

Tesis Revisi Sri Mulyani MTP

by MTPSri Mulyani

Submission date: 19-Dec-2023 10:36PM (UTC-0600)

Submission ID: 2262290612

File name: 208050006_Sri_Mulyani_MTP_-_widia_wati_1.docx (181.98K)

Word count: 6312

Character count: 40906

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Rumusan Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesa Penelitian dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sumber daya alam dan sumber daya manusia di Indonesia sebagai negara yang cukup besar, mempunyai potensi untuk mengembangkan sektor buah-buahan di seluruh nusantara. Buah manggis merah, salah satu buah tradisional Indonesia. Buah yang terkenal karena rasanya yang segar, asam manis, dan daging putih bersih adalah manggis (*Garcinia mangostana L*) yang memiliki beragam manfaat untuk kesehatan terutama bagian kulit yang biasanya tidak digunakan.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), Terkait jumlah produksi tanaman buah-buahan di Indonesia mengalami ketidak stabilan atau naik turunnya hasil produksi buah-buahan, seperti pada buah manggis. Produksi buah manggis di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 228.155 ton, pada tahun 2019 produksi manggis meningkat sekitar 0,08 % yaitu mencapai 246.476 ton, pada tahun 2020 produksi buah manggis kembali meningkat sekitar 0,3% yaitu mencapai 322.414 ton, tetapi pada tahun 2021 produksi buah manggis di Indonesia menurun sekitar 0,05% yaitu sekitar 303.934 ton.

Dengan jumlah buah manggis yang begitu besar maka perlu dimaksimalkan atas pemanfaatan buah tersebut, terutama pada bagian kulit buah manggis perlu dilakukan perlakuan yang dapat membuat kulit buah manggis lebih bermanfaat

secara keseluruhan. Kulit manggis kaya akan senyawa polifenol, termasuk senyawa pigmen antosianin yang dapat digunakan sebagai bahan baku pewarna alami dan lateks buah kering sehingga memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Senyawa tersebut yaitu tanin, xanton, senyawa asam fenolik, dan senyawa pigmen antosianin.

Manggis mengandung dua metabolit berupa manggis dan b-manggesten, yang bila diisolasi dapat menghasilkan produksi pewarna alami yang disebut antosianin, yang memberi warna seperti merah, ungu, dan biru. Kelompok pigmen merah dan biru yang dikenal sebagai antosianin ditemukan di berbagai macam tumbuhan. Antosianin dikategorikan sebagai flavonoid, yaitu pigmen yang biasanya larut dalam air.

Kulit manggis dapat diekstraksi untuk diambil kandungan antosianinnya. Dengan menggunakan pelarut, prosedur ekstraksi melibatkan penghilangan bahan dari campuran. Metode maserasi adalah teknik ekstraksi yang paling sederhana, namun seringkali memberikan hasil yang rendah dan berjalan lambat.

Penelitian kulit manggis sebagai pewarna alami berasal dari kebutuhan industri untuk mencari sumber pewarna alami yang lebih aman dan ramah lingkungan daripada pewarna sintetis yang digunakan saat ini. Pewarna sintetis diketahui mengandung senyawa kimia berbahaya dan dapat menimbulkan efek samping bagi kesehatan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mempelajari lebih lanjut tentang kulit manggis dan potensinya sebagai pewarna alami.

Salah satu studi menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis dapat digunakan sebagai pewarna alami pada tekstil dengan hasil yang menjanjikan. Selain itu, kulit manggis juga telah diuji sebagai pewarna alami dalam pembuatan produk makanan

dan minuman. Pewarna alami yang berasal dari bahan-bahan alami seperti kulit manggis dianggap lebih aman dan ramah lingkungan, serta memiliki nilai tambah dalam hal nilai gizi dan kesehatan karena kandungan senyawa aktif di dalamnya.

Untuk mendapatkan zat warna dari suatu bahan alam maka perlu dilakukan proses ekstraksi, proses ekstraksi tersebut dimaksudkan untuk mengambil zat aktif yang terkandung dalam suatu bahan, proses ekstraksi dapat dilakukan secara tradisional ataupun secara konvensional. Metode ekstraksi secara tradisional dapat dilakukan dengan cara perendaman (maserasi) selama 48 jam untuk mendapatkan hasil yang maksimal, sedangkan untuk metode secara konvensional bisa dilakukan dengan menggunakan alat yang dapat membantu mempercepat proses ekstraksi, salah satu alat yang dapat digunakan adalah ultrasonik (Ultrasonik).

Ultrasonic Assisted Extraction (UEA) menggunakan gelombang Ultrasonik dengan frekuensi sekitar 20 kHz. Dengan menggunakan pelarut organik dan teknologi Ultrasonik, ekstraksi bahan kimia organik dari tanaman dan biji-bijian dapat dilakukan dengan cepat. Untuk memecah dinding sel dan memungkinkan pelarut masuk ke dalam zat, metode UEA menggunakan prinsip kavitasi akustik untuk menciptakan gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair di bawah titik didihnya. Metode UAE mempunyai kelebihan seperti pemanfaatan suhu yang rendah, jumlah pelarut yang minimal, waktu yang cepat, laju perpindahan massa yang lebih cepat, dan hasil ekstraksi yang meningkat.

Berdasarkan penelitian (Juniart dkk., 2017), ekstrak daun jati memiliki kandungan flavonoid dan aktivasi antioksidan yang tinggi setelah diekstraksi selama 30 menit menggunakan teknik UAE dengan air sebagai pelarut dan perbandingan komponen terhadap pelarut 1:5. Perlu dilakukan penelitian mengenai

metode ekstraksi Ultrasonik dengan waktu yang tepat, metode pengeringan yang tepat untuk menghasilkan pigmen warna terpilih untuk mengetahui sediaan warna alami pada ekstrak kulit buah manggis.

Pewarna yang tercipta selama proses ekstraksi akan berbentuk cair sehingga perlu dilakukan langkah lebih lanjut untuk meningkatkan umur simpan ekstrak cair. Salah satu pendekatan yang cocok dengan cara pengeringan. Teknik pengeringan tradisional seperti menjemur makanan di bawah sinar matahari, memiliki sejumlah kelemahan, antara lain waktu pengeringan yang lama, kerentanan terhadap polusi lingkungan, dan hasil yang tidak merata. Oleh karena itu, penelitian tentang pengembangan metode pengeringan yang lebih efektif dan efisien terus dilakukan. Beberapa metode pengeringan modern yang telah diuji coba untuk bubuk pewarna antara lain pengeringan dengan oven vakum, pengeringan dengan microwave, pengeringan dengan *freeze dryer*, *foam mat dry*, *vacuum dry* dan pengeringan dengan *spray dryer*.

Trehalose adalah sejenis gula yang ditemukan pada berbagai jenis organisme, termasuk bakteri, jamur, tanaman, dan hewan. Karena kemampuannya untuk mempertahankan struktur sel dan melindungi organisme dari stres lingkungan, trehalose sering digunakan sebagai bahan pengisi atau stabilizer dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi. Salah satu alasan mengapa trehalose sering digunakan sebagai bahan pengisi adalah karena kemampuannya untuk membantu menjaga kualitas produk dan meningkatkan umur simpan. Trehalose dapat membantu mencegah terjadinya kristalisasi, dehidrasi, oksidasi, dan pembusukan pada produk makanan.

Trehalose memiliki sifat unik yang memungkinkannya digunakan sebagai

bahan pengisi dalam berbagai produk. Salah satu sifat unik trehalose adalah kemampuannya untuk melindungi sel dari kerusakan saat terpapar lingkungan ekstrim seperti suhu yang sangat rendah atau tinggi, kekeringan, atau radiasi. Sifat-sifat ini membuat trehalose banyak ditambahkan pada pembuatan produk makanan dan farmasi yang berfungsi sebagai bahan pengisi. Dalam makanan, trehalose digunakan sebagai pengganti gula karena memiliki rasa manis yang mirip dengan gula dan memiliki efek mengikat air yang membantu mempertahankan kelembaban pada produk makanan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Waktu ekstraksi Ultrasonik dapat memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk kulit manggis.
2. Konsentrasi bahan pengisi trehalose dapat memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk kulit manggis.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui waktu proses ekstraksi ultrasonik dapat memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk kulit manggis.
2. Mengetahui konsentrasi bahan pengisi trehalose dapat memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk kulit manggis.

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan bubuk pewarna alami yang dinilai lebih aman dan bebas efek samping sebagai pengganti pewarna sintetis dimana jika dikonsumsi melebihi batas yang ditetapkan oleh pemerintah kementerian kesehatan dapat mengakibatkan sejumlah penyakit seperti kanker, stroke, dan penyakit

jantung.

2

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak dan menjadi sumber informasi atau tambahan informasi terkait ekstraksi dan sediaan serbuk pewarna alami dari ekstrak kulit manggis. Penelitian ekstraksi kulit manggis dan serbuk pewarna alami dari kulit manggis diharapkan dapat menjadi referensi dalam penelitian selanjutnya, menambah koleksi sediaan serbuk warna alami baru pada pewarna makanan dengan bahan baku yang berbeda, selain itu dengan adanya penelitian ekstraksi dan proses perolehan serbuk pewarna alami dari ekstraksi kulit manggis, pemanfaatan kulit manggis dapat lebih optimal dan dapat diproduksi secara masal sehingga dapat meningkatkan nilai tambah ekonomi bagi para petani buah manggis.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kulit buah manggis terpilih sebagai alternatif sediaan pewarna alami untuk mengoptimalkan manfaat limbah kulit manggis yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Pewarna merupakan zat warna yang dibuat dari hasil ekstraksi atau isolasi yang tidak akan berubah identitasnya walaupun ditambahkan pada bahan makanan atau kosmetik. Zat pewarna memiliki dua jenis diantaranya yaitu pewarna alami dan pewarna buatan (sintesis).

Kulit buah manggis merupakan salah satu tanaman yang mengandung pigmen antosianin, yaitu zat pewarna alami yang warnanya berkisar dari merah hingga ungu. Penelitian telah menggunakan antosianin sebagai pewarna makanan dalam berbagai cara. Ekstrak antosianin dari buah Arben digunakan oleh (Tensiska dkk., 2007) yang menggunakan ekstrak arben menjadi pewarna alami pada

minuman. Selain ekstrak arben untuk mendapatkan ekstrak antosianin bisa didapatkan dari ⁵ bunga kecombrang, yang menghasilkan warna merah pada makanan tradisional sebagai pewarna alami (Harahap dan Hasairin, 2015). Memanfaatkan ⁵ ekstrak antosianin kelopak bunga rosella untuk membuat minuman dengan bubuk instan rosella (Mahfud, 2015). Antosianin mempunyai potensi yang sangat tinggi untuk dimanfaatkan dalam pengembangan pewarna makanan alami. Pewarna alami seperti dari ³ pigmen antosianin dari kulit buah manggis dapat diekstrak dengan menggunakan ekstraksi Ultrasonik. Pemanfaatan hasil ekstraksi kulit manggis dapat dijadikan sebagai pewarna bagi produk pangan seperti yoghurt, susu dan kue.

Metode ekstraksi merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kestabilan pigmen antosianin karena melibatkan panas sehingga metode ekstraksi dan metode pengeringan yang digunakan dalam pembuatan bubuk pigmen sebaiknya tidak merusak kestabilan antosianin. Penggunaan pewarna sintetis pada produk makanan tersebar luas dan seringkali salah dalam penanganan. Misalnya, jika dikonsumsi dalam jumlah yang melebihi ambang batas kesehatan yang ditetapkan pemerintah, maka dapat menyebabkan sejumlah penyakit termasuk kanker, stroke, dan penyakit jantung.

Berbeda dengan pewarna sintetis yang dianggap lebih berisiko dan menimbulkan efek samping, kini banyak pewarna alami yang diproduksi untuk digunakan. ⁴¹ Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk membuat pewarna alami yang tidak berbahaya untuk dikonsumsi dan tidak menimbulkan efek negatif bagi ³⁵ tubuh dan diharapkan bisa menggantikan penggunaan pewarna sintetis pada produk pangan.

Ekstraksi Ultrasonik merupakan teknik yang menggunakan gelombang akustik non-destruktif dan non-invasif menggunakan besaran frekuensi yang lebih tinggi dari 16–20 kHz. Gelombang ini mudah beradaptasi dengan berbagai aplikasi. Kemampuan teknik ekstraksi Ultrasonik dalam mempercepat proses ekstraksi menjadi salah satu kelebihanannya. Pada ekstraksi pati jagung, rendemen pati jagung yang dihasilkan dari proses Ultrasonik selama 2 menit kira-kira sebesar 55,2 - 67,8% (Cameron dan Wang, 2014), hampir sama dengan rendemen yang diperoleh dari pemanasan dengan air selama 1 jam yaitu 53,4%. Karena kecepatan dan kesederhanaan prosedurnya, biaya yang dikeluarkan pun rendah. Menurut Lida (2013), metode tersebut tidak menyebabkan komposisi bahan, ukuran partikel, atau struktur kimia berubah secara signifikan. Karakteristik Ultrasonik seperti frekuensi, intensitas, amplitudo, dan daya serta karakteristik produk seperti viskositas dan tegangan permukaan serta faktor lingkungan seperti suhu dan tekanan semuanya berdampak pada kemampuan Ultrasonik menghasilkan efek kavitasi ketika diterapkan pada produk makanan (Lestario dkk., 2006).

Perlakuan pada proses ekstraksi buah naga dengan menggunakan Panjang gelombang 65% dan dilakukan selama 45 menit menghasilkan nilai rendemen sebesar 10,62%, antosianin sebesar 29,640 ppm, pH 2,8, warna L* sebesar 15,91, warna a* sebesar 31,89, warna b* sebesar 13,95, dan warna kroma sebesar 34,81 (Sholihah, dkk., 2017). Ekstraksi berbantuan Ultrasonik (UEA) merupakan salah satu teknik ekstraksi berbantuan Ultrasonik. Menurut (Mc Clements, 1995), Ultrasonik bersifat non-destruktif dan non-invasif, sehingga mudah beradaptasi dengan berbagai aplikasi. (Xia, dkk., 2006) telah menunjukkan bahwa ekstraksi polifenol, asam amino, dan kafein dari teh hijau dengan bantuan Ultrasonik dapat

meningkatkan hasil pada suhu 65°C.

Kulit buah manggis yang akan diekstraksi merupakan kulit manggis yang sudah matang dengan warna merah hingga ke ungu-unguan sebagai karakteristik keberadaan antosianin. Kulit manggis terpilih kemudian dibersihkan dan bagian lunaknya akan dijadikan bahan baku utama. Kulit buah manggis yang telah dibersihkan, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 50°C hingga kadar air antara 9-11%. Kulit manggis baik segar maupun kering diolah menjadi bubuk dengan ukuran 80 mesh (Sholihah dkk.,2017).

Dengan mencampurkan 150 gram bubuk kulit manggis dengan etanol 96% dalam gelas kimia lalu dilakukan ekstraksi dengan bantuan Ultrasonik. Panel generator mengontrol durasi dan amplitudo ekstraksi sementara konverter, probe, dan sensor suhu terendam dalam larutan. Periode eksitasi gelombang Ultrasonik dapat dianggap sebagai periode sebelum ekstraksi dengan suhu 35°C yang dijaga oleh thermostat. Dengan menggunakan rotary vacuum yang berputar pada suhu 50°C, produk ekstraksi disaring dan dipekatkan hingga menghasilkan ekstrak yang kental (Sholihah dkk., 2017).

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini pada tahap pertama akan melakukan ³⁸ metode ekstraksi Ultrasonik dengan pelarut dan perbandingan 1 : 5 dengan pelarut akuades yang ditambahkan asam tartarat 5% (b/v) selama 30, 60, 90, 120 menit, kemudian ekstrak cair hasil dari sonikasi akan dipekatkan dengan menggunakan rotary vacuum evaporator sampai mencapai volume 50%.

Penelitian tahap kedua ini sample dengan hasil terbaik dari penelitian tahap pertama maka dilakukan pengeringan rotary vacuum drying dengan penambahan trehalose sebanyak 5%, 10%, 15%, dan 20%, menggunakan suhu 60°C selama 6-8

jam, hingga menghasilkan serbuk pigmen yang kering dan stabil yang dapat digunakan sebagai bahan pewarna alami.

1.6 Hipotesa Penelitian

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah serta didukung oleh kerangka pikiran diatas, dapat ditarik hipotesis :

1. Waktu pada metode ekstraksi Ultrasonik berpengaruh terhadap karakteristik pewarna alami kulit manggis.
2. Konsentrasi bahan pengisi pada metode pengeringan *rotary vacuum drying* berpengaruh terhadap karakteristik pewarna alami kulit manggis.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Maret sampai dengan selesai, dan bertempat di :

1. Laboratorium Central Universitas Padjajaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363.
2. Laboratorium BRIN Bandung. Jalan Sangkuriang, Dago, Kecamatan Coblong, Bandung - Jawa Barat dan Laboratorium BRIN Kota Subang, Jl. K.S. Tubun No. 5, Subang – Jawa Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I bertujuan untuk mengetahui waktu lama ekstraksi ultrasonik terbaik untuk mendapatkan ekstrak pekat kulit manggis dengan karakteristik fisikokimia terbaik.

4.1.1 Intensitas Warna

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, perlakuan lama ekstraksi Ultrasonik berpengaruh nyata terhadap intensitas warna L^* (kecerahan), a^* (kemerahan) dan b^* (kekuningan atau kebiruan). Hasil analisis kecerahan (L^*), (a^*), (b^*) ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Lama Ekstraksi Ultrasonik terhadap Warna (L^*), (a^*) dan (b^*) Ekstrak Pekat Kulit Manggis

Perlakuan	L^*	a^*	b^*
Ultrasonik 30 Menit	50,18±0,20 ^a	47,78±0,32 ^d	8,93±0,05 ^d
Ultrasonik 60 Menit	35,85±0,08 ^b	49,72±0,55 ^c	9,80±0,06 ^c
Ultrasonik 90 Menit	30,39±0,15 ^c	56,45±0,32 ^b	10,16±0,04 ^b
Ultrasonik 120 Menit	27,39±0,43 ^d	63,90±0,18 ^a	11,17±0,03 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%, perlakuan lama ekstraksi ultrasonik selama 30 menit menunjukkan intensitas warna terbaik dengan nilai L^* rata-rata 50,18, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan lama ekstraksi ultrasonik selama 120menit dengan nilai L^* 27,39 berdasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa setiap perlakuan lama ekstraksi ultrasonik memberikan pengaruh berbeda nyata pada setiap perlakuan ekstrak kulit manggis.

Semakin lama waktu ultrasonik semakin turun nilai L^* pada ekstrak pekat kulit manggis, nilai kecerahan (L^*) menunjukkan intensitas kecerahan, dimana

semakin tinggi nilai L^* menunjukkan intensitas kecerahan semakin tinggi. Warna antosianin sangat dipengaruhi oleh konsentrasi dan jenis antosianin (Navas, M. J. dkk., 2012). Semakin banyaknya konsentrasi antosianin dalam ekstrak menyebabkan stabilitas antosianin bertambah sehingga warna menjadi lebih pekat dan gelap (Cavalcanti, R. N. dkk., 2011). Semakin tinggi konsentrasi pigmen menyebabkan turunnya tingkat kecerahan dan warna akan menjadi lebih gelap.

Nilai a^* tertinggi terdapat pada perlakuan lama ultrasonik selama 120 menit dengan nilai a^* 63,90, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan lama ultrasonik selama 30 menit dengan nilai a^* sebesar 47,78. Berdasarkan uji lanjut Duncan lama ultrasonik memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap nilai a^* pada ekstrak kulit manggis. Semakin lama waktu ultrasonik akan menyebabkan nilai a^* semakin tinggi, meningkatnya tingkat kemerahan dapat terjadi karena semakin lama waktu ekstraksi dengan ultrasonik system bath, maka jumlah antosianin yang terekstrak juga semakin banyak. Semakin tinggi konsentrasi pigmen antosianin menyebabkan meningkatnya chroma, dimana dipengaruhi oleh tingkat kemerahan ekstrak yang semakin tinggi (Gonnet, J. 1998).

Nilai b^* tertinggi terdapat pada perlakuan lama ultrasonik selama 120 menit dengan nilai b^* 11,17, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan lama ultrasonik selama 30 menit dengan nilai b^* sebesar 8,93. Berdasarkan uji lanjut Duncan lama ultrasonik memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap nilai b^* pada ekstrak kulit manggis. Semakin lama waktu ultrasonik akan menyebabkan nilai b^* semakin meningkat, tingkat ke kuningan (b^*) berperan dalam menyusun warna antosianin (Gonnet, J. 1998). Antosianin yang terdegradasi dan konsentrasinya semakin kecil akan berefek pada semakin kecilnya tingkat kekuningan (nilai b^*) (

Gracia Viguera, C. dkk. 1999).² Semakin tinggi konsentrasi antosianin menyebabkan tingkat kekuningan cenderung semakin meningkat (Kurniati, S. 2011).

4.1.2 pH

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, perlakuan lama ekstraksi Ultrasonik⁴⁶ tidak berpengaruh nyata terhadap pH, Hasil analisis kadar air ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 6.²

Tabel 6. Pengaruh Lama Ekstraksi Ultrasonik terhadap pH Ekstrak Pekat Kulit Manggis

Perlakuan	pH
Ultrasonik 30 menit	3,47±0,02 ^a
Ultrasonik 60 menit	3,51±0,02 ^a
Ultrasonik 90 menit	3,44±0,02 ^a
Ultrasonik 120 menit	3,43±0,02 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel diatas pH ekstrak kulit manggis tertinggi pada ultrasonik 60menit sebesar 3,51, sedangkan pH terendah pada ultrasonik 120 menit sebesar 3,43, Waktu lama ultrasonik² tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pH ekstrak pekat kulit manggis. Penggunaan pelarut asam tartarat 5% dalam aquadest menghasilkan filtrat dengan⁴ memiliki nilai pH berkisar 3. Hal ini dikarenakan asam tartarat yang mampu menurunkan pH larutan. Proses evaporasi pada konsentrat yang menyebabkan berkurangnya pelarut pada bahan dapat meningkatkan konsentrasi asam sehingga memicu adanya penurunan pH. Sifat pigmen antosianin yang umumnya bersifat asam dan lebih stabil dalam kondisi asam. Nilai pH suatu larutan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi ion H⁺ nya. Bila konsentrasi ion H⁺ nya semakin tinggi maka nilai pH akan semakin rendah (Routray, Routray, W. dkk. 2012).

4.1.3 Rendemen

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, perlakuan lama ekstraksi Ultrasonik berpengaruh nyata terhadap rendemen, Hasil analisis rendemen ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Lama Ekstraksi Ultrasonik terhadap Rendemen Ekstrak Peekat Kulit Manggis

Perlakuan	Rendemen (%)
Ultrasonik 30 menit	55,72±0,08 ^d
Ultrasonik 60 menit	61,71±0,08 ^c
Ultrasonik 90 menit	65,35±0,47 ^b
Ultrasonik 120 menit	70,31±0,03 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel diatas rendemen ekstrak peekat kulit manggis tertinggi pada ultrasonik 120 menit sebesar 70,32%, sedangkan rendemen terendah pada ultrasonik 30 menit sebesar 55,72%. Berdasarkan uji lanjut Duncan lama ekstraksi pada ekstrak kulit manggis memberikan pengaruh berbeda nyata pada setiap perlakuan. Semakin lama ekstraksi ultrasonik menyebabkan rendemen pada ekstrak peekat kulit manggis semakin besar . sebuah penelitian menyatakan nilai rendemen ekstrak daun sirsak akan meningkat diikuti dengan suhu dan waktu ekstraksi yang semakin meningkat hingga mencapai batas optimum (Yuliantari dkk, 2017).

4.1.4 Kadar Antosianin

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, perlakuan lama ekstraksi Ultrasonik berpengaruh nyata terhadap antosianin, Hasil analisis antosianin ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Lama Ekstraksi Ultrasonik terhadap Kadar Antosianin Ekstrak Peekat kulit Manggis

Perlakuan	Antosianin (mg/L)
Ultrasonik 30 menit	30,47±0,09 ^d
Ultrasonik 60 menit	38,79±0,06 ^c
Ultrasonik 90 menit	49,84±0,05 ^b
Ultrasonik 120 menit	61,61±0,07 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel diatas kadar antosianin pada ekstrak pekat kulit manggis tertinggi pada ultrasonik 120 menit sebesar 61,61 mg/L, dan kadar antosianin paling rendah adalah ekstrak dengan lama waktu ultrasonik 30 menit dengan hasil kadar antosianin sebesar 30,47mg/L. Berdasarkan uji lanjut Duncan lama ekstraksi pada ekstrak kulit manggis memberikan pengaruh berbeda nyata pada setiap perlakuan.

2
Semakin lama waktu ekstraksi ultrasonik akan meningkatkan kadar antosianin pada ekstrak pekat kulit manggis. 16
Menurut Winanta dan Yuniarta (2015), semakin lama waktu ekstraksi, kuantitas senyawa yang terekstrak juga akan semakin meningkat dikarenakan kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dengan pelarut makin besar sehingga hasilnya akan bertambah namun peningkatan senyawa yang terekstrak akan berhenti ketika bahan sudah sampai titik jenuh.

Berdasarkan hasil analisis fisikokimia pada ekstrak cair kulit manggis maka didapatkan perlakuan terbaik adalah ekstrak dengan lama ultrasonik selama 120 menit. Penentuan perlakuan terbaik pada sample diambil berdasarkan hasil intensitas warna a*(kemerahan) dan kadar antosianin tertinggi. Hasil dari perlakuan terbaik selanjutnya akan dilakukan pengeringan dengan menggunakan *rotary vacuum dry*.

4.2 Penelitian Tahap II

Penelitian tahap I I bertujuan untuk mengetahui konsentrasi trehalose terbaik untuk mendapatkan serbuk kulit manggis dengan karakteristik fisikokimia terbaik.

4.2.1 Intensitas Warna

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, konsentrasi trehalose berpengaruh nyata terhadap intensitas warna (L^* (kecerahan), a^* (kemerahan) dan b^* (kekuningan atau kebiruan)). Hasil analisis kecerahan (L^*), (a^*), (b^*) ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 9..

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi trehalose terhadap Warna (L^* , a^* , dan b^*) Ekstrak Serbuk kulit Manggis

Perlakuan	L^*	a^*	b^*
Trehalose 5% (b/v)	58,24±0,12 ^d	22,20±0,30 ^a	11,20±0,03 ^a
Trehalose 10% (b/v)	60,25±0,06 ^c	21,82±0,07 ^b	10,93±0,06 ^b
Trehalose 15% (b/v)	60,74±0,11 ^b	19,80±0,08 ^c	10,11±0,04 ^c
Trehalose 20% (b/v)	62,13±0,59 ^a	18,82±0,03 ^d	9,61±0,04 ^d

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel Hasil uji lanjut Duncan dengan taraf 5% terhadap parameter kecerahan (L^*) ekstrak kuli tmanggis pada berbagai perlakuan dengan penambahan trehalose memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap nilai L^* (kecerahan). Nilai L^* (kecerahan) tertinggi adalah 62,13 terdapat pada ekstrak serbuk kulit manggis dengan penambahan trehalose sebanyak 20%, sedangkan nilai terendah nilai L^* adalah 58,24 yang terdapat pada ekstrak kulit manggis dengan penambahan trehalose sebanyak 5%. Nilai a^* (kecerahan) tertinggi adalah 22,20 terdapat pada ekstrak serbuk kulit manggis dengan penambahan trehalose sebanyak 5%, sedangkan nilai terendah nilai a^* adalah 18,82 yang terdapat pada ekstrak kulit manggis dengan penambahan trehalose sebanyak 20%. Nilai b^* (kecerahan) tertinggi adalah 11,20 terdapat pada ekstrak serbuk kulit manggis dengan

penambahan trehalose sebanyak 5%, sedangkan nilai terendah nilai b^* adalah 9,61 yang terdapat pada ekstrak kulit manggis dengan penambahan trehalose sebanyak 20%.

Nilai L^* (kecerahan) merupakan penilaian yang menunjukkan tingkat kecerahan pada suatu produk, kisaran nilai L^* berkisar antara 0-100, dimana nilai L^* yang semakin kecil menunjukkan sample dengan tingkat kecerahan yang rendah (gelap), sedangkan nilai L^* yang semakin tinggi menunjukkan sampel memiliki kecerahan tinggi (terang) (Hutching, 1999). Tingkat kecerahan ekstrak kulit manggis menunjukkan hasil yang cenderung mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi trehalose yang ditambahkan. Peningkatan nilai kecerahan ini dikarenakan jumlah konsentrasi trehalose yang semakin tinggi menyebabkan peningkatan jumlah polisakarida sehingga warna dari bubuk pigmen akan menjadi lebih cerah (Yuliana dkk., 2014).

Menurut Yuliaty dan Susanto (2015), trehalose berwarna putih dan cerah dapat menyebabkan ekstrak kulit manggis berubah warna menjadi lebih muda dari warna asli (merah keunguan) seiring meningkatnya proporsi bahan pengisi yang digunakan. Penggunaan trehalose ke dalam ekstrak antosianin dapat menurunkan konsentrasi zat warna yang terkandung di dalamnya. Penurunan dalam hal ini bukan berarti terjadi penurunan kuantitas zat warna yang sebenarnya, tetapi terjadi penurunan konsentrasi zat warna akibat penambahan volume pada ekstrak.

Nilai a^* menunjukkan derajat kemerahan atau kehijauan suatu sampel. Notasi a^* menyatakan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai b^* positif dari 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai a^* negatif dari 0 sampai -80 untuk warna hijau (Hutching, 1999). Notasi a^* memiliki nilai positif yang menunjukkan

bahwa ekstrak kulit manggis memiliki intensitas warna merah.

Warna merah yang dihasilkan pada pewarna bubuk ini berasal dari pigmen antosianin yang terkandung dalam kulit manggis. Semakin tinggi kandungan antosianin pada suatu dalam suatu bahan maka nilai a^* (kemerahan) akan semakin tinggi (Yuliana *dkk*, 2014).

⁷ Nilai b^* menunjukkan derajat kekuningan atau kebiruan suatu sampel. Notasi b^* menyatakan warna kromatik campuran kuning-biru dengan nilai b^* positif dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai b^* negatif dari 0 sampai - 70 untuk warna biru (Hutching, 1999). Nilai b^* menghasilkan angka positif yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis menghasilkan intensitas ² warna kekuningan. Intensitas warna kuning pada ekstrak kulit manggis cenderung menurun seiring dengan meningkatnya jumlah konsentrasi trehalose yang ditambahkan. Penurunan intensitas warna kuning ini dikarenakan jumlah konsentrasi trehalose yang semakin tinggi menyebabkan peningkatan total padatan pada bubuk pigmen antosianin kulit manggis. Hal ini didukung oleh pendapat Wiyono (2011) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan konsentrasi bahan pengisi, maka kecerahan bubuk pigmen semakin tinggi dan warna kuning semakin rendah.

Penurunan intensitas warna kuning pada ekstrak kulit manggis juga disebabkan adanya pengaruh suhu yang digunakan selama proses pengeringan. Degradasi warna disebabkan oleh kestabilan pigmen antosianin yang terganggu. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi kestabilan pigmen antosianin adalah ⁵ suhu. Proses pengeringan pada suhu tinggi yang dapat mengubah struktur antosianin (Fennema, 1996). Suhu pengeringan yang digunakan pada penelitian ini $\pm 50^{\circ}\text{C}$ sehingga degradasi warna pigmen antosianin diharapkan tidak begitu tinggi.

14 4.2.2 Kadar Air

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, perlakuan penambahan konsentrasi trehalose memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air ekstrak kulit manggis yang dihasilkan. Hasil analisis kadar air ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 10. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Trehalose terhadap Kadar Air (%) Ekstrak Serbuk Kulit Manggis

Perlakuan	Kadar Air (%)
Trehalose 5% (b/v)	6,83 ±0,06 ^a
Trehalose 10% (b/v)	6,62 ±0,27 ^b
Trehalose 15% (b/v)	5,80 ±0,42 ^c
Trehalose 20% (b/v)	5,59 ±0,20 ^d

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil pengujian statistik dengan uji Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa penambahan trehalose memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air pada ekstrak serbuk kulit manggis. Kadar air ekstrak serbuk kulit manggis dengan penambahan trehalose sebanyak 20% memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan penambahan trehalose konsentrasi lainnya. Hasil rata-rata menunjukkan bahwa perlakuan penambahan trehalose 20% menghasilkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan penambahan trehalose 5%, 10%, dan 15%. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi trehalose dapat menurunkan kadar air ekstrak kulit manggis. Hasil ini selaras dengan Menurut Li (2022), semakin tingginya konsentrasi trehalose akan menyebabkan semakin rendahnya kadar air pada suatu produk karena trehalose memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekuatan ikatan hydrogen.

Kadar air ekstrak kulit manggis menunjukkan hasil yang cenderung mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya perlakuan penambahan konsentrasi trehalose. Penurunan kadar air ini dikarenakan trehalose dapat meningkatkan total padatan dalam suatu bahan. Hasil ini juga selaras dengan penelitian Utomo (2013) dalam pembuatan serbuk effervescent murbei dimana semakin tinggi jumlah trehalose yang ditambahkan akan meningkatkan total padatan dalam bahan yang dikeringkan sehingga kadar air yang dihasilkan akan semakin rendah. Total padatan yang tinggi dalam suatu bahan akan meningkatkan proses evaporasi dari tiap-tiap droplet sehingga produk akhir akan memiliki kadar air yang rendah (Warsiki, 1993). Produk yang ditambahkan trehalose kandungan airnya akan lebih cepat menguap karena trehalose memiliki struktur molekul yang sederhana sehingga air terikat dan air bebas dapat dengan mudah dikeluarkan pada proses pengeringan (Ramadhia dkk., 2012).

4.2.3 pH

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, perlakuan penambahan konsentrasi trehalose tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH ekstrak serbuk kulit manggis. Hasil analisis pH ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Trehalose terhadap pH Ekstrak Serbuk Kulit Manggis

Perlakuan	pH
Trehalose 5% (b/v)	3,71±0,06 ^a
Trehalose 10% (b/v)	3,76±0,08 ^a
Trehalose 15% (b/v)	3,77±0,07 ^a
Trehalose 20% (b/v)	3,84±0,01 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis statistik, menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap parameter nilai pH ekstrak kulit manggis. Hal

tersebut menunjukkan bahwa penambahan trehalose tidak memengaruhi nilai pH ekstrak kulit manggis. Nilai pH ekstrak kulit manggis yang dihasilkan yaitu berkisar antara 3.71- 3.87. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan bahwa kisaran beda trehalose konsentrasi 5% tidak memengaruhi nilai pH ekstrak kulit manggis. Penggunaan bahanbaku dengan karakteristik yang seragam serta proses pengeringan dengan waktu yang sama menyebabkan nilai pH ekstrak kulit manggis antar perlakuan tidak berbeda nyata.

Nilai pH dipengaruhi oleh kandungan asam yang terdapat di dalam bubuk pigmen antosianin. Asam yang digunakan pada saat proses ekstraksi kulit manggis yaitu asam tartarat dengan konsentrasi 5%. Menurut Retnaningsih dan Tari (2014), nilai pH yang tinggi dikarenakan adanya senyawa oligosakarida dalam trehalose yang mampu menetralkan sifat asam pada bubuk pigmen karena mengandung gugus hidroksil (OH) yang tinggi.

Penyimpanan ekstrak kulit manggis juga dapat memengaruhi nilai pH. Ekstrak kulit manggis harus disimpan dalam kemasan yang kedap uap air dan udara. Hal ini dikarenakan oksigen dapat mempercepat degradasi antosianin pada kisaran pH 2-4 (Markakis, 1982). Pendapat ini juga didukung oleh Nurulhida (2012) yang menyatakan bahwa bubuk pigmen dengan kadar air rendah yang disimpan dalam kemasan kedap uap air akan memiliki nilai pH yang lebih rendah.

Menurut Jackman dan Smith (1996), intensitas warna antosianin akan stabil pada pH rendah yaitu 2-3. Antosianin memiliki bentuk berupa kation flavilium yang merupakan bentuk paling stabil dan berwarna pada pH rendah. Nilai pH pada penelitian ini berkisar antara 3,04-3,11 yang berarti masih sesuai dengan kisaran pH untuk menjaga kestabilan pigmen antosianin. Pigmen antosianin yang stabil

pada pH rendah dapat diaplikasikan untuk produk-produk yang bersifat asam, seperti minuman ringan, manisan, saus, piksel, makanan atau minuman kaleng (Fennema, 1996).

4.2.4 Rendemen

¹³ Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi trehalose berpengaruh nyata terhadap rendemen ekstrak serbuk kulit manggis. Hasil analisis nilai rendemen ekstrak kulit manggis ¹ dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Trehalose terhadap Rendemen EkstrakSerbuk kulit manggis

Perlakuan	Rendemen (%)
Trehalose 5% (b/v)	28,80±0,07 ^d
Trehalose 10% (b/v)	30,22±0,04 ^c
Trehalose 15% (b/v)	33,22±0,03 ^b
Trehalose 20% (b/v)	35,94±0,08 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil pengujian statistik dengan uji Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa ekstrak serbuk kulit manggis dengan berbagai ⁸ perlakuan penambahan konsentrasi trehalose ²² memberikan pengaruh yang nyata terhadap rendemen. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan trehalose konsentrasi 20% ²² menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan penambahan trehalose konsentrasi 5%, 10%, dan 15%.

Rendemen ekstrak serbuk kulit manggis menunjukkan hasil yang cenderung mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya perlakuan penambahan konsentrasi trehalose. Menurut Masters (1979) dikutip Warsiki (1993), peningkatan nilai rendemen dikarenakan penambahan trehalose dapat ¹⁹ meningkatkan total padatan bahan yang dikeringkan. Trehalose ²¹ merupakan gula tidak manis dan

berbentuk tepung yang berwarna putih dengan sifat larut dalam air, mampu melindungi kapsul dari oksidasi, meningkatkan rendemen, memiliki kekentalan yang relatif rendah, dan memiliki harga yang terjangkau (Sansone dkk., 2011).

4.2.5 Kelarutan

¹³ Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi trehalose berpengaruh nyata terhadap kelarutan ¹⁸ ekstrak kulit manggis. Hasil analisis kelarutan ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Trehalose terhadap Kelarutan (%) Ekstrak Serbuk kulit manggis

Perlakuan	Kelarutan (%)
Trehalose 5% (b/v)	97,50±0,06 ^d
Trehalose 10% (b/v)	97,90±0,03 ^c
Trehalose 15% (b/v)	98,71±0,03 ^c
Trehalose 20% (b/v)	99,05±0,04 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

¹⁰ Hasil pengujian statistik dengan uji Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis dengan penambahan trehalose ⁸ memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap nilai kelarutan pada setiap perlakuan ekstrak serbuk kulit manggis. ²² Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan trehalose konsentrasi 20% menghasilkan kelarutan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan penambahan trehalose konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hal ini ¹² disebabkan karena trehalose sebagai bahan pengisi memiliki sifat yang mudah larut dalam air karena tersusun dari gugus hidroksil bebas yang dapat mengikat (Mulyani, 2014).

¹ Hal ini juga menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi trehalose yang

ditambahkan maka nilai kelarutan bubuk pigmen antosianin semakin tinggi. ¹² Persentase kelarutan yang semakin tinggi menunjukkan semakin baik mutu produk yang dihasilkan, karena proses penyajiannya akan menjadi lebih mudah (Yuliwati dkk., 2015).

4.2.6 Waktu Larut

¹³ Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi trehalose berpengaruh nyata terhadap waktu larut ekstrak kulit manggis. Hasil analisis waktu larut ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Trehalose terhadap Waktu Larut (detik) Ekstrak Serbuk kulit manggis

Perlakuan	Waktu Larut (Detik)
Trehalose 5% (b/v)	110,33±1,53 ^a
Trehalose 10% (b/v)	102,67±3,21 ^b
Trehalose 15% (b/v)	96,67±2,52 ^c
Trehalose 20% (b/v)	94,33±3,21 ^d

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

¹⁰ Hasil pengujian statistik dengan uji Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis dengan penambahan trehalose ²⁸ memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap waktu larut pada setiap perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan trehalose konsentrasi 20% menghasilkan waktu larut lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan penambahan trehalose konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan penambahan trehalose dapat mempercepat waktu larut. Hal ini ¹ disebabkan karena semakin banyak gugus hidroksil bebas pada trehalose sebagai bahan pengisi akan menyebabkan kelarutannya semakin tinggi, sehingga waktu larutnya semakin cepat (Siska dan Wahono, 2015). Penelitian ini selaras dengan

penelitian yang dilakukan kania, dkk (2016), dimana semakin tinggi konsentrasi trehalose yang digunakan maka akan mempercepat waktularut pada minuman serbuk.

4.2.6 Higroskopisitas

¹³ Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada Lampiran, menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi trehalose berpengaruh nyata terhadap higroskopis ekstrak kulit manggis. Hasil analisis higroskopis ekstrak kulit manggis dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Trehalose terhadap Higroskopis (%) Ekstrak kulit manggis

Perlakuan	Higroskopis (%)
Trehalose 5% (b/v)	1,85±0,08 ^a
Trehalose 10% (b/v)	1,37±0,05 ^b
Trehalose 15% (b/v)	1,05±0,02 ^c
Trehalose 20% (b/v)	1,00±0,05 ^d

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan nyata menurut Uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil pengujian statistik dengan uji Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis dengan berbagai ⁸ perlakuan penambahan konsentrasi trehalose ¹⁹ memberikan pengaruh yang nyata terhadap higroskopis. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan trehalose konsentrasi 5% menghasilkan kadar higroskopis terbaik yaitu dengan nilai 1,85%.

Trehalose memiliki higroskopisitas rendah yang mempengaruhi afinitas antara air dan senyawa lain dalam produk (Costa, J.P., 2014). Trehalose memiliki ⁸ kemampuan bahan untuk menyerap uap air dari sekitarnya lingkungan sampai ¹² bahan tidak lagi mampu menyerap air. Penambahan konsentrasi trehalose dan tween ⁸⁰ akan meningkatkan sifat higroskopis bahan didalam air sehingga berpengaruh

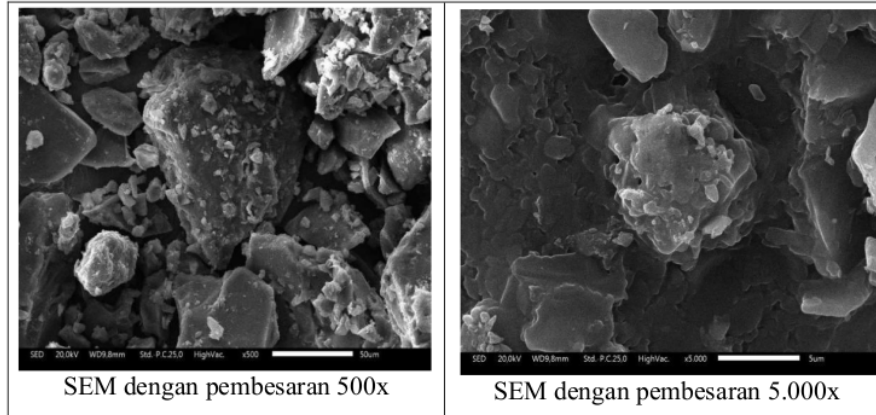
terhadap tingkat kelarutan dan kecepatan larut dari suatu produk (Susanti dkk., 2014) .

4.2.7 SEM

SEM merupakan mikroskop elektron yang dapat menampilkan gambaran permukaan dan rincian suatu spesimen dengan resolusi yang tinggi. Alat ini digunakan untuk pemeriksaan struktur mikro yang lebih besar hingga 5.000 kali pembesaran dibandingkan mikroskop optik. Dalam Scanning Electron Microscope, juga ada Energy Dispersive X-ray (EDX) yang digunakan sebagai pemeriksa komposisi kimia spesimen uji (Van Hoten, 2020).

Komponen utama alat SEM ini pertama adalah tiga pasang lensa-lensa elektromagnetik yang berfungsi untuk memfokuskan berkas elektron menjadi sebuah titik kecil, lalu oleh dua pasang scan coil discan-kan dengan frekuensi variabel pada permukaan sampel. Semakin kecil berkas difokuskan semakin besar resolusi lateral yang dicapai, yang kedua adalah sumber elektron, biasanya berupa filamen dari bahan kawat tungsten atau berupa jarum dari paduan Lantanum Hexaboride LaB₆ atau Cerium Hexaboride CeB₆, yang dapat menyediakan berkas elektron yang teoretis memiliki energi tunggal (monokromatik), ketiga adalah imaging detector, yang berfungsi mengubah sinyal elektron menjadi gambar/image (Sujatno et al., 2015).

Analisis SEM dilakukan pada perlakuan terbaik, penentuan perlakuan terbaik diambil dari sample yang memiliki nilai kemerahan a* tertinggi, hal ini dilakukan ekstrak serbuk hasil dari penelitian ini akan diaplikasikan sebagai bahan pewarna makan dan minuman dari itu harus memiliki warna yang mencolok. Hasil SEM dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. SEM ekstrak serbuk dengan perlakuan terbaik (trehalose 5%)

Berdasarkan hasil dari SEM pada perlakuan terbaik ekstrak serbuk kulit manggis, yaitu ekstrak serbuk kulit manggis dengan trehalose sebanyak 5% menghasilkan karakteristik ekstrak serbuk kulit manggis yang memiliki ukuran partikel tidak seragam, hal itu disebabkan karena penggunaan mesh yang kurang halus sehingga ukuran partikel yang dihasilkan tidak seragam. Ukuran partikel berkisar antara 5 µm -50 µm .

4.2.8 Aktivitas Antioksidan

Perlakuan dengan skor tertinggi selanjutnya dilakukan analisis aktivitas antioksidan. Hasil Aktivitas Antioksidan dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Serbuk Kulit Manggis Dengan konsentrasi Trehalose 5%

Perlakuan	Aktivitas Total Antioksidan IC ₅₀ (ppm)
Trehalose 5% (b/v)	69,673

Nilai IC₅₀ ini berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan. Semakin tinggi nilai IC₅₀ maka semakin kecil aktivitas antioksidannya, begitu pula sebaliknya.

Hasil penelitian diperoleh aktivitas antioksidan pada ekstrak serbuk kulit manggis

sebesar 69,673 ppm dan dapat dikatakan sebagai antioksidan kuat. Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat untuk IC_{50} bernilai < 50 ppm, kuat untuk 50- 100 ppm, sedang untuk 101-150 ppm dan lemah untuk IC_{50} > 150 ppm (Kurniasih, 2015: 173).

4.2.9 Total Kadar Antosianin

Perlakuan dengan skor tertinggi selanjutnya dilakukan analisis total kadar antosianin, hasil total kadar antosianin dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Kadar Total Antosianin pada Ekstrak Serbuk Kulit Manggis Dengan konsentrasi Trehalose 5%

Perlakuan	Kadar Total Antosianin (mg/L)
Trehalose 5% (b/v)	55,38

Berdasarkan hasil analisis kadar antosianin pada sample dengan penambahan trehalose 5% adalah sebesar 55,38 mg/L. Kadar antosianin pada ekstrak serbuk mengalami penurunan jika dibandingkan dengan ekstrak pekat kulit manggis, hal ini disebabkan karena adanya perlakuan panas pada saat proses pengeringan.

Antosianin adalah senyawa yang lebih stabil dalam kondisi asam dibanding dalam larutan netral atau basa (Rein, 2005). Proses pengeringan dapat menurunkan kandungan antosianin. Penelitian Laleh dkk., (2006) menunjukkan bahwa peningkatan pH, suhu, dan paparan cahaya dapat merusak molekul antosianin. Pengeringan ekstrak pekat kulit manggis pada suhu yang makin tinggi menyebabkan penurunan kadar antosianin. Hal ini didukung oleh penelitian Hayati dkk., (2011) yang melakukan pengeringan pada rosela dan menyatakan bahwa rosela yang dikeringkan dengan oven suhu 50°C selama 2 x 24 jam lebih tinggi kandungan antosianinnya dibanding dengan suhu 60°C selama 2x24 jam dan rosela yang dikeringkan dengan matahari (selama 7 hari).

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis fisikokimia pada ekstrak pekat kulit manggis maka diperoleh beberapa kesimpulan antara lain :

1. Waktu pada metode ekstraksi ultrasonik mempengaruhi karakteristik pewarna alami kulit manggis, perlakuan berpengaruh nyata terhadap intensitas warna, rendemen dan kadar antosianin, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH.
2. Penambahan konsentrasi bahan pengisi trehalose pada metode pengeringan *rotary vacuum drying* mempengaruhi karakteristik pewarna alami kulit manggis, perlakuan berpengaruh nyata terhadap intensitas warna, kadar air, rendemen, kelarutan, waktu larut, higroskopisitas, aktivitas antioksidan dan kadar total antosianin, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH.
3. Sample dengan lama waktu ekstraksi ultrasonik selama 120 menit, menghasilkan karakteristik terbaik dengan intensitas warna, nilai L* 27,39, nilai a* 63,90, nilai b* 11,17, pH 3,43, rendemen 70,31 dan antosianin sebesar 61,61 mg/L.
4. Sample dengan penambahan trehalose sebanyak 5% menghasilkan karakteristik terbaik dengan dengan intensitas warna, nilai L* (kecerahan) 58,24, nilai a* (kemerahan) 22,20, nilai b* (kekuningan) 11,20, kadar air 6,83 %, nilai pH 3,71, rendemen 28,80 %, kelarutan 97,50 %, waktu larut

110,33 detik, dan higroskopisitas 1,85%, aktivitas antioksidan 69,673 ppm, kadar total antosianin 55,38 mg/L.

5. Hasil analisis pada ekstrak serbuk kulit manggis terbaik menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar antosianin setelah dilakukan proses pengeringan, kadar antosianin pada ekstrak pekat kulit manggis sebesar 61,61 mg/L sedangkan pada ekstrak serbuk kulit manggis kadar antosianin sebesar 55,38 mg/L, kadar antioksidan pada ekstrak serbuk kulit manggis sebesar 69,673 ppm, dan untuk hasil SEM menunjukkan bahwa ukuran partikel tidak seragam dan cenderung saling menempel satusama lain, hal itu mungkin disebabkan pada saat pelaksanaan analisis ekstrak serbuk sudah mengalami higroskopis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis fisikokimia pada ekstrak pekat kulit manggis maka diperoleh beberapa saran antara lain :

1. Pada penelitian tahap I sebaiknya dilakukan pengembangan dengan penambahan waktu ultrasonik untuk mengetahui waktu optimal yang dibutuhkan untuk penarikan antosianin sampai pada titik jenuh.
2. Pada penelitian tahap II perlu dilakukan penentuan umur simpan ekstrak serbuk kulit manggis dengan memperhatikan jenis kemasan dan suhu penyimpanan.

Tesis Revisi Sri Mulyani MTP

ORIGINALITY REPORT

30%
SIMILARITY INDEX

30%
INTERNET SOURCES

12%
PUBLICATIONS

10%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unpas.ac.id Internet Source	4%
2	repository.ub.ac.id Internet Source	3%
3	docplayer.info Internet Source	2%
4	jpa.ub.ac.id Internet Source	2%
5	repository.unfari.ac.id Internet Source	2%
6	lib.unnes.ac.id Internet Source	2%
7	media.unpad.ac.id Internet Source	1%
8	es.scribd.com Internet Source	1%
9	nanopdf.com Internet Source	1%

10	Submitted to UIN Sunan Gunung Djati Bandung Student Paper	1 %
11	docobook.com Internet Source	1 %
12	ojs.unud.ac.id Internet Source	1 %
13	repository.unja.ac.id Internet Source	1 %
14	www.scribd.com Internet Source	1 %
15	jurnal.unej.ac.id Internet Source	1 %
16	journal.trunojoyo.ac.id Internet Source	1 %
17	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1 %
18	Ripka Margaretha Ponggele. "UJI EFEK ANALGESIK EKSTRAK KULIT MANGGIS (GARCINIA MANGOSTANA L.) PADA MENCIT SWISS (MUSS MUSCULUS)", Jurnal e-Biomedik, 2013 Publication	<1 %
19	industria.ub.ac.id Internet Source	<1 %

20	profood.unram.ac.id Internet Source	<1 %
21	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
22	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
23	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
24	repository.usm.ac.id Internet Source	<1 %
25	123dok.com Internet Source	<1 %
26	adoc.pub Internet Source	<1 %
27	eprints.umsida.ac.id Internet Source	<1 %
28	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
29	Maharani Firdaus, Nazaruddin Nazaruddin, Siska Cicilia. "Efek Lama Perebusan terhadap Aktivitas Antioksidan Air Rebusan Batang Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)", <i>Journal of Food and Agricultural Product</i> , 2021 Publication	<1 %

30	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
31	Submitted to Bogazici University Student Paper	<1 %
32	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
33	id.123dok.com Internet Source	<1 %
34	media.neliti.com Internet Source	<1 %
35	www.dinamica999fm.com Internet Source	<1 %
36	Meifry Gavrilu Karepu, Edi Suryanto, Lidya I. Momuat. "KOMPOSISI KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI PARING KELAPA (COCOS NUCIFERA)", CHEMISTRY PROGRESS, 2020 Publication	<1 %
37	ejournal.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
38	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
39	id.yestherapyhelps.com Internet Source	<1 %
40	journal.ugm.ac.id Internet Source	<1 %

41	journal.uii.ac.id Internet Source	<1 %
42	sagu.ejournal.unri.ac.id Internet Source	<1 %
43	teknonatura.wordpress.com Internet Source	<1 %
44	telagabahasa.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
45	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
46	journal.unpas.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off