Menurut Sharma *et al.*, (2026) Vanili mengandung beragam senyawa volatil dan fenolik, dengan vanilin sebagai komponen utama yang berkontribusi sekitar 80–90% terhadap aroma khasnya, serta keberadaan senyawa lain seperti asam vanilat dan berbagai aldehida aromatik turut memperkaya dan membentuk kompleksitas karakter aroma vanili.

Margarin digolongkan sebagai produk lemak setengah padat yang memiliki karakteristik berupa emulsi dengan tipe *water in oil* (w/o), di mana fase air tersebar dalam fase minyak (Putra dan Salihat, 2021). Margarin terbuat dari lemak nabati yang berasal dari minyak sayur atau minyak kelapa sawit. Berdasarkan standar komposisi, margarin wajib mengandung lemak tidak kurang dari 80%, sementara fraksi lainnya terdiri dari air dengan kemungkinan tambahan protein yang dapat dikonsumsi. Lemak dalam margarin berperan sebagai *shortening agent* yang menghambat pembentukan struktur yang terlalu keras dengan melapisi partikel pati dan protein, sehingga menghasilkan struktur yang lebih rapuh dan empuk (Sumartini dan Amalia, 2022). Margarin pada pembuatan *snack bar* diharapkan dapat berfungsi untuk membuat tekstur *snack bar* menjadi lebih lembut dan menambah cita rasa. Selain itu, kandungan lemak pada margarin dapat membantu

melindungi komponen padat dari kehilangan kelembapan yang berlebihan selama penyimpanan.

Telur merupakan salah satu bahan pangan hewani yang memiliki nilai gizi tinggi, terutama sebagai sumber protein bermutu dengan komposisi asam amino esensial yang lengkap (Wulandari dan Arief, 2022). Selain protein, telur juga mengandung lemak, vitamin (A, D, E, B kompleks), serta mineral (zat besi, fosfor, seng, dan selenium) yang penting untuk metabolisme tubuh. Penambahan telur dapat meningkatkan nilai protein total karena kandungan proteinnya yang tinggi serta memiliki mutu biologis baik dengan profil asam amino esensial yang lengkap (Taula *et al.*, 2021). Telur dalam formulasi *snack bar* juga berfungsi sebagai bahan pengikat yang membantu menyatukan komponen-komponen penyusun, sekaligus memberikan kontribusi pada tekstur, warna, dan cita rasa produk.

2.5. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron, sehingga mencegah kerusakan sel tubuh akibat oksidasi (Winiastri, 2021). Aktivitas antioksidan dalam pangan menggambarkan kemampuan suatu bahan dalam menghambat atau meredam radikal bebas, yang secara kuantitatif dinyatakan sebagai aktivitas inhibisi. Semakin tinggi nilai inhibisi, semakin besar kemampuan antioksidan bahan tersebut dalam menetralkan radikal bebas. Senyawa antioksidan umumnya berasal dari komponen bioaktif seperti fenolik, flavonoid, dan vitamin yang banyak ditemukan pada bahan pangan nabati. Keberadaan antioksidan dalam produk pangan juga dapat membantu

mempertahankan kualitas produk dengan menghambat reaksi oksidasi yang menyebabkan penurunan mutu (Agrison *et al.*, 2024).

Aktivitas antioksidan sering diukur dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) yang menunjukkan kemampuan bahan dalam meredam radikal bebas. Metode DPPH merupakan salah satu teknik yang umum digunakan untuk mengukur senyawa dengan kemampuan sebagai *free radical scavenger* atau donor hidrogen (Theafelicia dan Wulan, 2023). Uji DPPH dapat diaplikasikan pada sampel padat maupun cair. Mekanismenya ditandai oleh perubahan warna larutan DPPH dalam pelarut metanol, dari ungu menjadi kuning pucat, seiring meningkatnya aktivitas antioksidan dalam sampel. Hasil pengujian dinyatakan dalam bentuk persentase inhibisi (%), yang merepresentasikan tingkat efektivitas sampel dalam menghambat aktivitas radikal bebas pada sistem pengujian tersebut (Sulistyani *et al.*, 2024).

2.6. Kadar Lemak

Lemak adalah sumber energi yang efektif yang merupakan salah satu lipida yang dapat larut dalam pelarut organik dan sebaliknya tidak larut dalam pelarut air (Sofiati *et al.*, 2020). Kadar lemak dalam *snack bar* merupakan persentase kandungan lemak yang terkandung dalam *snack bar* yang memperlihatkan lemak sebagai komponen gizi, sumber energi dan pembentukan produk *snack bar*. Kadar lemak berkaitan dengan produk *snack bar* selama penyimpanan karena komponen lemak rentan terhadap oksidasi yang dapat menurunkan kualitas produk, sehingga penggunaan kadar lemak pada produk *snack bar* penting dalam formulasi dan

pengembangan *snack bar*. Hal ini sesuai dengan Fitria *et al.*, (2021) yang mengatakan kadar lemak berkaitan dengan stabilitas produk selama penyimpanan karena lemak rentan mengalami oksidasi yang dapat menyebabkan penurunan kualitas, seperti perubahan rasa, aroma, dan warna.

Kadar lemak umumnya dianalisis sebagai bagian dari uji proksimat dengan menggunakan metode ekstraksi pelarut, seperti metode *Soxhlet* (Zeddana *et al.*, 2021). Metode *Soxhlet* merupakan teknik ekstraksi yang digunakan untuk memisahkan lemak atau minyak dari bahan pangan dengan memanfaatkan pelarut organik nonpolar, seperti heksana, petroleum eter, atau dietil eter. Proses ini dilakukan menggunakan alat khusus yang disebut *ekstraktor Soxhlet*, yang memungkinkan pelarut bersirkulasi secara berulang sehingga komponen lemak dapat ter ekstraksi secara maksimal (Ariani *et al.*, 2024). Metode ini banyak digunakan dalam analisis pangan karena memiliki ketelitian yang baik, prosedur yang relatif sederhana, serta mampu mengekstraksi lemak secara optimal dari berbagai jenis bahan pangan.

2.7. Warna

Warna merupakan salah satu karakteristik sensoris utama yang sangat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas dan daya tarik suatu produk pangan. Perubahan warna pada produk pangan dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan baku, proses pengolahan, serta reaksi pencokelatan non-enzimatis seperti reaksi *maillard*. Pengukuran warna bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi warna sampel berdasarkan instrumen warna (Utami *et al.*, 2024).

Warna dapat mencerminkan perubahan fisik dan kimia yang terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan produk pangan. Perubahan warna dapat disebabkan oleh degradasi pigmen alami dan reaksi kimia seperti reaksi karamelisasi, oksidasi lemak, serta interaksi antar komponen bahan yang mempengaruhi tampilan akhir produk (Maulina *et al.*, 2024). Warna yang dihasilkan tidak hanya mempengaruhi penerimaan konsumen, tetapi juga sering digunakan sebagai indikator mutu dan tingkat kematangan produk.

Warna *snack bar* akan dinilai berdasarkan sistem CIELAB tiga parameter utama yaitu nilai L (kecerahan), a (merah-hijau), b (kuning-biru). Menurut Septiyani *et al.*, (2024) parameter L* menunjukkan tingkat kecerahan dengan rentang nilai 0 (hitam) hingga 100 (putih) yang merepresentasikan intensitas cahaya pantul akromatik seperti putih, abu-abu, dan hitam. Parameter a* nilai positif mengindikasikan warna merah dan nilai negatif menunjukkan warna hijau. Parameter b* nilai positif menunjukkan warna kuning dan nilai negatif menunjukkan warna biru. Warna didefinisikan sebagai persepsi visual yang dihasilkan dari interaksi cahaya dengan pigmen atau senyawa tertentu yang terdapat dalam bahan pangan (Kurniawan, 2020). Pengukuran warna secara instrumental memberikan data yang lebih objektif dan konsisten dibandingkan pengamatan visual, sehingga dapat digunakan untuk membandingkan perlakuan dalam penelitian.

2.8. Hedonik

Uji hedonik adalah metode penilaian sensori yang bertujuan mengukur tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Penilaian biasanya dilakukan pada aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesan keseluruhan (*overall*). Setiap atribut dinilai berdasarkan persepsi panelis terhadap karakteristik produk yang disajikan. Pengujian mutu hedonik merupakan aspek krusial dalam evaluasi produk pangan karena bertujuan untuk mengetahui sejauh mana produk dapat diterima dan disukai oleh konsumen (Pasaribu *et al.*, 2024). Metode hedonik banyak digunakan dalam penelitian dan pengembangan produk karena mampu menggambarkan preferensi konsumen secara langsung terhadap karakteristik sensori produk (Rahmina *et al.*, 2025).

Panelis yang digunakan untuk pengujian hedonik adalah 25 hingga 30 orang panelis tidak terlatih dan skala yang digunakan bisa berupa 1–5 atau 1–9, dari sangat tidak suka hingga sangat suka. Panelis diminta untuk menilai sampel dan menyatakan tingkat kesukaan yang disajikan secara acak guna menghindari bias penilaian (Pardede *et al.*, 2020). Setiap sampel diberi kode tertentu dan disajikan dalam kondisi yang sama, seperti suhu, ukuran, dan wadah penyajian. Data hasil penilaian kemudian dikumpulkan dan dianalisis secara statistik untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang diuji serta menentukan perlakuan atau formulasi terbaik (Indriasari *et al.*, 2019). Uji hedonik penting untuk mengetahui daya terima produk di pasar karena faktor sensori sangat menentukan keberhasilan suatu inovasi pangan.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2025. Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Laboratorium Rekayasa dan Hasil Pertanian, serta Laboratorium Ternak Unggas Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Penelitian ini juga dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.

3.1. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian pembuatan *snack bar* meliputi tepung biji nangka merek Hasil Bumiku dan tepung biji durian merek Hasil Bumiku dari toko *online* “Serba Serbu Production”, madu merek Uray, margarin merek Filma, telur ayam negeri, susu bubuk merek Dancow, vanili merek cap mobil dan gula merek Gulaku. Bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian kimia pada *snack bar* meliputi larutan DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), ethanol, methanol, n-heksana dan akuades.

Alat yang digunakan dalam pembuatan *snack bar* meliputi oven (merk Tomori), loyang, wadah, *mixer* (merk Maspion), *thinwall*, cetakan, sarung tangan plastik, pengaduk, pisau, *erlenmeyer*, pensil, label, tisu, dan timbangan digital. Alat yang digunakan untuk pengujian kimia dan fisika meliputi *Spektrofotometer UV-Vis* (*B-One UV-Vis 100 DA, China*), kromameter (Konica Minolta, Singapura),

kuvet, labu lemak, kertas saring, *aluminium foil*, tabung ekstraksi *Soxhlet*, oven pengering timbangan analitik (Ohaus Pioneer PA214C, US), gelas beker, labu ukur, pipet ukur, tabung reaksi, desikator, *refrigator*, *vortex*, *magnetic stirrer* dan *stopwatch*.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian *snack bar* mencakup rancangan percobaan, prosedur penelitian, pengujian parameter, dan analisis data. Parameter yang diuji adalah kadar lemak, aktivitas antioksidan, warna, dan uji hedonik.

3.2.1. Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 4 kali pengulangan sehingga didapatkan 20 unit percobaan untuk pengujian kadar lemak, warna, dan hedonik. Pengujian data aktivitas antioksidan dengan menggunakan 5 perlakuan 2 ulangan dianalisis dengan metode deskriptif. Perlakuan yang digunakan yaitu perbedaan konsentrasi tepung biji nangka dan tepung biji durian yaitu P1 (Tepung biji durian 100% : Tepung biji nangka 0%), P2 (Tepung biji durian 75% : Tepung biji nangka 25%), P3 (Tepung biji durian 50% : Tepung biji nangka 50%), P4 (Tepung biji durian 25% : Tepung biji nangka 75%) P5 (Tepung biji durian 0% : Tepung biji nangka 100%).

Model matematis yang digunakan dalam rancangan percobaan penelitian ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Hasil angka pengamatan dari perlakuan ke-i (P1, P2, P3, P4, P5) dan ulangan ke-j (1, 2, 3, 4)

μ : Nilai umum rata-rata hasil pengamatan perlakuan

α_i : Pengaruh perlakuan pada taraf ke-i

Σ_{ij} : Pengaruh komponen galat (error) pada perlakuan ke-i (P1, P2, P3, P4, P5) dan ulangan ke-j (1, 2, 3, 4)

Hipotesis empiris yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut

H_0 : Perbedaan konsentrasi tepung biji durian dan tepung biji nangka tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, kadar lemak, warna, dan hedonik *snack bar*.

H_1 : Perbedaan konsentrasi tepung biji durian dan tepung biji nangka berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, kadar lemak, warna, dan hedonik *snack bar*.

Secara statistik, hipotesis empiris tersebut dijabarkan sebagai berikut :

$H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 = \mu_5$ atau setidaknya ada satu pengaruh nilai tengah(μ)

Kriteria pengujian analisis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

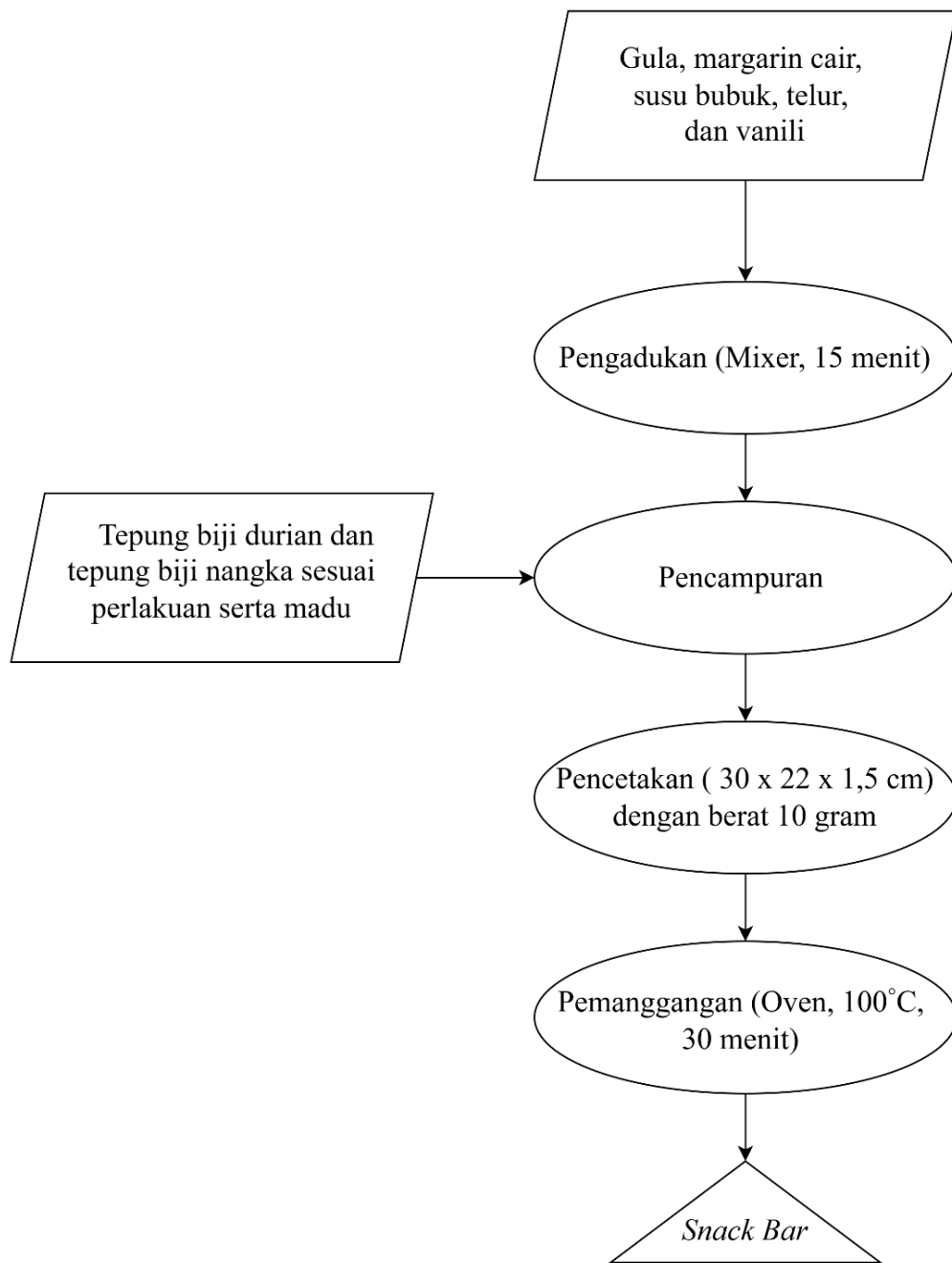
Jika $p \geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Jika $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3.2.2. Prosedur Penelitian

a. Pembuatan *Snack Bar*

Pembuatan *snack bar* berbasis tepung biji nangka dan biji durian mengacu pada metode penelitian termodifikasi yang dilakukan oleh (Rizki *et al.*, 2025). Proses pembuatan *snack bar* diawali dengan persiapan bahan, yaitu dengan menimbang bahan-bahan seperti gula, madu, telur ayam negeri, margarin, tepung biji nangka, tepung biji durian sesuai dengan formulasi P1 (Tepung biji durian 100% : Tepung biji nangka 0%), P2 (Tepung biji durian 75% : Tepung biji nangka 25%), P3 (Tepung biji durian 50% : Tepung biji nangka 50%), P4 (Tepung biji durian 25% : Tepung biji nangka 75%) P5 (Tepung biji durian 0% : Tepung biji nangka 100%). Selanjutnya, gula, margarin, dan telur dicampur menggunakan *mixer*. Setelah campuran homogen terbentuk, tepung biji nangka dan biji durian ditambahkan secara bertahap ke dalam adonan dan terakhir tambahkan madu. Adonan yang telah homogen kemudian dimasukkan ke dalam cetakan berukuran 30 x 22 cm dengan berat 10 g per batang, kemudian adonan dipanggang dalam oven pada suhu 100°C selama 30 menit. Tahapan proses pembuatan *snack bar* dapat dilihat pada Ilustrasi 4 diagram alir berikut.



Ilustrasi 4. Diagram Alir *Snack Bar*

Formulasi *snack bar* pada penelitian ini dibuat dengan variasi perbandingan tepung biji durian dan tepung biji nangka untuk mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik produk yang dihasilkan. Variasi formulasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi Perlakuan *Snack Bar*

Perlakuan	Persentase Tepung
P1	100% TBD
P2	75% TBD : 25% TBN
P3	50% TBD : 50% TBN
P4	25% TBD : 75% TBN
P5	100% TBN

Keterangan :

TBD = Tepung Biji Durian

TBN = Tepung Biji Nangka

Setiap perlakuan menggunakan komposisi bahan tambahan yang sama, sedangkan perbedaan hanya terletak pada proporsi tepung biji durian dan tepung biji nangka. Komposisi bahan pembuatan *snack bar* pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Bahan Pembuatan *Snack Bar*

Bahan	P1	P2	P3	P4	P5
Tepung Biji Durian(g)	50	37,5	25	12,5	0
Tepung Biji Nangka(g)	0	12,5	25	37,5	50
Gula (g)	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
Madu (g)	4	4	4	4	4
Telur (g)	14	14	14	14	14
Margarin (g)	25	25	25	25	25
Vanili (g)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Susu Bubuk (g)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Total (g)	123,7				

3.2.3. Pengujian Parameter

a. Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan produk *snack bar* menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) berdasarkan kemampuan sampel dalam menghambat (inhibisi) yang mengacu pada penelitian Prasetyo *et al.*, 2021 dengan beberapa modifikasi yang disesuaikan dengan karakteristik sampel. Pengujian diawali dengan persiapan sampel sebanyak $\pm 2,5$ gram menggunakan gelas beker, ditambahkan 50 mL akuades dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* selama ± 10 menit. Larutan selanjutnya disaring untuk memperoleh filtrat (larutan sampel I). Sebanyak 8 mL larutan sampel I diencerkan dalam labu ukur 20 mL menggunakan akuades untuk menghasilkan larutan sampel II, yang selanjutnya digunakan dalam analisis aktivitas antioksidan inhibisi.

Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan $\pm 0,0048$ gram bubuk DPPH dalam etanol p.a. hingga homogen, volumenya disesuaikan dalam labu ukur 20 mL. Larutan DPPH disimpan dalam botol gelap yang dilapisi *aluminium foil* dan disimpan di dalam refrigerator untuk mencegah degradasi akibat cahaya. Larutan kontrol disiapkan dengan mencampurkan akuades dan larutan DPPH dalam beberapa variasi volume dan divortex selama ± 1 menit dan diinkubasi di ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi larutan kontrol diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm, dan larutan kontrol dengan nilai absorbansi tertinggi ($< 1,000$) digunakan sebagai acuan.

Larutan blanko dibuat dari campuran akuades dan metanol, sedangkan larutan sampel disiapkan dengan mencampurkan larutan sampel II dengan larutan DPPH sesuai volume terpilih dari larutan kontrol. Campuran divortex selama ± 1 menit, diinkubasi di ruang gelap selama 30 menit, dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Pengukuran dilakukan menggunakan kuvet bersih dan kering, dengan blanko sebagai titik nol absorbansi, dan kuvet dibersihkan setiap kali pengukuran. Setelah pengujian kemudian dilakukan perhitungan dengan persamaan :

$$\text{Aktivitas Antioksidan inhibisi(\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

b. Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak menggunakan metode *soxhlet* mengacu pada analisa lemak (AOAC, 2005). Pengujian kadar lemak diawali dengan mengeringkan kertas saring ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, masukkan sampel yang telah dimaserasi 2 gram ke dalam kertas saring ukuran 9 cm x 10 cm kemudian oven selama 4 jam, dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Panaskan lagi sampel selama 1 jam ke dalam oven hingga mencapai berat konstan. Setelah semua sampel konstan masukkan ke dalam alat ekstraksi *soxhlet* yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut n-heksana sebanyak 250 mL lakukan proses ekstraksi selama minimal 6 siklus, kurang lebih 6 jam. Lemak hasil ekstraksi kemudian dipisahkan dari pelarut melalui proses destilasi selama ± 30 menit, dan residu lemak yang diperoleh dikeringkan kembali menggunakan oven pada suhu 150°C selama 1 jam

dan kemudian dilanjutkan penimbangan. Kadar lemak dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Lemak(\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel (konstan)}} \times 100\%$$

c. Warna

Pengujian parameter warna mengacu pada penelitian (Widiyani *et al.*, 2023) yang sudah termodifikasi. Metode analisis warna menggunakan metode CIE-Lab yang dikembangkan oleh *the Commission Internationalde l'Eclairage (CIE)* menggunakan parameter L*(kecerahan), a* (merah-hijau), dan b* (kuning-biru). Pengukuran warna secara cepat menggunakan sensor optik dilakukan dengan alat kromameter Konica Minolta CR-400. Proses diawali dengan menempatkan ujung CR-400 secara tegak lurus pada *plate* standar sebagai tahap kalibrasi alat sebelum pengukuran dilakukan. Pengukuran menggunakan kromameter CR-400 dilakukan dengan menempelkan sensor pada permukaan sampel *snack bar* yang bersih di dalam cawan petri secara tegak lurus, kemudian tombol *enter* ditekan untuk memperoleh hasil pembacaan. Setiap sampel dilakukan tiga kali pengulangan pada titik yang berbeda, hasil yang diperoleh ditentukan berdasarkan nilai rata-rata dari ketiga titik tersebut.

d. Hedonik

Pengujian hedonik mengacu pada metode (Zaddana *et al.*, 2021) termodifikasi, dilakukan dengan mengumpulkan data dari 30 orang panelis tidak terlatih terhadap aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*. Pada pengujian ini

para panelis diminta tanggapannya terhadap kesukaan dan ketidaksukaan pada *snack bar*. Setiap panelis diberikan satu potong *snack bar* untuk dinilai. Penilaian dilakukan dengan mengisi formulir yang berisi skala penilaian 1 hingga 4, di mana; skala 1 = Sangat tidak suka, skala 2 = Kurang suka, skala 3 = Suka dan skala 4= Sangat suka. Adapun format borang hedonik yang digunakan dalam pengujian ini disajikan pada Lampiran 1 sebagai instrumen penilaian tingkat kesukaan panelis.

3.2.4. Analisis Data

Data hasil pengujian kadar lemak dan warna dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi $p < 0,05$ dan apabila menunjukkan ada perlakuan yang perbedaan nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan yang dilakukan dengan aplikasi SPSS 26.0 *for windows*. Pengujian Aktivitas antioksidan dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kecenderungan dan karakteristik aktivitas antioksidan pada *snack bar* akibat perlakuan yang diberikan. Uji *hedonik* dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dengan taraf signifikansi $p < 0,05$ yang apabila terdapat pengaruh perlakuan terhadap hedonik *snack bar* secara nyata dilakukan pengujian lanjut menggunakan uji *Mann Whitney* pada aplikasi SPSS 26.0 *for windows*.