

## Optimization of Lip Balm Formula from Buni Fruit Extract (*Antidesma bunius* L. Spreng) with A Combination of Beeswax Lanolin

Acyuta Pramesthi Asmara Sayidina Syahputri<sup>1\*</sup>, Wahida Hajrin<sup>1</sup>, Windah Anugrah Subaidah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

### Article History

Received : July 20<sup>th</sup>, 2025

Revised : August 02<sup>th</sup>, 2025

Accepted : August 10<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author:

**Acyuta Pramesthi Asmara Sayidina Syahputri**, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email:

[acyuta.pramesthi@gmail.com](mailto:acyuta.pramesthi@gmail.com)

**Abstract:** Lip balm is a preparation with a wax base that is applied to the lips to moisturize them so they aren't easily dry and cracked. Lip balm, when used, is very dependent on its adhesive power and spreadability, which are influenced by the composition of the base and the additional ingredients. The purpose of this study was to determine the optimum concentration of beeswax and lanolin in Lip balm preparations as wax and softening agents using the Simplex Lattice Design (SLD) method. Extraction of buni fruit was carried out by the maceration method using 80% ethanol solvent and 3% citric acid (85: 15). Data analysis was carried out using ANOVA to see the distribution of data on parameters of physical properties, and a one-sample T-test for confirmation analysis of the optimum formula composition. The results of the study obtained an extract yield of 41.534% and positively contained anthocyanins. The analysis results of physical properties using Design Expert v.13, the optimum concentration of beeswax was 12% and lanolin 4% with a desirability value is 1. The Lip balm with buni fruit extract, with the optimum formula, had a dense, homogeneous texture, brownish red with a peach aroma, and a pH of 4. Verification of the optimum formula showed no significant difference between the experimental response and the predicted response, with a value of melting point  $53 \pm 1$  oC; adhesive power  $24.42 \pm 3.55$  seconds; spread power  $3.226 \pm 0.031$  cm. The optimum formula produced physical properties that meet the specified requirements, and the verification results showed a match between the predicted response and the experimental results.

**Keywords:** Antidesma bunius, Lip balm, Natural dye, Optimization.

### Pendahuluan

Indonesia memiliki lingkungan tropis dengan banyak sinar matahari (Rahayu *et al.*, 2018). Kerusakan dan kekeringan kulit bibir dapat terjadi akibat paparan sinar matahari yang berkepanjangan (Isfardiyana dan Safitri, 2014). Hal ini disebabkan oleh kurangnya kelenjar sebacea, kelenjar keringat, dan folikel rambut organisme yang sering digunakan untuk melindungi kulit (Madans *et al.*, 2012). Hanya lapisan tipis sel keratin yang melindungi bibir. Paparan sinar matahari merusak sel-sel keratin ini. Bibir akan tampak pecah-pecah akibat penyakit ini hingga sel-sel keratin baru

menggantikan sel-sel keratin yang rusak (Siegel, 2011). Rasa sakit dan penderitaan dapat terjadi akibat bibir kering dan pecah-pecah (Hidayah dan Erwiyani, 2022).

*Lip balm* termasuk sediaan kosmetik yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah bibir kering dan pecah-pecah. Produk berbasis lilin yang disebut *lip balm* dioleskan ke bibir untuk menjaga kelembapannya dan mencegah kekeringan serta pecah-pecah (Gholap *et al.*, 2023). *Lip balm* dapat memberikan lapisan pelindung yang melindungi bibir dari cuaca buruk (Madans *et al.*, 2012). *Lip balm* dapat diperkaya dengan zat pewarna tambahan selain sifat pelindungnya. Zat pewarna berperan

penting dalam pembuatannya karena dapat menarik minat konsumen dan memberikan nilai estetika (Kadu *et al.*, 2015).

Berdasarkan asalnya, pewarna yang digunakan dalam sediaan kosmetik dapat diklasifikasikan sebagai alami dan sintetis. Salah satu alternatif penggunaan pewarna sintetis adalah dengan memanfaatkan pewarna alami. Karena proses produksi pewarna alami hanya melibatkan sedikit atau tanpa interaksi kimia, efek sampingnya pun minimal (Affat, 2021). Buah buni merupakan tanaman yang mengandung senyawa antosianin (Butkhup dan Supachai, 2011). Kation Flavilium, suatu pigmen merah, dihasilkan oleh senyawa ini (Enaru *et al.*, 2021). Konsentrasi antosianin buah buni, ketika diekstraksi dengan etanol 70% dan asam sitrat 3%, adalah 274,012 mg/100 g (Syamsinar *et al.*, 2018). Jumlah ini lebih tinggi daripada kandungan antosianin pada stroberi (7–21 mg/100 g), kubis merah (25 mg/100 g), plum (2–25 mg/100 g), dan apel (10 mg/100 g) (Octaviani dan Rahayuni, 2014).

Buah buni telah digunakan sebagai pewarna alami dalam produk kosmetik. Studi Ritana *et al.*, (2019), misalnya, menggunakan buah buni sebagai pewarna alami dalam formulasi krim bibir. Krim bibir memiliki tekstur yang lebih kental dan membuat bibir terasa lebih kencang dan kering setelah pengaplikasian, meskipun dapat membantu melembapkan bibir seperti halnya lip balm. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa formulasi krim bibir seringkali melibatkan pengurangan kadar lilin dan peningkatan kadar minyak (Harefa, 2019). Di sisi lain, formulasi lip balm terasa lebih ringan karena mengandung lebih banyak lilin dan lebih sedikit minyak (Gholap *et al.*, 2023).

Kelengketan dan daya sebar *lip balm*, yang dipengaruhi oleh komposisi dasar dan aditif lainnya, sangat penting dalam aplikasinya. Lilin, komponen yang memberi tekstur pada *lip balm*, biasanya digunakan sebagai dasar (Islamiah *et al.*, 2023). *Lip balm* dengan kandungan lilin yang tinggi dapat sulit diaplikasikan dan memerlukan penambahan bahan pelembut dalam resepnya (Hanum *et al.*, 2021). Sebagai komponen lilin dalam komposisi *lip balm*, lilin lebah dapat memberikan kilau, meningkatkan titik leleh, dan menjaga warna produk tetap stabil (Chairunnisa *et al.*, 2015).

Kadar *beeswax* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terbentuknya butiran-butiran kecil yang tidak merata dan dapat menurunkan intensitas warna dari sediaan (Board, 2002). Oleh karena itu, diperlukan bahan tambahan lainnya seperti lanolin yang berperan sebagai *plasticizer*. Konsentrasi lanolin pada sediaan dapat mempengaruhi daya sebar dan daya lekat dari sediaan (Fitriana *et al.*, 2012). Sehingga pada penelitian ini dilakukan optimasi antara *beeswax* sebagai bahan lilin dan lanolin sebagai bahan pelunak atau *plasticizer*.

## Bahan dan Metode

### Alat dan bahan

Alat penelitian terdiri dari blender, wadah kaca berwarna gelap, kertas saring, *rotary evaporator* (Heidolph®), *water bath* (Labnet®), timbangan analitik (Pioneer®), *hot plate* (Labnet®), cawan porselen, gelas beaker, spatula, kertas perkamen, corong, pipet tetes, ayakan mesh No. 70, kaca arloji, kaca objek, plat tetes, lempeng kaca, termometer, jangka sorong, kertas indikator pH, pH meter, dan wadah *lip balm*. Bahan-bahan yang digunakan adalah buah buni, etanol 80%, asam sitrat, *beeswax*, lanolin, propilen glikol, metil paraben, BHT, oleum cacao, tween 80, *peach fragrance oil*, HCl, dan NaOH.

### 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*

Buah buni dibersihkan secara menyeluruh untuk menghilangkan kotoran yang mungkin masih menempel menggunakan air mengalir. Dehidrator yang diatur pada suhu 40°C digunakan untuk mengeringkan buah buni yang telah dibersihkan. Simplisia buah buni kering memenuhi kriteria kadar air kurang dari 10% (Kemenkes RI, 2017). Serbuk simplisia buah buni kemudian diperoleh dengan cara disortir

hingga kering, diblender, dan disaring melalui saringan mesh No. 70. Serbuk kemudian disimpan dalam wadah kedap udara (Luginda *et al.*, 2018).

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

Proses maserasi digunakan untuk menyiapkan ekstrak buah buni pada suhu ruang. Wadah maserasi berisi 200 gram simplisia bubuk diisi dengan pelarut hingga semua komponen terendam. Pelarut yang digunakan adalah 1.000 mililiter etanol 80% dan asam sitrat 3% dengan rasio 85:15 (Kristiana *et al.*, 2012; Senja *et al.*, 2014). Selama tiga hari, proses maserasi terkadang diaduk. Setiap 24 jam, pelarut baru digunakan untuk menggantikan pelarut lama. Setelah melewati penyaring vakum, maserasi dipisahkan pada suhu 40 derajat Celsius menggunakan rotary evaporator untuk menghasilkan ekstrak kental (Nasrullah *et al.*, 2020).

### Uji Sifat Fisik dan Kimia Ekstrak Buah Buni

#### *Uji organoleptis ekstrak buah buni*

Panca indra digunakan untuk uji organoleptis meliputi tekstur, warna dan aroma (Mangiwa dan Maryuni, 2020).

#### *Uji kualitatif antosianin ekstrak buah buni*

Uji antosianin pada ekstrak buah buni dilakukan secara kualitatif. Sebanyak 0,5 gram ekstrak buah buni dalam tabung reaksi ditambahkan 5 mL HCl 2 M, kemudian dipanaskan di atas pembakar Bunsen selama 5 menit. Pada pelat tetes, 0,5 gram ekstrak buah buni ditambahkan tetes demi tetes dengan NaOH 2 M sambil mengamati perubahan warna. Hasil positif dicapai jika warna tetap merah dengan penambahan HCl dan pemanasan pada suhu 100°C, dan jika warna berubah 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 dengan larutan pH 4,01, larutan pH 7,01, dan larutan pH 10 hingga alat menunjukkan hasil pengukuran. Setelah itu, elektroda dicuci dengan air suling, dan dikeringkan dengan tisu. Sebanyak 0,5 g ekstrak buah buni ditimbang dan

dilarutkan dalam 50 mL etanol 80%, sehingga diperoleh sampel yang akan dianalisis pada konsentrasi 1% b/v. Angka pada monitor instrumen kemudian dibiarkan bergerak stabil setelah elektroda dicelupkan ke dalam larutan. Tiga kali pembacaan pH dilakukan, dan reratanya kemudian dihitung (Ditjen POM, 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 *lip balm* berdasarkan penelitian dari (Nareswari *et al.*, 2022). Formula yang akan di optimasi tertera pada Tabel 1. Nilai *lower limit* dan *upper limit* konsentrasi *beeswax* dan lanolin dimasukkan ke dalam *software* Design Expert v.13.

**Tabel 1** Formula *Lip Balm* Ekstrak Buah Buni

Bahan	Komposisi	Fungsi
Ekstrak Buah Buni	12%	Pewarna
<i>Beeswax</i>	10 – 14%	Bahan lilin
Lanolin	2 – 6%	<i>Plasticizer</i>
Propilen glikol	15%	Humektan
Metil Paraben	0,01%	Pengawet
BHT	0,05%	Antioksidan
Tween 80	5%	Emulgator
<i>Peach Fragrance Oil</i>	q.s	Pengaroma
Oleum cacao ad	100	Basis

### *Formulasi sediaan lip balm ekstrak buah buni*

*Lip balm* dibuat berdasarkan komposisi formula yang diperoleh dari *software* Design Expert v.13. *Beeswax* dipanaskan di dalam cawan yang diletakkan di atas penangas air. *Oleum cacao* dilelehkan dalam cawan yang sama. Suhu oleum cacao dijaga tidak melebihi titik leburnya karena akan merusak inti kristal yang berguna untuk memadat (Syamsuni, 2006). Setelah keduanya meleleh, dicampurkan dan ditambahkan lanolin sambil diaduk. Setelah campuran basis meleleh sempurna, BHT ditambahkan ke dalam campuran basis. Dalam wadah terpisah, ekstrak buah buni di dispersikan dalam tween 80 dan ditambahkan propilen glikol dan metil paraben. Campuran ekstrak buah buni dalam tween 80 dan propilen glikol didispersikan ke dalam campuran *beeswax*, lanolin, dan oleum cacao. Kemudian ditambahkan pengaroma dan dicampur hingga homogen. Setelah tercampur

homogen, campuran tersebut dituang ke dalam wadah *lip balm* dan dibiarkan dingin dan memadat di suhu ruang (Nareswari *et al.*, 2022).

### **Evaluasi parameter optimasi sediaan *lip balm* ekstrak buah buni**

*Uji titik leleh sediaan lip balm ekstrak buah buni*  
1 gram campuran *lip balm* ekstrak buah buni ditimbang untuk menentukan titik lelehnya. Setelah itu, campuran *lip balm* tersebut dituang ke dalam cangkir di atas penangas air untuk dicairkan. Termometer kemudian digunakan untuk mengukur suhu *lip balm* (Widnyana *et al.*, 2021). Formulasi *lip balm* yang baik memiliki titik leleh antara 50°C dan 70°C, yang merupakan standar (SNI, 1998).

### *Uji daya lekat sediaan lip balm ekstrak buah buni*

Kekuatan rekat sediaan *lip balm* ekstrak buah buni diuji dengan meletakkan 0,5 g sampel pada pelat kaca, menutupinya dengan pelat kaca lain, lalu membebankan beban seberat 1 kg di atasnya selama lima menit. Sebuah beban seberat 100 g diangkat dari pelat kaca dan dilepaskan setelah terpasang pada alat uji selama lima menit. Sebelum kedua pelat kaca dilepaskan, waktu yang dibutuhkan dicatat (Ardhana *et al.*, 2024). Sediaan *lip balm* yang baik membutuhkan kekuatan rekat lebih dari 4 detik (Fadila *et al.*, 2024).

### *Uji daya sebar sediaan lip balm ekstrak buah buni*

Tuangkan 1 g *lip balm* ke dalam gelas dan tutup dengan gelas lain, diberi beban seberat 250 g, diamkan selama 1 menit, lalu ukur diameter olesan *lip balm* menggunakan jangka sorong (Ardhana *et al.*, 2024). Daya sebar yang baik dibutuhkan sekitar 3-5 cm (Islamiah *et al.*, 2023).

### *Penentuan Formula optimum dengan metode simplex lattice design*

Menggunakan *software Design Expert®* v.13, metode *Simplex Lattice Design* menentukan formula sediaan *lip balm* terbaik dengan memasukkan hasil uji evaluasi (pH, titik leleh, daya rekat, dan daya oles) dari formula *lip balm* ekstrak buah buni (Tusilowati dan Sugihartini, 2023).

### *Verifikasi data formula optimum*

Persyaratan yang telah ditentukan sebelumnya dibandingkan dengan data uji yang diperoleh. Selanjutnya, uji-t (*One Sample T-test*) digunakan untuk menilai data secara statistik dengan membandingkan, pada tingkat keyakinan 95%, data verifikasi formula optimal dengan data proyeksi formula optimal dari hasil SLD.  $H_0$  ditolak jika nilai signifikansi  $t$  kurang dari 0,05, yang menunjukkan bahwa satu variabel independen secara signifikan memengaruhi variabel dependen.  $H_0$ , yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara satu variabel independen dan variabel dependen, diterima jika nilai signifikansi  $t > 0,05$  (Tusilowati dan Sugihartini, 2023).

### **Evaluasi sifat fisik formula optimum lip balm ekstrak buah buni**

#### *Uji organoleptis sediaan lip balm ekstrak buah buni*

Uji organoleptis sediaan *lip balm* ekstrak buah buni dilakukan pengamatan menggunakan panca indra meliputi warna, bau, dan tekstur (Tusilowati dan Sugihartini, 2023).

#### **Uji Homogenitas Sediaan Lip balm Ekstrak Buah Buni**

Homogenitas sampel dinilai setelah sampel dioleskan pada satu slide, dilapisi, dan ditekan dengan kaca objek lainnya. Jika tidak ada bercak berwarna atau partikel padat, sediaan dikatakan homogen (Hanum *et al.*, 2021).

#### *Uji pH sediaan lip balm ekstrak buah buni*

Indikator pH digunakan untuk mengukur pH sediaan *lip balm* yang mengandung ekstrak buah buni. Formulasi *lip balm* diaplikasikan pada indikator pH untuk melakukan uji pH. Warna indikator pH, yang dimodifikasi agar sesuai dengan spesifikasi warna indikator, digunakan untuk menghitung nilai pH sediaan (Islamiah *et al.*, 2023). *Lip balm* ekstrak buah buni ini diperkirakan memiliki pH antara 4 dan 6,5, yang merupakan pH fisiologis bibir (Hanum *et al.*, 2021).

#### *Uji titik leleh sediaan lip balm ekstrak buah buni*

1 gram campuran *lip balm* ekstrak buah buni ditimbang untuk menentukan titik lelehnya. Setelah itu, campuran *lip balm* dituang ke dalam cangkir di atas penangas air untuk

melelehkannya. Termometer digunakan untuk mengukur suhu *lip balm* (Widnyana *et al.*, 2021). Formulasi *lip balm* yang baik memiliki titik leleh antara 50°C dan 70°C, yang merupakan standar (SNI, 1998).

#### Uji daya lekat sediaan *lip balm* ekstrak buah buni

Kekuatan daya lekat sediaan *lip balm* ekstrak buah buni diuji dengan meletakkan 0,5 g sampel pada pelat kaca, menutupinya dengan pelat kaca lain, lalu membebaskan beban seberat 1 kg di atasnya selama lima menit. Sebuah beban seberat 100 g diangkat dari pelat kaca dan dilepaskan setelah terpasang pada alat uji selama 5 menit. Sebelum kedua pelat kaca dilepaskan, waktu yang dibutuhkan dicatat (Ardhana *et al.*, 2024). Sediaan *lip balm* yang baik membutuhkan kekuatan rekat lebih dari 4 detik (Fadila *et al.*, 2024).

#### Uji daya sebar sediaan *lip balm* ekstrak buah buni

1 gram *lip balm* ditetaskan pada kaca objek, lalu ditutup dengan kaca objek lain untuk melakukan uji daya sebar. Kaliper digunakan untuk mengukur diameter *lip balm* setelah beban 250 g diaplikasikan dan didiamkan selama satu menit (Ardhana *et al.*, 2024). 3–5 cm merupakan rentang daya sebar optimal (Islamiah *et al.*, 2023).

#### Analisis data

Data yang didapat dari pengujian sediaan *lip balm* ekstrak buah buni terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif (hasil uji organoleptis dan homogenitas) akan dijelaskan secara deskriptif dan data kuantitatif (titik leleh, daya lekat, daya sebar) akan diuji menggunakan metode *Simplex Lattice Design* dengan bantuan *software Design-Expert® v.13*. Sehingga diperoleh konsentrasi optimum *beeswax* dan lanolin dengan melihat derajat *desirability*. Analisis statistik ANOVA digunakan untuk melihat penyebaran data nilai parameter sifat fisik (pH, titik leleh, daya lekat, dan daya sebar). Analisis verifikasi formula optimum dilakukan dengan analisis statistik yang berupa uji normalitas kemudian diteruskan dengan uji *one-sample T-Test* dengan bantuan *software SPSS* versi 25 dengan nilai  $P > 0,05$  (Tusilowati dan Sugihartini, 2023).

## Hasil dan Pembahasan

### Serbuk simplisia buah buni

Hasil penelitian ini diperoleh rendemen simplisia yang dapat dilihat pada Tabel 2. Jumlah bahan baku sebesar 3.910 g dan hasil ayakan sebesar 414,537 g. Hasil persentase rendemen serbuk simplisia buah buni berasal dari simplisia bagian daging buah buni tanpa biji buah buni yakni sebesar 10,6%. Besarnya penyusutan sampel setelah proses pengeringan diukur berdasarkan nilai rendemen simplisia. Hal ini dapat terjadi jika bahan baku atau simplisia kehilangan atau mengurangi kadar airnya (Arsyad *et al.*, 2023).

Kandungan air pada simplisia dapat mempengaruhi kualitas simplisia. Kandungan air yang tinggi memudahkan kontaminasi mikroba pada simplisia sehingga simplisia menjadi rusak (Wijaya & Noviana, 2022). Persentase air pada simplisia buah buni yaitu 7,38%, menurut hasil pengujian, yang berada dalam kisaran yang dapat diterima yaitu 10% untuk kadar air serbuk simplisia (Kemenkes RI, 2017). Serbuk simplisia buah buni memiliki tekstur sedikit kasar berwarna merah kecoklatan.

**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

### Pembuatan Ekstrak Etanol 80%: Asam Sitrat 3% Buah Buni

Jumlah ekstrak kental yang tersisa setelah penguapan dibandingkan dengan jumlah simplisia kering yang digunakan untuk ekstraksi dikenal sebagai nilai hasil ekstrak (Arsyad *et al.*, 2023). Hasil sebesar 41,534% diperoleh dari ekstraksi 83,133 g bubuk buah buni dari 200,153 g. Menurut data, hasil ekstrak buah buni yang dihasilkan dalam penyelidikan ini lebih banyak daripada penelitian sebelumnya oleh Ningtias *et al.*, (2022), yang menggunakan metode maserasi 500 g bubuk buah buni dengan etanol 96% sebagai pelarut dan mencapai hasil 10,4%. Hasil ekstrak dapat ditingkatkan dengan menggunakan pelarut yang lebih polar (etanol 80%) dan

menambahkan asam sitrat (Kristiana *et al.*, 2012).

**Tabel 3** Persentase Rendemen Ekstrak Buah Buni

Sampel	Berat Serbuk Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
Buah Buni	200,153	83,133	41,534

Penyebabnya karena ekstraksi maserasi adalah teknik ekstraksi dingin yang dapat melindungi komponen antosianin dari kerusakan, teknik ini dipilih. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa suhu merupakan salah satu elemen yang memengaruhi stabilitas pigmen warna antosianin (Enaru *et al.*, 2021). Hasil penelitian sebelumnya oleh Kristiana *et al.*, (2012), penggunaan pelarut etanol 80% yang diasamkan dengan asam sitrat 3% merupakan metode optimal untuk mengekstraksi antosianin. Hal ini dikarenakan pigmen antosianin lebih stabil dalam suasana asam dan mudah larut dalam pelarut polar (Kristiana *et al.*, 2012). Agar pigmen merah dalam antosianin lebih stabil, asam sitrat membantu menciptakan suasana asam yang kuat (Isnaeni, 2021).

### Uji sifat fisik dan kimia ekstrak buah buni

#### Uji organoleptis ekstrak buah buni

Warna, tekstur, dan bau ekstrak dinilai menggunakan uji organoleptik (Iskandar *et al.*, 2021). Hasil uji organoleptik ekstrak buah buni menunjukkan tekstur yang kental, aroma agak asam, dan warna merah keunguan. Hal ini sejalan dengan penelitian Pramudia *et al.*, (2024) yang menghasilkan ekstrak kental dengan aroma buni yang kuat dan warna merah keunguan. Warna merah keunguan pada ekstrak buah buni menunjukkan pH asam ( $\text{pH} \leq 3$ ) sehingga kaya akan kation flavil, yang merupakan pigmen antosianin (Priska *et al.*, 2018).

#### Uji kualitatif antosianin ekstrak buah buni

Kehadiran molekul antosianin dalam ekstrak dinilai menggunakan uji antosianin kualitatif (Syamsinar 2018). Tabel 4 menampilkan temuan uji antosianin kualitatif ekstrak buah buni. Antosianin terdeteksi positif dalam ekstrak buah buni ketika hasil uji antosianin menunjukkan perubahan warna dari merah menjadi hijau kecoklatan dengan penambahan NaOH. Kehadiran gugus hidroksil

yang dominan dalam ekstrak menyebabkannya berubah menjadi hijau dalam kondisi basa, membuat warna ekstrak tidak stabil. Inilah sebabnya mengapa hasil uji dianggap positif (Syamsinar *et al.*, 2018). Selain itu, karena larutan ekstrak tetap merah setelah pemanasan dan penambahan HCl, uji antosianin dianggap berhasil. Ini karena rona merah antosianin relatif tahan lama dalam lingkungan asam karena adanya gugus metoksi yang menonjol (Syamsinar *et al.*, 2018).

**Tabel 4** Hasil Uji Kualitatif Antosianin Ekstrak Buah Buni

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

#### Uji pH ekstrak buah buni

Tujuan uji pH ekstrak adalah untuk memastikan apakah ekstrak berada dalam rentang pH yang diantisipasi (Pramudia *et al.*, 2024). Ekstrak buah buni 1% b/v menghasilkan hasil uji pH 3,13. Tiga kali replikasi menghasilkan hasil pH ini. Asam sitrat ditambahkan ke dalam pelarut ekstrak untuk menentukan nilai pH akhir. Nilai pH ini konsisten dengan pH ekstrak yang diprediksi sebesar 1-4. Rentang pH ini dipilih karena antosianin membentuk kation flavil dalam lingkungan pH asam (Priska *et al.*, 2018).

#### Optimasi formula Lip balm ekstrak buah buni metode SLD

Optimasi lip balm ekstrak buah buni menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) pada Design Expert. Metode SLD dipilih untuk menghindari faktor *trial and error* dalam menentukan komposisi formula sehingga didapatkan komposisi formula optimum pada suatu sediaan dengan penggunaan bahan dan waktu yang lebih efisien (Hidayat *et al.*, 2021).

Hasil respon evaluasi 8 formula *running* dari Design Expert dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil evaluasi parameter respon dari 8 formula dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA yang bertujuan untuk menganalisis signifikansi pengaruh variasi komponen terhadap variabel respon serta untuk menentukan model yang disarankan oleh *software* Design Expert. Beberapa persyaratan diperlukan untuk hasil analisis yang baik dan dapat diterima, salah satunya adalah *Model Linear mixture* dengan nilai-p <0,05, yang menunjukkan signifikansi. Lebih lanjut, ketidaksignifikanan ditunjukkan oleh nilai residual ketidaksesuaian dengan nilai-p >0,05.

**Tabel 5** Respon Hasil Evaluasi Formula Sediaan *Lip Balm*

Run	Komponen		Respon		
	Beeswax (%)	Lanolin (%)	Titik Leleh (°C)	Daya Lekat (detik)	Daya Sebar (cm)
1	10	6	52	44,23	3,65
2	14	2	55	14,38	3,21
3	10	6	52	47,18	3,61
4	12	4	54	21,52	3,27
5	12	4	53	29,87	3,19
6	14	2	55	10,28	3,11
7	13	3	54	37,23	3,16
8	11	5	53	21,19	3,27

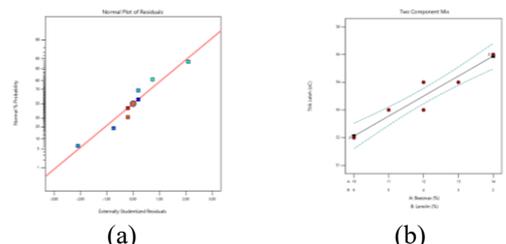
**Tabel 6.** Hasil Uji ANOVA Prameter Respon dengan *Software* Design Expert

Parameter	Respon			Keterangan
	Titik Leleh	Daya Lekat	Daya Sebar	
<i>Model linear mixture</i>	<0,0001	0,0018	0,0007	<i>Significant</i>
<i>Residual : Lack of fit</i>	0,8758	0,5052	0,3038	<i>Not Significant</i>
<i>R-Square</i>	0,9389	0,9567	0,9326	Mendekati 1
<i>Adj. R-Square</i>	0,9287	0,9242	0,9057	Selisih <0,2
<i>Pred. R-Square</i>	0,9171	0,8535	0,8358	
<i>Adeq Precision</i>	18,1041	12,5409	12,2119	>4

Nilai *Lack of Fit* tidak signifikan menunjukkan bahwa model target sesuai dan memiliki sedikit gangguan. Model disarankan ketika nilai R-kuadrat mendekati 1. Lebih lanjut, selisih antara nilai R-kuadrat Pred. dan R-kuadrat Adj. kurang dari 0,2. Model dianggap memuaskan jika skor Presisi Adeq. lebih tinggi dari 4 (Widnyana dkk., 2021). Kelima kriteria hasil analisis yang baik terpenuhi dalam studi ini. Tabel 6 menampilkan hasil uji ANOVA untuk parameter respons.

*Hasil respon uji titik leleh*

Uji titik leleh dilakukan untuk melihat ketahanan sediaan *lip balm* terhadap suhu penyimpanan (Islamiah *et al.*, 2023). Sediaan *lip balm* yang baik memiliki titik leleh yang memenuhi standar yakni 50°C – 70°C (SNI, 1998). Hasil kurva respon uji titik leleh dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil uji titik leleh, percobaan berada dalam rentang titik leleh 52 – 55°C sehingga didapatkan kurva *normal plot of residuals* seperti pada Gambar 1 (a). Titik-titik pada kurva yang mengikuti garis linear dan tersebar di sekitarnya menunjukkan bahwa data terdistribusi secara teratur.



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

Data tampak tersebar di sekitar garis linear, yang merupakan persyaratan untuk kurva yang baik, dan hasilnya memenuhi persyaratan ini (Widnyana *et al.*, 2021). Adapun kurva model campuran dua komponen pada Gambar 1 (b) menunjukkan pengaruh penambahan konsentrasi *beeswax* dan lanolin terhadap titik leleh. Terlihat pada Gambar 1 (b) bahwa terjadi peningkatan titik leleh seiring bertambahnya konsentrasi *beeswax* dan penurunan konsentrasi lanolin. Hal ini sesuai dengan penelitian Widnyana *et al.*, (2021) yang menunjukkan peningkatan titik leleh sediaan dapat dicapai dengan meningkatkan konsentrasi lilin lebah atau cera alba.

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

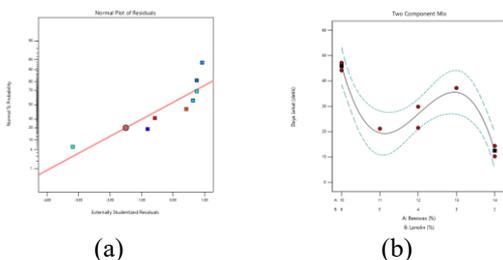
Keterangan :

- Y = Respon Titik Leleh
- A = Konsentrasi *Beeswax*
- B = Konsentrasi Lanolin

Respon titik leleh Persamaan 1 menunjukkan bahwa lilin lebah dan lanolin memiliki respon titik leleh positif, yakni *beeswax* (+54,95) dan lanolin positif (+52,06). Hal ini menunjukkan bahwa setiap unsur memiliki potensi untuk meningkatkan titik leleh. Namun, karena lilin lebah memiliki nilai yang lebih tinggi daripada lanolin, konsentrasinya memiliki pengaruh terbesar. Nilai titik leleh pada sediaan *Lip balm* dapat dipengaruhi oleh titik leleh pada masing – masing bahan yang digunakan. Pada penelitian ini, bahan tambahan *beeswax* berfungsi sebagai *stiffening agent* yang dapat meningkatkan konsistensi suatu sediaan yang memiliki titik leleh sebesar 62°C – 65°C (Kemenkes RI, 2020). Sedangkan lanolin berfungsi sebagai *plasticizer* atau pelunak yang memiliki titik leleh sebesar 38°C – 40°C (Kemenkes RI, 2020).

*Hasil Respon Uji Daya Lekat*

*Lip balm* yang baik bertahan lebih dari 4 detik (Fadila *et al.*, 2024), dan uji adhesi digunakan untuk mengetahui berapa lama lip balm menempel di bibir setelah pengaplikasian (Ardhana *et al.*, 2024). Gambar 2 menampilkan hasil kurva respons uji adhesi.



**Gambar 2** Kurva *Normal Plot of Residuals* (a) dan Model Campuran Dua Komponen (b)

Hasil uji daya lekat, percobaan berada dalam rentang daya lekat 10,28 – 47,18 detik sehingga didapatkan kurva *normal plot of residuals* seperti pada Gambar 2 (a). Titik-titik pada kurva yang mengikuti garis linear dan tersebar di sekitarnya menunjukkan bahwa data terdistribusi secara teratur. Karena data tampak tersebar di sekitar garis linear, hasilnya

memenuhi persyaratan kurva yang baik (Widnyana *et al.*, 2021). Adapun kurva model campuran dua komponen pada Gambar 2 (b) menunjukkan pengaruh penambahan konsentrasi *beeswax* dan lanolin terhadap daya lekat.

Terlihat pada Gambar 2 (b) bahwa kurva berbentuk melengkung menunjukkan adanya interaksi kompleks antara *beeswax* dan lanolin yang dapat meningkatkan atau menurunkan respon daya lekat (Hajrin *et al.*, 2021). Sejalan dengan hasil analisis *software Design Expert* bahwa model yang disarankan untuk respon daya lekat yakni model *cubic*. Pada konsentrasi *beeswax* rendah dan lanolin tinggi, menunjukkan respon daya lekat yang paling tinggi. Sebaliknya, konsentrasi *beeswax* tinggi dan lanolin yang rendah menunjukkan respon daya lekat yang paling rendah.

$$Y = 12,54 (A) + 45,92 (B) - 9,08 (AB) + 174,55 (AB(A - B)) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- Y = Respon Daya Lekat
- A = Konsentrasi *Beeswax*
- B = Konsentrasi Lanolin

Respon adhesif Persamaan 2 menunjukkan bahwa lilin lebah dan lanolin memberikan respons positif terhadap daya rekat, dengan *beeswax* memberikan respons positif (+12,54) dan lanolin memberikan respons positif (+45,92). Hal ini menunjukkan bagaimana masing-masing komponen dapat meningkatkan nilai daya rekat. Namun, karena lanolin memiliki nilai yang lebih tinggi daripada *beeswax*, konsentrasinya memiliki pengaruh paling besar. Kedua bahan, *beeswax* dan lanolin, berinteraksi secara negatif (-9,08), yang akan berdampak pada penurunan nilai daya rekat sediaan.

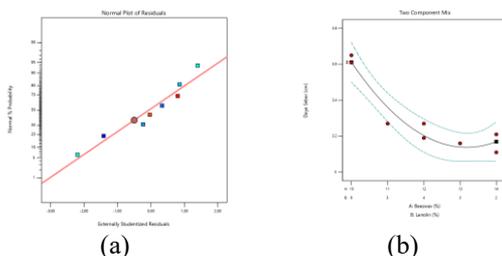
Penurunan nilai daya lekat terjadi karena *beeswax* memiliki bentuk padatan dengan titik leleh yang lebih tinggi yakni 62°C – 65°C dibandingkan dengan lanolin yakni 38°C – 40°C (Kemenkes RI, 2020). Preparat dapat menjadi keras dan sulit diaplikasikan pada kulit jika *beeswax* yang digunakan terlalu banyak. Namun, jika konsentrasi lanolin ditingkatkan sementara kandungan *beeswax* dikurangi, jumlah keduanya menghasilkan nilai positif (+174,55). Hal ini terjadi akibat titik leleh lanolin yang lebih rendah dan bentuk semi-padat dibandingkan dengan *beeswax*. Nilai adhesif dapat ditingkatkan

dengan menambahkan lebih banyak lanolin (Fitriana *et al.*, 2012).

Aditif yang digunakan dapat memengaruhi sifat adhesif suatu sediaan (Widnyana *et al.*, 2021). Dalam penelitian ini, lanolin bersifat semi-padat, tetapi penambahan lilin lebah bersifat padat dan seperti lilin. Penambahan lilin lebah memengaruhi nilai adhesif; namun, terlalu banyak lilin lebah dapat membuat sediaan menjadi kaku dan sulit diaplikasikan pada kulit (Arisanti *et al.*, 2016). Penambahan jumlah lanolin dapat meningkatkan nilai daya lekat akan tetapi, penambahan lanolin yang berlebih dapat membuat sediaan tidak memiliki konsistensi seperti sediaan *stick* (Widnyana *et al.*, 2021). Kombinasi dari konsentrasi *beeswax* dan lanolin yang optimal dapat memberikan efek daya lekat serta konsistensi sediaan yang diinginkan.

#### Hasil respon uji daya sebar

Daya sebar sediaan *lip balm* saat diaplikasikan pada bibir dinilai menggunakan uji daya sebar (Ardhana *et al.*, 2024). Sediaan *lip balm* yang sesuai memiliki nilai daya sebar antara 3 dan 5 cm (Islamiah *et al.*, 2023). Gambar 3 menampilkan hasil kurva respons uji titik leleh.



**Gambar 3** Kurva *Normal Plot of Residuals* (a) dan Model Campuran Dua Komponen (b)

Hasil uji daya sebar, percobaan berada dalam rentang titik leleh 3,11 – 3,65 cm sehingga didapatkan kurva *normal plot of residuals* seperti pada Gambar 3 (a). Titik-titik pada kurva yang mengikuti garis linear dan tersebar di sekitarnya menunjukkan bahwa data terdistribusi secara teratur. Karena data tampak tersebar di sekitar garis linear, hasilnya memenuhi persyaratan kurva yang baik (Widnyana *et al.*, 2021). Adapun kurva model campuran dua komponen pada Gambar 3 (b) menunjukkan pengaruh penambahan konsentrasi *beeswax* dan lanolin terhadap nilai daya sebar. Terlihat pada Gambar 3 (b) bentuk kurva menunjukkan adanya

interaksi non linear antara *beeswax* dan lanolin yang dapat meningkatkan atau menurunkan respon daya lekat. Sejalan dengan hasil analisis *software Design Expert* bahwa model yang disarankan untuk respon daya sebar yakni model *quadratic*. Peningkatan konsentrasi *beeswax* dan penurunan konsentrasi lanolin menyebabkan penurunan nilai daya sebar. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Tsatsop *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa nilai daya sebar berbanding terbalik dengan konsentrasi *beeswax*.

$$Y = 3,17 (A) + 3,61 (B) - 0,7842 (AB) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

Y = Respon Daya Sebar

A = Konsentrasi *Beeswax*

B = Konsentrasi Lanolin

Respon daya sebar Persamaan 3 menunjukkan bahwa *beeswax* dan lanolin memberikan respons positif terhadap daya sebar, dengan *beeswax* (+3,17) dan lanolin (+3,61). Hal ini menunjukkan bahwa setiap unsur memiliki kemampuan untuk meningkatkan nilai daya sebar. Namun, karena lanolin memiliki nilai daya sebar yang lebih tinggi daripada *beeswax*, konsentrasinya memiliki pengaruh paling besar. Penurunan nilai daya sebar sediaan akan dipengaruhi oleh respons negatif (-0,7842) dari interaksi antara kedua bahan, *beeswax* dan lanolin.

Penurunan nilai daya sebar terjadi karena *beeswax* memiliki kandungan ester rantai lurus berkisar antara 70 – 75% yang menyebabkan *beeswax* memiliki struktur kristalin dengan titik leleh yang tinggi sehingga dengan adanya penambahan *beeswax* pada sediaan akan menyebabkan sediaan menjadi kaku dan sulit untuk menyebar (Patel *et al.*, 2001; Rowe *et al.*, 2009). Penurunan nilai daya sebar juga terjadi karena lanolin memiliki konsistensi yang kental dan dapat mengikat air sehingga dapat membuat sediaan menjadi kaku dan sulit untuk dioleskan (Fitriana *et al.*, 2012).

#### Penentuan formula optimum *lip balm* ekstrak buah buni

Berdasarkan hasil analisis *Simplex Lattice Design* diperoleh data optimasi seperti yang tertera pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Data Optimasi *Lip Balm* Menggunakan Design Expert 13

Name	Goal	Lower Limit	Upper Limit	Importance
Beeswax	In range	10	14	3
Lanolin	In range	2	6	3
Titik Leleh	In range	52	55	3
Daya Lekat	In range	10,28	47,18	3
Daya Sebar	In range	3,11	3,65	3

Berdasarkan data tersebut, terlihat *goal* dari kedua komponen dan keseluruhan respon diatur *in range* dengan nilai *lower limit* dan *upper limit* yang sesuai untuk mendapatkan formula optimum dengan sifat fisik yang diharapkan. Kemudian, didapatkan prediksi konsentrasi komponen optimasi lengkap dengan prediksi parameter respon dan nilai *desirability* sebagai formula optimum yang tertera pada Tabel 8.

**Tabel 8** Hasil Prediksi Formula Optimum

Komposisi		Respon			Desirability
Beeswax (%)	Lanolin (%)	Titik Leleh (°C)	Daya Lekat (detik)	Daya Sebar (cm)	
12	4	53,5	26,96	3,204	1,000

Rumus yang diinginkan ditunjukkan dengan nilai *desirability* 1, yang berarti semakin tepat rumus tersebut, semakin besar kemungkinan rumus tersebut menjadi rumus terbaik (Hidayat *et al.*, 2021). Kemungkinan atau kecenderungan jawaban atau hasil yang diperoleh sejalan dengan tujuan optimasi yang diinginkan ditunjukkan dengan nilai daya tarik (Pratami *et al.*, 2017).

### 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	$\bar{x} \pm SD$	Norm alitas (Sig.)	One Sample T-Test
Titik Leleh (°C)	53,5	53	54	52	53 ± 1	1	0,478
Daya Lekat (detik)	26,96	20,4 1	25,6 7	27,1 8	24,42 ± 3,55	0,409	0,341
Daya Sebar (cm)	3,204	3,19 1	3,23 9	3,24 9	3,226 ± 0,031	0,309	0,338

Nilai signifikansi normalitas  $>0,05$  untuk data respons total eksperimen menunjukkan bahwa data terdistribusi normal (Priani dkk., 2023). Selain itu, *One Sample T-Test* dilakukan, dan hasilnya menunjukkan nilai signifikansi  $>0,05$ , yang menunjukkan bahwa data respons total dari eksperimen dan data respons dari prediksi *software* tidak berbeda secara signifikan (Tusilowati dan Sugihartini, 2023). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perangkat lunak menghasilkan nilai prakiraan yang akurat dan dapat dipercaya.

### evaluasi sifat fisik formula optimum *lip balm* ekstrak buah buni

#### Hasil Uji Organoleptis

Tekstur, warna, aroma, dan bentuk *lip balm* dinilai menggunakan uji organoleptik (Ardhana *et al.*, 2024). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *lip balm* ekstrak buah buni berbentuk stik berwarna cokelat kemerahan dengan tekstur padat dan aroma buah persik.

#### Hasil Uji Homogenitas

Ada atau tidaknya granula kasar pada slide kaca dinilai menggunakan uji organoleptik (Ardhana dkk., 2024). Berdasarkan hasil uji homogenitas, yang ditunjukkan pada Gambar 4.8, formulasi *lip balm* ekstrak buah buni dapat dikatakan homogen karena tidak mengandung granula kasar dan memiliki warna yang merata.

#### Hasil Uji pH

Sediaan *lip balm* dengan pH yang terlalu asam dapat mengakibatkan iritasi pada kulit bibir, sedangkan jika pH terlalu basa maka dapat menyebabkan kulit bibir menjadi kering (Besan *et al.*, 2024). Hasil uji pH formula optimum yang didapatkan diperoleh dengan replikasi tiga kali yakni sebesar 4. Hasil tersebut telah memenuhi

syarat rentang pH sediaan *lip balm* yang baik yakni mengikuti pH fisiologis kulit bibir yaitu 4 – 6,5 (Hanum *et al.*, 2021). Sejalan dengan Budiarti *et al.*, (2023) yang memformulasikan sediaan *lip balm* dengan nilai pH  $4,75 \pm 0,010$ .

#### Hasil Uji Titik Leleh

Parameter penting yang perlu diukur guna menentukan seberapa tahan formulasi lip balm terhadap suhu penyimpanan adalah titik leleh (Islamiah *et al.*, 2023). Berdasarkan Tabel 9 didapatkan rata-rata hasil uji titik leleh sediaan *lip balm* dengan formula optimum sebesar  $53,00 \pm 1$  °C. Hasil tersebut telah memenuhi syarat uji titik leleh pada sediaan *lip balm* yang baik yakni  $50^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$  (SNI, 1998). Sejalan dengan Nareswari *et al.*, (2022) yang memformulasikan sediaan *lip balm stick* dengan nilai titik leleh sebesar  $56 \pm 0,53$  °C.

#### Hasil Uji Daya Lekat

Daya lekat merupakan faktor krusial dalam menentukan lamanya lip balm menempel di bibir setelah pengaplikasian (Ardhana *et al.*, 2024). Hasil uji daya rekat rata-rata untuk lip balm dengan formula ideal adalah  $24,42 \pm 3,55$  detik, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9. Hasil ini memenuhi persyaratan daya rekat lip balm yang harus memiliki nilai daya rekat lebih dari 4 detik. (Fadila *et al.*, 2024). Sejalan dengan Budiarti *et al.*, (2023) yang memformulasikan sediaan *lip balm* dengan nilai daya lekat  $24,32 \pm 3,91$ .

#### Hasil Uji Daya Sebar

Daya sebar menjadi parameter penting untuk dilakukan agar dapat melihat kemampuan menyebar sediaan *lip balm* pada saat diaplikasikan ke kulit bibir (Ardhana *et al.*, 2024). Berdasarkan Tabel 9 didapatkan rata-rata hasil uji daya sebar sediaan *lip balm* formula optimum sebesar  $3,226 \pm 0,031$  cm. Hasil tersebut telah memenuhi syarat rentang nilai daya sebar yakni antara 3 cm sampai 5 cm (Islamiah *et al.*, 2023). Hasil tersebut juga sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Nareswari *et al.*, (2022) yang memformulasikan sediaan *lip balm stick* dengan nilai daya sebar sebesar  $3,35 \pm 0,02$  cm.

#### Kesimpulan

Konsentrasi *beeswax* dan lanolin dalam

formula optimum sediaan *lip balm* ekstrak buah buni berturut-turut yakni sebesar 12% dan 4% dengan karakteristik *lip balm* ekstrak buah buni bertekstur padat, berbentuk *stick*, berwarna merah kecoklatan, beraroma buah *peach*, homogen, dengan nilai pH 4, titik leleh  $53 \pm 1$  °C; daya lekat  $24,42 \pm 3,55$  detik; dan daya sebar  $3,226 \pm 0,031$  cm.

#### Ucapan Terima Kasih

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

#### Referensi

- Affat, S. S. (2021). Classifications, Advantages, Disadvantages, Toxicity Effects of Natural and Synthetic Dyes: A review. *University of Thi-Qar Journal of Science*, 8(1), 130–135.  
<http://doi.org/10.32792/utq/utjsci/v8/1/21>
- Ardhana, C. P., Yamlean, P. V. Y., & Abdullah, S. S. (2024). Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pelembab Bibir ( Lip Balm ) Ekstrak Etanol Buah Tomat (Solanum lycopersicum L.). *Jurnal Pharmacon*, 13, 438–447.  
<https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.49321>
- Arisanti, C. I., Indraswari, P. I., & Budiputra, D. K. (2016). Pengaruh Komposisi Span 80 dan Cera Alba Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Cold Cream Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.). *Skripsi, Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Udayana, Bali*.
- Arsyad, R., Amin, A., & Waris, R. (2023). Teknik Pembuatan dan Nilai Rendamen Simplisia dan Ekstrak Etanol Biji Bagore (Caesalpinia crist a L.). *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 138–147.
- Besan, E. J., Setyowati, E., Fadel, M. N., & Firdyansyah, D. A. (2024). Pengembangan Sediaan Lip Balm Berbasis Ekstrak Buah Bit ( Beta vulgaris L.): Evaluasi Mutu Fisik dan Potensi SPF. *Majalah Farmaseutik*, 20(4), 597–604.  
<https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v20i4.100424>

- Board, N. (2002). Hand book on herbal products (medicines, cosmetics, toiletries, perfumes). *National Institute of Industrial Research, New Delhi*, 58.
- Budiarti, N. T., Ayuningtyas, N. D., & Pitarisa, A. P. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lip balm Ekstrak Bunga Telang ( *Clitoria ternatea L* ) dengan Variasi Beeswax Formulation and Evaluation Lip balm Extract of Butterfly Pea Flower ( *Clitoria ternatea L* ) with Beeswax Variations. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 1(2), 1–9.  
<https://doi.org/10.36308/kjfi.v1i2.552>
- Butkhuip, L., & Supachai, S. (2011). *Changes in Physico-chemical Properties , Polyphenol Compounds and Antiradical Activity During Development And Ripening of Moluang ( Antidesma bunius L . Spreng ) FRUITS*. 19(1), 85–99.
- Chairunnisa, Desnita, R., & Anastasia, D. S. (2015). Potensi Penggunaan Beeswax Dalam Lipcare. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Untan*, 6.
- Ditjen POM. (1985). *Formularium Kosmetika Indonesia* (Departemen Kesehatan RI (ed.)).
- Enaru, B., Dreţcanu, G., Pop, T. D., & Stănilă, A. (2021). Anthocyanins : Factors Affecting Their Stability and Degradation. *Antioxidants*, 10(12), 1967.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/antiox10121967>
- Fadila, N., Umar, A., & Syahril Samsi, A. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lip Balm Ekstrak Etanol Buah Coppeng (*Syzigium cumini*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia (JMPI)*, 10(1), 169–180.  
<https://doi.org/10.35311/jmpi>
- Fitriana, A. Y., Wahyuningrum, R., & Sudarso. (2012). Daya Repelan dan Uji Iritasi Formula Lotion Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn) dengan Variasi Basis Lanolin Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Pharmacy*, 09(02), 39–57.
- Gholap, C. D., Vitnor, S. J., & Pagire, D. M. (2023). Preparation and Evaluation of Herbal Lip Balm. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Multidisciplinary Physical Sciences*, 11(3), 1–13.  
<https://www.ijirmeps.org/research-paper.php?id=230153>
- Guerra, E., Llompарт, M., & Garcia-Jares, C. (2018). Analysis of Dyes in Cosmetics: Challenges and Recent Developments. *Cosmetics*, 5(3).  
<https://doi.org/10.3390/COSMETICS5030047>
- 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.
- Hanum, C. F., Anastasia, D. S., & Desnita, R. (2021). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lip Balm Avocado Oil Sebagai Pelembab Bibir. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1), 4–16.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (K. Padmawinata & I. Soediro (eds.)). ITB.
- Harefa, E. L. A. (2019). *Formulasi Sediaan Lip Cream Menggunakan Sari Umbi Bit ( Beta vulgaris L ) Sebagai Pewarna Alami*. Institusi Kesehatan Helvetia Medan.
- Hidayah, F., & Erwiyani, A. R. (2022). Tingkat Pengetahuan , Sikap , dan Penggunaan Lip Balm Untuk Perawatan Bibir di Kalangan Mahasiswa Farmasi Universitas Ngudi Waluyo. *Pro Health Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 4(1), 179–183.
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2021). Design-expert Software Sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99–120.
- Isfardiyana, S. H., & Safitri, S. R. (2014). Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet Dan Cara Melindungi Kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 3(2), 126–133.
- Iskandar, B., Ernilawati, M., Agustini, T. T., Firmansyah, F., & Frimayanti, N. (2021). Formulasi Blush On Stick dengan Zat Pewarna Alami Ekstrak Kering Buah Naga Merah ( *Hylocereus polyrhizus L* ). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), 70–80.
- Islamiah, N. F., Sukrasno, & Simanullang, G. (2023). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas

- Fisik Sediaan Lip Balm Minyak Bekatul (Rice Bran Oil). *Media Farmasi Indonesia*, 18(2), 124–135.  
<https://doi.org/10.53359/mfi.v18i2.230>
- Isnaeni, R. A. (2021). *Uji Stabilitas Kopigmentasi Asam Sitrat Antosianin Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (Hypomeres caesariensis) Pada Berbagai pH dan Temperatur*. *StiKes Bakti Tunas Husada*.
- Kadu, M., Vishwasrao, D. S., & Singh, D. S. (2015). Review on Natural Lip Balm. *International Journal of Research in Cosmetic Science*, 5(1), 1–7.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* (2nd ed.). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia* (6th ed.). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kristiana, H. D., Ariviani, S., & Khasanah, L. U. (2012). Ekstraksi Pigmen Antosianin Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* Auct. non Linn) dengan Variasi Jenis Pelarut. *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 105–109.
- Luginda, R. A., Sari, B. L., & Indriani, L. (2018). Pengaruh Variasi Konesentrasi Pelarut Etanol Terhadap Kadar Flavonoid Tota Daun Beluntas (*Pluchea indica* L. Less) Dengan Metode Microwave - Assisted Extraction (MAE). *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Farmasi*, 1. <https://jom.unpak.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/722>
- Madans, A., Pilarz, K., Pitner, C., & Prasad, S. (2012). Ithaca Got Your Lips Chapped? A Performance Analysis of Lip Balm. *BE4530*.  
<https://hdl.handle.net/1813/28296>
- Mangiwa, S., & Maryuni, A. E. (2020). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Ekstrak Biji Kopi Sangrai. *Avogadro Jurnal Kimia*, 4(1), 31–40.
- Nareswari, T. L., Syafitri, E., & Nurjannah, O. (2022). Sunscreen Lip Balm Stick Formulation Containing A Combination of Virgin Coconut Oil and Crude Palm Oil. *Pharmacy Reports*, 2(2).  
<https://doi.org/10.51511/pr.48>
- Nasrullah, N., Husain, H., & Syahrir, M. (2020). Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanasan Terhadap Stabilitas Pigmen Antosianin Ekstrak Asam Sitrat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrizus*) Dan Aplikasi Pada Bahan Pangan. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 21(2), 150.  
<https://doi.org/10.35580/chemica.v21i2.17985>
- Ningtias, A., Rani, Z., & Ridwanto. (2022). Formulasi Sediaan Pewarna Pipi dalam Bentuk Padat dengan Menggunakan Ekstrak Buah Buni ( *Antidesma bunius* ( L .) Spreng ). *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(4), 448–460.  
<https://doi.org/10.55123/insologi.v1i4.811>
- Octaviani, L. F., & Rahayuni, A. (2014). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Gula Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 958–965.
- Patel, S., Nelson, D. R., & Gibbs, A. G. (2001). Chemical and physical analyses of wax ester properties. *Journal of Insect Scince*, 1(4), 1–7.
- Pramudia, C., Hanifa, N. I., & Ridwan, S. (2024). Formulasi Sediaan Blush On Powder dari Ekstrak Buah Buni (*Antidesma busnium* L. Spreng). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), 5044–5055.
- Pratami, R. G. C. ., Gadri, A., & Priani, S. E. (2017). Optimasi Formula Sediaan Lipbalm Ekstrak Karotenoid Umbi Wortel (*Daucus carota* L.) dengan Kombinasi Basis Beeswax dan Candelilla Wax Menggunakan Metode Simplex Lattice Design. *Prosiding Farmasi*, 3(2), 550–556.
- 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 Indonesia*, 9(1), 87–93.  
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.307>
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia*, 6(2), 79–97.
- Rahayu, N. D., Sasmito, B., & Bashit, N. (2018).

- Analisis Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Curah Hujan Di Pulau Jawa. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 57–67.
- Ritana, L. A., Aryani, R., & Syafnir, L. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Buah Buni ( *Antidesma bunius* L . Spreng ) sebagai Pewarna Alami dalam Sediaan Lip Cream. *Prosiding Farmasi*, 5(2), 637–644.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th ed.). Pharmaceutical Press.
- Siegel, M. A. (2011). *The Little Lip Book*. Carma Laboratories, Inc.
- SNI. (1998). *SNI 16-4769 Lipstik*.
- Syamsinar, Saputri, N., Risnayanti, & Nisa, M. (2018). *Mikroenkapsulasi Ekstrak Buah Buni Sebagai Food Safety Colouring*. 1(2), 73–81.
- Syamsuni. (2006). *Farmasetika Dasar dan Hitungan Farmasi* (W. R. Syarief (ed.)). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Tsatsop, R. K., Djiobie, G., Regonne, K., Bama, V., Mbawala, A., & Ngassoum, M. (2017). Optimization Of Rheological Properties In The Formulation Of An Ointment Base From Natural Ingredients. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 6(09), 113–121.
- Tusilowati, D. A., & Sugihartini, N. (2023). Rosella ( *Hibiscus sabdariffa* L . ) Extract Lip Balm : Optimization of The Composition of Beeswax and Paraffin Wax as a Base. *Journal of Halal Science and Research (JHSR)*, 4(1), 28–40. <https://doi.org/10.12928/jhsr.v4i1.6976>
- Widnyana, I. K. A. W., Subaidah, W. A., & Hanifa, N. I. (2021). Optimasi Formula Stick Balm Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 2(10), 16–24.
- Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi ( *Ocimum basilicum* L . ) Berdasarkan Perbedaan Metode Determination Of The Water Content Of Basil Leaves Simplicia ( *Ocimum basilicum* L . ) Based On Different Drying Methods. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–199.
- Yulia Senja, R., Issusilaningtyas, E., Kharis Nugroho, A., & Prawita Setyowati, E. (2014). The Comparison of Extraction Method and Solvent Variation on Yield and Antioxidant Activity of *Brassica oleracea* L. var. *capitata* f. *rubra* Extract. *Traditional Medicine Journal*, 19(1).