

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Fisikokimia

Fisikokimia merupakan gabungan dari 2 kata yaitu “*Physical*” dan “*Chemical*” yang berarti fisik dan kimia. Uji fisikokimia merupakan pengujian untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia dari suatu produk. Karakteristik fisikokimia yang diuji meliputi uji organoleptik, uji warna, kadar air, kadar pH, kadar polisakarida, kadar gula reduksi, dan kadar padatan terlarut.

1. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan analisis terhadap contoh uji secara organoleptik menggunakan indera penciuman, penglihatan dan perasa, yang bertujuan untuk memberikan penilaian yang spesifik dari suatu produk (Lawless & Heymann, 2010). Analisis dapat mencakup semua parameter produk, atau dapat terbatas pada aspek-aspek tertentu, misalnya, aroma, rasa, warna, tekstur, dan *aftertaste*.

2. Uji Warna

Warna dalam bidang pangan merupakan satu hal yang penting terkait dengan penerimaan konsumen terhadap bahan pangan tersebut. Warna adalah refleksi cahaya pada permukaan suatu bahan yang ditangkap oleh indera penglihatan dan ditransmisikan dalam sistem saraf (Alamsyah & Pratama, 2019). Pengujian warna dilakukan dengan chromameter. Prinsip kerja chromameter adalah mendapatkan warna berdasarkan daya pantul dari produk pangan.

Chromameter menggunakan filter RGB untuk memecah pantulan sinar dari objek dan memperoleh nilai kuantitatif dari suatu warna. Warna ini kemudian didefinisikan dalam tiga parameter $L^*a^*b^*$. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sinaga, 2019 Indeks a^* mendeskripsikan jenis warna hijau-merah, angka negatif a^* mengindikasikan warna hijau sebaliknya a^* positif mengindikasikan warna merah, Indeks b^* pada chromameter mendeskripsikan jenis warna biru kuning, angka negatif b^* mengindikasikan warna biru dan sebaliknya b^* positif mengindikasikan warna kuning. Nilai b^* pada sampel, sedangkan indeks L^* menunjukkan Tingkat kecerahan (Lightness) pada sampel, semakin kecil angka tersebut maka diindikasikan semakin gelap mendekati warna hitam, sedangkan semakin besar angka L^* maka diindikasikan semakin cerah mendekati warna putih

3. Pengujian Kadar Air

Uji kadar air merupakan analisis terhadap contoh uji dengan tujuan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung dalam suatu produk pangan atau bahan pangan sehingga dapat menentukan kualitas ketahanan pangan terhadap kerusakan. Pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan dengan oven dengan prinsip pengurangan berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan (Isnanda *et al.*, 2016).

4. Kadar pH

Pengujian kadar pH bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman contoh uji dengan menggunakan pH meter. Pembentukan selai dengan pektin hanya terjadi di rentang pH tertentu, penurunan pH difungsikan untuk mengurangi kristalisasi pada selai (Awulachew, 2021), selain itu keasaman yang rendah juga difungsikan untuk meningkatkan daya simpan selai.

5. Kadar padatan terlarut

Pengujian total padatan terlarut merupakan suatu uji yang menunjukkan banyaknya kandungan bahan yang terlarut dalam larutan. Total padatan terlarut merupakan suatu parameter untuk menunjukkan kandungan bahan- bahan yang terlarut dalam larutan (Farikha *et al.*, 2013). Pengujian total % Brix. Refraktometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar konsentrasi bahan terlarut. Misalnya gula, garam, protein, dsb. Prinsip kerja dari refraktometer sesuai dengan namanya adalah memanfaatkan refraksi cahaya (Feni, 2023).

6. Kadar Gula Reduksi

Pengujian kadar gula reduksi bertujuan untuk mengetahui jumlah gula reduksi yang terkandung dalam suatu produk pangan atau bahan pangan sehingga dapat mengetahui kualitas dari produk pangan tersebut. Kadar gula pereduksi yang terkandung pada gula sangat menentukan kualitas gula tersebut. Menurut Baharuddin *et al.* (2007) bahwa semakin rendah kadar gula pereduksi maka semakin bagus kualitas gula tersebut demikian pula sebaliknya semakin tinggi kadar gula reduksinya maka semakin rendah

kualitas gula tersebut. Kualitas gula tersebut nantinya akan berkaitan dengan struktur selai. Pengujian kadar gula reduksi menggunakan metode DNS (3,5 dinitrosalicylic acid) dengan prinsip reduksi dan oksidasi sehingga ketika reaksi redoks ini terjadi mengakibatkan perubahan warna dari kuning menjadi merah/oranye, sehingga dapat diukur serapannya untuk menentukan kadar gula reduksinya (Wood *et al.*, 2012).

7. Kadar Polisakarida

kadar polisakarida merupakan analisis terhadap sampel dengan tujuan untuk mengetahui kadar polisakarida yang terkandung dalam suatu produk pangan atau bahan pangan, sehingga dapat diketahui apa saja yang mempengaruhi kadar polisakarida dalam suatu produk. Polisakarida merupakan senyawa karbohidrat kompleks, dapat mengandung lebih dari 60.000 molekul monosakarida yang tersusun membentuk rantai lurus maupun bercabang (Sumarlin, 2019). Pengujian kadar polisakarida dengan menggunakan metode asam fenol-sulfat dengan prinsip gula sederhana. oligosakarida dapat bereaksi dengan fenol dan asam sulfat pekat menghasilkan warna jingga kekuningan yang stabil. Dimana oligosakarida dihidrolisis menjadi monosakarida oleh asam sulfat pekat dan menghidrasinya sehingga membentuk senyawa furfural yang bereaksi dengan fenol menghasilkan warna jingga kekuningan (Muhaimin, 2018). Penerapan metode fenol-sulfat banyak digunakan untuk menentukan kadar polisakarida dalam sampel secara langsung yang dinyatakan sebagai persen glukosa

8. Kadar Antosianin

Pengujian antosianin merupakan analisis terhadap sampel dengan tujuan untuk memastikan adanya kandungan antosianin pada sampel. Antosianin merupakan pigmen alami pada tumbuhan yang termasuk senyawa fenolik dan termasuk dalam golongan flavonoid. Antosianin menghasilkan warna merah hingga biru pada tumbuhan. Pengujian antosianin menggunakan metode pH diferensial spektrofotometri. Pada pH 1,0 antosianin menurut priska, (2018) antosianin pada pH 1-2 berbentuk kation flavium merah, pada pH 3 warna merah pada antosianin akan memudar dan berwarna merah keunguan pada pH 4.

B. Antioksidan

Antioksidan merupakan sifat dari suatu senyawa yang dapat melawan radikal bebas, Manfaat antioksidan bagi tubuh adalah untuk melindungi sel sel dari beberapa jenis kerusakan akibat oksidatif stress atau proses oksidasi yang ditimbulkan oleh radikal bebas (Sayuti & Yenrina, 2015). Stres oksidatif didefinisikan sebagai ketidakseimbangan antara peningkatan kadar *reactive oxygen species* (ROS) dan rendahnya aktivitas mekanisme antioksidan (Preiser, 2012). Peningkatan stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan pada struktur sel dan berpotensi menghancurkan jaringan, stress oksidatif dapat menyebabkan beberapa penyakit seperti kanker (Halliwell, 2007), penyakit alzheimer (Valko *et al.*, 2007), penyakit Parkinson (Hwang, 2013), penyakit jantung dan vitiligo (Arican & Kurutas, 2008).

Stress oksidatif merupakan ketidakmampuan sistem biologis dalam mendetoksifikasi dan memperbaiki kerusakan dalam tubuh sehingga menyebabkan efek racun melalui produksi peroksida dan radikal bebas yang dapat merusak komponen sel seperti protein, lipid dan DNA dan menyebabkan gangguan pada fisiologis tubuh (Joseph *et al.*, 2015). Radikal bebas dapat berasal dari tubuh maupun luar tubuh, radikal bebas dalam tubuh merupakan zat sisa dari hasil metabolisme, sedangkan radikal bebas dari luar tubuh dapat berasal dari udara, polusi, paparan radiasi atau zat racun seperti pestisida (Gulcin, 2020). molekul antioksidan yang cukup stabil akan menyumbangkan elektron pada radikal bebas sehingga dapat menetralkan dan mencegah terjadinya stress oksidatif (Fajriah *et al.*, 2007). senyawa antioksidan dapat banyak ditemukan pada buah, sayur dan beberapa jenis makanan olahan (Mokalu *et al.*, 2021)

Metode DPPH (2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl) merupakan salah satu metode uji untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada suatu sampel. DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau bahan alam (Kuncahyo & Sunardi, 2007). DPPH bereaksi dengan mekanisme donor atom hidrogen dan donor elektron, di mana senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogen atau pasangan elektron pada DPPH yang bersifat radikal. Adanya donor atom hidrogen pada senyawa antioksidan akan merubah senyawa radikal bebas (diphenyl- picrylhydrazyl) menjadi senyawa non- radikal (diphenyl picryl hydrazine) Hal ini akan mengurangi keberadaan radikal bebas dalam sampel (Marxen *et al.*, 2007).

Pada metode ini, DPPH akan berwarna ungu karena adanya delokalisasi, yang kemudian akan berubah warna menjadi kuning hydrazine ketika bereaksi dengan antioksidan dan mengalami proses reduksi. Proses reduksi terjadi karena adanya donor hidrogen dari substrat yang mengakibatkan warna ungu pada DPPH berkurang. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet yang gelap. (Pratiwi & Sirumapea, 2012)

DPPH hanya larut dalam pelarut organik seperti methanol dan etil asetat, juga digunakan untuk pengujian antioksidan yang bersifat polar (Nurjanah *et al.*, 2011). Selain itu, berdasarkan beberapa jurnal, karena sifatnya sebagai radikal bebas, uji DPPH dipengaruhi juga oleh: cahaya, pH, jenis pelarut, lama proses, ion organik, garam dan suhu (Xie & Schaich, 2014).

Metode DPPH memiliki kelebihan berupa mudah, proses pengukurannya yang cepat, sederhana, dan biayanya terjangkau sehingga metode DPPH ini sering digunakan dalam mengukur aktivitas antioksidan. metode pengujian antioksidan yang paling mudah, cepat, murah, dapat digunakan di laboratorium sederhana dan sensitif digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan (Maesaroh *et al.*, 2018). Kekurangannya adalah pada saat pengukuran absorbansi harus dilakukan hati-hati karena setelah DPPH bereaksi dengan sampel dapat menurunkan aktivitas antioksidan akibat faktor lain (pH, sinar, O₂, jenis pelarut). Menurut Theafelicia & Narsito Wulan, (2023) Salah satu kekurangan dari metode DPPH adalah hanya dapat larut dalam pelarut organik.

C. Selai

Selai merupakan pangan semi basah yang cukup dikenal dan disukai masyarakat.. Selai merupakan makanan berbentuk pasta yang diperoleh dari pemasakan bubur buah, gula dan dapat ditambahkan asam serta bahan pengental. Proporsinya adalah 45% berat buah dan 55% berat gula. Campuran yang dihasilkan kemudian dikentalkan sehingga hasil akhirnya mengandung total padatan terlarut minimum 65% (Rahmah & Aulia, 2022)

Selai merupakan produk awetan yang dibuat dengan memasak hancuran buah yang dicampur gula atau campuran gula dengan dekstrosa atau glukosa, dengan atau tanpa penambahan air dan memiliki tekstur yang lunak dan plastis (Suryani *et al.*, 2017). Sedangkan menurut Food & Drug Administration (FDA) mendefinisikan selai sebagai produk olahan buah-buahan, baik berupa buah segar, buah beku, buah kaleng maupun campuran ketiganya. Bila dilihat dari viskositasnya, selai merupakan makanan semi padat. Selai termasuk dalam golongan makanan semi basah berkadar air sekitar 15-40 % dengan tekstur yang lunak dan plastis.

Pengertian yang lain adalah produk makanan yang terbuat dari lumatan daging buah-buahan dicampur dengan gula dengan perbandingan 3:4. Campuran ini kemudian dipanaskan dengan suhu tertentu hingga mencapai kekentalan tertentu. Kadar kekentalan atau padatan terlarut (*soluble solid*) diukur dengan refraktometer. Formula umum yang digunakan dalam pembuatan selai adalah 45:55 (buah : gula), tetapi penambahan gula juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti keasaman buah, kandungan gula buah dan kematangan buah yang

digunakan (Atisobhita *et al.*, 2020). Pemanfaatan buah menjadi produk selai dapat mendatangkan keuntungan. Selai yang dihasilkan juga dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama (Sofyan & Kusumawardani, 2022)

Pembentukan selai terjadi dalam satu rentang pH yang sempit. pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan selai berkisar 3,10 –3,46. Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan berkurang bahkan sama sekali tidak terbentuk gel. Struktur khusus dari produk selai buah-buahan disebabkan karena terbentuknya kompleks gel pektin-gula-asam. Pemilihan buah sebelum diproses menjadi selai harus diperhatikan karena tingkat kematangan buah (matang dan pra-matang) mempengaruhi tingkat viskositas pada selai.

Syarat mutu selalu diterapkan agar produk yang dihasilkan memiliki nilai gizi maupun keamanan yang dapat menjamin keselamatan dalam mengkonsumsinya. Kualitas selai buah yang baik dapat diketahui dari syarat mutu selai berdasarkan Standar Nasional Indonesia (Badan Standar Nasional, 2008). Syarat mutu selai yang baik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Nasional Indonesia Selai

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Aroma	-	Normal
Warna	-	Normal
Rasa	-	Normal
serat buah	-	Positif
padatan terlarut	% Fraksi massa	Min 65
cemaran timah	mg/kg	Maks.250,0
cemaran arsen	mg/kg	maks. 1,0
Angka Lempeng total	koloni/g	maks 1 x 10 ³
bakteri Coliform	APM/g	<3

<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	maks. 2 x 10 ¹
<i>Clostridium</i> sp.	koloni/g	<10
Kapang/Khamir	koloni/g	maks. 5 x 10 ¹

D. Lidah Buaya

Lidah buaya merupakan tanaman yang berasal dari benua Afrika. Genus *Aloe* memiliki lebih dari 360 spesies dan sub-spesies yang tersebar, hanya tiga jenis yang dibudidayakan di Indonesia, yaitu *Aloe vera*, *Aloe perryi*, dan *Aloe ferox*. Diantara ketiga jenis *Aloe* tersebut yang paling banyak dibudidayakan yaitu *Aloe vera*.

Lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm.f) merupakan tanaman yang menyerupai kaktus, *Aloe vera* memiliki daun berwarna hijau berlapis lilin putih, berbentuk agak runcing di bagian ujung, tebal di bagian pangkal, bergerigi di bagian tepi, dan bersap-sap melingkar. Panjang daun 40-90 cm, lebar 6-13 cm, dengan ketebalan lebih kurang 2,5 cm di pangkal daun, permukaan daun berbintik putih saat masih muda dan akan hilang saat dewasa, batang tanaman pendek dan bunga berwarna orange berbentuk lonceng, bagian dalamnya bening, bersifat getas dengan tepi bergerigi. Bagian dalam daging daun lidah buaya ini dipenuhi getah dan daging berlendir tanpa warna. Teksturnya kenyal dan mudah hancur (Sahara, 2015).

Getah daging lidah buaya mengandung 22 asam amino yang 8 diantaranya adalah asam amino esensial yang tidak bisa diproduksi oleh tubuh. Selain itu daging daun lidah buaya bersifat antikanker. Polisakarida dan flavonoid yang terdapat pada daging daun lidah buaya juga bersifat sebagai antioksidan.

Karboksiptidase juga bisa bersifat anti inflamasi, hemiselulosa dan mannan bersifat untuk pertumbuhan dan perbaikan kulit (Alepandi *et al.*, 2022), Berikut Klasifikasi tanaman lidah buaya (Barceloux, 2008):

kingdom : Plantae
 Divisi : Tracheophyta
 Ordo : Aspragales
 Famili : Asparagales
 Genus : Aloe
 Species : *Aloe vera* (L.) Burm.f

Lidah buaya mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, terpenoid, lektin, asam lemak, antrakuinon, monosakarida dan polisakarida (pektin, hemiselulosa, glukomanan), tanin, sterol (kampesterol, β -sitosterol), enzim, asam salisilat, mineral (kalsium, kromium, tembaga, besi, magnesium, mangan, kalium, fosfor, natrium dan seng) dan vitamin (A, C, E, β -karoten, B1, B2, B3, B6, kolin, B12, asam folat) (Hęś *et al.*, 2019). Berikut kandungan nutrisi lidah buaya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kandungan Nutrisi Lidah Buaya

Kandungan Nutrisi	Jumlah/100 g
Energi (kkal)	4
Protein (gram)	0.1
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	0,4
Kalsium (mg)	85
Fosfor (mg)	186
Besi (mg)	0,8
Vitamin B1 (mg)	0.01

(Rofatin & Sumarsih, 2020)

E. Rosella

Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) adalah tanaman dari keluarga sejenis kembang sepatu. Tanaman ini berasal Afrika dan Timur Tengah. Tanaman perdu ini termasuk tanaman semusim, tingginya bisa mencapai 3.5 meter. Mudah dibudidayakan dari biji atau dari stek batang. Cahaya matahari yang banyak dan tanah yang gembur diperlukan untuk pertumbuhannya (Oktapiya *et al.*, 2022).

Tanaman rosella merupakan tanaman semak tegak tinggi berakar tunggang yang mampu tumbuh mencapai 3-5 m baik di daerah tropis maupun subtropis. Rosella memiliki batang berkayu bulat dan tegak dengan percabangan simpodial dan berwarna kemerahan. Daunnya tunggal berseling berbentuk bulat telur dengan ujung yang runcing, tepi beringgit, pangkal berlekuk dengan pertulangan daun menjari. Daun rosella memiliki lebar 5-8 cm, panjang 5-15 cm dengan tangkai berukuran 4-7 cm, penampang bulat dan berwarna hijau (Bakti Husada, 2001).

Bagian dari tanaman rosella yang paling sering dimanfaatkan adalah kelopak bunganya. Bunganya berwarna merah terletak di ketiak daun dan tunggal, dengan kelopak terdiri dari 8-11 daun kelopak berukuran 1-2 cm, berbulu, dan pangkal berlekatan (Devi, 2009). Mahkota bunga rosella berbentuk corong dengan 5 daun mahkota berukuran 3-5 cm. Tangkai sari pendek dan tebal yang panjangnya ± 5 mm, sedangkan putik berbentuk tabung dengan warna merah atau kuning (Devi, 2009). Kelopak Bunga rosella sudah bisa dipetik setelah 3 minggu dihitung dari hari pertama bunga mekar (Lestari *et al.*, 2022), berikut merupakan klasifikasi dari rosella (Vasavi *et al.*, 2019):

kingdom : Plantae
 divisi : Magnoliophyta
 kelas : Magnoliopsida
 ordo : Malvales
 famili : malvaceae
 genus : Hibiscus
 species : *Hibiscus sabdariffa* Linn

Rosella memiliki kandungan vitamin A, C, D, B1, dan B2. kandungan vitamin C (asam askorbat) pada rosella diketahui 3 kali lebih banyak dari anggur hitam, 9 kali dari jeruk citrus, 10 kali dari buah belimbing, dan 2,5 kali dari jambu biji (Kustyawati *et al.*, 2022). Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kandungan antioksidan pada teh rosella sebanyak 1,7 mmol/prolox. Jumlah tersebut lebih tinggi daripada jumlah pada kumis kucing (Pujiyono *et al.*, 2021).

Rasa asam dalam bunga rosella merupakan perpaduan berbagai jenis asam seperti asam askorbat, asam sitrat, dan asam glycolic (Isyanti & Lestari, 2016). Bahan aktif yang juga terdapat dalam rosella adalah peptin, antosianin, dan flavonoid yang bermanfaat mencegah kanker, mengendalikan tekanan darah, melancarkan peredaran darah, dan sebagainya (Yusni & Meutia, 2020). Kandungan seratnya pun cukup tinggi yang berperan dalam melancarkan sistem pembuangan dan menurunkan kadar kolesterol yang juga bermanfaat bagi tubuh. Secara umum, komposisi kimia dari kelopak bunga rosella dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan kelopak bunga rosella

Komposisi Kimia	Jumlah
Kalori (kal)	44
Air (g)	86,2
Protein (g)	1,6

Lemak (g)	0,1
Karbohidrat (g)	1,1
Serat (g)	2,5
Abu (g)	1
Kalsium (mg)	436
Fosfor (mg)	665
Besi (mg)	3,8
Betakaroten (g)	285
Vitamin C (mg)	214,7
Thiamin (mg)	0.04
Riboflavin (mg)	0.6
Niasin (mg)	0.5

(Lestari *et al.*, 2022)

F. Pangan Fungsional

Pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan, Serta dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen. Selain tidak memberikan kontra indikasi dan tidak memberi efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme zat gizi lainnya (Susanto & Kristiningrum, 2021)

Pangan fungsional harus memiliki tiga fungsi, diantaranya fungsi primer (utama) yaitu dengan memenuhi kebutuhan gizi dasar tubuh (karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral); fungsi sekunder artinya makanan tersebut bisa diterima sifat organoleptiknya, memenuhi kebutuhan tubuh akan cita rasa makanan. Dan fungsi tersier yakni dengan memberikan manfaat secara fisiologis

bagi tubuh dengan menjaga kesehatan dan membantu menurunkan risiko penyakit (Hardinsyah *et al.*, 2017).

Fungsi tersier ini diperoleh dari adanya komponen aktif/zat bioaktif yang terdapat pada makanan, baik terdapat secara alami maupun di fortifikasi. Komponen aktif ini bisa berupa zat gizi (makro dan mikro) atau zat non-gizi berupa zat pewarna alami pada pangan tersebut, zat antioksidan, alkaloid, serat, zat zat fitokimia lainnya (Hardinsyah *et al.*, 2017).

Syarat agar pangan bisa disebut fungsional yaitu berupa produk pangan, bukan serbuk, kapsul, serbuk, tablet dan dari bahan secara alami, selain itu pangan tersebut dikonsumsi sehari-hari, aman, tidak menimbulkan efek samping, dan memiliki fungsi tertentu saat dicerna dan memberi peran dalam proses fisiologis tubuh misalnya memperkuat sistem imunitas tubuh, memperlambat proses penuaan, membantu memulihkan tubuh dari penyakit (Susanto & Kristiningrum, 2021).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September tahun 2024. Adapun untuk Tempat Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pusat Riset Teknologi dan Proses Pangan (PRTPP) BRIN Playen, Gunung Kidul.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah, pisau, wadah baskom, double boiling pot, blender, termometer, neraca analitik, kompor, panci, mikroplate, mikropipet, kurs/cawan porselen, *centrifuge*, spektrofotometer, oven, pH meter, cawan petri, tabung reaksi, tabung ulir, labu ukur, gelas beker, refraktometer, *hot plate*, pipet tetes, *waterbath*, mikrotube, *magnetik stirer*, dan *chromameter*

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lidah Buaya, simplisia rosella, pektin, gula stevia, DPPH (2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl), Asam Askorbat, HCl H₂SO₄, Phenol kristal, garam Rochelle, standar Glukosa, Kalium Sorbat, DNS (3,5 dinitrosalicylic acid), NaOH, KCl, CH₃CO₂Na.3H₂O, Na₂SO₃, Buffer pH 4, Buffer pH 7, dan aquades

C. Prosedur Penelitian

1. Preparasi Gel lidah buaya

Batang daun lidah buaya utuh dicuci hingga bersih, kemudian bagian pangkal dipotong tipis, dan diberdirikan di dalam wadah sekitar 1-2 jam sampai getah pada lidah buaya sudah tidak ada, kemudian kulitnya dikupas,

selanjutnya daging lidah buaya dicuci dengan air 3-2 kali dan kemudian direndam dalam air 80⁰C selama 5 menit, selanjutnya daging Lidah Buaya diblender dan disimpan dalam freezer (Hendrawati *et al.*, 2017).

2. Preparasi Infusa Rosella

Simplisia serbuk rosella ditimbang sebanyak 100 gram kemudian dimasukkan dalam panci *double boiling pot* kemudian ditambahkan dengan 1000 mL aquades sebagai pelarut. Campuran simplisia dan aquades dipanaskan selama 15 menit yang mulai dihitung saat mencapai suhu 90°C sambil sesekali diaduk. Kemudian hasil infusa disaring. Dari proses ini didapatkan sediaan infus konsentrasi 100% b/v (Khafidhoh *et al.*, 2015)

3. Pembuatan Produk Selai

Lidah buaya yang sudah dihancurkan, infusa rosella, air, stevia, dan pektin sesuai dengan formulasi dimasukkan kedalam panci, selanjutnya adonan dipanaskan dengan api kecil selama kurang lebih 10 menit terhitung dari adonan mendidih dan kemudian ditambahkan Kalium Sorbat. Jika telah terbentuk gel, pemanasan dihentikan dan busa yang ada permukaan selai dibersihkan (Sugiharto, 2012). Selai dapat disimpan pada tempat yang kering, bersih dan kedap udara. Formulasi selai terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Formulasi Selai Kombinasi Lidah Buaya dan rosella

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Lidah Buaya (mL)	0	0	0	50	50	50	100	100	100
Rosella (mL)	0	50	100	0	50	100	0	50	100
DH2O (mL)	200	150	100	150	100	50	100	50	0
Pektin (g)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Stevia (g)	5	5	5	5	5	5	5	5	5

4. Uji Antioksidan dengan metode DPPH

Penentuan aktivitas antioksidan dimulai dengan preparasi sampel, 20 g sampel selai di tambahkan dengan 10 ml aquades, kemudian dicampurkan sampai homogen dan di sonikasi selama 30 menit pada suhu 40°C, selanjutnya sampel di *centrifuge* 4500 rpm selama 20 menit, dan supernatan diambil dan diencerkan hingga konsentrasi 500 mg/mL

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara sebanyak 80 uL Sampel ke dalam lubang mikroplate, kemudian ditambahkan 20 µL DPPH kemudian diinkubasi selama 30 menit. Serapan larutan diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 517 nm. Blanko yang digunakan adalah 80 µL Aquades yang ditambahkan 20 µL methanol (Khasanah *et al.*, 2014). Pengujian antioksidan dilakukan secara triplo dan sebagai pembanding digunakan vitamin C dengan perlakuan yang sama dengan sampel. Kemudian dihitung % aktivitas antioksidan dengan rumus 1 :

$$\begin{aligned} & \% \text{Aktivitas Antioksidan} \\ &= \frac{\text{serapan kontrol} - \text{serapan larutan uji}}{\text{serapan kontrol}} \times 100\% \end{aligned} \quad (1)$$

5. Uji fisikokimia

a. Uji Organoleptik

Pengujian uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan indera tubuh, analisis mencakup parameter aroma, warna, rasa, dan serat buah (Badan Standar Nasional, 2008). uji organoleptik pada atribut

makanan yang bertujuan untuk memberikan penilaian yang spesifik dari suatu produk (Lawless & Heymann, 2010).

b. Uji kadar Air

Pengujian kadar air menurut SNI (2008) dilakukan dengan menggunakan metode oven, mula mula panaskan cawan porselin beserta tutup nya ke dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam dan didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit, dan ditimbang beserta tutup nya dengan neraca analitik (W_0) selanjutnya masukkan sebanyak 5 gram sampel kedalam cawan dan di timbang (W_1). Kemudian cawan porselen yang telah berisi sampel dimasukkan dalam oven dalam keadaan terbuka dengan meletakkan tutup di samping cawan dan dipanaskan pada suhu 105°C selama 3 jam, setelah 3 jam tutup cawan ketika masih dalam oven dan didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit, kemudian di timbang, selanjutnya proses pengovenan sampel dilanjutkan sampai perubahan berat antara pemanasan selama 1 jam memiliki interval ≤ 2 mg (W_2). Pengujian kadar air dilakukan secara triplo dan perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus 2.

$$\%kadar\ air = \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 - W_0)} \times 100\% \quad (2)$$

W_0 : Bobot cawan kosong dengan tutupnya

W_1 : Bobot cawan, tutup, dan sampel sebelum dikeringkan

W_2 : Bobot cawan, tutup dan sampel setelah dikeringkan

c. Uji pH

Pengujian kadar pH dilakukan dengan Pengukuran menggunakan pH meter (Setyaningsih *et al.*, 2010). Sebelum digunakan pH meter dikalibrasi dengan mencelupkan elektroda pH meter kedalam larutan buffer pH 4,0 atau pH 7,0. Selanjutnya Elektroda pH meter dicuci dengan aquadest menggunakan botol semprot. Sisa aquadest yang masih menempel pada sisi elektroda dikeringkan dengan tissue. Kemudian elektroda dicelupkan dengan sampel dan diberikan beberapa saat untuk memperoleh pembacaan yang stabil. Selanjutnya elektroda pH meter dicuci kembali dengan aquades menggunakan botol semprot, sisa aquadest yang masih menempel pada sisi elektroda dikeringkan dengan tissue. Pengukuran pH dilakukan sebanyak tiga kali. Rata- rata nilai dari ketiganya merupakan nilai pH sampel terukur.

d. Uji Warna

Uji warna merupakan pengujian fisik yang dilakukan menggunakan chromameter (Kaemba, 2017). Uji warna dilakukan dengan sistem warna Hunter L* (warna putih), a* (warna merah), b* (warna kuning). Chromameter terlebih dahulu dikalibrasi dengan standar warna putih yang terdapat pada alat tersebut. Hasil analisis derajat putih yang dihasilkan berupa nilai L* yang menunjukkan kecerahan warna apabila nilai semakin tinggi, a* yang menunjukkan warna merah pada bilangan positif dan biru pada bilangan negatif, b* yang menunjukkan warna kuning pada bilangan positif dan hijau pada bilangan negatif.

Pengukuran total derajat warna digunakan basis warna putih sebagai standar.

e. Uji Padatan terlarut

Pengujian total padatan terlarut dilakukan dengan menggunakan refractometer (Wahyudi & Dewi, 2017). Prisma refraktometer terlebih dahulu dibilas dengan aquades dan diseka dengan kain yang lembut. Sampel ditetaskan ke atas prisma refraktometer dan diukur %Brix-nya (Wahyudi & Dewi, 2017).

f. Uji kadar Gula reduksi metode DNS

Pengujian kadar gula reduksi menggunakan reagen DNS, Penentuan kadar gula reduksi dimulai dengan preparasi sampel, dengan menambahkan 20 gram dengan 10 ml aquades, kemudian divortex sampai homogen dan di sonikasi selama 30 menit pada suhu 40°C, selanjutnya sampel di *centrifuge* 4500 rpm selama 20 menit, dan supernatan diambil dan diencerkan hingga konsentrasi 25 mg/mL

Selanjutnya pembuatan reagen DNS dimulai dengan mencampurkan 10 gram DNS (3,5 dinitrosalicylic acid) dengan 250 mL larutan NaOH 2N, kemudian ditambahkan 2 gram phenol kristal, dan aduk hingga larut sempurna. Kemudian campurkan 200 gram garam Rochelle dan 0,5 gram Na₂SO₃ dengan 250 ml Aquades, dan aduk hingga larut sempurna, selanjutnya campurkan larutan garam Rochelle ke dalam larutan DNS, selanjutnya aduk hingga larut, pindahkan dalam labu ukur kemudian tambahkan aquades sampai 1000 mL

Pembuatan larutan standar dengan menggunakan glukosa dengan cara melarutkan standar 5 gram glukosa dengan 5 mL aquades, kemudian diencerkan hingga didapatkan konsentrasi 0; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 mg/ml, selanjutnya larutan standar tersebut diujikan dengan sampel dan di buat kurva sehingga persentase kadar gula reduksi dalam sampel dapat diketahui

Kemudian pengujian dilakukan dengan mengukur absorbansi dari sampel yang kemudian dibandingkan dengan kurva standar, mula mula 2 mL standar atau sampel yang telah dipreparasi dengan konsentrasi 25 mg/mL kemudian dicampur dengan 2 mL reagen DNS yang kemudian divortex hingga larut sempurna, selanjutnya sampel diinkubasi dalam air mendidih selama 10 menit, pengujian gula reduksi dilakukan secara triplo, dan selanjutnya sampel dibaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm (Wood *et al.*, 2012).

g. Uji Polisakarida

Pengujian kadar polisakarida menurut Muhaimin (2018) dilakukan dengan metode asam fenol sulfat, pengujian dimulai dengan preparasi dengan menimbang sampel sebanyak 250 mg ke dalam tabung ulir kemudian ditambahkan HCl 2M sebanyak 5 mL, selanjutnya larutan tersebut dipanaskan dalam *waterbath* selama 2 jam pada suhu 100°C, selanjutnya diencerkan dengan aquades hingga konsentrasi 500 ppm. Selanjutnya larutan kurva standar dibuat dengan cara mencampurkan 2 mg standar glukosa dengan 2 mL Aquades, kemudian diencerkan dengan

aquades menjadi beberapa konsentrasi yaitu 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 ppm

Pengujian dilakukan dengan menambahkan 1 mL larutan sampel atau standar ke dalam tabung ulir, kemudian ditambahkan *phenol* 5% sebanyak 0,5 mL. Larutan dihomogenkan dengan *vortex*, kemudian diinkubasi selama 10 menit di suhu ruang. Larutan ditambahkan H_2SO_4 sebanyak 2,5 mL, kemudian dipanaskan dalam *waterbath* selama 15 menit pada suhu 100°C . Larutan didinginkan selama setengah jam, pengujian polisakarida total dilakukan secara triplo, kemudian nilai absorbansi dibaca dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 490 nm. perhitungan kadar polisakarida menggunakan kurva lurus standar dan dinyatakan dalam %Glukosa.

h. Uji Antosianin

Preparasi sampel dilakukan dengan 20 gram sampel selai di tambahkan dengan 10 ml aquades, selanjutnya divortex sampai homogen dan di sonikasi selama 30 menit pada suhu 40°C , selanjutnya sampel di *centrifuge* 4500 rpm selama 20 menit, dan supernatan diambil dan diencerkan hingga konsentrasi 500 mg/mL

Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan buffer A dan Buffer B. Pembuatan buffer A dilakukan dengan mencampur 1,86 gram KCl dengan 980mL aquades selanjutnya adjust pH hingga $1.0 (\pm 0,05)$ dengan HCl, selanjut nya dimasukkan dalam labu ukur dan ditambahkan aquades hingga 1 L. Pembuatan buffer B dilakukan dengan mencampur 54,43

gram $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ dengan 960 mL Aquades, selanjut nya adjust pH hingga 4,5 ($\pm 0,05$) dengan HCl kemudian dimasukkan dalam labu ukur dan ditambahkan aquades hingga 1L

Selanjutnya pengujian sampel menurut Sutharut dan Sudarat (2012) dilakukan menggunakan mikroplate 96 hole , mula mula mikroplate dibagi menjadi 2 bagian kanan (A) dan kiri (B), selanjutnya sebanyak 20 μl sampel dimasukkan pada masing masing bagian, selanjutnya pada bagian kanan (A) ditambahkan 200 μl Buffer A dan pada bagian kiri ditambahkan 200 μl buffer B, pengujian kadar antosianin dilakukan secara triplo, dan Selanjutnya mikroplate di baca menggunakan mikroplate reader pada panjang gelombang 510 dan 700 nm. Nilai absorbansi hasil serapan dilakukan perhitungan dengan rumus 3.

$$\% \text{ total anthocyanins} = \frac{A' \times DF \times BM \times 1000}{\varepsilon} \quad (3)$$

A' : Daya serap dari larutan ((Abs 510 nm Buffer A - Abs 700 nm Buffer A)- (Abs 510 nm Buffer B - Abs 700 nm Buffer B))

BM : Berat molekul sianidin-3-O-glukosida (449,2 g/mol)

DF : Pengenceran faktor

ε : Molar extinction coefficient (26900)

D. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari berbagai uji dianalisis dengan deskriptif dan statistik The Analysis of Variance (ANOVA) ($p \leq 0,05$) dan dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan menggunakan aplikasi

R studio, untuk mengetahui perbedaan nyata antar perlakuan dan untuk memberikan gambaran terhadap data yang diperoleh.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Produk

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang percobaannya dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAK) dengan 9 perlakuan dan tiga kali ulangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan aktivitas antioksidan dari selai kombinasi lidah buaya dan rosella.

Lidah buaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah lidah buaya yang sudah berukuran 50-60 cm. Berdasarkan hasil analisis komposisi kimia yang dilakukan, lidah buaya dapat digolongkan sebagai bahan pangan dengan kandungan air yang tinggi (Rodríguez *et al.*, 2010).

Tahap pertama dalam pembuatan selai kombinasi adalah penghancuran daging lidah buaya yang dilanjutkan dengan tahap pemasakan. Pemasakan bertujuan untuk mendistribusikan senyawa-senyawa yang larut secara homogen, mengekstraksi pektin, mengawetkan produk dengan mematikan mikroba dalam bahan mentah dan menguapkan air yang berlebihan agar diperoleh daya oles selai yang diinginkan.

Pengobinasian dengan infusa rosella selain untuk mencapai pH optimum juga dilakukan untuk meningkatkan aktivitas antioksidan pada selai, selain itu penambahan infusa rosella dapat mengurangi rasa getir dan aroma langu dari lidah buaya yang diakibatkan oleh adanya senyawa saponin.

Penambahan pektin dilakukan untuk menciptakan tekstur yang plastis pada selai. Pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan selai, jeli, marmalade, serta makanan rendah kalori (Chandel *et al.*, 2022). Fungsi utama pektin adalah sebagai perekat, pengental, dan pengemulsi dalam memasak. Pektin dapat membentuk gel dengan baik apabila pektin tersebut memiliki berat molekul, kadar metoksil, dan kadar poligalakturonat yang relatif tinggi. Pektin yang mempunyai kandungan metoksil tinggi dapat membentuk gel dengan gula dan asam.

Penambahan Gula stevia bertujuan untuk memberikan rasa manis pada selai, gula stevia memiliki kelebihan yaitu jumlah kalori yang lebih sedikit dibandingkan dengan gula, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Parimalavalli & Radhaisri, (2011) olahan pangan yang menggunakan pemanis stevia memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan dengan pemanis yang lain sehingga memperkecil resiko peningkatan kadar gula dalam darah. Penggunaan gula stevia dalam penelitian ini bertujuan agar selai kombinasi ini lebih dapat dikonsumsi secara luas di berbagai kalangan masyarakat.

Potassium sorbat atau kalium sorbat adalah senyawa garam kalium dari asam sorbat, Senyawa ini merupakan garam putih yang sangat larut dalam air. Hal ini terutama digunakan sebagai pengawet makanan. Kalium sorbat efektif dalam berbagai aplikasi termasuk makanan. Zat ini tidak berasa dan berbau dan dapat menjaga kualitas produk makanan termasuk rasa, aroma dan warna produk sehingga sering dipilih sebagai pengawet makanan. Selain itu menurut de Jesus

et al., (2021) potassium sorbat memiliki sifat yang lebih stabil Ketika dipanaskan sehingga ketika telah melewati proses pemasakan tidak mengakibatkan efektivitas dari potassium sorbat menurun

B. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donors*) yang mampu mengatasi dampak negatif oksidan dalam tubuh seperti kerusakan elemen vital sel tubuh. Antioksidan memiliki kemampuan menghambat radikal bebas dengan mengikat molekul radikal bebas yang sangat reaktif (Lobo *et al.*, 2010). Serangan radikal bebas mengakibatkan reaksi berantai yang kemudian akan membentuk senyawa radikal bebas yang baru. Reaktivitas senyawa radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel atau jaringan, penyakit autoimun, penyakit degeneratif hingga kanker.

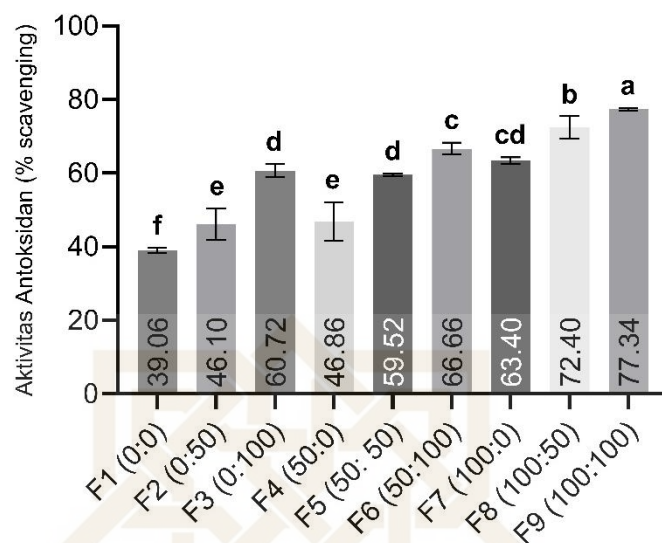
Pengujian antioksidan selai lidah buaya dan rosella menggunakan metode DPPH. Metode DPPH ini dipilih karena metode ini dinilai sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya membutuhkan sedikit sampel (Baliyan *et al.*, 2022). Prinsip dari pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH ini adalah pengukuran penangkapan radikal bebas sintetik dalam pelarut organik polar, Larutan DPPH yang bereaksi dengan senyawa antioksidan melalui pengambilan atom hidrogen dari senyawa antioksidan untuk mendapatkan pasangan elektron.

Setelah larutan sampel dicampurkan dengan DPPH, larutan uji didiamkan selama 30 menit sebelum diukur absorbansinya. Menurut Marinova & Batchvarov (2011) Hal ini bertujuan agar larutan sampel yang berpotensi sebagai

antioksidan bereaksi secara maksimal mengikat radikal bebas DPPH hingga terjadinya perubahan warna pada larutan sampel dan larutan pembanding tersebut dari warna ungu menjadi kuning.

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan spektrofotometer dengan panjang 517 nm. Panjang gelombang 517 merupakan panjang gelombang maksimum dari DPPH (warna ungu), seiring dengan tingginya kandungan antioksidan menyebabkan dekolorisasi menjadi warna kuning dan menyebabkan penurunan nilai absorbansi pada sampel. Dekolorisasi menjadi warna kuning disebabkan oleh gugus pykriil yang terbentuk akibat tereduksinya radikal DPPH dengan senyawa antioksidan yang terdapat pada sampel menjadi DPPH-H (Baliyan *et al.*, 2022). Pengujian antioksidan menggunakan standar asam askorbat, asam askorbat merupakan agen penangkal radikal bebas yang memiliki aktivitas antioksidan yang baik.

Lidah buaya memiliki kandungan air mencapai 98-99%, sisanya merupakan 75 senyawa aktif yang terbukti berpotensi sebagai antioksidan. Sedangkan rosella memiliki kandungan antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil uji ANOVA aktivitas antioksidan selai menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$) terhadap penambahan jus lidah buaya, infusa rosella maupun kombinasi keduanya (Lampiran 11) hal ini menunjukkan adanya perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan pada masing masing sampel selai (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram batang aktivitas antioksidan pada selai kombinasi lidah buaya dan rosella ($p < 0,05$).

Nilai antioksidan selai berkisar antara 39,06-77,34%, aktivitas antioksidan terendah terdapat pada F1 (0,0) sebesar 39% sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada F9 (100,100) sebesar 77,3%. Kenaikan aktivitas antioksidan pada sampel seiring dengan jumlah jus lidah buaya dan infusa yang ditambahkan (Gambar 1). Hal ini disebabkan karena baik lidah buaya maupun rosella memiliki senyawa senyawa yang di dalam nya berperan sebagai antioksidan.

Antioksidan merupakan molekul yang dapat memperlambat, menghambat, atau mencegah proses oksidasi, menghilangkan radikal bebas, dan mengurangi stres oksidatif. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan adalah suhu, lama penyimpanan dan komposisi senyawa kimia yang terdapat pada komposisi suatu produk bahan pangan (Kurniati, 2019).

Lidah buaya dan rosella merupakan salah satu komposisi utama. Lidah buaya memiliki senyawa aktif yang terbukti berpotensi sebagai antioksidan. Senyawa fenolik merupakan salah satu senyawa aktif yang terdapat pada gel lidah buaya. Komponen utama senyawa fenolik tersebut adalah aloin, aloesin, aloe emodin, dan tanin (Septiani *et al.*, 2020). Selain itu Bunga rosella mengandung senyawa bioaktif dengan kadar antosianin yang tinggi. Antosianin termasuk golongan senyawa flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan alami, mampu menghambat radikal bebas serta dapat mencegah terjadinya degeneratif sel dan penyakit lain (Inggrid *et al.*, 2018). Semakin banyak gugus hidroksil fenolik dalam struktur antosianin dapat meningkatkan fungsi antioksidannya. Semakin banyak gugus hidroksil fenolik dalam struktur antosianin dapat meningkatkan fungsi antioksidannya (Han *et al.*, 2017). Antosianin dapat berikatan berbagai jenis radikal bebas turunan oksigen reaktif, seperti hidroksil (OH^*), peroksil (ROO^*), dan oksigen tunggal (O_2^*) (Azima *et al.*, 2014). Delphinidin, sianidin, kersianin, Ideain, Apigenin, Peonidin, Malvidin, Oenin, Pelargonidin merupakan beberapa jenis antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan (Chaiyasut *et al.*, 2016). Fungsi antioksidan dari antosianin memiliki berbagai macam manfaat dalam mencegah berbagai penyakit degeneratif, seperti pencegahan penyakit kardiovaskuler karena aterosklerosis dengan cara menghambat dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah yang disebabkan oleh oksidasi LDL (Wallace, 2011).

Beberapa bahan tambahan lain seperti pektin dan gula stevia juga mengandung antioksidan sehingga pada sampel selai F1 terdapat aktivitas

antioksidan. Pektin, merupakan kelompok polisakarida heterogen, terutama mengandung asam 1,4-linked- α -D-galakturonat dan terdapat pada dinding sel tanaman (Christiaens *et al.*, 2016). Penelitian terbaru membuktikan bahwa pektin memiliki berbagai sifat biologis, seperti antioksidan, antitumor, dan aktivitas antiinflamasi (Ho *et al.*, 2015), sedangkan gula stevia merupakan pemanis alami yang berasal dari tanaman *Stevia rebaudiana* Bertoni yang memiliki tingkat kemanisan 100-200 kali kemanisan sukrosa dan tidak mempunyai efek karsinogenik yang dapat ditimbulkan oleh pemanis buatan (Harismah *et al.*, 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nizori *et al.*, 2023) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula stevia yang digunakan semakin tinggi pula aktivitas antioksidan, hal ini disebabkan oleh stevia mengandung pemanis glycoside (steviosida, rebausida, dan dulcosida) yang selain memberikan efek rasa manis juga memberikan efek antioksidan dalam produk.

C. Karakteristik Fisikokimia

1. Organoleptik

Uji organoleptik selai dilakukan secara deskriptif dengan memberikan penilaian yang spesifik dari suatu produk (Lawless & Heymann, 2010).

Analisis dapat mencakup semua parameter produk, atau dapat terbatas pada aspek-aspek tertentu, misalnya, aroma, rasa, warna, tekstur, dan aftertaste.

Tabel 5. Hasil Organoleptik Selai Kombinasi Lidah Buaya dan Rosella (- tidak ada,

+ lemah, ++ Sedang, +++ Kuat)

Sampel	organoleptik			
	Rasa	Aroma	serat	tekstur
F1 (0:0)	Manis (+++)	Aroma manis	-	Lunak, Lembut
F2 (0:50)	manis (++) Asam (++)	aroma manis asam	-	Lunak, Lembut
F3 (0:100)	manis (+), Asam (+++)	aroma asam manis	-	Lunak, Lembut
F4 (50:0)	manis (+++), Getir (++)	aroma lidah buaya (++)	++	Lunak, plastis seperti gel
F5 (50: 50)	Manis (++) Asam (+), Getir (+)	aroma asam (+), aroma lidah buaya(+)	++	Lunak, plastis seperti gel
F6 (50:100)	Manis (++) , asam (++) , Getir (+)	Aroma asam (++) , aroma lidah buaya (++)	++	Lunak, plastis seperti gel
F7 (100:0)	Manis (++) Getir (+++)	aroma lidah buaya (+++)	+++	lebih padat, kasar
F8 (100:50)	manis (+), Asam (+) Getir (++)	aroma asam (+), aroma langu (+++)	+++	lebih padat, kasar
F9 (100:100)	Manis (+), Asam (+++) Getir (++)	aroma asam (+), Aroma langu (+++)	+++	lebih padat, kasar

Uji organoleptik dilakukan secara deskriptif, 4 panelis memberikan pernyataan deskriptif terkait sifat fisik organoleptik dari selai. Berdasarkan hasil dari tabel 5 selai kombinasi lidah buaya dan rosella memiliki tekstur yang lunak dan plastis dan kepadatannya meningkat seiring dengan kenaikan jumlah jus lidah buaya yang diberikan, hal ini disebabkan oleh kandungan serat yang berada pada gel lidah buaya. Selain itu ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tekstur dari selai antara lain seperti jumlah gula, air, pengemulsi, yang ditambahkan dan lama waktu pemasakan.

Selai kombinasi memiliki serat yang meningkat seiring dengan penambahan jumlah lidah buaya. Pada bagian kulit lidah buaya diketahui terdapat kandungan serat pangan sebesar 62,34%, sedangkan pada bagian daging lidah buaya terdapat kandungan serat pangan sebesar

57,64% (Siregar *et al.*, 2014) Infusa rosella tidak berpengaruh terhadap banyak nya jumlah serat, dikarenakan pada perlakuan F1-F3 dengan lidah buaya sebanyak 0 mL tidak ditemukan adanya serat buah dalam penampakan fisik selai.

Pada keseluruhan selai kombinasi lidah buaya dan rosella memiliki rasa yang manis serta rasa asam pada selai dengan penambahan rosella dan aftertaste rasa getir pada selai dengan penambahan lidah buaya. Rasa getir pada lidah buaya disebabkan oleh adanya senyawa saponin. Senyawa saponin pada lidah buaya merupakan kondensasi glukosa dengan gugus steroid dan triterpenoid yang dapat menyebabkan rasa getir (Hodge & Ozman dalam Fennema, 1976) Dinyatakan pula bahwa proses pengasaman menyebabkan kompleks garam saponin karboksilat mengendap dengan demikian penambahan asam pada selai dapat mengurangi rasa getir dan meningkatkan cita rasa

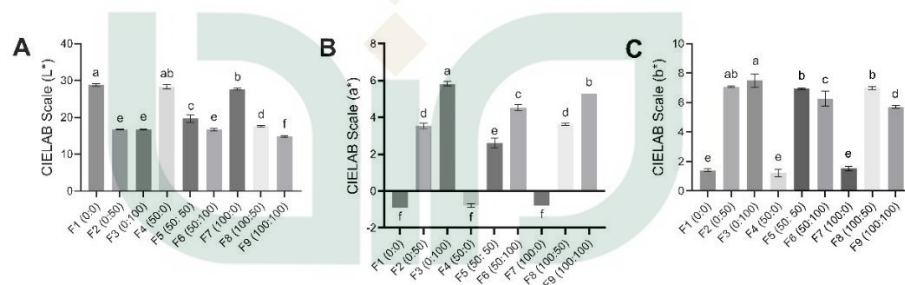
Selai lidah buaya memiliki aroma langu yang khas hal ini mempengaruhi aroma selai dengan penambahan lidah buaya, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aryani (2022) aroma langu disebabkan oleh kandungan aloin pada lidah buaya. Penambahan rosella menimbulkan aroma asam yang khas.

2. Warna

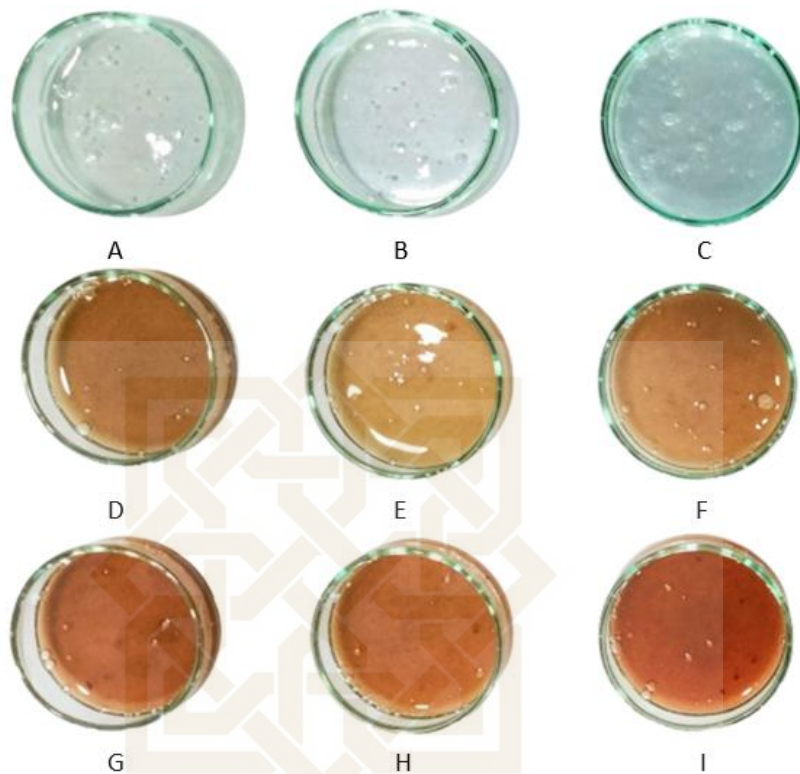
Warna merupakan parameter penting bagi konsumen dalam memilih suatu produk pangan. Hal ini dikarena sebelum konsumen mengkonsumsi produk, hal pertama yang diamati adalah warna produk. Pengujian warna

digunakan dengan menggunakan chromameter. Chromameter adalah alat ukur portable yang berfungsi untuk mengevaluasi warna suatu objek, dengan membandingkan warna sampel yang akan diukur dengan warna referensi.

Uji warna yang dilakukan pada sampel menggunakan chromameter menggunakan sistem hunter gun, dengan parameter L* (Kecerahan), a* (kemerahan) dan b* (kekuningan). Berdasarkan hasil uji ANOVA uji warna selai menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$) terhadap penambahan jus lidah buaya, infusa rosella maupun kombinasi keduanya (Lampiran 11) hal ini menunjukkan adanya perbedaan warna yang signifikan pada masing masing sampel selai (Gambar 3).



Gambar 2. Diagram Hasil Uji Warna (A: Uji Warna L*, B: Uji Warna a*, C: Uji Warna b*) $p < 0,05$.



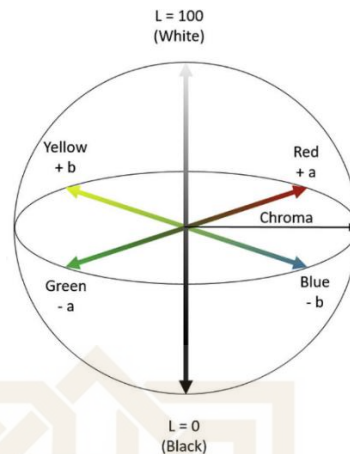
Gambar 3. Penampakan Selai Kombinasi Lidah Buaya : Infusa Rosella (A. F1(0:0), B. F4(50:0), C. F7(100:0), D. F2(0:50), E. F5(50:50), F. F8(100:50), G. F3(0:100), H. F6(50:100), I. F9(100:100))

Berdasarkan Gambar 2A, kecerahan selai menurun seiring dengan penambahan rosella, dimana semakin banyak infusa rosella yang ditambahkan menyebabkan sampel selai memiliki warna yang semakin gelap, sedangkan selai F1, F4 dan F5 (tanpa penambahan rosella) memiliki warna yang cenderung putih bening.

Indeks a^* mendeskripsikan jenis warna hijau-merah, angka negatif a^* mengindikasikan warna hijau sebaliknya a^* positif mengindikasikan warna merah, pada Gambar 2B, nilai a^* positif pada selai mengindikasikan bahwa selai berwarna merah semakin besar nilai a^* menunjukkan bahwa warna

selai semakin merah. Nilai a^* pada selai cenderung menurun pada penambahan jus lidah buaya dengan jumlah infusa rosella yang sama, selain itu nilai negatif pada selai tanpa penambahan infusa rosella (F1, F4, F7) menunjukkan bahwa selai berwarna kehijauan, kedua hal tersebut dikarenakan jus lidah buaya memiliki warna tersendiri yang cenderung berwarna hijau pucat kekuningan, sehingga memudahkan warna merah selai.

Berdasarkan Gambar 2C, Indeks b^* menunjukkan nilai yang keseluruhannya bernilai positif, hal itu menunjukkan bahwa selai tidak berwarna kebiruan, dan memiliki warna yang cenderung berwarna kekuningan, dan warna kuning ini selaras dengan warna merah pada indeks a^* , pada selai tanpa penambahan rosella yang tidak berwarna merah (Gambar 3) memiliki nilai b^* positif yang rendah, menunjukkan warna transparan yang tampak kekuningan. warna merah pada sampel selai berasal dari infusa rosella yang ditambahkan, warna merah pada rosella berasal dari kandungan antosianin. Antosianin merupakan pigmen berwarna merah, ungu dan biru yang biasa terdapat pada jenis tanaman (Du *et al.*, 2015).



Gambar 4. Diagram Ruang Warna CIELAB (Ly *et al.*, 2020)

Chromameter menggunakan filter RGB untuk memecah pantulan sinar dari objek dan memperoleh nilai kuantitatif dari suatu warna. Warna ini kemudian didefinisikan dalam tiga parameter $L^*a^*b^*$. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sinaga, 2019 Indeks a^* mendeskripsikan jenis warna hijau-merah, angka negatif a^* mengindikasikan warna hijau sebaliknya a^* positif mengindikasikan warna merah, Indeks b^* pada chromameter mendeskripsikan jenis warna biru kuning, angka negatif b^* mengindikasikan warna biru dan sebaliknya b^* positif mengindikasikan warna kuning. Nilai b^* pada sampel, sedangkan indeks L^* menunjukkan Tingkat kecerahan (Lightness) pada sampel, semakin kecil angka tersebut maka diindikasikan semakin gelap mendekati warna hitam, sedangkan semakin besar angka L^* maka diindikasikan semakin cerah mendekati warna putih (Gambar 4).

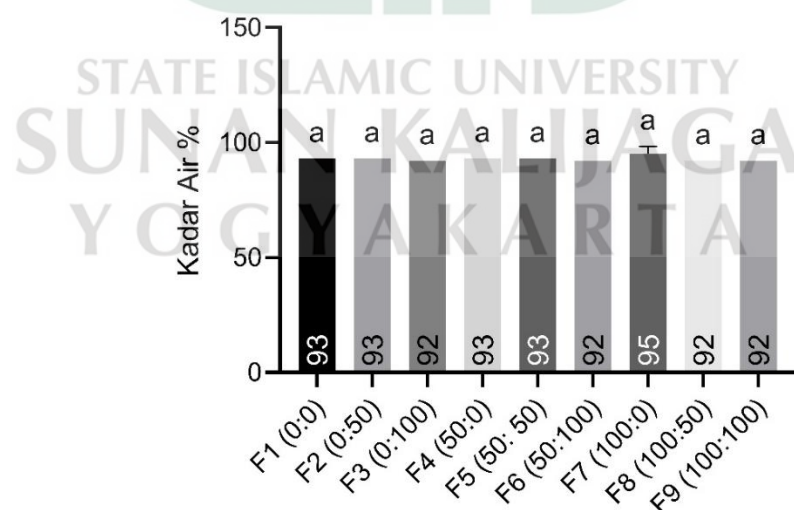
Faktor utama yang menyebabkan perbedaan warna pada sampel yaitu komposisi dari selai itu sendiri, dan warna asli dari bahan bahan yang ditambahkan pada selai, seperti halnya infusa rosella yang memiliki warna

asli merah, yang mana warna merah ini berasal dari pigmen antosianin pada kelopak bunga rosella, selain itu warna dari jus gel lidah buaya yang berwarna bening pucat kekuningan juga berperan dalam memberikan warna pada selai.

Chromameter memiliki desain yang lebih kecil dan portable dibandingkan spektrofotometer. Alat ini digunakan pada aplikasi yang tidak membutuhkan kecermatan tinggi dalam pengukuran warna, serta dapat membandingkan warna sampel satu dengan lainnya dengan waktu yang relatif cepat

3. Kadar Air

Pengujian kadar air selai kombinasi lidah buaya dan rosella menggunakan metode oven, yang bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung dalam suatu produk pangan atau bahan pangan sehingga dapat menentukan kualitas ketahanan pangan terhadap kerusakan.



Gambar 5. Diagram kadar Air Selai Kombinasi Lidah Buaya dan Rosella ($p > 0,05$).

Pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan dengan oven memiliki prinsip pengurangan berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan (Isnanda *et al.*, 2016). Sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu lebih dari 100°C dimana pada suhu tersebut, air dalam sampel menguap dan mengakibatkan massa pada sampel berubah.

Berdasarkan hasil uji ANOVA kadar air selai menunjukkan tidak adanya beda nyata ($p > 0,05$) terhadap penambahan jus lidah buaya, infusa rosella maupun kombinasi keduanya (Lampiran 11) hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan kadar air yang signifikan pada masing masing sampel selai (Gambar 5). Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa kadar air selai kombinasi lidah buaya dan rosella berkisar antara 92%-93%. Berdasarkan dari hasil tersebut seluruh kombinasi selai belum memenuhi kriteria mutu selai buah yang ditetapkan oleh SNI. No. 173 Tahun 2008 yaitu maksimal 35%. Hal ini dikarenakan dalam produk selai kombinasi lidah buaya dan rosella menggunakan gula stevia sebagai pengganti gula pasir putih, yang mana gula tersebut memiliki Tingkat kemanisan yang lebih tinggi dibandingkan dengan gula pasir putih, sehingga kandungan gula dalam produk lebih sedikit dibandingkan dengan selai pada umumnya dan menyebabkan tingginya kadar air dari selai kombinasi

Kadar air lidah buaya segar termasuk tinggi yaitu 98.88%. Pada pembuatan selai kadar air menurun menjadi $\pm 93\%$. Penurunan kadar air ini

terjadi karena adanya penguapan air pada saat pemasakan, selain itu ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar air seperti konsentrasi gula, dan pektin yang terdapat pada selai

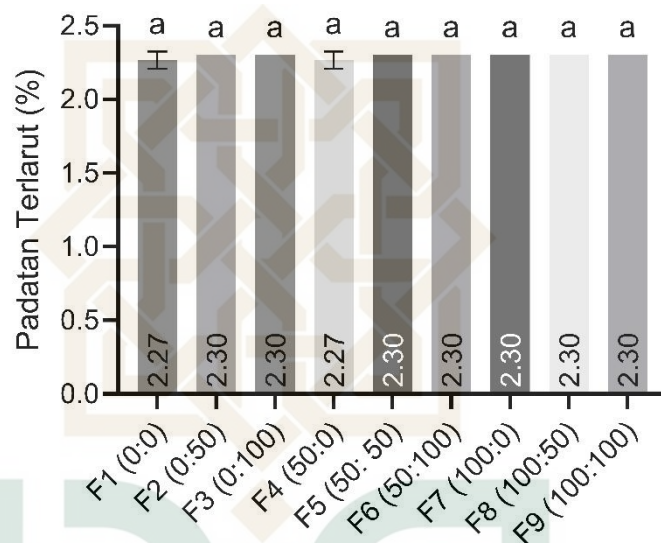
gula yang ditambahkan pada bahan makanan memiliki kemampuan untuk mendehidrasi molekul air sehingga saat pemasakan. Gula bersifat higroskopis menyebabkan terikatnya sebagian kandungan air dalam bahan sehingga air bebas berkurang (Fahrizal & Fadhil, 2014). berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh danil (2022) Semakin banyak konsentrasi gula yang ditambahkan, maka semakin menurunkan kadar air pada selai (Arsyad, 2018).

Pektin dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri pembuatan selai sebagai pembentuk gel, pengental, penstabil dan pengemulsi (Husni *et al.*, 2021). Penambahan penstabil akan mempengaruhi kadar air suatu produk. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Isnanda *et al.*, 2016 menyatakan bahwa Semakin banyak konsentrasi pektin ditambahkan di dalam bahan makanan maka jumlah padatan akan semakin banyak dan kadar air bahan akan menurun.

4. Kadar Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut merupakan suatu uji yang menunjukkan banyaknya kandungan bahan yang terlarut dalam larutan. Total padatan terlarut merupakan suatu parameter untuk menunjukkan kandungan bahan- bahan yang terlarut dalam larutan (Farikha *et al.*, 2013). Pengujian total padatan terlarut menggunakan alat refraktometer yang

satuannya dinyatakan dalam bentuk %Brix. Refraktometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar/ konsentrasi bahan terlarut. Misalnya gula, garam, protein, dsb. Prinsip kerja dari refraktometer sesuai dengan namanya adalah memanfaatkan refraksi cahaya (Feni, 2023).



Gambar 6. Diagram Padatan Terlarut Selai Kombinasi Lidah Buaya dan Rosella ($p > 0,05$).

Berdasarkan hasil uji ANOVA padatan terlarut selai menunjukkan tidak adanya beda nyata ($p > 0,05$) terhadap penambahan jus lidah buaya, infusa rosella maupun kombinasi keduanya (Lampiran 11) hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan kadar padatan terlarut yang signifikan pada masing masing sampel selai (Gambar 6). Total padatan terlarut dari komponen yang dapat diukur adalah total gula, asam organik, dan kandungan protein dalam bahan.

Secara keseluruhan kadar padatan terlarut selai kombinasi lidah buaya dan rosella berkisar antara 2,2-2,3% Brix, hasil tersebut tidak memenuhi

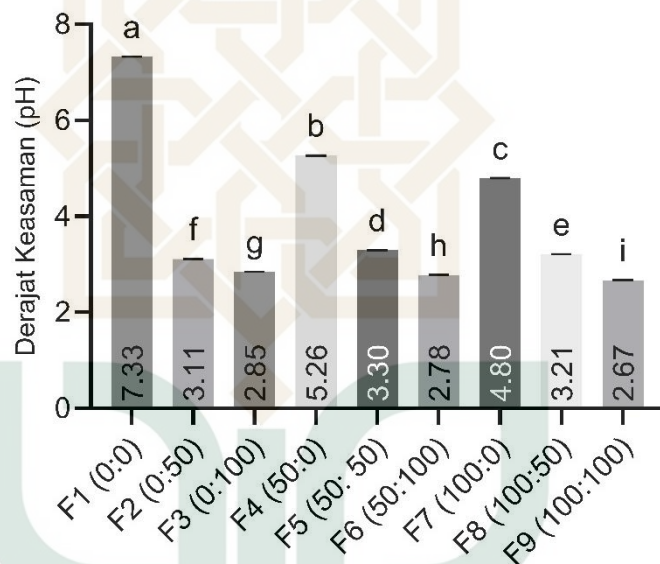
syarat standar SNI. Menurut standar SNI total padatan terlarut pada selai yaitu 65% brix. Hal ini dikarenakan dalam produk selai kombinasi lidah buaya dan rosella menggunakan gula stevia sebagai pengganti gula pasir putih, yang mana gula tersebut memiliki Tingkat kemanisan yang lebih tinggi dibandingkan dengan gula pasir putih, sehingga kandungan gula dalam produk lebih sedikit dibandingkan dengan selai pada umumnya dan menyebabkan kadar padatan terlarut pada selai kombinasi lidah buaya dan rosella menurun.

Semakin tinggi kadar pektin dan gula maka semakin padat produk yang dihasilkan (Septiani, 2013). Peningkatan total padatan terlarut seiring bertambahnya konsentrasi pektin dapat disebabkan pektin sebagai bahan pengental sekaligus bahan pengikat. Pektin dapat mengikat gula, air, serta bahan-bahan yang mengandung padatan (Kamaluddin dan Handayani, 2018). Menurut Desrosier (2008) semakin tinggi konsentrasi pektin yang ditambahkan, maka nilai total padatan terlarut akan semakin tinggi.

Selain itu meningkatnya nilai total padatan terlarut disebabkan oleh kelarutan gula dalam air yang besar pada suhu pemasakan yang tinggi dan gula juga merupakan fraksi padat, sehingga semakin banyak konsentrasi gula yang ditambahkan maka total padatan yang dihasilkan juga semakin meningkat. padatan terlarut akan semakin meningkat jika gula yang ditambahkan semakin banyak. Harto *et al.* (2016), menyebutkan gula dan sukrosa merupakan komponen penyusun dari total padatan terlarut.

5. Kadar pH

Nilai pH adalah ukuran keasaman/alkalinitas suatu larutan/bahan makanan, nilai pH sering digunakan sebagai indikator kerusakan bahan makanan karena pengontrolan nilai pH merupakan salah satu cara untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Rahman & Rahman, 2020).



Gambar 7. Diagram pH Selai Kombinasi Lidah Buaya dan Rosella ($p < 0,05$)

Selai kombinasi memiliki rentang pH antara 2,7-7,3. Berdasarkan hasil uji ANOVA uji pH selai menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$) terhadap penambahan jus lidah buaya, infusa rosella maupun kombinasi keduanya (Lampiran 11) hal ini menunjukkan adanya perbedaan kadar pH yang signifikan pada masing masing sampel selai (Gambar 7). rosella dan lidah buaya dapat menaikkan pH selai kombinasi lidah buaya dan rosella. nilai pH akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jus lidah buaya dan infusa rosella yang ditambahkan. Pembentukan selai dengan

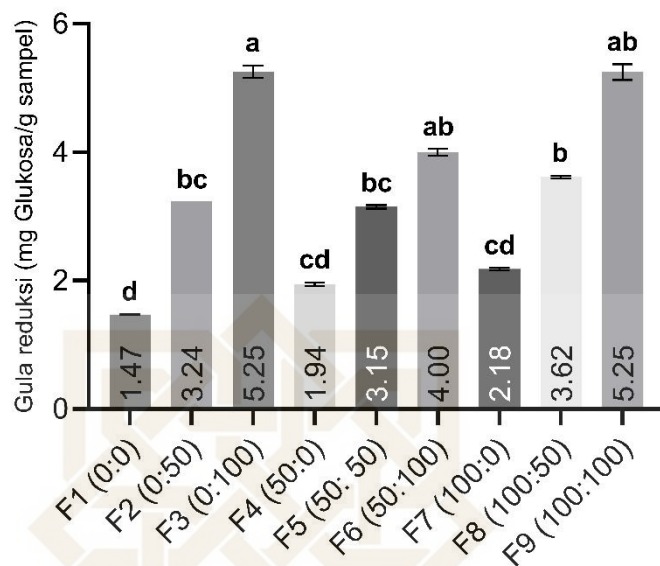
pektin hanya terjadi di rentang pH tertentu, penurunan pH difungsikan untuk mengurangi kristalisasi pada selai (Awulachew, 2021), selain itu keasaman yang rendah juga difungsikan untuk meningkatkan daya simpan selai.

Menurut Denny (2016) lidah buaya memiliki pH yang berkisar antara 3,5-5. Penurunan kadar pH yang terjadi pada selai disebabkan oleh adanya kandungan asam alami pada gel lidah buaya. Sehingga peningkatan jumlah lidah buaya sebanding dengan penurunan pH pada selai.

Semakin banyak infusa rosella yang ditambahkan maka pH semakin menurun (asam). Hal ini disebabkan kandungan asam yang dihasilkan oleh bunga rosella sangat tinggi, jadi pH yang dihasilkan sangat rendah sehingga menjadi asam. Rasa asam pada bunga rosella yang disebabkan karena adanya kandungan asam sitrat, asam glikolik, asam askorbat (vitamin C) dan asam malat (Izquierdo-Vega *et al.*, 2020).

6. Kadar Gula Reduksi

Kadar gula reduksi adalah jumlah gula yang dapat mereduksi senyawa penerima elektron dalam suatu bahan pangan. Gula reduksi memiliki gugus aldehid atau keton bebas yang menyebabkannya memiliki kemampuan untuk mereduksi. Gula reduksi yang tinggi dalam suatu bahan pangan akan membuat bahan tersebut terasa manis. Para penderita penyakit tertentu seperti diabetes perlu membatasi konsumsi gula karena dapat menyebabkan naiknya kadar gula dalam darah.



Gambar 8. Diagram kadar Gula Reduksi Selai Kombinasi Lidah Buaya dan Rosella
($p < 0,05$).

Berdasarkan Gambar 7, selai kombinasi lidah buaya dan rosella memiliki kadar gula reduksi antara 1,5-5,3 mg glukosa/sampel, Berdasarkan uji ANOVA kadar gula reduksi menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$) terhadap formulasi selai kombinasi lidah buaya dan rosella (Lampiran 11) hal ini menunjukkan perbedaan kadar gula reduksi yang signifikan pada sampel selai yang memiliki grup yang berbeda (Gambar 8) dimana semakin banyak infusa rosella yang ditambahkan maka kadar gula reduksi cenderung meningkat, hal ini disebabkan oleh adanya asam yang berasal dari rosella, polisakarida dapat terpecah menjadi disakarida atau monosakarida akibat asam (Kristianto *et al.*, 2020).

Rosella memiliki rasa asam yang menyebabkan penurunan angka pH. Nilai pH yang rendah dapat menyebabkan terpecahnya molekul polisakarida

sehingga gula reduksi yang terbentuk akan semakin meningkat (Sitoresmi, 2024). Polisakarida yang terpecah terdapat pada lidah buaya dan pektin yang ditambahkan selama proses pemasakan.

Selain asam yang terdapat pada rosella kandungan antosianin pada infusa rosella yang ditambahkan berperan sangat besar dalam peningkatan kadar gula reduksi, hal ini dikarenakan antosianin dalam tumbuhan disimpan dalam bentuk aglikon yang dikenal sebagai antosianidin dan antosianin dalam bentuk glikogen sebagai gula yang diikat secara glikosidik membentuk ester dengan monosakarida (glukosa, galaktosa, manosa, dan pentosa) (Lee *et al.*, 2017). Ketidakstabilan dalam struktur antosianin menyebabkan senyawa ini mudah mengalami hidrolisis pada ikatan glikosidik dan cincin aglikon menjadi terbuka, sehingga membentuk berbagai aglikon yang labil, serta gugus karbinol dan kalkon yang tidak berwarna (Djamil *et al.*, 2015). Rosella memiliki 4 kandungan antosianin utama yaitu sianidin 3-glukosida, sianidin 3-sambubiosida, delphinidin 3-glukosida dan delphinidin 3-sambubiosida (Djamil *et al.*, 2015)

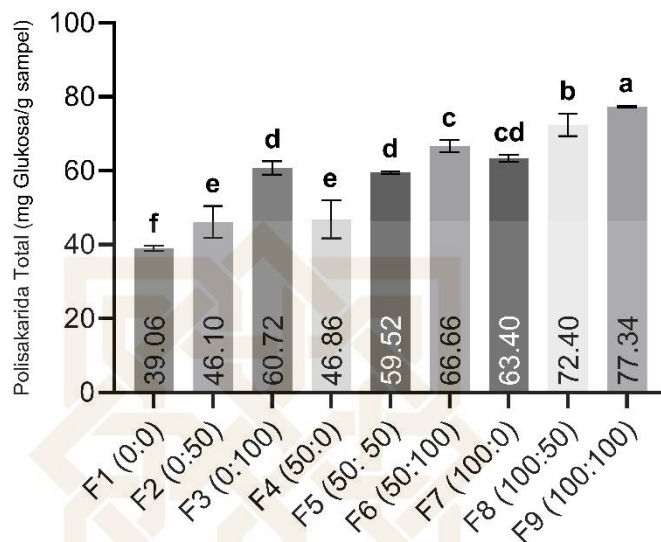
Gula reduksi adalah gula yang memiliki kemampuan untuk mereduksi senyawa penerima elektron. Hal ini disebabkan karena gula reduksi memiliki gugus aldehid atau keton bebas. Contoh gula reduksi adalah glukosa, fruktosa, galaktosa, dan laktosa. Gula reduksi dapat diukur dengan pereaksi asam dinitro salisilat (DNS) pada panjang gelombang 540 nm. Semakin tinggi nilai absorbansi yang dihasilkan, maka semakin banyak pula gula reduksi yang terkandung

Metode DNS merupakan metode umum yang digunakan dalam pengujian gula reduksi. Reagen DNS di buat dengan mencampurkan serbuk DNS, Natrium Sulfit, Garam Rochelle dan phenol kristal. Reagen DNS ini nantinya akan ditambahkan ke dalam sampel yang selanjutnya akan diinkubasi pada 100°C selama 10 menit

Glukosa sebagai gula pereduksi mereduksi asam 3,5-dinitro salisilat pada larutan basa menjadi asam 3 amino 5 nitro salisilat, warna berubah menjadi coklat . gula pereduksi yang terbentuk dapat teroksidasi oleh oksigen terlarut menjadi asam-asam uronat. Proses oksidasi tersebut dapat dicegah dengan penambahan sulfit. sulfit dapat menanggulangi kelarutan oksigen yang dapat mengoksidasi gula pereduksi (Wood *et al.*, 2012). Penambahan garam Rochelle pada DNS dilakukan pada akhir proses pewarnaan supaya peran sulfit yang dapat menangkap oksigen bebas pada larutan tidak mengganggu proses pengikatan gula pereduksi oleh dinitrosalisilat. Sedangkan penambahan fenol pada DNS memberikan kestabilan terhadap kompleks warna yang akan diukur.

7. Polisakarida Total

Pengujian kadar polisakarida dengan menggunakan metode asam fenol-sulfat dengan prinsip gula sederhana. Metode ini dapat mengukur dua molekul gula pereduksi. Gula sederhana, oligosakarida, dan turunannya dapat dideteksi dengan fenol dalam asam sulfat pekat yang akan menghasilkan warna jingga kekuningan yang stabil. Sehingga dapat diukur panjang gelombangnya menggunakan spektrofotometri.



Gambar 9. Diagram kadar Polisakarida Total Selai Kombinasi Lidah Buaya dan Rosella
($p < 0,05$).

Berdasarkan uji ANOVA kadar polisakarida total menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$) terhadap Formulasi selai kombinasi lidah buaya dan rosella (Lampiran 11). Hal ini menunjukkan perbedaan kadar polisakarida yang signifikan pada sampel selai yang memiliki grup yang berbeda (Gambar 9). Berdasarkan kelompok kadar polisakarida total, F3, dengan F5 dan F7 tidak ada beda signifikan Dimana penambahan infusa rosella buaya sebanyak 100 mL (F3) tidak beda signifikan dengan penambahan jus lidah buaya sebanyak 100 mL (F7) atau dengan kombinasi penambahan infusa rosella dan jus lidah buaya masing masing sebanyak 50 mL (F5). Selain itu penambahan kombinasi infusa rosella sebanyak 100 mL dengan jus lidah buaya sebanyak 50 mL (F6) tidak beda signifikan terhadap

penambahan jus lidah buaya sebanyak 100 ml (F7), dan penambahan infusa rosella sebanyak 50 mL (F2) tidak signifikan terhadap penambahan lidah buaya sebanyak 50 ml (F4)

Berdasarkan hal tersebut peningkatan kadar polisakarida seiring dengan meningkatnya penambahan jus lidah buaya dan infusa rosella yang ditambahkan. Hal itu disebabkan oleh adanya kandungan polisakarida yang terdapat pada lidah buaya dan rosella. kelopak bunga rosella diantaranya yaitu pektin dan mucilago (Dianasari & Fajrin 2015). Glukomannan adalah polisakarida utama yang terdapat pada gel lidah buaya (Setiawan, 2012)

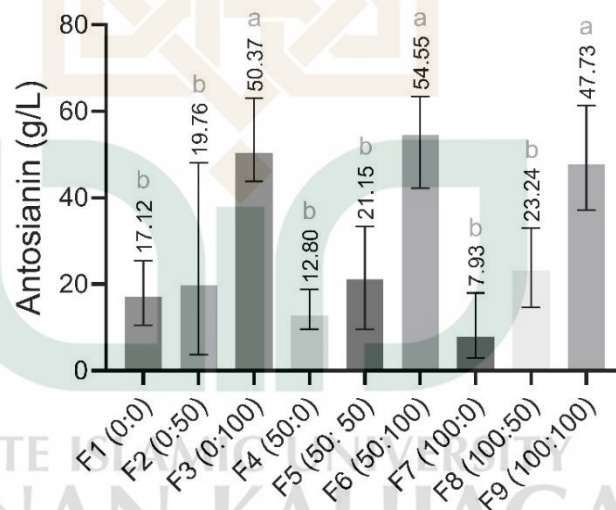
Pengujian kadar polisakarida dengan metode asam fenol sulfat dimulai dengan menghidrolisis sampel, dengan cara melarutkan sampel dengan HCl 2M, selanjutnya larutan tersebut dipanaskan dalam *waterbath* selama 2 jam pada suhu 100°C, Hidrolisis dengan asam bertujuan untuk memecah ikatan Polisakarida agar mudah didegradasi menjadi glukosa (Gafiera, *et.al*, 2019)

Selanjutnya Pengujian dilakukan dengan menambahkan phenol 5% pada larutan sampel yang telah dihidrolisis. selanjutnya ditambahkan H₂SO₄. Molekul polisakarida yang telah terhidrolisis bereaksi dengan H₂SO₄ membentuk senyawa furfural, sedangkan penambahan fenol bertujuan untuk menderivatisasi senyawa furfural sehingga terbentuk warna kuning jingga (Gafiera, *et.al*, 2019). Selanjutnya sampel tersebut dipanaskan dalam *waterbath* selama 15 menit pada suhu 100°C. pemanasan berfungsi

untuk mempercepat reaksi dari asam fenol sulfat tersebut (Gafiera, *et.al*, 2019).

8. Antosianin

Antosianin adalah kelompok pigmen yang terdapat pada tanaman. Antosianin termasuk dalam kelompok flavonoid. Senyawa ini bersifat amfoter, yaitu dapat bereaksi dengan asam maupun basa. Dalam media asam, antosianin berwarna merah, sedangkan pada media basa berubah menjadi ungu dan biru



Gambar 10. Diagram kadar Total Antosianin Selai Kombinasi Lidah Buaya dan Rosella
($p < 0,05$)

Berdasarkan uji ANOVA Kadar Antosianin total menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$) terhadap formulasi selai kombinasi lidah buaya dan rosella (Lampiran 11). Berdasarkan Gambar 9, kadar antosianin pada selain memiliki perbedaan signifikan pada penambahan infusa rosella

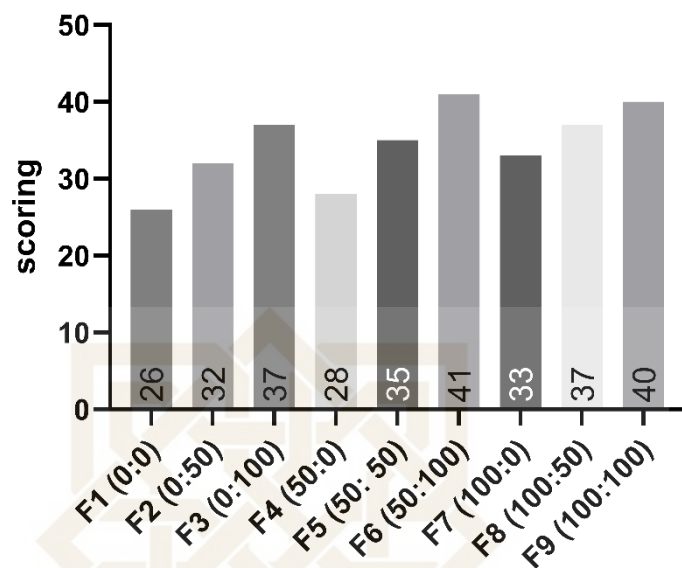
sebanyak 100 mL (F3, F6, dan F9) dengan selai kombinasi yang lain, hal tersebut disebabkan oleh banyaknya jumlah infusa rosella yang ditambahkan, semakin banyak infusa rosella yang ditambahkan pada selai kombinasi maka kadar antosianin cenderung meningkat dikarenakan hanya rosella yang memiliki kandungan antosianin di dalamnya, sedangkan pada lidah buaya tidak ditemukan adanya antosianin. Terdapat 4 jenis antosianin yang terkandung pada bunga rosella, yaitu sianidin 3-glukosida, sianidin 3-sambubiosida, delphinidin 3-glukosida dan delphinidin 3-sambubiosida (Djamil *et al.*, 2015).

Kadar total antosianin total dilakukan dengan menggunakan metode pH diferensial spektrofotometri. Metode pH diferensial spektrofotometri merupakan perhitungan melalui perbedaan absorbansi sinar tampak pada pH yang berbeda, yaitu pada pH 1 dan pH 4,5 yang kemudian diuji pada panjang gelombang 510 dan 700 nm. Pada pH 1 antosianin berbentuk kation flavilium yang berwarna merah, sedangkan pada pH 4,5 antosianin berbentuk hemiketal yang tak berwarna

Panjang gelombang 510 nm adalah panjang gelombang maksimal antosianin dan panjang gelombang 700 nm adalah panjang gelombang untuk mengoreksi endapan yang masih terdapat dalam sampel. Jika sampel benar-benar jernih maka absorbansi pada 700 nm adalah 0 (Suzery dkk. 2010).

9. Penentuan Formulasi Terbaik

Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan cara memberikan nilai skoring sesuai dengan hasil setiap pengujian yang telah diperoleh. Nilai skoring dilakukan dengan memberikan skoring pada setiap formulasi pada setiap uji dengan skoring 1-5 (1: sangat kurang baik, 2: kurang baik, 3: netral, 4: baik, 5: sangat baik). Proses skoring terdiri dari 3 langkah dan didasarkan dari karakteristik fisik dan kimia yang terdapat pada selai, langkah yang pertama merupakan penentuan penilaian negatif yang dihitung berdasarkan kandungan yang dapat memberikan pengaruh buruk terhadap kesehatan seperti gula, penilaian ini dilakukan dengan memberikan nilai skoring tinggi dengan hasil nilai uji yang terendah pada suatu formulasi. langkah kedua merupakan penentuan nilai positif dimana nilai skoring sebanding dengan tingginya hasil uji seperti aktivitas antioksidan, selanjutnya langkah ketiga penentuan skor total, dimana seluruh nilai yang sudah di dapatkan di jumlahkan dan formulasi dengan skoring tertinggi ditetapkan menjadi formulasi terbaik.



Gambar 11 hasil skoring formulasi selai kombinasi lidah buaya dan rosella

Berdasarkan skor total (Gambar 11) dapat diketahui bahwa F6 merupakan formulasi terbaik dari kesembilan formulasi, F6 dipilih yang terbaik karena memiliki skor total paling tinggi hal ini disebabkan oleh hasil aktivitas antioksidan, kadar antosianin, nilai pH, serta hasil organoleptik yang tinggi (Lampiran 12)

Pada formulasi F1-F3 rasa dan aroma yang didapatkan cenderung manis tanpa ada rasa getir dan langu, rasa getir dan aroma langu ini merupakan suatu sifat negatif dalam makanan dimana rasa getir ini kurang disukai oleh konsumen, akan tetapi dalam formulasi selai ini tidak terdapat serat pada produk selai, dimana keberadaan serat termasuk dalam salah satu SNI. Pada formulasi selai dengan penambahan lidah buaya dan tanpa penambahan infusa rosella (F4, F7) memiliki rasa getir dan aroma langu yang kuat sedangkan pada formulasi F5, F8 dan F9 masih terdapat rasa getir dan aroma langu meskipun dalam produk selai telah di tambahkan infusa

rosella. Pada formulasi F6, masih terdapat rasa getir, akan tetapi dengan adanya rasa manis dan asam yang cukup kuat serta keberadaan serat pada produk selai memberikan hasil organoleptik pada formulasi F6 memiliki hasil yang paling seimbang dibandingkan dengan formulasi yang lainnya.

Selain kandungan antioksidan yang tinggi dari rosella dan lidah buaya, ketersediaan di indonesia pun cukup banyak, dan mudah dibudidayakan dikalangan sendiri, dengan banyaknya manfaat dari selai kombinasi lidah buaya dan rosella diharapkan dapat menjadi produk olesan alternatif yang lebih sehat dibanding dengan selai yang lain nya,, sehingga perlu dilakukan uji lanjut agar selai kombinasi dapat sesuai dengan standar nasional indonesia.

