

Optimization of Eye Shadow Powder Formula Preparation of Buni Fruit Extract (*Antidesma bunius* L. Spreng) as Natural Dye

Neli Aulia Lestari^{1*}, Wahida Hajrin¹, Eskarani Tri Pratiwi¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : September 06th, 2025

Revised : September 22th, 2025

Accepted : November 01th, 2025

*Corresponding Author: Neli Aulia Lestari, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia
Email: nelyaulialestary182@gmail.com

Abstract: The use of synthetic dyes in cosmetics can cause side effects such as allergies. Therefore, the presence of natural dyes such as anthocyanins from berries is a safer alternative for the community. However, the stability of anthocyanins as natural dyes can be affected by pH. The purpose of this study was to determine the optimum concentration of citric acid and tartaric acid in eyeshadow powder preparations as pH stabilizers using the Simplex Lattice Design method. The research method used the sonication method. Then, the formulation results from running SLD were carried out and evaluated for particle size, adhesiveness, and pH. Data analysis used SLD to obtain the optimum formula. Then, the evaluation was carried out as before with additional evaluations of organoleptic tests, homogeneity and polish. Furthermore, the data were verified statistically with a one-sample t-test. The results obtained an extract yield of 22.9% and a positive anthocyanin content. Based on the SLD method, the optimum formula was obtained with a citric acid concentration of 1.49% and a tartaric acid concentration of 0.508%. Verification of the optimum formula showed no significant difference between the experimental response and the predicted response with a pH value of 5.75 ± 0.12 ; adhesive power of $11.66 \pm 1.52\%$; and particle size of $126.32 \pm 2.02 \mu\text{m}$. The conclusion is that the optimum formula produces good physical characteristics and the verification results show agreement between the predicted response and the experimental results.

Keywords: Buni Fruit, eye shadow powder, natural dye, simplex lattice design.

Pendahuluan

Kosmetik adalah produk yang digemari masyarakat khususnya wanita. Meski kosmetik bukan kebutuhan primer, tetapi kosmetik adalah produk yang digunakan secara terus menerus (Fatmawati *et al.*, 2017). Kosmetik dapat dibagi menjadi dua kategori berdasarkan cara pengaplikasiannya pada kulit: kosmetik perawatan kulit dan kosmetik untuk dekorasi (*make-up*). Perempuan khususnya menggunakan kosmetik dekoratif untuk membuat diri mereka tampak lebih menarik, salah satu contoh kosmetik dekoratif adalah *eye shadow* (Latifah & Iswari, 2013). Produk *eye shadow* digunakan di bagian mata dengan tujuan agar mata terlihat

lebih menarik.

Penggunaan pewarna sangat penting untuk menciptakan produk *eye shadow* yang lebih menarik bagi konsumen (Mitsui, 1997). Asal usulnya, warna dibagi menjadi dua kategori: sintetis dan alami. Namun, dipasaran penggunaan zat pewarna pada produk kosmetik kebanyakan menggunakan pewarna sintetis. Pewarna sintetis memiliki aktivitas kimiawi yang dapat berdampak buruk pada kulit konsumen yang terpapar zat tersebut apabila digunakan secara berlebihan. Pewarna sintetis masih sering digunakan karena relatif lebih murah dan menghasilkan warna yang lebih menarik dan tahan lama daripada pewarna alami (Rachmawati *et al.*, 2014).

Berbagai efek samping dapat ditimbulkan akibat penggunaan pewarna sintetis, salah satunya dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan hati apabila pewarna sintetis digunakan secara berlebihan (Rahmatunnisa *et al.*, 2022). Salah satu sediaan kosmetik yang masih sering menggunakan pewarna sintetis adalah *eye shadow*. Oleh sebab itu, dibutuhkan keterbaruan serta inovasi pewarna kosmetik *eye shadow* menggunakan pewarna alami. Pewarna alami semakin populer karena dianggap lebih aman daripada pewarna sintetis dan dapat menurunkan risiko alergi. Tumbuhan, hewan, dan sumber mineral lainnya dapat menghasilkan pewarna alami (Maharani, 2017). Buah buni termasuk tanaman yang dimanfaatkan sebagai pewarna alami.

Hasil penelitian (Suriati, 2022), buah buni merupakan tanaman tropis, dan daging buahnya telah terbukti mengandung asam fenolik, flavonoid, antosianin, dan vitamin. Pewarna sintetis digantikan dengan pewarna alami terbuat dari antosianin dalam daging buah buni (Suriati *et al.*, 2022). Antosianin, selain berfungsi sebagai pewarna alami dalam *eyeshadow*, juga memberikan nilai tambah berupa aktivitas antioksidan yang tinggi. Sifat antioksidan ini dapat membantu melindungi kulit di sekitar mata dari stres *oksidatif* akibat paparan polusi dan radikal bebas, yang dapat mempercepat penuaan kulit. Selain itu, antosianin bersifat *fotoprotektif* dan memiliki efek antiinflamasi ringan, sehingga berpotensi meningkatkan kenyamanan dan kesehatan kulit pengguna kosmetik (Wang *et al.*, 2021; Maoka, 2020). Hasil penelitian (Octaviani & Rahayu, 2014) dikatakan bahwa buah buni terbukti memiliki kadar antosianin yaitu 141,94 mg/100 g. Kadar antosianin dari buah buni lebih tinggi dibandingkan kadar antosianin dalam kubis merah (25 mg/100 g), apel (10 mg/100 g), strawberry (7-21 mg/100g), dan plum (2- 25/100 g) (Octaviani & Rahayuni, 2014).

Oleh karena itu, diperlukan optimasi formula yang dapat mempertahankan kondisi pH antosianin sehingga tetap dalam keadaan asam. Asam sitrat dan asam tartrat dalam penelitian ini dipilih untuk menjaga pH sediaan tetap berada pada rentang asam sehingga kestabilan antosianin dapat tetap terjaga (Wulandari *et al.*, 2020). Alasan pemilihan asam sitrat dan asam tartrat sebagai penstabil pH dalam formulasi ini karena kedua bahan tersebut memiliki pH asam

lemah yaitu pada rentang 2-3 dan aman digunakan pada sediaan topikal tanpa menimbulkan iritasi kulit (Rowe *et al.*, 2009). Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan formulasi optimum bahan yang dioptimasi yaitu metode *simplex lattice design*. Dengan metode ini, kita bisa menentukan formulasi yang paling tepat dari berbagai bahan sehingga menghasilkan produk dengan kualitas terbaik sesuai kriteria yang telah ditetapkan (Kurniawan dan Sulaiman, 2009).

Bahan dan Metode

Alat dan bahan

Alat penelitian terdiri dari blender, *sonikator* (Elmasonic®), kertas saring, *rotary evaporator* (Heidolph®), *waterbath* (Labnet®), timbangan analitik (Pioneer®), *hotplate* (Labnet®), cawan porselen, gelas beaker, spatula, kertas perkamen, corong, pipet tetes, statis, klem, ayakan mesh No. 10, mesh No. 18, mesh No. 35, mesh No. 70 dan mesh No. 140, lumpang, alu, kaca arloji, kaca objek, pH meter (Ohaus®), dan wadah *eye shadow powder*. Bahan-bahan yang digunakan adalah buah buni, magnesium stearat (Brataco®), metil paraben (Brataco®), asam askorbat (Brataco®), oleum ricini (Brataco®), talkum (Brataco®), asam sitrat (Brataco®), asam tartrat (Brataco®), aquades (Onemed®), HCl (Smartlab®), asam sitrat 3% (Nitrakimia®), etanol 80% (Brataco®), dan NaOH (Smartlab®).

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel Buah Buni (Antidesma bunius L. Spreng)

Sampel buah buni diambil di Kuripan, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Sampel buah buni (*Antidesma bunius L. Spreng*) yang diambil memiliki ciri-ciri buah yang sudah matang berwarna merah kehitaman berukuran kecil, tidak berwarna kehijauan dan tidak dalam keadaan cacat.

Pembuatan serbuk simplisia buah buni

Bilas buah buni dengan bersih di bawah air mengalir untuk menghilangkan sisa kotoran. Buah buni yang sudah dibersihkan, dikeringkan menggunakan dehidrator dengan suhu 40°C. Simplisia yang telah kering memenuhi persyaratan kadar air yakni <10% (Kemenkes RI,

2017). Kemudian dilakukan sortasi kering, lalu diblender dan disaring menggunakan ayakan mesh No. 70, sehingga diperoleh serbuk simplisia buah buni kemudian disimpan dalam wadah tertutup (Luginda *et al.*, 2018).

Pembuatan ekstrak etanol 80%: asam sitrat 3% buah buni

Metode sonikasi digunakan untuk menyiapkan ekstrak buah buni, yang dilakukan tiga kali selama 60 menit pada suhu 30° C dengan menggunakan pelarut etanol 80%. Serbuk simplisia sebanyak 200 g dimasukkan dalam wadah sonikasi yaitu erlenmeyer 1000 mL, kemudian ditambahkan pelarut sampai seluruh bahan terendam dan diaduk menggunakan batang pengaduk hingga homogen. Pelarut yang digunakan meliputi etanol 80% dan asam sitrat 3% dengan perbandingan 85 : 15 sebanyak 850 mL etanol 80% dan 150 mL asam sitrat 3% (Senja *et al.*, 2014).

Residu diresonasi dua kali menggunakan rasio pelarut yang sama, sehingga prosedur sonikasi diselesaikan tiga kali. Untuk mendapatkan ekstrak cair dari buah buni dalam etanol, filtrat disaring melalui kain saring dan dipekatkan menggunakan evaporator putar yang diatur pada suhu 40°C dan 65 rpm (Nasrullah *et al.*, 2020). Selain itu, penangas air yang diatur pada suhu 40°C untuk memekatkan ekstrak cair yang dihasilkan. Sebelum digunakan untuk analisis, sampel ekstrak kental disimpan dalam botol gelap dan tertutup pada suhu 10°C di lemari es (Maryana *et al.*, 2022).

Uji Sifat Fisik dan Kimia Ekstrak Buah Buni

Uji organoleptis ekstrak buah buni

Uji organoleptis menggunakan panca indra meliputi tekstur, warna dan aroma (Mangiwa dan Maryuni, 2020).

Uji kualitatif antosianin ekstrak buah buni

Ekstrak buah buni diuji antosianin kualitatifnya. Sebuah tabung reaksi diisi dengan 0,5 g ekstrak buah buni, 5 mL HCl 2 M, dan dipanaskan selama 5 menit di atas pembakar Bunsen. Sebuah plat penetes diisi dengan larutan NaOH 2 M, dan 0,5 g menambahkan ekstrak buah buni tetes demi tetes sambil mengamati perubahan warnanya. Hasil dikatakan positif jika warna tetap menjadi merah dengan penambahan HCl dan pemanasan pada suhu 100°C dan terjadi

perubahan warna menjadi hijau kebiruan dengan penambahan NaOH (Harborne, 1987).

Uji pH ekstrak buah buni

pH meter digunakan untuk mengukur pH ekstrak buah buni. Sebelum pengujian, pH meter dikalibrasi menggunakan larutan pH 4,01, pH 7,01, dan pH 10 hingga alat menampilkan data pengukuran. Setelah itu, elektroda dicuci dengan air suling dan dikeringkan dengan tisu. Setelah menimbang dan melarutkan 0,5 g ekstrak buah buni dalam 50 mL etanol 80%, sampel dengan konsentrasi 1% b/v diperoleh untuk dianalisis. Angka pada monitor instrumen kemudian dibiarkan bergerak stabil setelah elektroda dicelupkan ke dalam larutan. Tiga kali pembacaan pH dilakukan, dan reratanya kemudian dihitung (Direktorat Jenderal Obat dan Makanan, 1985). Ekstrak buah buni harus memiliki pH antara 1 dan 4.

Optimasi Formula Lip balm

Optimasi formula menggunakan metode *Simplex Lattice Design* dengan *software* Design Expert® v.13. Modifikasi formula *eye shadow powder* berdasarkan penelitian dari (Pramudia *et al.*, 2024). Formula di optimasi tertera pada Tabel 1. Nilai *lower limit* dan *upper limit* konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat dimasukkan ke dalam *software* Design Expert v.13.

Tabel 1. Formula *Eye Shadow Powder* Ekstrak Buah Buni

Bahan	Komposisi %	Fungsi
Ekstrak buah buni	10	Pewarna alami
Magnesium Stearat	5	Lubrikan
Metil paraben	1	Antimikroba
Asam askorbat	0,05	Antioksidan
Oleum ricini	1,5	Pengikat
Asam tartrat	0,5-1,5	Penstabil pH
Asam sitrat	0,5-1,5	Penstabil pH
Talkum	Ad 100	Pengisi

Formulasi Sediaan Lip balm Ekstrak Buah Buni

Formulasi dilakukan dengan langkah pertama yaitu digerus bahan-bahan yang berbentuk kristal yaitu metil paraben, asam askorbat, asam sitrat dan asam tartrat hingga berbentuk serbuk halus. Kemudian, dalam mortar bersih, 30% dari total berat talkum dicampur

dengan ekstrak beri yang telah ditimbang hingga homogen. Magnesium stearat kemudian dicampur dengan bahan-bahan lain yang telah dihaluskan, kemudian ditambahkan oleum ricini. Sisa talkum kemudian ditambahkan secara bertahap sambil terus digiling hingga homogen. Kemudian campuran akhir diayak menggunakan ayakan mesh No. 70 dan 140 kemudian sediaan ditempatkan dalam wadah tertutup (Sari *et al.*, 2021). Sebanyak 8 formula dibuat sesuai dengan variasi konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat yang dihasilkan pada *software* Design expert.

Evaluasi parameter optimasi sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni

Uji daya lekat sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

Area kulit seluas 5 cm² dilapisi dengan 0,1 g bubuk *eye shadow* ekstrak buni yang telah ditimbang. Blower karet kemudian digunakan untuk meniup area kulit yang telah dioleskan, dan bubuk yang muncul dari permukaan kulit dikumpulkan di atas kertas perkamen. Penimbangan kemudian dilakukan terhadap jumlah bubuk yang telah dikeluarkan dari area aplikasi (Dewi, 2012). Kriteria uji daya lekat adalah semakin rendah persentase serbuk yang terlepas, maka semakin baik kualitas sediaan *eye shadow powder*.

Uji pH sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

pH campuran kosmetik mata yang mengandung ekstrak buah buni diukur menggunakan pH meter. Alat tersebut dikalibrasi menggunakan larutan pH asam, yaitu pH 4,0 dan 7,0, sebelum menampilkan hasil pembacaan yang akurat. Setelah itu, elektroda dicuci dengan air suling dan dikeringkan dengan tisu. Sampel dibuat dengan melarutkan satu gram produk dalam sepuluh mililiter air suling setelah ditimbang. Elektroda kemudian direndam dalam larutan tersebut. Setelah pH stabil, tiga pengukuran dilakukan, dan data rata-rata dihitung (Handayani *et al.*, 2019). Kisaran pH yang diharapkan adalah 4,5 hingga 5,6.

Uji ukuran partikel sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

Uji ukuran partikel menggunakan ayakan bertingkat untuk menentukan ukuran partikel sediaan *eye shadow*, dengan syarat ukuran

partikel tidak <100 mikrometer dan tidak >250 mikrometer. Pengujian melibatkan 25 g sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni yang dimasukkan ke dalam serangkaian mesh, yaitu mesh No. 10, mesh No. 18, mesh No. 35, mesh No. 70, dan mesh No. 140. Ayakan digoyang secara horizontal dan diketuk secara vertikal pada permukaan dengan keras selama minimal 30 menit. Menimbang jumlah bubuk yang tertinggal pada setiap saringan dan dalam wadah pengumpul memungkinkan kita menghitung ukuran partikel sediaan (Depkes RI, 2020).

Penentuan formula optimum dengan metode simplex lattice design

Hasil uji stabilitas fisik (ukuran partikel, daya lekat, dan pH) formula *eye shadow* ekstrak buah buni dimasukkan dalam *software* Design Expert untuk menentukan formula yang ideal. Untuk menemukan formula sediaan terbaik, analisis data dilakukan menggunakan *software* Design Expert dan metode perancangan kisi simpleks (Hidayat *et al.*, 2021).

Verifikasi data formula optimum

Membandingkan hasil respon yang diharapkan dari *software Design Expert* dengan hasil respon evaluasi formulasi terbaik yang telah dilakukan merupakan tujuan verifikasi. *Running software* dan menganalisis karakteristik fisik (ukuran partikel, daya lekat, dan pH) sebagai pembanding, dihasilkan formula ideal untuk verifikasi. Persyaratan tersebut kemudian dibandingkan dengan data uji yang dikumpulkan dengan memanfaatkan metode simplex lattice design untuk mendapatkan formula optimal. Selain itu, uji-t (one sample t-test) digunakan untuk menilai data secara statistik dengan membandingkan data hasil verifikasi formula optimum dengan data proyeksi formula optimum dari hasil SLD, dengan taraf kepercayaan 95%. H₀ ditolak apabila nilai signifikansi $p < 0,05$ yang menunjukkan variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. H₀ diterima maka tidak adanya hubungan signifikan antara salah satu variabel bebas dengan variabel terikat diterima apabila nilai signifikansi $p > 0,05$.

Evaluasi sifat fisik formula optimum *eye shadow powder* ekstrak buah buni

Uji organoleptik sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

Uji organoleptik memanfaatkan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai kualitas produk yang diuji. Pengujian melibatkan pengambilan 0,1 g sediaan, dengan parameter meliputi bau, warna saat dipoles, dan tekstur yang dapat dirasakan melalui panca indera (Ramani *et al.*, 2021).

Uji homogenitas sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

Uji homogenitas dengan mengaplikasikan sebanyak 1 g *eye shadow powder* ekstrak buah buni di atas kaca objek, yang kemudian diterangi cahaya. Syarat untuk uji homogenitas adalah tidak adanya gumpalan pada sediaan (Cahya *et al.*, 2021).

Uji aplikasi pada kulit sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

Uji aplikasi pada kulit dengan mengoleskan 0,1 g bubuk *eye shadow* ekstrak beri ke punggung tangan. Produk dianggap memiliki daya aplikasi yang baik pada kulit jika warna pada punggung tangan tetap konsisten setelah beberapa kali aplikasi (Fitri *et al.*, 2020).

Uji pH sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

Uji aplikasi kulit melibatkan pengaplikasian 0,1 g bubuk *eye shadow* ekstrak buah buni ke punggung tangan. Warna di punggung tangan seragam setelah beberapa kali pengaplikasian losion, yang menunjukkan pengaplikasian kulit yang efektif. pH campuran bubuk *eye shadow* berbasis ekstrak buah buni diukur menggunakan pH meter. Instrumen awalnya dikalibrasi menggunakan larutan pH asam 4,01 hingga menunjukkan nilai yang benar. Elektroda kemudian dibilas dengan air suling dan dikeringkan dengan tisu. Sampel dibuat pada konsentrasi 1% dengan menimbang 1 g sediaan dan melarutkannya dalam 10 mL air suling. Elektroda kemudian dicelupkan ke dalam larutan. Setelah tingkat pH stabil, tiga pengukuran dilakukan dan temuan dirata-ratakan (Handayani *et al.*, 2019). pH yang diprediksi berada dalam rentang pH yang dapat diterima yaitu 1-4.

Uji daya lekat sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

Bubuk *eye shadow* ekstrak beri seberat 0,1

g diaplikasikan pada area kulit seluas 5 cm². Setelah diaplikasikan, bubuk ditiup menggunakan blower karet dan dikumpulkan di atas kertas perkamen. Selanjutnya, jumlah bubuk yang keluar dari area aplikasi ditimbang (Dewi, 2012). Kriteria uji daya lekat adalah semakin rendah persentase serbuk yang terlepas, maka semakin baik kualitas sediaan *eye shadow powder*. Persentase serbuk yang jatuh dihitung menggunakan persamaan berikut.

Uji ukuran partikel sediaan eye shadow powder ekstrak buah buni

Uji ukuran partikel menggunakan ayakan bertingkat untuk menentukan ukuran partikel sediaan *eye shadow*, dengan syarat ukuran partikel tidak <100 mikrometer dan tidak >250 µm. Pengujian melibatkan 25 g sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni yang dimasukkan ke dalam serangkaian mesh, yaitu mesh No. 10, mesh No. 18, mesh No. 35, mesh No. 70, dan mesh No. 140. Ayakan digoyang secara horizontal dan diketuk secara vertikal pada permukaan dengan keras selama minimal 30 menit. Ukuran partikel sediaan ditentukan dengan menimbang jumlah serbuk yang tertinggal pada setiap ayakan serta di panci penampung (Farmakope, 2014).

Analisis data

Hasil uji yang didapatkan dari hasil penelitian sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif (hasil uji organoleptik, uji homogenitas, dan uji aplikasi pada kulit) akan dijelaskan secara deskriptif sedangkan data kuantitatif (Uji pH, daya lekat) akan diuji menggunakan *simplex lattice design* dengan bantuan *software Design expert* sehingga diperoleh konsentrasi optimum dari asam sitrat dan asam tartrat dengan melihat derajat *desirability*. Analisis konfirmasi formula optimum dilakukan dengan analisis statistik yang berupa uji normalitas kemudian dilanjutkan dengan uji *one-sample t-test* dengan nilai $p > 0,05$ (Susianti *et al.*, 2021).

Hasil dan Pembahasan

Serbuk simplisia buah buni

Bahan baku yaitu 3910 g, sedangkan simplisia bubuk yang telah diayak adalah

414,537 g. Nilai rendemen simplisia buah buni yaitu 10,6%, yang merupakan daging buah buni tanpa biji. Perhitungan rendemen serbuk simplisia dari bahan baku sangat penting dalam proses formulasi sediaan kosmetik berbahan alam, seperti *eye shadow powder* ekstrak buah buni. Rendemen berfungsi untuk mengetahui jumlah bahan segar yang dibutuhkan untuk menjadi simplisia serbuk dalam jumlah tertentu melalui proses pengeringan dan penghalusan (Badriyah, 2024).

Syarat umum untuk rendemen bahan baku adalah lebih dari 10%, sehingga persentase rendemen simplisia buah buni telah memenuhi syarat (Ramdhini, 2023). Nilai tersebut dianggap sebagai batas minimum yang menjamin kelayakan proses dari segi teknis maupun ekonomis. Rendemen di bawah angka tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar bahan baku tidak berhasil dimanfaatkan, sehingga menimbulkan peningkatan biaya produksi serta menghasilkan volume limbah yang lebih besar (Panwar *et al.*, 2024). Nilai rendemen simplisia adalah gambaran dari jumlah bahan yang berkurang setelah menjalani proses pengeringan. Penyusutan terjadi akibat berkurang atau hilangnya kandungan air dalam simplisia yang masih basah atau sampel segar (Arsyad, *et al.*, 2023). Kandungan air yang berlebihan dalam simplisia bisa memicu reaksi enzim yang dapat mempercepat pertumbuhan jamur atau kapang yang merusak simplisia dan senyawa kimianya sehingga kadar air pada serbuk simplisia harus kurang dari 10% (Wijaya & Noviana, 2022).

Tabel 2. Persentase Rendemen Serbuk Simplisia Buah Buni

Sampel	Berat Bahan Baku (g)	Berat Serbuk Simplisia (g)	Rendemen (%)
Buah Buni	3.910	414,537	10,60

Setelah kering, simplisia buah buni dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan 70 mesh untuk memperkecil ukuran partikel dan memperbaiki luas permukaan, sehingga kandungan zat aktif dalam simplisia buah buni dapat terserap secara ideal saat proses ekstraksi (Senduk, *et al.*, 2022). Hasil uji kadar air pada serbuk simplisia buah buni yaitu 8,8% dimana nilai tersebut memenuhi syarat kadar air

pada serbuk simplisia yaitu tidak boleh lebih dari 10% (Wijaya & Noviana, 2022).

Pembuatan ekstrak buah buni

Persentase rendemen ekstrak buah buni merupakan nilai total ekstrak pekat yang diperoleh melalui proses ekstraksi setelah penguapan, yang dibandingkan dengan jumlah simplisia kering yang digunakan dalam proses ekstraksi (Arsyad *et al.*, 2023). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi molekul aktif dari buah buni, khususnya antosianin, yang digunakan sebagai pewarna alami dalam *eye shadow*. Ekstrak ini dibuat untuk mengumpulkan zat-zat bermanfaat yang terkandung dalam buah buni dalam bentuk yang lebih terkonsentrasi dan stabil, sehingga cocok untuk digunakan dalam produk kosmetik (Mawarda *et al.*, 2020; Djaeni, 2017). Dalam penelitian ini diperoleh rendemen ekstrak yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Rendemen Ekstrak Buah Buni

Sampel	Berat Serbuk Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
Buah Buni	414,537	95	22,9

Rendemen ekstraksi dari 414,537 g bubuk buah buni adalah 95 g, atau 22,9%. Berdasarkan temuan ini, rendemen ekstrak buah buni yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Ningtyas *et al.*, (2022), yang mana 500 g bubuk simplisia buah buni dimaserasi dengan pelarut etanol 96% untuk menghasilkan 52 g ekstrak etanol buah buni, dengan persentase rendemen sebesar 10,4%. Hal ini menunjukkan bahwa sejumlah variabel, seperti prosedur ekstraksi, penggunaan etanol 80% sebagai pelarut, dan penambahan asam sitrat, memengaruhi nilai rendemen ekstrak (Krisitiana *et al.*, 2022; Djaeni, *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Krisitiana *et al.*, (2022) menetapkan bahwa pendekatan ekstraksi yang optimal adalah ekstraksi dengan etanol 80% dan asam sitrat 3% sebagai pelarut. Hal ini dimungkinkan karena polaritas etanol 80% serupa dengan sampel yang dianalisis, dan asam sitrat merupakan pengasaman yang paling efektif untuk mengekstraksi pigmen antosianin. Lebih lanjut,

asam sitrat berkontribusi terhadap keasaman yang kuat, yang meningkatkan stabilitas antosianin terkopolimerisasi (Isnaeni, 2021). Prosedur ekstraksi juga memengaruhi nilai rendemen ekstrak. Dibandingkan dengan metode ekstraksi konvensional (maserasi), pendekatan sonikasi menghasilkan antosianin dalam jumlah lebih tinggi karena gelombang ultrasonik meningkatkan permeabilitas sel tanaman (Djaeni *et al.*, 2017).

Uji sifat fisik dan kimia ekstrak buah buni

Uji organoleptik ekstrak buah buni

Tujuan uji organoleptik adalah untuk mengidentifikasi warna, tekstur, dan aroma ekstrak (Pramudia *et al.*, 2024). Ekstrak buah buni memiliki tekstur yang kental, aroma yang khas, dan warna merah keunguan. Hasil uji organoleptik ini konsisten dengan penelitian sebelumnya, termasuk penelitian oleh Pramudia *et al.*, (2024) dan Syamsinar *et al.*, (2018), yang menghasilkan ekstrak buah buni yang kental dengan warna merah keunguan dan aroma aromatik buah buni yang kuat. Terdapat banyak pigmen antosianin dalam bentuk kation flavilium karena warna merah keunguan pada ekstrak buah buni menunjukkan pH asam (Priska *et al.*, 2018).

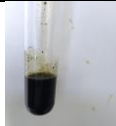
Kation flavilium adalah bentuk dominan antosianin yang terbentuk pada kondisi pH asam yang memberikan warna merah hingga merah keunguan. Dalam bentuk ini, cincin aromatik B dari struktur flavonoid mengalami protonasi, sehingga molekul bermuatan positif (kation). Bentuk ini paling stabil dalam kondisi asam dan memberikan warna cerah yang khas pada buah-buahan seperti buah buni (Khoo, *et al.*, 2024).

Uji kualitatif antosianin ekstrak buah buni

Uji antosianin kualitatif digunakan untuk melihat apakah komponen antosianin terdapat dalam ekstrak (Syamsinar *et al.*, 2018). Tabel 4 menunjukkan hasil uji antosianin kualitatif untuk ekstrak buah buni. Keberadaan antosianin ditunjukkan dengan perubahan warna ekstrak buah buni dari merah menjadi hijau kecokelatan saat diuji dengan NaOH. Karena ekstrak akan berubah menjadi hijau dalam kondisi basa akibat adanya gugus hidroksil yang dominan, sehingga warna ekstrak menjadi tidak stabil, hasil uji dinyatakan positif (Syamsinar *et al.*, 2018). Selain itu, karena larutan ekstrak tetap berwarna

merah setelah pemanasan dan penambahan HCl, uji antosianin dinyatakan berhasil. Hal ini disebabkan oleh keberadaan gugus metoksi yang dominan dalam suasana asam yang menjaga warna merah antosianin tetap stabil (Syamsinar *et al.*, 2018).

Tabel 4. Hasil Uji Kualitatif Antosianin Ekstrak Buah Buni

Uji	Sebelum Pengujian	Setelah Pengujian	Hasil
Penambahan NaOH 2M	 Merah keunguan	 Hijau tua	Positif antosianin
Penambahan HCl 2M + pemanasan	 Merah	 Merah terang	Positif antosianin

Uji pH ekstrak buah buni

Tujuan uji pH adalah untuk menentukan apakah ekstrak berada dalam rentang pH yang diantisipasi (Setiawan *et al.*, 2023). Untuk ekstrak buah buni 1% b/v, hasil uji pH adalah 3,21. Tiga replikasi menghasilkan hasil pH ini. Untuk membuat antosianin yang dihasilkan lebih stabil dalam bentuk kation flavilium, asam sitrat ditambahkan, yang menghasilkan nilai pH yang relatif asam (Priska *et al.*, 2018). Nilai pH yang diperoleh berada di antara 1 dan 4, yang merupakan rentang pH yang diinginkan. Karena konsentrasi warna antosianin dalam ekstrak dalam bentuk kation flavilium meningkat dengan meningkatnya keasaman, rentang pH ini dipilih. Lebih lanjut, kerusakan antosianin terjadi akibat struktur antosianin yang tidak stabil jika pH ekstrak naik di atas 4 (Sampebarra, 2018).

Optimasi Formula *Eye Shadow Powder* Ekstrak Buah Buni Metode *SLD*

Optimasi *eye shadow powder* ekstrak buah buni menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (*SLD*) pada Design expert. Metode *SLD* dipilih dalam penelitian ini untuk menghindari faktor *trial and error* dalam menentukan suatu formula sehingga penentuan formula optimum pada suatu sediaan dapat menggunakan bahan

dan waktu yang lebih efisien (Hajrin *et al.*, 2021); Hidayat *et al.*, 2021). Hasil respon evaluasi 8 formula *running* dari Design Expert dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Respon Hasil Evaluasi Formula Sediaan *eye shadow powder*

Run	Komponen		Respon		
	Asam sitrat (%)	Asam tartarat (%)	pH	Daya lekat (%)	Ukuran partikel (µm)
1	1,25	0,75	5,6	13	149,32
2	0,75	1,25	5,3	18	185,9
3	0,5	1,5	5,1	11	120,24
4	1	1	5,4	12	130,24
5	1,5	0,5	5,7	12	142,36
6	0,5	1,5	5	13	156
7	1,5	0,5	5,8	19	179,92
8	1	1	5,35	16	174,44

Selanjutnya, hasil evaluasi sifat fisik 8 formula dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA yang bertujuan untuk menganalisis signifikansi pengaruh variasi komponen terhadap variabel respon dengan metode *simplex lattice design (SLD)*. Hasil uji ANOVA dapat dilihat pada table 6.

Tabel 6. Hasil Uji ANOVA Prameter Respon dengan *Software Design Expert*

Parameter	Respon			Keterangan
	pH	Daya lekat	Ukuran partikel	
Model linear mixture	<0,0001	<0,0001	<0,0001	Significant
Residual:				
Lack of fit	0,6449	0,5880	0,7277	Not significant
R-Square	0,9669	0,9776	0,9667	Mendekati 1
Adj. R-Square	0,9613	0,9686	0,9612	Selisih tidak >0,2
Pred.R-Square	0,9357	0,9316	0,9366	
Adeq.R-Square	24,948	21,753	24,893	Nilai >4
	6	3	1	

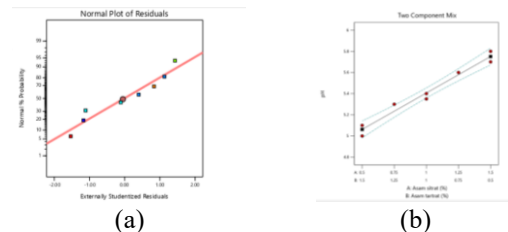
Hasil analisis statistik ANOVA, terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian model dengan data percobaan antara lain model *linier mixture*, *lack of fit*, *R-Square* (R^2), *Adjusted R-Square*, *Predicted R-Square* dan *Adeq.R-Square*. Hasil analisis menunjukkan model *linier mixture* memberikan nilai $p < 0,05$, yang mengindikasikan

model tersebut secara statistik berpengaruh signifikan terhadap respon yang diamati. Nilai *lack of fit* yang tidak signifikan $p > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan yang berarti antara variasi yang dijelaskan model dengan data percobaan, sehingga model dianggap sesuai.

Nilai *R-Square* mendekati 1 pada setiap respon menunjukkan bahwa model mampu menunjukkan variasi data yang baik. Selain itu, perbedaan antara *Adjusted R-Square* dan *Predicted R-Square* $< 0,2$ menandakan bahwa model tidak hanya *fit* untuk data percobaan, tetapi juga memiliki kemampuan prediksi yang baik. Nilai *Adeq. R-Square* yang lebih dari 4 menunjukkan rasio sinyal terhadap *noise (error)* yang cukup tinggi, hal tersebut menandakan bahwa model tersebut dapat memprediksi data dengan baik. Secara keseluruhan, semua parameter yang dianalisis dalam ANOVA menunjukkan hasil yang memenuhi kriteria kelayakan model (Hajrin *et al.*, 2021; Taufik *et al.*, 2023).

Hasil Respon Uji pH

Uji pH dilakukan untuk memastikan pH sediaan sesuai dan tidak membahayakan kulit (Setiawan *et al.*, 2023). Gambar 1 menampilkan hasil kurva respons uji titik leleh.



Gambar 1. Kurva *Normal Plot of Residuals* (a) dan Model Campuran Dua Komponen (b) terhadap respon pH

$$Y = 54,94 (A) + 52,06 (B) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

Y = Respon Titik Leleh

A = Konsentrasi *Beeswax*

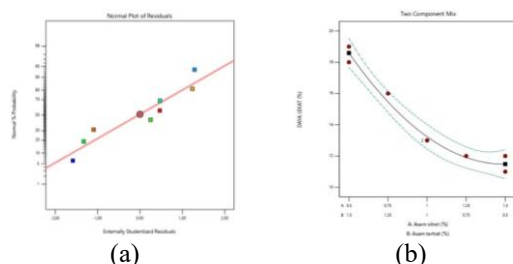
B = Konsentrasi Lanolin

Diketahui bahwa nilai koefisien asam sitrat (5,75) dalam persamaan lebih besar daripada nilai koefisien asam tartarat (5,06), yang menunjukkan bahwa asam sitrat memiliki pengaruh yang lebih besar dalam meningkatkan pH sediaan dibandingkan asam tartarat. Dalam

hal ini, terlihat jelas bahwa ketika konsentrasi asam sitrat meningkat dan konsentrasi asam tartarat menurun, pH campuran bubuk perona mata juga akan meningkat. Meskipun dianggap sebagai bahan kimia asam, asam sitrat dan asam tartarat, namun dalam sistem formulasi kedua senyawa tersebut dapat berperan sebagai buffer, sehingga berdasarkan data yang dihasilkan peningkatan persentase keduanya justru menstabilkan atau menaikkan nilai pH (Pratama *et al.*, 2024).

Hasil Respon Uji Daya Lekat

Daya lekat merupakan parameter penting karena mempengaruhi waktu kontak sediaan dengan kulit. Selain itu, parameter daya lekat penting dilakukan karena memengaruhi ketahanan produk selama pemakaian, kenyamanan penggunaan, serta efektivitas pewarnaan pada kulit (Sharma *et al.*, 2018).



Gambar 2. Kurva *Normal Plot of Residuals* (a) dan Model Campuran Dua Komponen (b) terhadap respon daya lekat

$$Y = 11,48 (A) + 18,59 (B) - 7,22(AB).....$$

Keterangan :

Y = Respon Daya Lekat

A = Asam sitrat (%)

B = Asam tartarat (%)

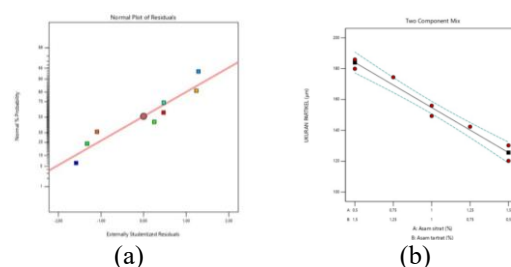
Diketahui nilai koefisien dari persamaan tersebut yaitu asam sitrat dengan nilai koefisien (11,48) lebih kecil dibandingkan nilai koefisien asam tartarat yaitu (18,59). Dalam hal ini asam tartarat memiliki peran lebih besar dalam meningkatkan daya lekat sediaan, karena asam tartarat yang memiliki dua gugus karboksilat dan bersifat lebih polar, sehingga dapat meningkatkan gaya adhesi antara partikel serbuk dan permukaan kulit (Kaur *et al.*, 2022).

Namun, koefisien interaksi antara asam sitrat dan asam tartarat (AB) justru bernilai

negatif, yaitu -7,22. Hal tersebut menunjukkan bahwa masing-masing senyawa secara individual memberikan kontribusi positif terhadap daya lekat. Namun, interaksi antara koefisien A dan B memberikan kontribusi negatif yang artinya, jika kedua bahan ditingkatkan secara bersamaan justru daya lekat akan menurun dibandingkan jika hanya satu sediaan yang ditingkatkan. Kombinasi dengan konsentrasi tinggi antara keduanya dapat menyebabkan ketidakseimbangan pH atau pembentukan kompleks ionik yang mengganggu kohesi antar partikel, sehingga daya lekat justru menurun (Sharma *et al.*, 2018).

Hasil Respon Uji Ukuran Partikel

Uji ukuran partikel untuk mengetahui ukuran partikel pada masing-masing sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni. Ukuran partikel merupakan parameter kritis dalam formulasi kosmetik termasuk *eye shadow powder* karena memengaruhi tekstur, hasil akhir riasan, dan kestabilan produk (Amalu *et al.*, 2024). Hasil kurva respon uji titik leleh dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva *Normal Plot of Residuals* (a) dan Model Campuran Dua Komponen (b) terhadap respon ukuran partikel

$$Y = 125,61 (A) + 184,00 (B)$$

Keterangan :

Y = Respon Ukuran Partikel

A = Asam sitrat (%)

B = Asam tartarat (%)

Diperoleh persamaan yang menunjukkan nilai respon yang positif pada dua komponen yaitu asam sitrat dan asam tartarat terhadap ukuran partikel sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni. Koefisien yang didapatkan menandakan bahwa tiap adanya peningkatan konsentrasi asam sitrat (A) dan asam tartarat (B) maka akan menyebabkan peningkatan pada ukuran partikel

sediaan (Y). Nilai koefisien yang diperoleh berdasarkan persamaan adalah 125,6 (asam sitrat) dan 184,00 (asam tartrat). Nilai ini menunjukkan bahwa asam tartrat memiliki pengaruh yang lebih besar pada ukuran partikel sediaan dibanding asam sitrat.

Hal tersebut terjadi karena asam tartrat merupakan asam dikarboksilat yang memiliki kemampuan membentuk kompleks dan interaksi antarmolekul lebih kuat dengan komponen aktif atau eksipien dalam sediaan. Interaksi tersebut dapat menyebabkan terjadinya agregasi atau pembesaran partikel dalam sistem padat seperti serbuk kosmetik (Liu *et al.*, 2022). Sebaliknya, meskipun asam sitrat juga bersifat asam dan memiliki kemampuan sebagai *buffer*, dampaknya terhadap ukuran partikel relatif lebih kecil dibandingkan asam tartrat. Asam sitrat lebih bersifat dispersif (mampu menyebarkan partikel) karena memiliki gugus hidroksil tambahan yang mampu membentuk ikatan hidrogen dengan permukaan partikel sehingga membantu menjaga ukuran partikel lebih kecil dan stabil (Yuan *et al.*, 2023).

Penentuan Formula Optimum *Lip Balm* Ekstrak Buah Buni

Hasil analisis *Simplex Lattice Design* diperoleh data optimasi seperti yang tertera pada Tabel 7. Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa setiap komponen dan respon diformulasikan dalam target yang berbeda-beda. Dalam penentuan formula optimum, asam sitrat dan asam tartrat sebagai komponen yang akan diteliti dipilih target *in range* karena kedua komponen merupakan faktor yang diinginkan untuk mengetahui adanya pengaruh terhadap sifat fisik *eye shadow powder*. Respon pH dan ukuran partikel dipilih *in range* karena target yang dipilih berada pada rentang tertentu untuk menguji sifat fisik sediaan. Sedangkan respon uji daya lekat dipilih target *minimize* karena semakin rendah persentase serbuk yang jatuh maka semakin baik daya lekat sediaan (Setyadi & Saryanti, 2022). Nilai *desirability* mendekati nilai 1 menunjukkan bahwa *software* dapat memenuhi kriteria yang diinginkan oleh peneliti hampir sempurna sehingga formula prediksi *software* dapat diterima (Hajrin *et al.*, 2021).

Tabel 7. Data Optimasi *Eye Shadow Powder* Menggunakan Design Expert 13

Name	Goal	Lower limit	Upper limit	Importance
Asam sirtat	<i>In range</i>	0,5	1,5	3
Asam tartrat	<i>In range</i>	0,5	1,5	3
pH	<i>In range</i>	5	5,8	3
Daya lekat	<i>minimize</i>	11	19	3
Ukuran partikel	<i>In range</i>	120,24	185,9	3

Tabel 8. Hasil Prediksi Formula Optimum

Komposisi			Respon		
Asam sitrat(%)	Asam tartrat (%)	pH	Daya Lekat	Ukuran partikel	Desirability
1,492	0,508	5,745	11,483	126,054	0,940

Hasil Verifikasi Formula Optimum *Lip Balm* Ekstrak Buah Buni

Verifikasi formula optimum dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara prediksi nilai respon pada *software* dengan nilai respon yang didapatkan dari percobaan. Nilai respon yang didapatkan selanjutnya diuji normalitasnya dan dianalisis secara statistik dengan *One Sample T-Test* ($\alpha=95\%$). Hasil analisis statistik yang didapatkan tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Verifikasi Formula Optimum

Respon	Target	R1	R2	R3	$\bar{x} \pm SD$	Norma litas (Sig.)	One Sample T-Test
pH	5,74	5,74	5,75	5,88	5,75 ± 0,12	0,908	0,882
Daya lekat	11,483	13	10	12	11,66 ± 1,52	0,637	0,854
Ukuran partikel	126,054	126,054	124,12	128,12	126,32 ± 2,02	0,971	0,949

Hasil verifikasi pada tabel 9 menunjukkan bahwa semua hasil data respon sifat fisik hasil percobaan memiliki nilai sigfinikansi normalitas $>0,05$ sehingga data dapat dikatakan terdistribusi normal (Priani *et al.*, 2023). Verifikasi formula optimum dari sediaan dilakukan untuk

memberikan perbandingan nilai respon prediksi *software* dengan nilai respon sebenarnya dari hasil percobaan. Nilai respon yang didapat selanjutnya diuji normalitasnya dan dianalisis statistik dengan *one sample t-test* ($\alpha=95\%$). Setelah itu, uji dilanjutkan menggunakan *one sampel t-test* dan diperoleh hasil nilai $p>0,05$ yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara keseluruhan data respon sifat fisik sediaan hasil percobaan dengan data respon sifat fisik sediaan hasil prediksi *software*, sehingga valid digunakan untuk menunjukkan hasil formula optimum (Tyas & Saryanti, 2023).

Evaluasi Sifat Fisik Formula Optimum *Eye Shadow Powder* Ekstrak Buah Buni

Hasil uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui warna, aroma dan tekstur dari sediaan yang dihasilkan (Iskandar *et al.*, 2022). Berdasarkan sediaan yang dihasilkan, sediaan yang dibuat memenuhi kriteria sediaan yang diinginkan yaitu berbentuk *powder*. Warna yang dihasilkan adalah warna merah muda keunguan dengan tekstur halus dan bau khas ekstrak buah buni karena tidak ada penambahan parfum.

Hasil aplikasi pada kulit

Uji aplikasi pada kulit pada sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat dapat dioleskan dengan mudah pada kulit (Fitri *et al.*, 2020). Pada uji aplikasi di kulit yang dilakukan pada sediaan tersebut, terlebih dahulu kulit diaplikasikan *complexion* berupa *cushion*. Penggunaan *cushion* sebelum mengaplikasikan sediaan *eye shadow powder* bertujuan untuk membuat warna sediaan *eye shadow* ketika diaplikasikan di kulit menjadi lebih *pigmented* (berwarna). Kandungan humektan dan *emollient* dalam *cushion* menciptakan lapisan lembap yang meningkatkan daya lekat pigmen *eye shadow*, sehingga warna yang dihasilkan tampak lebih intens (Rahmadiani *et al.*, 2025).

Hasil uji homogenitas

Uji homogenitas *eye shadow powder* ekstrak buah buni untuk mengetahui apakah sediaan dapat dikatakan homogen atau tidak (Handayani, 2019). Berdasarkan hasil uji

homogenitas terlihat adanya butiran kasar pada sediaan dan warna tampak merata sehingga sediaan *eye shadow* ekstrak buah buni ini dapat dikatakan merupakan sediaan yang homogen (Butar-butur *et al.*, 2023).

Hasil uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni berada pada rentang pH normal kulit atau tidak (Setiawan *et al.*, 2023). Sediaan kosmetik harus sesuai dengan pH fisiologis kulit karena jika terlalu basa, permukaan kulit menjadi kering dan bersisik, dan jika terlalu asam, dapat menyebabkan iritasi kulit. Nilai pH yang ditemukan telah memenuhi persyaratan pH yang diharapkan untuk perawatan kosmetik yang digunakan pada wajah, yaitu 4,5-6,5 (Handayani *et al.*, 2019).

Hasil uji daya lekat

Daya lekat adalah parameter penting untuk dilakukan karena mempengaruhi waktu kontak sediaan dengan kulit. Selain itu, parameter daya lekat penting dilakukan karena memengaruhi ketahanan produk selama pemakaian, kenyamanan penggunaan, serta efektivitas pewarnaan pada kulit (Sharma *et al.*, 2018). Hasil uji daya lekat formula optimum didapatkan nilai rata-rata sebesar $11,66 \pm 1,52\%$. Semakin kecil persentase serbuk yang terjatuh dari uji daya lekat maka semakin baik daya lekat sediaan *eye shadow powder* yang dihasilkan (Rahim *et al.*, 2022).

Hasil uji ukuran partikel

Ukuran partikel merupakan parameter kritis dalam formulasi kosmetik padat termasuk *eye shadow powder*, karena memengaruhi tekstur, hasil akhir riasan, dan kestabilan produk (Amalu *et al.*, 2024). Uji ukuran partikel dilakukan untuk memastikan kenyamanan saat dioleskan ke kulit. Disebutkan bahwa hasil uji ukuran partikel formula optimum didapatkan nilai rata-rata sebesar $126,32 \pm 2,02 \mu\text{m}$. Hasil tersebut telah memenuhi syarat uji partikel

Kesimpulan

Konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat dalam formula optimum sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni berturut-turut sebesar

1,492% dan 0,508%. Diperoleh sediaan *eye shadow powder* ekstrak buah buni dengan karakteristik memiliki tekstur yang halus, berwarna merah muda keunguan, memiliki aroma khas ekstrak buah buni, sediaan homogen dan memiliki daya poles yang baik pada kulit. Diperoleh sediaan dengan nilai pH $5,75 \pm 0,12$; daya lekat $11,66 \pm 1,52\%$ dan ukuran partikel $126,32 \pm 2,02 \mu\text{m}$.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan, inspirasi, dan bantuan kepada semua pihak yang membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Amalu, N., dkk. (2024). Formulation and evaluation of face powder using cassava. *IJPS*, 11(07), 157–168.
- Anugraini, A., Syahbanu, I., & Melati, H. A. (2018). Pengaruh waktu sonikasi terhadap karakteristik selulosa asetat hasil sintesis dari sabut pinang. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(3).
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmi-pa/article/view/25181>
- Arsyad, R., Amin, A., & Waris, R. (2023). Teknik Pembuatan Dan Nilai Rendamen Simplisia Dan Ekstrak Etanol Biji Bagore (*Caesalpinia Crista* L.) Asal Polewali Mandar. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 138-147.
<https://doi.org/10.33096/mnpj.v1i3.47>
- Cahya, C. A. D., Silalahi, M., & Marbun, R. A. T. (2021). Seminar Pembuatan Sediaan Eyeshadow Compact Powder Dengan Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Pengmas Kestra (JPK)*, 1(2), 333-342.
<https://doi.org/10.35451/jpk.v1i2.896>
- Badriyah, L. (2024). Pengaruh perbedaan suhu maserasi terhadap prosentase rendemen ekstrak temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.). *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*, 51-60.
<https://doi.org/10.56399/jst.v5i1.180>
- Badan POM RI. (2014). *Penggunaan Rhodamin B Pada Kosmetik*. Depkes RI.
- Badan POM RI. (2019). *Persyaratan Teknis Kosmetika*. Depkes RI.
- Butar-Butar, M. E. T., Sianturi, S., & Fajar, F. G. (2022). Formulasi dan evaluasi blush on compact powder ekstrak daging buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai coloring agent. *Majalah Farmasetika*, 8(1), 27-43.
<https://jurnal.unpad.ac.id/farmasetika/article/view/40591>
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi IV. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Dewi, I. C. (2012). Perbandingan Sifat Fisis Bedak Tabur Berbahan Dasar Amilum Solani (*Solanum tuberosum* L.) dan Amilum Manihot (*Manihot utilissima* L.) dengan Pewarna Karotenoid dari Umbi Wortel (*Daucus carota* L.). *Universitas Sanata Dharma*.
- Djaeni, M. (2017). Ekstraksi Antosianin dari Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Berbantu Ultrasonik : Tinjauan Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3), 148-151.
[10.17728/jatp.236](https://doi.org/10.17728/jatp.236)
- Dominica, D., & Handayani, D. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkek (*Dimocarpus Longan*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 8–16.
<https://doi.org/10.20473/jfiki.v6i12019.1-7>
- Fatmawati, F., Studi Farmasi, P., & Tinggi Farmasi Bandung, S. (2017). Analisis Pb Pada Sediaan Eyeshadow dari Pasar Kiaracandong dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. In *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* (Vol. 17).
https://ejurnal.universitaskbth.ac.id/index.php/P3M_JKBTH/article/view/226
- Fitri, Z. A., Ambarwati, N. S. S., & Jubaedah, L. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Kental Kulit Batang Secang (*Caesalpinia sappan* L) Sebagai Zat Pewarna Pada Sediaan Blush On Compact. *Jurnal Tata Rias*, 10(1), 2-3.
[10.21009/10.1.6.2009](https://doi.org/10.21009/10.1.6.2009)
- Hajrin, W., Subaidah, W. A., Juliantoni, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Application of Simplex Lattice Design Method on The Optimisation of Deodorant Roll-on

- Formula of Ashitaba (*Angelica keiskei*). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 501–509. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2717>
- Handayani, N. M., Meylina, L. , & Narsa, A., C. (2019). Formulasi Sediaan Blush Cream Dari Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa Orellana* (L.)) Sebagai Pewarna Alami. . *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceutical Conference.*, 127–129. <https://doi.org/10.30872/mpc.v10i.103>
- Harborne, J. B. (. (1996). *Phytochemical Methods : A Guide to Modern techniques of Plant*. Chapman and Hall.
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2021). Design-expert software sebagai alat optimasi formulasi sediaan farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99–120. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27842>
- Iskandar, B., Ernilawati, M. (2022). Formulasi Blush On Stick dengan Zat Pewarna Alami Ekstrak Kering Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* L.). *Cendekia journal of pharmacy*. 5(1), 70–80. <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.117>
- Isnaeni I, R. (2021). Uji Stabilitas Kopigmentasi Asam Sitrat-Antosianin Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hypomeres Caesariensis*) Pada Berbagai Ph Dan Temperatur (Doctoral dissertation, STIKes BTH Taskmalaya).
- Kaur, R., Gulati, M., & Singh, S. (2022). Recent advances in evaluation of cosmetic powders: Quality control and performance testing. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(3), 1237–1245. <https://doi.org/10.1111/jocd.14076>
- Khoo, H. E., Azlan, A., Tang, S. T., & Lim, S. M. (2017). Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. *Food & Nutrition Research*, 61(1), 1361779. <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1361779>
- Latifah, F., & Iswari, R. (2013). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Gramedia Pustaka Utama.
- Luginda, R. A., Sari, B. L., & Indriani, L. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE). *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Farmasi*, 1(1). <https://jom.unpak.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/722>
- Maoka, T. (2020). *Carotenoids and anthocyanins as natural antioxidants*. *Natural Product Communications*, 15(5), 1–10. <https://doi.org/10.1177/1934578X20912465>
- Mawarda, A., Samsul, E., & Sastyarina, Y. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) terhadap Rendemen Ekstrak dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 11, 1–4. <https://doi.org/10.30872/mpc.v11i.203>
- Mitsui, T. (1997). *New Cosmetic Science*. Amsterdam : Elsevier Science B.V.
- Nasrullah, N., Husain, H., & Syahrir, M. (2020). Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanasan Terhadap Stabilitas Pigmen Antosianin Ekstrak Asam Sitrat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dan Aplikasi Pada Bahan Pangan. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 21(2), 150–162. <https://doi.org/10.35580/chemica.v21i2.17985>
- Octaviani, L. F. , & Rahayuni, A. (2014). Pengaruh berbagai konsentrasi gula terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan sari buah buni (*Antidesma bunius*) . (Doctoral Dissertation, Diponegoro University).
- Panwar, A., Puspitasari, R. A., & Fitriana, R. (2024). Optimasi Proses Ekstraksi Pektin dari Lemon Albedo sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Buah. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 13(1), 85–97. <https://publikasi.polije.ac.id/jii/article/view/5705>
- Pramudia, C., Hanifa, N. I., & Ridwan, S. (2024). Formulasi Sediaan Blush On Powder Dari Ekstrak Buah Buni (*Antidesma Bunius* L. Spreng). *Jurnal Kesehatan*

- Tambusai*, 5(2), 5044-5055.
<https://doi.org/10.31004/jkt.v5i2.27867>
- Pratama, R., Mulki, M. A., Saputro, M. R., Sani, A. R., & Awaliyah, R. S. R. (2024). Pengaruh eksipien terhadap sifat fisik granul effervescent. *An-Najat*, 2(1), 137-154. <https://doi.org/10.59841/an-najat.v2i1.1071>
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L. & Ngapa, Y. D., 2018. Riview: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia*, 2(6), pp. 79-97.
<https://jurnal.harianregional.com/cakra/id-46629>
- Rachmawati, W., Damayanti, S., & Mulyana, A. (2014). Identifikasi zat warna rhodamin B pada kosmetik pemerah pipi dan *eye shadow* dengan metode KLT dan KCKT. *Jurnal Farmasi Galenika*, 1(2), 71–72. <https://journal.bku.ac.id/jfg/index.php/jfg/article/view/22>
- Rahmadiani, E., Hutaeruk, R. A., Yuwono, Y. S., Natalisa, D. E., Krisnawati, M., & Ratri, P. A. (2025). Eksplorasi Makeup Pengantin Internasional: Studi Komparatif Antara Gaya Korea dan Arab. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2(3), 556-564. <https://doi.org/10.61722/jmia.v2i3.4957>
- Rahim, F., Elmitra, E., & Abdillah, F., M. (2022). Formulasi Sediaan Bedak dari Ekstrak Terpurifikasi Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). Prosiding Seminar Kesehatan. 5(2), 27-28. <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/PSK/P/article/view/943>
- Ramdhini, R. N. (2023). Standardisasi Mutu Simplisia Dan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 13(1), 32-38. <https://doi.org/10.52395/jkjims.v13i1.360>
- Ramani, S., Cahaya Himawan, H., & Kurniawati, N. (2021). Formulasi Sediaan Blush On Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) Sebagai Pewarna Alami Dalam Bentuk Powder. *Jurnal Farmamedika*, 6(1), 3–5. <https://doi.org/10.47219/ath.v6i1.117>
- Redhita, L. A., Beandrade, M. U., Putri, I. K., & Anindita, R. (2022). Formulasi dan Evaluasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi Tween 80D. *Jurnal Mitra Kesehatan*, 4(2), 80– 91. <https://doi.org/10.47522/jmk.v4i2.134>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. London : Pharmaceutical Press.
- Sampebarra, A. L. (2018). Karakteristik zat warna antosianin dari biji kakao non fermentasi sebagai sumber zat warna alam. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 13(1), 63-70. [10.33104/jihp.v13i1.3880](https://doi.org/10.33104/jihp.v13i1.3880)
- Sari, R., Nurbaeti, S. N., & Pratiwi, L. (2016). Optimasi kombinasi karbopol 940 dan HPMC terhadap sifat fisik gel ekstrak dan fraksi metanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) dengan metode simplex lattice design. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(2), 2. <https://scholarhub.ui.ac.id/psr/vol3/iss2/2/>
- Sari, S. W., Djamil, R. , & Faizatun. (2021). Formulation of Blush Preparations by Using Natural Coloring From Red Beetroot Extract (*Beta vulgaris* l.). *Indonesian Journal of Chemistry*, 21(4), 860–870. <https://doi.org/10.22146/ijc.60414>
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A., & Dotulong, V. (2022). The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9-15. <https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.2020.28659>
- Setiawan, R., Masrijal, C. D. P., Hermansyah, O., Rahmawati, S., Sari, R. I. P., & Cahyani, A. N. (2023). Formulasi, Evaluasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Tali Putri (*Cassythia filiformis* L). *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 3(1). <https://doi.org/10.33369/bjp.v3i1.27649>
- Sharma, N., Kaur, S., & Kumar, S. (2018). Topical Powder Formulations and Evaluation Parameters: An Overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 9(12), 5150–5156. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9\(12\).5150-56](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9(12).5150-56)
- Suriati, L., Hidalgo, H. A., Mangku, I. G. P., Datrini, L. K., & Red, J. (2022). Produk

- Inovatif Minuman Fungsional Aloe- Buni. *SCOPINDO MEDIA PUSTAKA*.
- Susianti, N., Juliantoni, Y., & Hanifa, N. I. (2021). Optimasi sediaan gel ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan variasi basis karbopol 940 dan cmc-na. *Acta Pharmaciae Indonesia: Acta Pharm Indo*, 9(1), 44-57. [10.20884/1.api.2021.9.1.3669](https://doi.org/10.20884/1.api.2021.9.1.3669)
- Syamsinar., Saputri, N., Risnayanti., & Nisa, M. (2018). Mikroenkapsulasi Ekstrak Buah Buni Sebagai Food Safety Colouring. *Pharmacy Medical Journal*. 1(2), 77-78. <https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21654>
- Taufik, I. I., Soewandhi, S. N., & Nugraha, Y. P. (2023). Optimasi Formula Emulgel Vitamin C dengan Pendekatan Simplex Lattice Design. *Jurnal Sains 65 Farmasi & Klinis*, 10(1), 145. <https://doi.org/10.25077/jsfk.10.1.145-154.202>
- Tyas, D. A. K., & Saryanti, D. (2023). Optimasi CMC Na dan Carbopol dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia cattapa* L.) dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Sains Dan Kesehatan (J. Sains Kes.)*, 5(6), 992–1002. [10.25026/jsk.v5i6.1838](https://doi.org/10.25026/jsk.v5i6.1838)
- Priani, S. E., Septian, M. T., & Soewondo, B. P. (2023). Optimasi Transcutol dan Propilenglikol Sebagai Peningkat Penetrasi dalam Gel Natrium Diklofenak Menggunakan Simplex Lattice Design. *Jurnal Mandala Pharmacon 68 Indonesia*, 9(1), 87–93. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.307>
- Wang, H., Liu, Y., Wei, S., Yan, Z., Wang, Q., & Yang, J. (2021). *Anthocyanins as multifunctional cosmetic ingredients: recent trends and advances*. *Phytotherapy Research*, 35(11), 6132–6149. <https://doi.org/10.1002/ptr.7221>
- Wijaya, A., & Noviana, N. (2022). Penetapan Kadar Air Simplesia Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185-194. <https://doi.org/10.33759/jrki.v4i2.246>
- Wulandari, D., Gusrizal, G., & Zaharah, T. A. (2020). Optimasi dan Validasi Metode Penentuan Kadar Asam Glikolat dan Asam Tartrat Dalam Krim Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 16(1), 10-24. <https://doi.org/10.20961/alchemy.16.1.34008.10-24>
- Yuan, Y. et al. (2023). *Stabilizing particle size in natural pigment powders using organic acid buffers*. *Int. J. Cosmetic Sci.*, 45(1), 45–52.