

**PROFIL SENYAWA VOLATIL EKSTRAK SERAI DAN PENGARUH
PENGUNAANNYA TERHADAP KADAR TOTAL FENOL, SIFAT
ORGANOLEPTIK DAN INTENSITAS WARNA PADA ES PUTER**

SKRIPSI

**Oleh
VANIA CALISTA KURNIAWAN**



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Es puter merupakan salah satu hidangan penutup maupun pencuci mulut dari Indonesia yang memiliki cita rasa yang khas, yaitu manis dan gurih. Rasa gurih pada es puter berasal dari bahan baku pembuatan es puter yang berupa santan kelapa, yang menjadi pengganti susu pada es krim sebagai sumber lemaknya. Menurut Rifdi dan Zhulhida (2022), santan kelapa murni memiliki kadar lemak yang cukup tinggi, yaitu 35,3%. Masyarakat Indonesia menjadikan es puter sebagai alternatif pengganti es krim, karena es puter cenderung memiliki harga yang relatif lebih murah dan aman bagi masyarakat yang intoleran terhadap laktosa susu.

Masyarakat Indonesia cenderung menjadikan es puter sebagai *comfort food*, yang mana es puter hanya memiliki rasa yang manis dan *creamy*. Hal ini membuat ditemukannya ide inovasi produk pada es puter yang diperkaya dengan sumber fungsional. Sumber fungsional ini salah satunya dapat diperoleh dari tanaman familiar dan sering dijumpai oleh masyarakat Indonesia, berupa tanaman serai. Serai merupakan tanaman rempah yang mengandung senyawa aromatik dan senyawa bioaktif, sehingga dapat dijadikan sumber fungsional. Dalam pengoptimalan senyawa bioaktif dalam serai, dilakukan proses ekstraksi. Menurut Triyanti *et al.*, (2025), ekstraksi sendiri merupakan suatu proses pemisahan senyawa bioaktif dengan menggunakan pelarut alami tertentu.

Senyawa aromatik dalam serai biasanya dimanfaatkan pada industri pangan sebagai bumbu masakan, yang dapat memberikan aroma dan *flavour* yang khas, yang berasal dari senyawa volatil dalam serai. Keberadaan senyawa volatil ini, diharapkan mampu memperkaya aroma pada es puter, sehingga untuk mengetahui senyawa aromatik ini, dilakukan analisis profil senyawa volatil menggunakan alat *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) pada ekstrak serai. Sedangkan, senyawa bioaktif pada serai dapat berupa senyawa fenol yang digunakan masyarakat sebagai bahan pengobatan tradisional, karena dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Senyawa fenol dapat memberikan manfaat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antidiabetik, antikanker, dan sebagainya (Mahardani dan Yuanita, 2021). Senyawa fenol ini diharapkan mampu memperkaya senyawa bioaktif pada es puter, sehingga untuk mengetahui jumlah keberadaan fenol ini, dilakukan pengujian kadar total fenol pada ekstrak serai dan es puter di setiap perlakuannya.

Inovasi produk berupa es puter dengan penambahan ekstrak serai ini tergolong produk baru, sehingga perlu adanya pengujian karakteristik sensori penerimaan produk oleh konsumen. Hal ini membuat pada penelitian ini, dilakukan pengujian sifat organoleptik pada 4 atribut berupa aroma, warna, rasa, dan tekstur. Pengujian sifat organoleptik ini dilakukan untuk mengetahui kualitas sekaligus mutu dari produk dari beberapa dalam penerimaannya oleh konsumen nantinya (Arziyah *et al.*, 2022). Selain pengujian sifat organoleptik, dilakukan uji pendukung berupa pengujian intensitas warna. Pada atribut warna secara subjektif telah dilakukan dengan pengujian sifat organoleptik, sedangkan secara objektif dapat dilakukan dengan pengujian intensitas warna.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil senyawa volatil dalam ekstrak serai beserta total fenol di dalamnya serta untuk mengetahui kadar total fenol, sifat organoleptik, dan intensitas warna pada es puter dengan penambahan ekstrak serai di dalamnya. Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan inovasi es puter yang mengandung senyawa bioaktif dengan penerimaan sensori yang diterima oleh konsumen.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Serai

Indonesia memiliki banyak tanaman rempat dan obat-obatan, salah satu tanaman rempah yang sering ditemui di Indonesia adalah serai. Serai atau sereh merupakan tanaman rempah yang berupa rumput dengan batang tegak yang membentuk rumpun. Tanaman ini berasal dari Asia dan sering dijumpai tumbuh secara liar di daerah tropis yang memiliki ketinggian 100-400 m, salah satunya adalah Indonesia (Sukarno *et al.*, 2022). Di Indonesia tanaman ini sering dimanfaatkan masyarakat sebagai rempah pada masakan untuk memberikan aroma dan *flavour* yang khas. Serai juga dikenal dengan istilah *lemongrass* atau rumput yang memiliki aroma seperti lemon, hal ini dikarenakan serai mampu memberikan aroma dan rasa yang mirip dengan lemon. Menurut Silalahi (2020), aroma yang dihasilkan tersebut berasal dari citral yang merupakan campuran dari isomericacyclic monoterpene aldehydes geranial dan neral.

Terdapat dua jenis serai yang dikenal dan sering digunakan oleh masyarakat Indonesia, yaitu serai dapur (*Cymbopogon Citratus* L.) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.). Menurut Ibrahim *et al.*, (2021), serai dapur memiliki warna putih pada kulit luarnya dan warna putih kekuningan dan kehijauan dalam batang, dengan daun yang kesat, kasar, dan panjang sekitar 50-100 cm dengan lebar ± 2 cm. Bentuk tanaman serai dapur yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus* L.)

Kedudukan tanaman serai dapur (*Cymbopogon Citratus* L.) dalam sistematika tumbuh berupa Kingdom Plantae, Divisi Tracheophyta, Subdivisi Angiospermae, Kelas Liliopsida, Ordo Poales, Famili Poaceae, Subfamili Panicoideae, Genus *Cymbopogon*, dan Spesies *Cymbopogon citratus*.

Serai memiliki aroma dan *flavor* yang khas, sehingga mampu memberikan cita rasa khusus apabila ditambahkan pada suatu masakan. Aroma dan *flavor* yang khas dari serai berasal dari kandungan senyawa-senyawa volatil dalam serai seperti sitronellal, geraniol, dan sitronellol (Susiloowati *et al.*, 2019). Ada pula senyawa lainnya berupa limonene, elenol dan terpen lainnya serta elemena cadinene (Broto *et al.*, 2021). Selain senyawa volatil, serai juga memiliki beberapa senyawa fenol seperti asam fenolik, senyawa fenolik sederhana, serta lignin dan turunannya yang dapat dimanfaatkan bagi kesehatan. Senyawa fenol dalam serai berupa luteolin, glikosida, quercitin, kaempferol, elimicin, catecol, asam klorogenat, dan

juga asam caffeic (Chairina *et al.*, 2023). Senyawa fenol ini memiliki manfaat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antidiabetik, dan antikanker (Mahardani dan Yuanita, 2021). Serai sering dibudidayakan oleh masyarakat karena dianggap fleksibel untuk dijadikan bahan pengobatan tradisional. Hal ini dikarenakan serai juga mengandung alkaloid, flavonoid, dan beberapa manoterpene, yang dapat digunakan sebagai antiprotozoal, anti-inflamatori, antimikrobia, anti-bakterial, anti-diabetik, antikolinesterase, *molluscidal*, dan antifungal (Adiguna dan Santoso, 2017).

2.2. Es Puter

Es puter menjadi salah satu jenis hidangan pencuci mulut yang di gemari oleh masyarakat Indonesia, karena rasanya enak, manis, dan teksturnya yang lembut serta harganya yang terjangkau (Sumardiyanto dan Susilowati, 2020). Selain itu, es puter memiliki aroma yang khas dan rasa gurih yang diperoleh dari bahan baku pembuatan es puter. Es puter berbeda dengan es krim, hal ini dikarenakan bahan baku pembuatan es puter berbeda dari bahan baku pembuatan es krim. Es puter merupakan produk inovasi yang dibuat oleh masyarakat Indonesia hasil kreativitas dengan menggunakan santan kelapa sebagai bahan bakunya. Menurut Perdani *et al.*, (2017), santan kelapa hijau dapat menjadi sumber lemak nabati yang dapat menggantikan susu sebagai sumber lemak pada es krim.

Penggunaan santan kelapa ini membuat es puter memiliki kelebihan dapat dikonsumsi oleh masyarakat intoleran terhadap laktosa susu (Susilo *et al.*, 2020). Es puter juga mempunyai kekurangan berupa tekstur yang lebih kasar dan kristal es yang lebih besar serta kasar dibandingkan dengan es krim, sehingga membuat es

puter memiliki waktu leleh yang cepat (Kho *et al.*, 2023). Hal ini yang membuat dalam pembuatan es puter perlu ditambahkan bahan penstabil. Bahan penstabil memiliki manfaat selama proses pencampuran bahan pembuatan es puter membuat molekul udara dalam adonan stabil sehingga air tidak mengalami pengkristalan dan lemak tidak mengeras, sekaligus dapat mengentalkan adonan. Bahan penstabil yang umumnya dapat digunakan berupa CMC (*carboxymethyl cellulose*), gelatin, karagenan, gum arab dan pektin (Bayu *et al.*, 2024).

Tidak kalah dengan es krim, es puter juga mengandung beberapa komponen zat yang baik bagi tubuh apabila dikonsumsi, walaupun berasal dari bahan baku yang berbeda. Produk es puter dan es krim memiliki kesamaan kandungan komponen, es puter dan es krim mengandung protein, lemak, dan kalsium, fosfor, dan karbohidrat. Menurut Afia *et al.*, (2021), santan murni sebagai bahan baku es puter mengandung 324 kkal energi, 4,2 g protein, 5,6 g karbohidrat, 34,3 g lemak, 14 mg kalsium, 45 mg fosfor, dan 2 mg zat besi.

2.3. Pengujian Parameter

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis profil senyawa volatil ekstrak serai, kadar total fenol, sifat organoleptik, dan pengujian intensitas warna dengan penjelasan sebagai berikut:

2.3.1. Profil Senyawa Volatil

Analisis profil senyawa volatil pada ekstrak serai dilakukan dengan menggunakan alat *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* ini merupakan pengujian atau suatu analisis

yang digunakan dengan menggunakan teknik kromatografi gas dan spektrometri massa yang bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa volatil dan semi-volatil yang terdapat pada suatu sampel. Kromatografi gas berfungsi untuk mencari menangkap senyawa yang menguap ketika dipanaskan dalam kondisi vakum yang tinggi dengan tekanan rendah, sedangkan spektrometri massa berfungsi untuk menghasilkan molekul bermuatan, menentukan bobot molekul dan rumus molekul yang dihasilkan (Nuriah *et al.*, 2023).

Pemisahan senyawa dilakukan dengan memandaatkan fase diam berupa kolom kromatografi dan fase gerak berupa gas volatil yang diuji. Kromatografi gas ini membentuk gas mengalir di bawah tekanan yang dipanaskan melewati pipa kolom hingga gas keluar / menguap tergantung volatilitasnya tergantung waktu relatif dalam fase diam (Darmapatni, 2016). Senyawa yang keluar nantinya diidentifikasi ini nantinya digabung dan tersambung dengan komputer yang menyimpan data spektra massa yang telah diketahui dan tersimpan dalam pustaka komputer atau bank data komputer (Harianingsih *et al.*, 2017).

Pengujian *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) yang dilakukan pada pengujian ini dilakukan pada sampel berupa ekstrak serai, yang diperoleh dari proses maserasi serai dengan menggunakan larutan etanol 96%. Penggunaan larutan yang berbeda dalam setiap proses ekstraksi/maserasi dapat mempengaruhi hasil indentifikasi komponen senyawa bioaktif yang terekstrak dalam suatu sampel. Larutan etanol 96% termasuk larutan polar karena memiliki gugus hidroksil (-OH), yang diduga dapat mengekstrak lebih banyak komponen bioaktif dalam suatu sampel. Menurut Hotmian *et al.*, (2021), semakin tinggi

kepolaran suatu larutan membuat semakin banyak komponen bioaktif yang terekstrak dalam suatu larutan.

Pada pengujian *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) yang dilakukan pada ekstrak serai ini diharapkan mampu mengidentifikasi senyawa-senyawa volatil yang terdapat pada ekstrak serai yang telah dibuat menggunakan proses maserasi dengan larutan etanol 96%. Senyawa volatil merupakan senyawa yang menjadi dasar suatu aroma pada tanaman yang membuat tanaman memiliki aroma yang khas, senyawa ini merupakan senyawa yang mudah menguap dalam suhu ruang (Wahyuningsih *et al.*, 2024). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Harianingsih *et al.*, (2017), senyawa volatil yang terdapat pada ekstrak serai diperoleh 3 komponen utama, yaitu sitronelal sebesar 36,11%, geraniol sebesar 20,07%, dan sitronelol sebesar 10,82%. Hasil ini diharapkan diperoleh pula pada penelitian pada ekstrak serai yang dimaserasi menggunakan larutan etanol 96%.

2.3.2. Kadar Total Fenol

Fenol merupakan hasil metabolit sekunder dari tanaman atau tumbuhan yang dapat berfungsi sebagai sumber antioksidan sehingga memiliki manfaat bagi kesehatan. Senyawa fenol memiliki gugus hidroksil di dalam cincin aromatik yang dimilikinya yang dapat berguna sebagai antioksidan, anti kanker, antiinflamasi, antimikrobia, dan dapat mencegah penyakit jantung serta penyakit lainnya (Mahardani dan Yuanita, 2021). Salah satu tanaman yang memiliki senyawa fenol, walaupun dalam jumlah yang sedikit, yaitu serai. Serai memiliki beberapa senyawa fenol diantaranya adalah asam galat, asam p-kumarat, asam kafeat, quercetin, asam siringat (*syringic acid*), dan lainnya (Muala *et al.*, 2021).

Pengujian kadar total fenol yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan pada ekstrak serai dan es puter dengan penambahan ekstrak serai dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu dengan metode oksidasi gugus fenolik hidroksil. Menurut Sangi dan Katja (2011), pereaksi membentuk kompleks molibdenum-tungsten dari oksidasi fenolat dan reduksi reagen Folin-Ciocalteu. Selama proses reaksi berlangsung, pereaksi Folin-Ciocalteu bereaksi dengan fenolik-hidroksil membentuk warna biru yang berbeda-beda tergantung gugus hidroksil dalam kedudukan struktur molekul yang dideteksi spektrofotometer dengan panjang gelombang tertentu. Semakin pekat warna yang dihasilkan menunjukkan semakin banyak kompleks molibdenum tungsten yang dihasilkan dari hasil oksidasi asam fenolat dan asam heteropoli oleh reagen Folin-Ciocalteu (Hoswari *et al.*, 2023).

2.3.3. Sifat Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan pengujian sensorik yang dilakukan menggunakan indra manusia seperti indra penglihatan/mata, indra penciuman/hidung, indra pengecap/lidah, dan indra peraba/tangan dengan tujuan menilai kualitas suatu produk pangan yang diujikan (Arziyah *et al.*, 2022). Pengujian ini dilakukan pada produk makanan, minuman, ataupun obat agar atribut tertentu, seperti aroma, warna, rasa, tekstur, bentuk dapat dideteksi, dikenali, dibedakan, dan dibandingkan (Gusnadi *et al.*, 2020). Pada suatu produk pangan, uji organoleptik memiliki peran penting, karena terkait dengan penerimaan produk oleh konsumen atau panelis yang ada.

Pengujian sifat organoleptik ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode scoring, yang mana nantinya panelis memberikan penilaian kualitas mutu

atribut tertentu pada sampel yang diujikan menggunakan skala tertentu. Penggunaan skor oleh panelis dalam pengujian organoleptik dapat menunjukkan tingkat mutu penilaian suatu produk (Nurwati dan Hasdar, 2021). Pengujian organoleptik yang dilakukan pada es puter dengan penambahan ekstrak serai, terdapat 4 atribut yang diujikan, yaitu aroma, warna, rasa, dan tekstur dengan menggunakan metode skoring 1 sampai 4. Setiap skor yang diberikan oleh panelis menunjukkan tingkat kualitas dari produk yang diujikan.

Aroma pada suatu produk merupakan faktor krusial yang dapat menunjukkan kualitas produk serta penerimaan konsumen. Aroma dapat menjadi daya tarik suatu produk, yang mana konsumen cenderung membau produk untuk meraba cita rasanya. Konsumen dapat berespektasi terhadap produk yang diujikan dengan mencium aromanya, biasanya aroma yang kuat dan menyenangkan secara tidak langsung meningkatkan preferensi konsumen terhadap produk yang diuji. Menurut Faridah *et al.*, (2023), indra penciuman mendeteksi aroma yang menguap dengan senyawa diudara, hal ini yang menyebabkan kandungan senyawa dari bahan tertentu yang terlarut dalam air maupun lemak menghasilkan aroma. Aroma dari es puter dapat dipengaruhi oleh bahan pembuatannya santan dan bahan tambahan lainnya seperti penambahan ekstrak serai di dalamnya.

Warna merupakan salah satu atribut penting dalam pengujian organoleptik pada suatu produk. Pada pengujian organoleptik panelis cenderung pertama kali menentukan mutu atau nilai suatu produk dari kenampakan visualnya berupa warna yang secara langsung dapat dinilai menggunakan indra penglihatannya (Uliyanti dan Andini Valentina, 2017). Warna dapat menjadi atribut utama dalam pengujian

sensoris yang dapat menentukan tingkat penerimaan konsumen secara subjektif (Irwanto *et al.*, 2023).

Atribut sensori rasa merupakan faktor penting bagi panelis dalam menentukan penerimaan maupun penolakan panelis terhadap produk pangan yang diujikan berdasarkan kualitas produknya. Menurut Wetri *et al.*, (2022), konsumen menolak/tidak menerima produk apabila produk tersebut memiliki rasa yang tidak enak walaupun atribut sensori lainnya memiliki nilai yang baik. Rasa sendiri merupakan sesuatu yang dapat diterima oleh lidah sebagai indra pengecap hasil dari respon lidah terhadap rangsangan yang diberikan oleh produk (Khalisa *et al.*, 2021).

Tekstur merupakan atribut sensori yang pengujiannya menggunakan indra pengecap/mulut panelis. Tekstur biasanya dinilai berdasarkan kelembutannya, umumnya es puter memiliki tekstur yang sedikit kasar tetapi masih lembut. Pengukuran kelembutan suatu produk biasanya diukur menggunakan sensasi *mouthfeel*. *Mouthfeel* adalah kesan atau sensasi fisik selama proses pengunyahan dalam mulut, seperti *chewiness*/keju-kejuan, *fibrousness*/keseragaman, *mealiness*/bertepung/berpasir, *stickiness*/kelengketan, dan *oiliness*/keminyakan.

2.3.4. Intensitas Warna

Warna menjadi parameter yang krusial untuk menentukan kualitas suatu produk pangan dan mampu mempengaruhi daya tarik dan tingkat penerimaan konsumen. Warna menjadi kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis, karena mampu tampak langsung secara visual, sehingga perlu adanya warna yang menarik untuk meningkatkan selera panelis dalam mencicipi suatu produk

(Arziyah *et al.*, 2022). Hal ini membuat perlu adanya warna yang menarik agar menimbulkan kesan yang positif/baik terhadap produk yang di cicipi.

Pada penelitian ini pengujian intensitas warna dilakukan untuk mengetahui perbedaan warna pada es puter yang diberikan perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak serai. Pengujian warna panelis pada es puter serai secara subjektif melalui pengujian sifat organoleptik yang telah dilakukan memiliki beberapa keterbatasan, seperti persepsi warna yang berbeda pada setiap panelis serta adanya pengaruh perbedaan kondisi penerangan/cahaya selama proses pengujian. Hal ini membuat perlu adanya pengujian secara objektif dengan menggunakan pengujian intensitas warna menggunakan *colour reader*, dengan harapan dapat memperoleh data warna yang lebih akurat. Penggunaan *colour reader* dapat menangkap kilatan cahaya yang ditembakkan menjadi intensitas warna yang terbagi menjadi 3 parameter yang meliputi, L^* (*lightness*), a^* (*redness*), b^* (*yellowness*), ketiga parameter ini memiliki indikator yang berbeda-beda (Fadlilah *et al.*, 2022).

Warna L^* (*lightness*) atau nilai kecerahan ini memiliki nilai dengan skala 0 hingga 100, nilai 0 menunjukkan warna hitam, sedangkan nilai 100 menunjukkan warna putih, sehingga semakin besar nilai warna L^* yang diperoleh menunjukkan semakin cerah warnanya. Warna a^* (*redness*) atau nilai kemerahan ini memiliki nilai positif dan negatif dengan skala 0 hingga 80 yang menunjukkan warna merah dan dengan skala 0 hingga -80 yang menunjukkan warna hijau. Warna b^* (*yellowness*) atau nilai kekuningan ini memiliki nilai positif dan negatif dengan skala 0 hingga 70 yang menunjukkan warna kuning dan dengan skala 0 hingga -70 yang menunjukkan warna biru (Permatasari, 2021).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga Mei 2025. Penelitian dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan dan Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Laboratorium Riset Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Laboratorium Pangan KST Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Playen, Gunungkidul, serta Laboratorium Cendekia Nanotech Utama, Semarang.

3.1. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serai dapur segar (Pasar Gede, Solo), aluminium foil, etanol PA 96%, filter kopi, santan kelapa (Kara, Jakarta), air mineral (Aqua), gula pasir (Rose Brand, Bandar Lampung), air kelapa muda, CMC (Koepoe-Koepoe, Tangerang), larutan n-hexane, gas helium, akuades, reagen Folin-Ciocalteu, dan larutan Na_2CO_3 . Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pemotong kertas (Sun Cutting Pro), *tray*, *dehydrator*, *chopper* (Phillips), ayakan 40 *mesh*, timbangan analitik, sendok, gelas beaker, kain saring, gelas ukur, corong, *vacuum rotary evaporator* (Eyela, SB-1300), panci, kompor listrik, termometer, *mixer* (Phillips), *refrigerator*, *homogenizer*, *ice cream maker* (DeLonghi, II Gelataio), *freezer*, *Gas Chromatography* (Trace 1310), *Single Quadrupole Mass Spectrometry* (ISQ 7000) oleh Thermo Scientific, pipet tetes,

spektrofotometer (Go Direct SpectroVis Plus Vernier) dan *colour reader* CR-20 (Konica Minolta).

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini mencakup rancangan percobaan, prosedur penelitian, dan pengujian parameter. Selain itu, metode ini juga meliputi analisis data yang dilakukan untuk memperoleh data yang akurat dan valid.

3.2.1. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini untuk pengujian sifat organoleptik dan pengujian intensitas warna adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan berupa perbedaan penambahan konsentrasi ekstrak serai pada es puter. Perlakuan yang digunakan ini berupa P0 (0%), P1 (0,2%), P2 (0,4%), dan P3 (0,6%). Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu.

Hipotesis Empiris

H_0 : tidak terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi penambahan ekstrak serai terhadap pengujian sifat organoleptik dan pengujian intensitas warna terhadap es puter.

H_1 : terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi penambahan ekstrak serai terhadap pengujian sifat organoleptik dan pengujian intensitas warna terhadap es puter.

Hipotesis Statistik

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

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$, setidaknya ada satu perbedaan nilai tengah

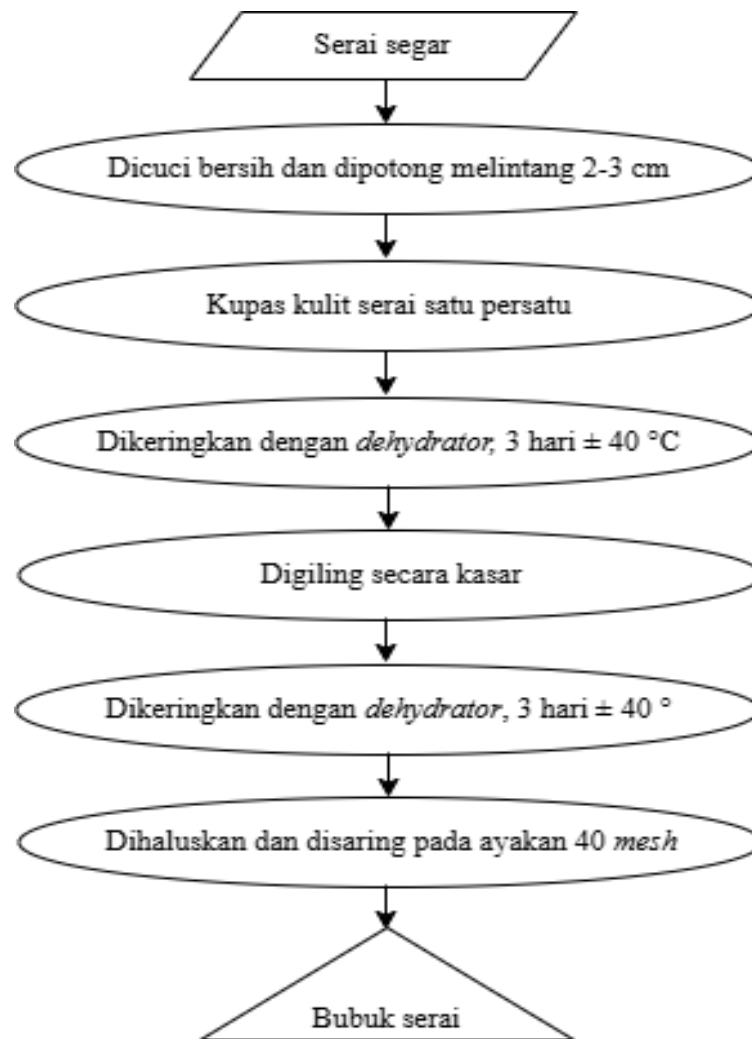
Kriteria penarikan kesimpulan yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

3.2.2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mencakup pembuatan bubuk serai, pembuatan ekstrak serai, dan pembuatan es puter dengan penambahan ekstrak serai. Semua prosedur penelitian yang dilakukan diuraikan sebagai berikut.

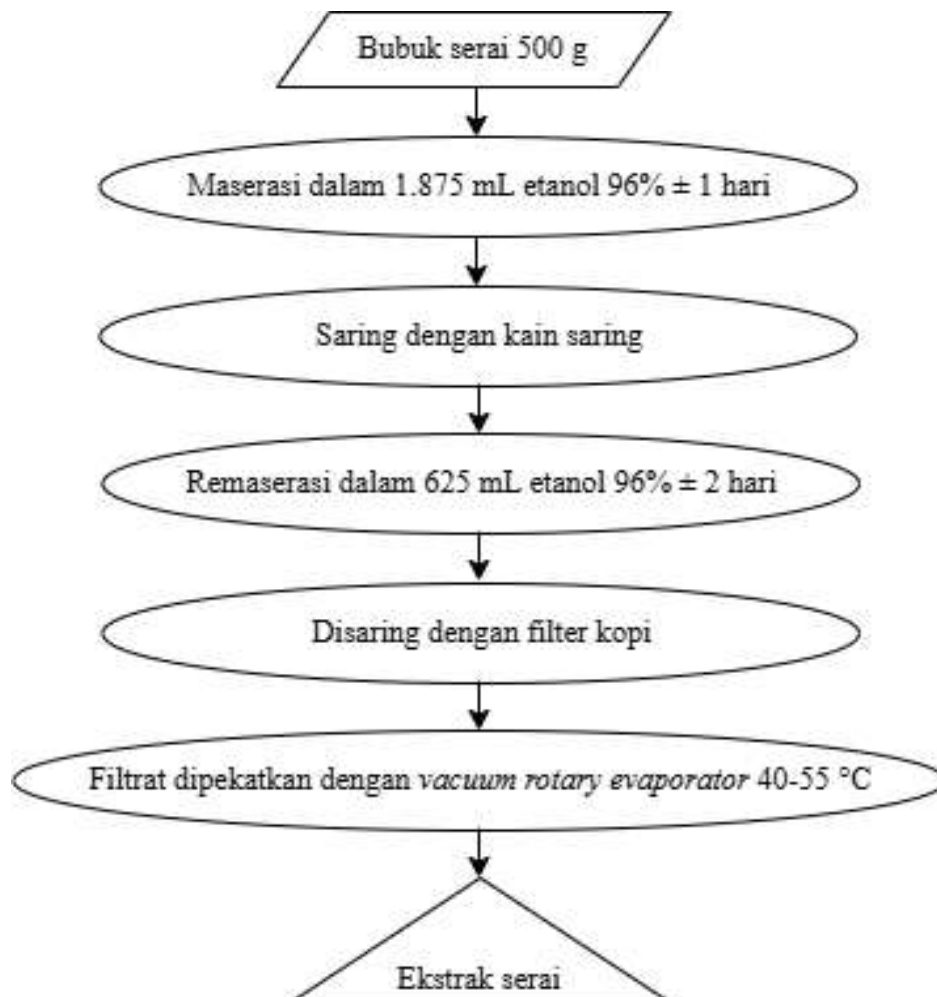
3.2.2.1. Pembuatan Bubuk Serai. Pembuatan bubuk serai pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Rahman dan Dwiani (2022) yang dimodifikasi. Pembuatan bubuk serai diawali dengan mencuci bersih batang serai dapur, kemudian batang serai ini nantinya dipotong setebal 2 – 3 cm menggunakan alat pemotong kertas, lalu kulitnya dikelupas satu persatu menggunakan pisau. Setelah itu, serai yang sudah terkelupas disusun di atas *tray* yang sudah dilapisi alumunium foil dan dikeringkan menggunakan *dehydrator* pada suhu 40 °C selama 3 hari, kemudian digiling kasar menggunakan *chopper*. Hasil gilingan kasar tersebut dikeringkan kembali selama 3 hari menggunakan *dehydrator* pada suhu 40 °C hingga serai benar-benar kering. Serai yang sudah kering dihaluskan menggunakan *chopper* kembali dan disaring menggunakan ayakan 40 *mesh*. Diagram alir pembuatan bubuk serai dapat dilihat pada Ilustrasi 2. dan proses pembuatan bubuk serai dapat dilihat pada Lampiran 12.



Ilustrasi 2. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Serai

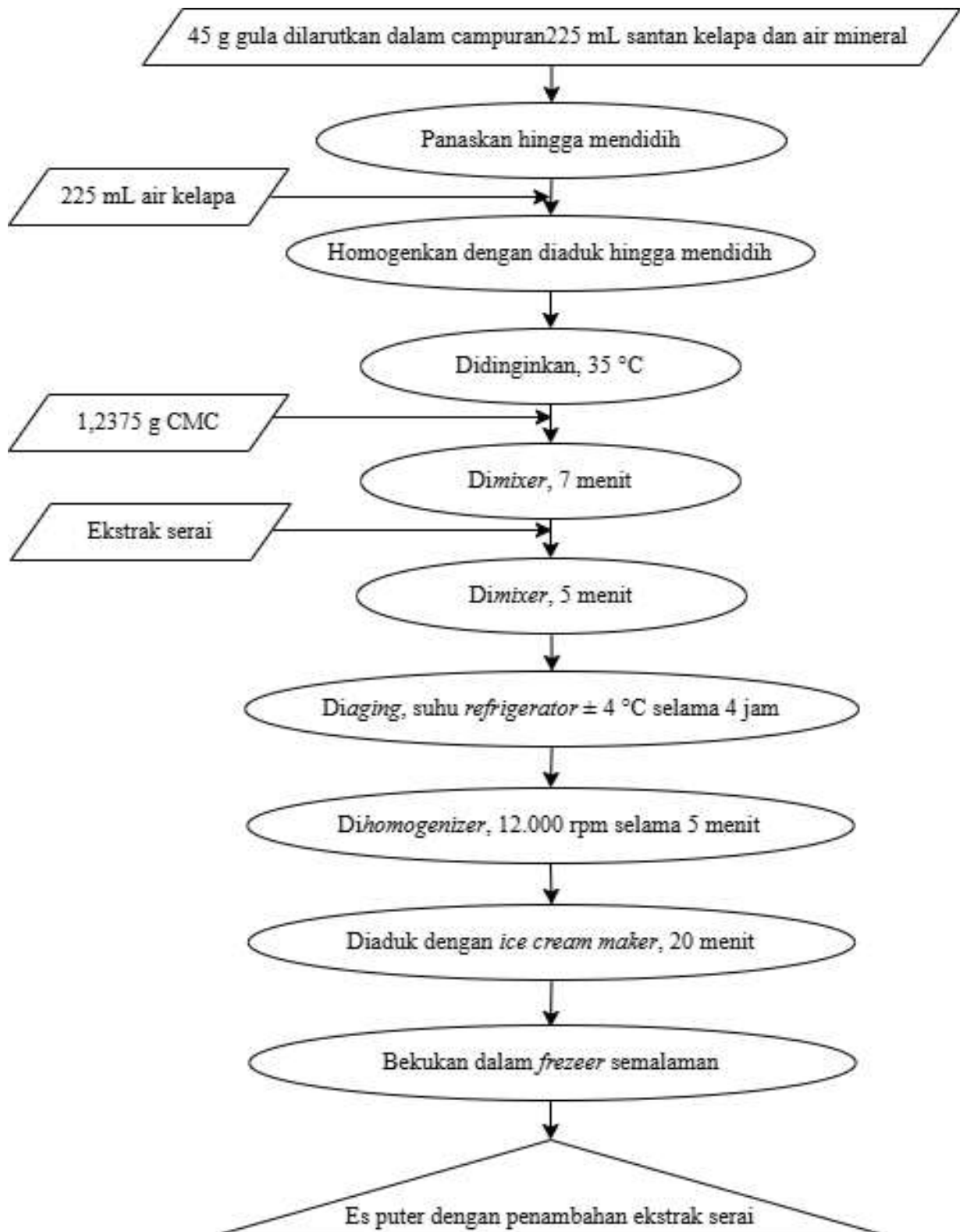
3.2.2.2. Pembuatan Ekstrak Serai. Pembuatan ekstrak serai pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Luhurningtyas et al., (2021) yang dimodifikasi dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi. Metode ekstraksi maserasi dilakukan dengan merendam serai bubuk pada etanol 96% dengan perbandingan 1:5. Sebanyak 500 g bubuk serai dan sebanyak 2.500 mL etanol 96% disiapkan. Bubuk serai dimaserasi dengan 1.875 mL etanol 96% dalam beaker glass selama 1 hari pada suhu ruang dengan keadaan tertutup. Setelah sehari, dilakukan penyaringan menggunakan kain saring untuk mengambil residunya. Residu ini

nantinya diremaserasi kembali dengan sisa etanol 96%, yaitu sebanyak 625 mL selama 2 hari. Filtrat yang diperoleh ini nantinya, disaring menggunakan filter kopi. Filtrat yang diperoleh ini nantinya dipekatkan menggunakan vacuum rotary evaporator dengan suhu 40 – 55 °C. Setelah ekstrak kental, ekstrak ini ditimbang sesuai dengan perlakuan yang dibutuhkan. Ilustrasi pembuatan ekstrak serai dapat dilihat pada Ilustrasi 3. dan proses pembuatan ekstrak serai dapat dilihat pada Lampiran 13.



Ilustrasi 3. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Serai

3.2.2.3. Pembuatan Es Puter dengan Penambahan Ekstrak Serai. Pembuatan es puter dengan penambahan ekstrak serai ini mengacu pada penelitian Perdani *et al.*, (2017) dengan modifikasi. Pembuatan es puter diawali dengan pencampuran 112,5 mL santan kelapa kentan dengan 112,5 mL air putih. Kemudian dilakukan pelarutan 45 g gula dalam 225 mL campuram santan dengan air. Panaskan larutan tersebut hingga mendidih di atas kompor listrik, setelah itu 225 mL air kelapa muda dimasukkan dan dipanaskan hingga mendidih kembali. Adonan didinginkan hingga mencapai suhu $\pm 35^{\circ}\text{C}$, lalu adonan tersebut ditambahkan 1,2375 g CMC sedikit demi sedikit sambil *dimixer* selama 7 menit. Setelah itu adonan es puter ditambahkan ekstrak serai sesuai dengan perlakuan masing-masing dan *dimixer* selama 5 menit. Adonan yang sudah di *mixer* dan *diaging* selama minimal 4 jam dalam *refrigerator*. Selanjutnya, adonan di *homogenizer* selama 5 menit dengan kecepatan 12.000 rpm. Setelah ter*homogenizer* adonan di masukkan ke dalam *ice cream maker* yang telah didinginkan selama 30 menit. Selama 20 menit adonan es puter diaduk, lalu dimasukkan ke dalam wadah dan disimpan dalam *freezer* selama semalaman. Ilustrasi pembuatan es puter dapat dilihat dalam Ilustrasi 4. dan proses pembuatan es puter dengan penambahan ekstrak serai dapat dilihat pada Lampiran 14.



Ilustrasi 4. Diagram Alir Pembuatan Es Puter dengan Penambahan Ekstrak Serai

Komposisi adonan es puter dengan penambahan ekstrak serai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Adonan Es Puter dengan Penambahan Ekstrak Serai

Komponen (g)	Perlakuan Penambahan Ekstrak Serai			
	P0	P1	P2	P3
Santan kelapa kental	112,5	112,5	112,5	112,5
Air mineral	112,5	112,5	112,5	112,5
Air kelapa	225	225	225	225
Gula	45	45	45	45
CMC	1,2375	1,2375	1,2375	1,2375
Ekstrak serai	0	0,992475	1,98495	2,977425

3.2.3. Pengujian Parameter

Pengujian parameter yang dilakukan berupa analisis profil senyawa volatil pada ekstrak serai, pengujian kadar total fenol pada ekstrak serai dan es puter dengan penambahan ekstrak serai, pengujian intensitas warna pada es puter, serta pengujian sifat organoleptik pada es puuter. Setiap pengujian parameter diuraikan sebagai berikut:

3.2.3.1. Profil Senyawa Volatil. Analisis profil senyawa volatil pada ekstrak serai dilakukan dengan menggunakan alat *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Penggunaan metode atau alat *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) pada ekstrak serai mengacu pada penelitian Khasanah *et al.*, (2025) yang telah dimodifikasi. Pengujian *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) dilakukan dengan menggunakan *Gas Chromatography* (Trace 1310) dan *Single Quadrupole Mass Spectrometry* (ISQ 7000) oleh Thermo Scientific, Amerika

Serikat. Jenis kolom kapiler yang digunakan tipe TG5 MS (30 m x 0,25 mm, *thickness* 0,25 μ m) yang digunakan dengan tekanan 64 kPa. Sampel ekstrak serai sebanyak 0,01 gram dicampur dalam 10 mL larutan n-hexane, sehingga diperoleh pengenceran sebesar 1000 ppm. Sistem GC-MS dijalankan dengan kondisi: volume injeksi sebanyak 1 μ L, dengan mode injeksi *splitless*, dan suhu injektor dijaga secara konstan pada suhu 280 °C. Selain itu, gas pembawa berupa helium di alirkan dengan laju 1,0 mL/menit. Perkembangan oven kolom mencakup penahanan awal pada 50 °C selama 2 menit, kemudian dinaikkan hingga 80 °C selama 15 menit, 150 °C selama 14 menit, 200 °C selama 5 menit, dan 280 °C selama 9 menit. *Mass Spectrometry* dioperasikan pada *mass range* 40 – 400 m/z, menggunakan sumber ion dan suhu antarmuka 200 °C dan 280 °C.

Data yang diperoleh pada pengujian ini berupa grafik kromatogram dengan puncak-puncak yang menunjukkan senyawa-senyawa, yang nantinya dapat dilihat di bank data yang sudah ada. Setiap puncak kromatogram memiliki nomor masing-masing yang menunjukkan nama senyawa. Tinggi rendahnya jumlah senyawa dalam produk dapat dilihat dari tinggi rendahnya Rel. Area dan Rel. Height pada setiap senyawa. Hasil Pengujian dengan alat GC-MS dapat dilihat pada link <http://bit.ly/3UPkduc>. Proses analisis profil senyawa volatil yang dilakukan dapat dilihat pada Lampiran 15.

3.2.3.2. Kadar Total Fenol. Pengujian total kadar fenol mengacu pada penelitian (Marjoni *et al.*, 2017) yang dimodifikasi dengan tahapan terbagi menjadi 2, yaitu pembuatan larutan standar dan penentuan kadar fenol. Tahap pembuatan larutan standar dilakukan dengan menimbang ± 25 mg asam galat yang dilarutkan dalam 10

mL etanol 96% dalam labu ukur 25 mL, larutan tersebut nantinya ditambahkan etanol lagi hingga diperoleh pengenceran 1000 ppm. Larutan standar ini nantinya dibuat beberapa pengenceran dari setiap konsentrasi larutan asam galat yang dipipet 0,04 mL, berupa 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, dan 800 ppm. Larutan ditambahkan 3,16 mL aquades dan 0,2 mL reagen Folin-Ciocalteu lalu dihomogenkan. Setelah itu ditambahkan 0,6 mL Na_2CO_3 10% dan dihomogenkan kembali sebelum didiamkan 2 jam pada suhu ruang. Larutan dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400 – 800 nm dan dibuat kurva standar asam galatnya. Kurva standar asam galat dapat dilihat pada Lampiran 16.

Tahap penentuan kadar fenol dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak $\pm 0,5$ gram yang dilarutkan dalam 5 mL etanol 96%, kemudian didiamkan selama 30 menit. Sampel diambil sebanyak 0,04 mL dengan menggunakan pipet, kemudian ditambahkan 3,16 mL akuades dan 0,2 mL reagen Folin-Ciocalteu lalu dihomogenkan. Setelah dihomogenkan, sampel didiamkan selama 8 menit, baru ditambahkan dengan Na_2CO_3 10% sebanyak 0,6 mL yang dihomogenkan kembali. Sampel didiamkan pada suhu kamar selama 2 jam, lalu dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 765 nm. Proses pengujian kadar total fenol dapat dilihat pada Lampiran 16.

3.2.3.3. Sifat Organoleptik. Uji organoleptik dilakukan menurut Oktaviani (2018) dengan modifikasi. Uji organoleptik ini dilakukan menggunakan metode skoring terhadap atribut aroma, warna, rasa, dan tekstur es puter. Pengujian dilakukan terhadap 25 orang panelis. Pengujian dilakukan dengan menyediakan sampel es puter dengan penambahan ekstrak serai yang sudah beku kepada panelis. Setiap

panelis diberikan 4 sampel es puter dengan kode acak yang menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan ekstrak serai. Pada es puter P0 (0%) = 945; P1 (0,2%) = 620; P2 (0,4%) = 213; P3 (0,6%) = 479. Panelis nantinya menuliskan skor 1 sampai 4 pada *form* yang sudah disediakan sesuai dengan atribut mutu yang dianalisis. *Form* pengujian sifat organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 1. dan proses pengujian dapat dilihat pada Lampiran 17. Karakteristik skala organoleptik pada setiap atribut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Skala Organoleptik

Atribut	Kriteria Skala			
	1	2	3	4
Aroma	Tidak beraroma serai	Agak beraroma serai	Beraroma serai	Sangat beraroma serai
Warna	Tidak kehijauan	Agak kehijauan	Kehijauan	Sangat kehijauan
Rasa	Tidak berasa serai	Agak berasa serai	Berasa serai	Sangat berasa serai
Tekstur	Tidak lembut	Agak lembut	Lembut	Sangat lembut

3.2.3.4. Pengujian Intensitas Warna. Pengujian intensitas warna ini dilakukan menurut Istiqomah *et al.*, (2018) dengan dimodifikasi. Pengujian ini menggunakan alat berupa *colour reader*, yang mana nantinya ujung alat ini ditempelkan pada permukaan es puter serai yang beku, kemudian tekan tombol tembak, agar alat menembakan cahaya pada sampel untuk memperoleh hasil pengukuran warna. Pengukuran warna ini dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada daerah sampel yang berbeda-beda, kemudian dirata-rata. Proses pengujian intensitas warna dapat dilihat pada Lampiran 18.

3.2.4. Analisis Data

Data hasil analisis profil senyawa volatil dan pengujian kadar total fenol diolah secara deskriptif menggunakan Microsoft Soft 2019 dan Microsoft Excel 2019. Data hasil pengujian sifat organoleptik dianalisis menggunakan SPSS 27.0 *for windows* dengan uji *Kruskall-Wallis* dan apabila terdapat pengaruh yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Sedangkan data hasil pengujian intensitas warna dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$). Jika terdapat pengaruh nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Pengujian sifat organoleptik dan intensitas warna dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 27.0 *for windows*.