# OPTIMASI FORMULA MASKER GEL *PEEL-OFF* EKSTRAK DAUN SENDUDUK (*Melastoma malabathricum* L.) MENGGUNAKAN KOMBINASI PVA DAN HPMC DENGAN METODE *DESIGN FACTORIAL*

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi**

**Oleh:**
**SYIFA SALSABILA**
**22482011448**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA**
**SAMARINDA**
**2026**

# OPTIMASI FORMULA MASKER GEL *PEEL-OFF* EKSTRAK DAUN SENDUDUK (*Melastoma malabathricum* L.) MENGGUNAKAN KOMBINASI PVA DAN HPMC DENGAN METODE *DESIGN FACTORIAL*

**SKRIPSI**

**Oleh:**
**SYIFA SALSABILA**
**22482011448**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA**
**SAMARINDA**
**2026**

# PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Syifa Salsabila |
| NIM | : 22482011448 |
| Tempat Tanggal Lahir | : Tenggarong, 24 Maret 2004 |
| Alamat | : Jl. Tenis Lapangan, No.14, RT.13, Kel. Panji, Kec. Tenggarong, Kab. Kutai Kartanegara |

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul "Optimasi Formula Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Menggunakan Kombinasi PVA dan HPMC Dengan Metode *Design Factorial*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Samarinda, 30 Juni 2026

Syifa Salsabila

# LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Ini diajukan oleh:

| | | |
|---|---|---|
| Judul Skripsi | : | Optimasi Formula Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Menggunakan Kombinasi PVA dan HPMC Dengan Metode *Design Factorial* |
| Nama | : | Syifa Salsabila |
| NIM | : | 22482011448 |
| Program Studi | : | Sarjana Farmasi |

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Samarinda, 29 Juni 2026

Pembimbing



apt. Hayatus Sa'adah, M.Sc.

NIDN: 0027127701



Dipindai dengan CamScanner

# MOTTO DAN PERSEMBAHAN

# KATA PENGANTAR

Segala puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Optimasi Formula Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Menggunakan Kombinasi PVA dan HPMC Dengan Metode *Design Factorial*". Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak apt. Supomo, M.Si selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.
2. Ibu apt. Hayatus Sa'adah, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya dengan sabar membimbing dalam penelitian saya.
3. Ibu dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
4.

# ABSTRAK


Nama : Syifa Salsabila

Program Studi : Sarjana Farmasi


Judul Skripsi : Optimasi Formula Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Menggunakan Kombinasi PVA dan HPMC Dengan Metode *Design Factorial*


Pembimbing : apt. Hayatus Sa'adah, M.Sc.



Penggunaan bahan alam dalam produk kosmetik semakin berkembang seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap keamanan dan keberlanjutan lingkungan. Salah satu bahan alam yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif kosmetik adalah daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.). Masker gel *peel-off* merupakan sediaan perawatan kulit berbentuk gel yang setelah diaplikasikan pada kulit akan mengering dan membentuk lapisan film tipis, transparan, elastis, serta mudah dikelupas. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan formula masker gel *peel-off* yang mengandung ekstrak daun senduduk dengan variasi kombinasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) guna memperoleh sediaan dengan karakteristik fisik yang optimal. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan optimasi formula menggunakan metode *Design Factorial*. Hasil penelitian ini diperoleh data sifat fisik sediaan yang dianalisis menggunakan aplikasi *Design Expert*® versi 13. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan komposisi optimum PVA dengan konsentrasi 15% dan HPMC dengan konsentrasi 2%, keduanya mampu mempengaruhi karakteristik pada sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk. Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS menunjukkan bahwa masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) memiliki nilai $IC_{50}$ sebesar 11,5010 ppm, sedangkan vitamin C sebagai kontrol positif memiliki nilai $IC_{50}$ sebesar 0,5017 ppm. Berdasarkan klasifikasi aktivitas antioksidan, kedua sampel termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat karena memiliki nilai $IC_{50}$ kurang dari 50 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan tetap mampu mempertahankan aktivitas antioksidan yang sangat kuat setelah proses formulasi, sehingga berpotensi digunakan sebagai produk perawatan kulit untuk membantu menangkal radikal bebas.



**Kata kunci:** daun senduduk, masker gel *peel-off*, PVA, HPMC, *design factorial,* antioksidan

# ABSTRACT


Name : Syifa Salsabila

Study Program : Bachelor of Pharmacy


Title : Optimization of Peel-Off Gel Mask Formulation Containing Senduduk Leaf Extract (*Melastoma malabathricum* L.) Using a Combination of PVA and HPMC by the Factorial Design Method


Counsellor : apt. Hayatus Sa'adah, M.Sc.



The use of natural ingredients in cosmetic products is growing as public awareness of safety and environmental sustainability increases. One natural ingredient with potential for development as a cosmetic active ingredient is the senduduk leaf (*Melastoma malabathricum* L.). A peel-off gel mask is a gel-based skincare product that, once applied to the skin, dries to form a thin, transparent, elastic film that can be easily peeled off. This study aims to optimize the formulation of a peel-off gel mask containing senduduk leaf extract by varying the combination of polyvinyl alcohol (PVA) and hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) to obtain a formulation with optimal physical characteristics. This study is a laboratory-based experimental study employing a formula optimization approach using the Factorial Design method. The results of this study yielded data on the physical properties of the formulation, which were analyzed using Design Expert® version 13. Based on the study, the optimal composition was determined to be 15% PVA and 2% HPMC; both components significantly influence the characteristics of the senduduk leaf extract peel-off gel mask formulation. The results of antioxidant activity testing using the ABTS method showed that the peel-off gel mask made from senduduk leaf extract (*Melastoma malabathricum* L.) had an $IC_{50}$ value of 11.5010 ppm, while vitamin C, as the positive control, had an $IC_{50}$ value of 0.5017 ppm. Based on the classification of antioxidant activity, both samples fall into the "very strong antioxidant" category because they have $IC_{50}$ values of less than 50 ppm. These results indicate that the formulation retains very strong antioxidant activity after the formulation process, making it a potential skin care product to help neutralize free radicals.



**Keywords:** *Melastoma malabathricum* L., peel-off gel mask, PVA, HPMC, factorial design, antioxidant

# DAFTAR ISI

**HALAMAN PENGESAHAN** ..... **ii**
**ABSTRAK** ..... **vii**
**ABSTRACT** ..... **viii**
**DAFTAR ISI** ..... **ix**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **xi**
**DAFTAR TABEL** ..... **xii**
**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **xiii**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**
A. Latar Belakang ..... 1
B. Rumusan Masalah ..... 3
C. Tujuan Penelitian ..... 3
D. Manfaat Penelitian ..... 3
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... **4**
A. Tumbuhan Senduduk ..... 4
B. Ekstraksi ..... 5
C. Masker Gel *Peel-Off* ..... 6
D. Pengaruh PVA dan HPMC Pada Masker Gel *Peel-Off* ..... 8
E. Antioksidan ..... 8
F. Metode ABTS ..... 9
G. Optimasi Menggunakan Metode *Design Factorial* ..... 10
H. Uraian Bahan Sediaan Masker Gel *Peel-Off* ..... 11
**BAB III METODE PENELITIAN** ..... **14**
A. Rancangan Penelitian ..... 14
B. Objek Penelitian ..... 14
C. Sampel dan Teknik Sampling ..... 14
D. Variabel Penelitian ..... 15
E. Definisi Operasional ..... 15

F. Teknik Pengumpulan Data ..... 16
G. Analisis Data ..... 26
**DAFTAR PUSTAKA..... 27**

# DAFTAR GAMBAR

**Gambar** **Halaman**

1. Tumbuhan Senduduk .....5

# DAFTAR TABEL

**Tabel** **Halaman**

1. Kategori Aktivitas Antioksidan .....11
2. Rancangan Formula Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk .....19
3. Hasil *Run* Formula Variasi Konsentrasi PVA dan HPMC .....20

# DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran** **Halaman**

1. Skema Penelitian .....30
2. Formula Hasil *Run Design Expert*.....31
3. Perhitungan Bahan Formula Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk .....32
4. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk ABTS .....33
5. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk dan Seri Konsentrasi Sampel .....34

# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Produk kosmetik berbahan alami semakin diminati karena dianggap lebih aman, ramah lingkungan, lebih mudah diperoleh, serta memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan kulit. Kesadaran konsumen terhadap efek jangka panjang bahan sintetis mendorong pergeseran preferensi menuju kosmetik yang mengandung bahan alam. Kondisi ini membuka peluang besar bagi industri kecantikan, terutama di Indonesia yang memiliki populasi besar dan kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Potensi keanekaragaman hayati Indonesia menjadi modal penting bagi pengembangan produk kosmetik alami berkualitas tinggi yang bernilai ekonomi dan berkelanjutan (Putri, *et al*., 2024).

Salah satu bahan alam yang potensial untuk dikembangkan sebagai bahan aktif dalam sediaan kosmetik adalah daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.). Tumbuhan ini berasal dari famili Melastomataceae dan banyak ditemukan di wilayah tropis, termasuk di berbagai daerah di Indonesia seperti Sumatera, Kalimantan, dan Jawa (Fiardilla, *et al*., 2020). Secara empiris, daun senduduk telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati demam, nyeri, keputihan, diare, sebagai diuretik, dan dapat mengobati luka. Dalam kosmetik, daun senduduk memiliki sifat antioksidan dan antimikroba yang membantu mencegah penuaan dini, mengecilkan pori-pori, dan mengatasi jerawat (Hainil, *et al*., 2023).

Secara fitokimia, ekstrak daun senduduk mengandung berbagai senyawa bioaktif, di antaranya flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan alkaloid (Rahman, *et al*., 2017). Flavonoid, khususnya quercetin dan quercitrin, memiliki kemampuan menangkap radikal bebas yang dapat melindungi kulit dari proses oksidasi dan penuaan dini (Azwanida, *et al*., 2019). Kandungan ini menjadikan daun senduduk berpotensi tinggi sebagai sumber antioksidan alami yang dapat diaplikasikan dalam produk perawatan kulit, termasuk masker wajah.

Masker gel *peel-off* merupakan produk perawatan wajah berbentuk gel yang setelah diaplikasikan pada kulit akan mengering membentuk lapisan film tipis yang dapat dilepaskan. Masker ini memiliki keunggulan mampu mengangkat sel kulit mati dan kotoran tanpa rasa nyeri, memberikan sensasi sejuk, serta praktis digunakan tanpa perlu dibilas, sehingga populer di kalangan remaja dan dewasa muda (Maryani, 2023). Dalam Formulanya, *Polyvinyl Alcohol* (PVA) berfungsi membentuk lapisan film yang kuat namun cenderung kaku, sedangkan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas film. Oleh karena itu, kombinasi PVA dan HPMC perlu dioptimalkan untuk menghasilkan karakteristik fisik dan stabilitas masker gel peel-off yang ideal (Hidayat, *et al*., 2022).

Menurut penelitian Diana (2022) ekstrak daun senduduk memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai $IC_{50}$ ekstrak daun senduduk sebesar 2,204 µg/ml, dan menurut penelitian Iqbal, *et al* (2026) ekstrak daun senduduk memiliki nilai $IC_{50}$ sebesar 2,60 µg/ml. Pada kedua penelitian tersebut, aktivitas antioksidan pada daun senduduk termasuk ke dalam kategori sangat kuat (<50). Berdasarkan hasil penelitian Diana (2022), diperoleh rendemen ekstraksi daun senduduk sebesar 8,185%. Meskipun aktivitas antioksidan ekstrak daun senduduk telah diteliti, kajian mengenai Formulasi dan optimasi masker gel *peel-off* dengan bahan aktif daun senduduk masih terbatas. Selain itu, pengaruh kombinasi PVA dan HPMC terhadap karakteristik fisik, stabilitas, dan efektivitas sediaan belum banyak dikaji secara sistematis. Interaksi polimer dan senyawa bioaktif dapat memengaruhi pelepasan zat aktif serta aktivitas antioksidan, sehingga diperlukan optimasi Formula menggunakan metode *Design Factorial* untuk memperoleh Formula terbaik yang stabil dan efektif. Metode ini membantu peneliti mengetahui perbandingan bahan yang tepat tanpa harus melakukan terlalu banyak percobaan.

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk kosmetik alami yang aman dan inovatif, serta membantu masyarakat dan industri memahami potensi daun senduduk sebagai bahan kosmetik lokal. Dari sisi ilmiah, penelitian ini akan memberikan data nyata tentang bagaimana bahan aktif alami berinteraksi dengan

polimer sintetik dalam pembuatan masker *peel*-off, sehingga bisa menjadi dasar bagi penelitian berikutnya.

## B. Rumusan Masalah

1. Berapa proporsi optimum kombinasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) yang memenuhi persyaratan fisik sediaan masker gel *peel-off*?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan sediaan masker gel *peel-off* yang mengandung ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.)?

## C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui proporsi optimum kombinasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) yang memenuhi persyaratan fisik sediaan masker gel *peel-off*?
2. Mengetahui aktivitas antioksidan sediaan masker gel *peel-off* yang mengandung ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.).

## D. Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan dan pemahaman mengenai Formulasi serta optimasi sediaan masker gel *peel-off* berbasis bahan alam.
2. Memberikan wawasan kepada masyarakat mengenai potensi daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai bahan perawatan kulit dengan kandungan antioksidan.
3. Dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan bagi peneliti selanjutnya dalam inovasi Formulasi kosmetik menggunakan ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.).

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Tumbuhan Senduduk

1. Uraian Tumbuhan

Klasifikasi tumbuhan senduduk (*Melastoma malabathricum* L.)

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Myrtales
Famili : Melastomatacea
Genus : Melastoma
Spesies : *Melastoma malabathricum* L. (Fitmawati, *et al*., 2017)



**Gambar 1**. Tumbuhan Senduduk (Dokumentasi Pribadi, 2026)

2. Nama Daerah

Tumbuhan ini juga dikenal dengan nama harendong (Sunda), senggani atau kluruk (Jawa), kemanden (Madura) dan senduduk (Sumatera) (Syafrizal, 2021).

3. Morfologi Tumbuhan Senduduk

Senduduk merupakan tumbuhan liar yang mampu tumbuh pada tanah kering dan minim nutrisi. Tumbuhan ini banyak ditemukan di wilayah beriklim tropis, terutama di area yang mendapatkan paparan sinar matahari cukup, seperti pegunungan, kebun, serta pekarangan rumah di dataran tinggi. Tumbuhan senduduk dapat hidup secara liar di tempat terbuka maupun area yang agak

terlindung, baik pada tanah yang kering maupun lembap (Febrina, 2021). Tumbuhan ini juga mampu berkembang hingga ketinggian sekitar 2000 meter di atas permukaan laut. Tingginya bisa mencapai sekitar 4 meter dengan cabang yang banyak dan daun yang lebat, sementara buahnya berwarna ungu tua dan memiliki bentuk menyerupai gelas kecil hias (Syafrizal, 2021).

Senduduk termasuk tumbuhan perdu dengan cabang-cabang muda yang bersisik. Tingginya berkisar antara 0,5 hingga 4 meter. Daunnya tumbuh berhadapan, memiliki tangkai, serta berbentuk lonjong hingga bulat telur memanjang dengan ujung yang meruncing. Ukuran daunnya sekitar 3,2–20 cm × 1–8 cm, dan permukaannya ditutupi rambut halus di kedua sisi. Bunganya berjumlah 5 hingga 18, berwarna ungu kemerahan atau kadang putih, dan memiliki panjang sekitar 2–3 cm. Benang sarinya berjumlah 10 dengan ukuran yang bervariasi, dan bakal buahnya terdiri dari 5 ruang yang terhubung dengan tabung kelopak (Febrina, 2021).

4. Kandungan Kimia Tumbuhan Senduduk

Menurut penelitian Elfira, *et al* (2024), tumbuhan senduduk memiliki kandungan fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Flavonoid, khususnya quercetin, memiliki kemampuan menangkap radikal bebas yang berfungsi sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Steroid berfungsi sebagai antiinflamasi, saponin berfungsi sebagai antiseptik, dan tanin berfungsi sebagai astringen yang menyebabkan mengecilnya pori-pori kulit. Saponin dan tanin juga berfungsi sebagai antibakteri yang dapat membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Rahman, *et al*., 2017).

## B. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses penyarian suatu senyawa aktif dari suatu bahan atau simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut tertentu yang cocok. Ekstraksi bisa dilakukan dengan berbagai metode, sesuai dengan sifat dan tujuannya. Hasil dari ekstraksi yaitu ekstrak. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau

simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai (Departemen Kesehatan RI, 1995). Metode ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua yaitu berdasarkan suhu pemanasannya yaitu cara dingin dan cara panas. Metode ekstraksi cara dingin meliputi metode maserasi dan perkolasi sedangkan cara panas meliputi refluks, soxhletasi, infusa, dekokta, destilasi,dan digesti. Selain cara panas dan cara dingin terdapat pula metode ekstraksi modern yang meliputi ekstraksi sentrifugasi, superkritikal, dan *ultrasonic* (sonikasi) (Triyanti, *et al*., 2025).

Metode maserasi merupakan proses penyarian simplisia dengan metode perendaman menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (suhu kamar) (Departemen Kesehatan RI, 2000). Maserasi merupakan metode ekstraksi sederhana yang umum digunakan untuk mengekstraksi senyawa dari bahan alam. Proses ini didasarkan pada prinsip keseimbangan konsentrasi antara pelarut dan senyawa aktif yang terdapat di dalam sel, melalui perendaman bahan dalam pelarut yang sesuai. Pada pelaksanaannya, serbuk tanaman dicampurkan dengan pelarut dalam wadah tertutup dan dibiarkan selama waktu tertentu agar senyawa aktif terlarut. Ekstraksi dihentikan saat terjadi keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan dalam sel tanaman. Setelah ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dari sampel dengan menyaringnya (Triyanti, *et al*., 2025).

Keunggulan metode maserasi adalah tidak melibatkan proses pemanasan, sehingga sesuai untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil (tidak tahan panas). Namun, metode ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain membutuhkan waktu ekstraksi yang relatif lama, penggunaan pelarut dalam jumlah besar, serta kemungkinan tidak semua senyawa dapat terekstraksi secara optimal pada suhu ruang (Badaring, *et al*., 2020).

## C. Masker Gel *Peel-Off*

Masker gel *peel-off* merupakan salah satu bentuk sediaan masker yang digunakan pada perawatan wajah berbentuk gel yang diaplikasikan ke kulit dan dalam waktu tertentu akan membentuk lapisan film transparan yang elastis. Masker gel *peel-off* digemari oleh segala kalangan usia, karena tipe masker gel

*peel-off* ini dapat digunakan langsung pada kulit wajah dengan cara mengoleskannya secara merata kemudian dibersihkan dengan cara melepaskan lapisan film dari kulit wajah (Rompis *et al*., 2019).

Manfaat dari masker ini yaitu dapat mengangkat sel kulit mati atau kotoran yang ada di wajah, mengecilkan pori-pori, melembabkan, dan menutrisi kulit. Keunggulan masker gel *peel-off* adalah daya lekat yang tinggi, tidak menyumbat pori-pori kulit, daya sebar yang baik, dan pelepasan zat yang baik dan mudah dibersihkan tanpa perlu dibilas dengan air (Gultom, 2019).

Cara penggunaan masker gel *peel-off* yaitu Masker umumnya berbentuk gel atau pasta yang diaplikasikan pada permukaan kulit wajah. Setelah pelarut seperti alkohol dalam sediaan menguap, masker akan membentuk lapisan *film* tipis dan transparan pada kulit. Lapisan tersebut dibiarkan menempel selama sekitar 15–30 menit, kemudian dilepaskan dari permukaan kulit dengan cara dikelupas (Ningrum, 2018).

Mekanisme kerja penggunaan masker gel *peel-off* pada wajah dapat meningkatkan suhu kulit sehingga sirkulasi darah menjadi lebih lancar. Kondisi ini membantu mempercepat penyaluran nutrisi ke lapisan permukaan kulit, sehingga kulit wajah tampak lebih segar. Peningkatan suhu dan aliran darah juga dapat merangsang aktivitas kelenjar kulit, sehingga kotoran dan sisa metabolisme terdorong keluar ke permukaan kulit dan kemudian terserap oleh lapisan masker yang mengering. Selain itu, cairan dari masker serta zat aktif yang terkandung di dalamnya dapat diserap oleh lapisan tanduk kulit (stratum corneum). Setelah masker mengering dan dilepaskan, lapisan tanduk kulit menjadi lebih kenyal, keriput tampak berkurang, serta kulit terlihat lebih halus dan kencang. Cairan yang telah terserap pada lapisan tanduk selanjutnya akan menguap setelah masker dilepaskan, sehingga menyebabkan penurunan suhu kulit yang memberikan sensasi segar pada wajah (Ningrum, 2018).

## D. Pengaruh PVA dan HPMC Pada Masker Gel *Peel-Off*

Kualitas fisik sediaan masker gel *peel-off* dipengaruhi oleh komposisi bahan-bahan yang digunakan, terutama komposisi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) serta polimer lain yang digunakan. PVA adalah polimer yang paling umum digunakan sebagai basis, namun memiliki kelemahan yaitu lapisan *film* yang dihasilkan cenderung kaku dan memiliki fleksibilitas yang tergolong rendah. *Hydroxyipropyl Methylcellulose* (HPMC) dapat ditambahkan untuk meningkatkan kualitas sediaan masker gel *peel-off*. HPMC merupakan polimer yang dapat membentuk lapisan film transparan, kuat, dan fleksibel (Hidayat, *et al*., 2022). Pilihan kombinasi dari basis gel PVA dan HPMC ini bertujuan untuk meminimalisir terbentuknya *film* yang keras karena banyaknya PVA yang ditambahkan, dengan menambahkan HPMC sebagai kombinasi dapat menghasilkan gel dasar yang lebih elastis.

## E. Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat melawan bahaya toksik serta mengurangi terjadinya kerusakan sel pada tubuh yang diakibatkan oleh proses oksidasi radikal bebas. Secara kimiawi, antioksidan adalah senyawa yang mampu memberikan elektron sehingga mencegah terjadinya proses oksidasi. Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan oksigen reaktif, mampu menghambat terjadinya penyakit degeneratif serta menghambat peroksidase lipid pada makanan. Antioksidan alami umumnya memiliki gugus hidroksi dalam struktur molekulnya (Pratiwi, *et* al., 2018).

Antioksidan dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan sumbernya, yaitu antioksidan sintetis dan antioksidan alami. Antioksidan sintetis diketahui bisa menjadi berbahaya jika digunakan dalam jangka panjang, karena beberapa di antaranya menunjukkan efek toksik sehingga penggunaannya perlu diperhatikan sesuai data toksikologinya. Sementara itu, antioksidan alami umumnya berasal dari tumbuhan, jaringan hewan, serta beberapa mikroorganisme. Namun, beberapa jenis mikroorganisme seperti jamur tertentu dapat merusak kulit dan menimbulkan masalah, terutama pada kulit wajah, sehingga kesehatan kulit tetap perlu dirawat dan dijaga. Kebanyakan antioksidan alami merupakan senyawa fenolik, dan

kelompok yang paling penting di antaranya adalah flavonoid serta asam fenolat (Mulangsri, *et al*., 2017).

## F. Metode ABTS

Metode ABTS (*2,2-Azinobis(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulfonicacid*) merupakan metode pengujian untuk mengukur jumlah radikal yang dapat ditangkal oleh antioksidan atau kapasitas antioksidan. Dalam metode ini, senyawa ABTS adalah suatu radikal bebas dengan pusat nitrogen yang mempunyai karakteristik warna biru-hijau, yang bila tereduksi oleh antioksidan akan berubah menjadi bentuk non radikal dari berwarna menjadi tidak berwarna. ABTS sangat sensitif terhadap cahaya, bahkan pembentukan ABTS memerlukan waktu inkubasi dalam kondisi gelap (Setiawan, *et al*., 2018). Prinsip kerja dari metode ABTS yaitu dengan cara memanfaatkan kemampuan antioksidan untuk menyumbangkan proton guna menghentikan reaksi oksidasi dari radikal bebas. Ketika sampel diberikan, senyawa antioksidan di dalamnya akan memberikan elektron kepada radikal ABTS yang sedang kekurangan kation. Proses ini terlihat dari perubahan warna larutan, warna biru kehijauan secara perlahan akan memudar hingga hampir tidak berwarna, menandakan bahwa radikal kation ABTS telah mengalami reduksi (Aryanti, *et al*., 2021).

Kelebihan metode ABTS dapat dilarutkan dalam pelarut organik maupun air, sehingga mampu mendeteksi senyawa yang bersifat lipofilik maupun hidrofilik. Selain itu ABTS dapat memberikan absorbansi spesifik pada panjang gelombang *visible,* waktu reaksi yang cepat, dan lebih sensitif (Faisal, *et al*., 2024). Metode ABTS menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 750 nm sehingga akan diketahui nilai aktivitas perendaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai $IC_{50}$ (*Inhibitory Concentration*). Panjang gelombang 750 nm merupakan panjang gelombang maksimum ABTS. Panjang gelombang maksimum akan memberikan serapan paling optimal dari larutan uji dan memberikan kepekaan yang paling besar, sehingga diharapkan dapat diperoleh nilai absorbansi yang optimal pada sampel (Rizkayanti, *et al*., 2017). Adapun kategori kekuatan antioksidan dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 1**. Kategori Aktivitas Antioksidan (Popala, *et al*., 2022)

| **Kriteria** | **Nilai $IC_{50}$ (ppm)** |
|---|---|
| Sangat Kuat | <50 |
| Kuat | 50-100 |
| Sedang | 100-250 |
| Lemah | 250-500 |
| Tidak Aktif | >500 |

## G. Optimasi Menggunakan Metode *Design Factorial*

Dalam proses membuat suatu sediaan, diperlukan tahap optimasi untuk menentukan Formula paling baik berdasarkan hasil evaluasi dari sediaan yang sudah dibuat. Optimasi sendiri berarti upaya mencari kombinasi terbaik dari suatu produk atau proses di bawah kondisi tertentu. Salah satu metode yang sering digunakan adalah *Design Factorial* melalui aplikasi *Design Expert*.

Desain faktorial adalah metode yang menggunakan persamaan regresi untuk menggambarkan hubungan antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel bebas. Metode ini merupakan salah satu desain yang paling sering digunakan dalam upaya perbaikan dan pengembangan proses. Dalam penelitian, desain faktorial dimanfaatkan untuk mengetahui pengaruh berbagai kondisi terhadap hasil penelitian, sekaligus untuk melihat adanya interaksi antarvariabel yang kemudian dapat dihitung secara kuantitatif (Hidayat, *et a*l., 2021).

Pada desain faktorial dikenal beberapa istilah, yaitu faktor, level, dan efek. Faktor adalah variabel independen yang memengaruhi hasil atau variabel dependen. Faktor dapat dibedakan menjadi faktor kuantitatif, yaitu faktor yang dinyatakan dalam angka seperti konsentrasi 1% dan 2%, serta faktor kualitatif, yaitu faktor yang tidak berbentuk angka, misalnya mutu atau kualitas polimer. Level merupakan nilai atau tingkatan yang ditetapkan untuk setiap faktor. Sementara itu, efek adalah perubahan pada respon yang terjadi akibat perbedaan level faktor. Respon sendiri merupakan sifat atau hasil percobaan yang diamati dan dapat diukur secara kuantitatif (Hidayat, *et a*l., 2021).

Metode ini bekerja dengan mengolah data variabel dan hasil pengukuran respon yang dimasukkan. Hasil akhir dari optimasi adalah rekomendasi beberapa Formula baru yang dianggap paling optimal oleh program. Optimasi dilakukan dengan menentukan batasan kriteria respon yang diinginkan dalam rentang yang masih memungkinkan untuk dicapai. Formula terbaik adalah Formula yang memiliki nilai *desirability* paling tinggi. Nilai *desirability* menunjukkan sejauh mana Formula tersebut memenuhi tujuan optimasi sesuai kriteria yang sudah ditetapkan. Semakin mendekati angka 1,0 maka semakin baik kemampuan program dalam menghasilkan Formula yang paling sesuai dengan harapan (Ramadhani, *et al*., 2017).

## H. Uraian Bahan Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

1. *Polyvinyl Alcohol* (PVA)

PVA atau *Polyvinyl Alcohol* merupakan polimer yang dimanfaatkan sebagai basis gel pada pembuatan sediaan masker gel *peel-off* yang berfungsi sebagai *film forming* atau pembentuk film. *Film forming* ini memiliki fungsi untuk memberikan efek mengelupas saat masker dibersihkan. Material PVA termasuk ke dalam suatu polimer organik sintetik dari bahan polivinil asetat yang sifatnya dapat terlarut ke dalam air, PVA mudah untuk mengembang jika ditambahkan dengan air, hal ini disebabkan karena gugus aktif dari PVA berupa Hidroksil (-OH). Sifat yang dimiliki oleh PVA yakni mudah larut dalam air, mudah dibentuk menjadi film yang tidak beracun, memiliki kestabilan dan fleksibel. Pada pembuatan masker gel *peel-off*, PVA termasuk ke dalam faktor yang berpengaruh terhadap pembentukannya *film* dalam sediaan yang akan mempengaruhi sifat fisik dari masker gel *peel-off* tersebut (Silvia, *et al*., 2022).

2. *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC)

HPMC atau *Hydroxypropyl Methylcellulose* merupakan satu diantara polimer semi sintetik yang tergolong ke dalam derivat dari selulosa, termasuk dalam eter propilen glikol dari metil selulosa. HPMC berfungsi sebagai *gelling agent* yang sering dimanfaatkan pada produk kosmetika dan merupakan pembentuk hidrogel yang dapat mengambang dalam air. *Gelling agent* adalah satu

diantara komponen yang penting dalam pembuatan masker gel *peel-off*, gelling agent terkumpul dengan molekul-molekul menghasilkan sifat yang kental sehingga mempengaruhi sifat fisik masker gel *peel-off* (Silvia, *et al*., 2022).

3. Gliserin

Gliserin digunakan sebagai humektan karena gliserin mampu mengikat air di kulit untuk mempertahankan kelembaban kulit. Gliserin bekerja dengan membentuk lapisan yang bersifat higroskopis sehingga dapat menyerap air dari udara dan mampu mempertahankannya, dan dapat mencegah terjadinya dehidrasi pada lapisan kulit. Gliserin yang bersifat higroskopis mampu menarik dan menahan molekul air sehingga kestabilan dijaga melalui absorbsi lembab dari lingkungan serta mengurangi penguapan air dari sediaan (Wulandari, *et al*., 2023).

4. Metilparaben

Metilparaben atau sering disebut nipagin biasanya digunakan sebagai bahan pengawet, mencegah kontaminasi, perusakan dan pembusukan oleh bakteri atau fungi dalam Formulasi sediaan farmasetika, produk makanan dan kosmetik. Berbentuk serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal (Rowe, et al., 2009).

5. Propilparaben

Serbuk putih atau kristal berwarna putih, tidak berbau dan berasa. Secara luas digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik produk makanan dan sediaan farmasi. Dapat digunakan sebagai pengawet tunggal atau dikombinasi dengan turunan paraben lainnya dan umumnya digunakan dalam sediaan kosmetik. Efektif pada pH 4-8 dan efektifitas menurun dengan peningkatan pH, lebih aktif terhadap gram positif dibanding gram negatif (Rusmana, 2019).

6. Etanol 70%

Etanol 70% adalah larutan yang mengandung 70% etil alkohol ($C_2H_5OH$) dan 30% air, berfungsi sebagai pelarut polar optimal untuk mengekstrak senyawa bioaktif seperti flavonoid karena polaritasnya lebih tinggi daripada etanol pekat, memfasilitasi ikatan hidrogen untuk melarutkan senyawa polar, serta efektif

sebagai antiseptik dengan membunuh bakteri. Pada sediaan masker gel *peel-off* etanol 70% berfungsi sebagai pelarut zat aktif selain itu dapat digunakan untuk mempercepat waktu kering gel sehingga pembentukan film gel masker *peel-off* (Ariani, *et al*., 2016).

7. Aquadest

Aquadest atau biasa disebut air murni yang diperoleh dengan cara penyulingan, sehingga lebih bebas dari kotoran maupun mikroba. Aquadest berwarna bening, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. Aquadest digunakan dalam sediaan-sediaan sebagai pelarut, dan untuk membersihkan alat-alat laboratorium dari zat pengotor (Khotimah, *et al*., 2018).

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratorium (*laboratory experiment*) dengan pendekatan desain optimasi Formula untuk memperoleh komposisi terbaik bahan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan Formula optimum dari masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk untuk memperoleh sediaan dengan karakteristik fisik, kimia, dan stabilitas terbaik dan aktivitas antioksidan pada masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk. Tahapan penelitian meliputi: determinasi tumbuhan, pengambilan bahan tumbuhan, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak daun senduduk, pembuatan masker gel *peel-off*, melakukan evaluasi mutu fisik, dan uji aktivitas antioksidan dari sediaan masker gel *peel-off* yang dibuat. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi dan Mikrobiologi Farmasi, Laboratorium Teknologi Farmasi, dan Laboratorium Kimia Analisis Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.

## B. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah optimasi Formula sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dengan aktivitas antioksidan.

## C. Sampel dan Teknik Sampling

Sampel yang digunakan adalah daun senduduk yang diperoleh dari tumbuhan liar berlokasi di Kelurahan Mangkurawang, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu. Pada penelitian ini yang dipilih menjadi kriteria

adalah daun senduduk yang segar, berwarna hijau cerah, dan bebas dari cacat atau hama (Wulandari, *et al*., 2025).

## D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi komposisi PVA dan HPMC sebagai gelling agent masker gel *peel-off*.
2. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah sifat fisik dan aktivitas antioksidan sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk.
3. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dapat dipengaruhi oleh faktor yang tidak diteliti. variabel kontrol pada penelitian ini adalah ekstrak daun senduduk, metode pembuatan masker gel *peel-off*, metode ABTS, dan metode *Design Factorial*.

## E. Definisi Operasional

1. Daun senduduk adalah daun dari tumbuhan (*Melastoma malabathricum* L.) yang diperoleh dari daerah Kelurahan Mangkurawang, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Ekstrak daun senduduk adalah ekstrak kental yang diperoleh dari ekstraksi daun senduduk menggunakan metode maserasi dengan pelarut 70%.
3. Masker gel *peel-off* adalah sediaan kosmetik topikal berbentuk gel yang diaplikasikan pada permukaan kulit, kemudian membentuk lapisan tipis elastis setelah mengering dan dapat dikelupas dari kulit.
4. Uji aktivitas antioksidan adalah pengujian aktivitas antioksidan dari sediaan masker gel *peel-off* dalam menangkal radikal bebas dan melindungi kulit dari kerusakan oksidatif.
5. *Design Factorial* merupakan sebuah rancangan eksperimen yang menguji efek dari PVA dan HPMC dengan menggunakan *software Design Expert,* untuk menentukan Formula yang menghasilkan karakteristik fisik terbaik pada masker gel *peel-off*.

## F. Teknik Pengumpulan Data

1. Alat dan Bahan

   a. Alat

   Alat-alat yang digunakan yaitu blender (Phillips®), alat-alat gelas (Iwaki®), pH meter, timbangan digital (OHAUS®), maserator (IKA RV 10), *rotary evaporator,* viskometer *Brookfield* (VP 1000®), *hot plate,* ayakan mesh 40, Spektrofotometri UV-Vis, cawan porselen, mortir dan stemper, kertas saring, aluminium foil, toples kaca, spatel, dan objek glass.

   b. Bahan

   Bahan-bahan yang digunakan yaitu daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.), etanol 70%, PVA, HPMC, gliserin, metilparben, propylparaben, aquadest, HCl 2 N, HCl pekat, amil alkohol, $FeCl_3$ 1%, serbuk magnesium, asam asetat anhidrat, $H_2SO_4$ pekat, serbuk ABTS, $K_2S_2O_8$, vitamin C murni, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Bouchardat*, pereaksi *Dragendorf*.

2. Prosedur Penelitian

   a. Determinasi Tumbuhan

   Determinasi tumbuhan bertujuan untuk memastikan tumbuhan yang akan digunakan agar terhindar dari kesalahan dalam pengambilan bahan penelitian. Determinasi daun senduduk dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Universitas Mulawarman Samarinda.

   b. Pengambilan Tumbuhan

   Pengambilan tumbuhan dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu dengan memilih sampel yang dianggap sesuai untuk tujuan penelitian. Sampel yang digunakan adalah daun senduduk yang segar dari Kelurahan Mangkurawang, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.

   c. Pembuatan Simplisia Daun Senduduk

   Daun senduduk yang telah dikumpulkan dilakukan pemisahan daun yang kondisi tidak baik kemudian dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun. Daun ditiriskan dan

dikeringkan dengan cara menjemur dibawah matahari dengan ditutupi kain hitam selama beberapa hari hingga kering. Daun senduduk yang telah kering lalu dihaluskan menggunakan *Blender* hingga menjadi serbuk agak kasar, kemudian diayak menggunakan mesh 40. Simplisia disimpan dalam wadah toples tertutup rapat dan terhindar dari sinar matahari.

d. Penetapan Susut Pengeringan

Penetapan susut pengeringan simplisia pada daun senduduk dilakukan dengan metode gravimetri. Simplisia ditimbang sebanyak 1 gram dan masukkan ke dalam krus porselen tertutup yang sebelumnya sudah dipanaskan pada suhu 105ºC selama 30 menit. Simplisia diratakan didalam krus porselen dengan menggoyangkan krus hingga merata. Masukkan krus porselen ke dalam oven, dibuka tutup krus, dipanaskan pada suhu 105ºC selama 1 jam, dinginkan dalam desikator selama 15 menit. Timbang kurs porselen hingga mendapatkan bobot konstan antara dua penimbangan terakhir perbedaannya tidak lebih dari 0,25%. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali kemudian dihitung susut pengeringannya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

$$\%\text{Susut Pengeringan} = \frac{W1 - W2}{\text{W1}} \text{ x } 100\%$$

Keterangan:
W1 = Bobot sampel sebelum pengeringan (g)
W2 = Bobot sampel setelah pengeringan (g)

e. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Ekstraksi simplisia daun senduduk dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Ditimbang sebanyak 500 gram serbuk daun senduduk, direndam dalam 5 liter pelarut etanol 70% (perbandingan 1:10). Kemudian, pengadukan dilakukan selama 6 jam menggunakan maserator, dan didiamkan selama 18 jam. Penyaringan dilakukan dengan corong *Buchner* dan *filtering flask* sehingga diperoleh maserat. selanjutnya dilakukan maserasi dua kali dengan jumlah pelarut yang sama. Maserat kemudian diuapkan dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental etanol daun senduduk (Kementrian

Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Ekstrak yang dihasilkan dihitung nilai rendemennya dengan rumus:

$$\%\text{Rendemen} = \frac{bobot\ ekstrak\ kental\ (g)}{bobot\ simplisia\ yang\ diekstraksi\ (g)}\ x\ 100\%$$

f. Penetapan Kadar Air

Penetapan kadar air pada ekstrak daun senduduk dilakukan dengan metode gravimetri. Ekstrak ditimbang sebanyak 1 gram dan masukkan ke dalam cawan porselen yang sebelumnya sudah dipanaskan pada suhu 105ºC selama 30 menit. Masukkan cawan porselen ke dalam oven, dipanaskan pada suhu 105ºC selama 1 jam, dinginkan dalam desikator selama 15 menit. Timbang kurs porselen hingga mendapatkan bobot konstan antara dua penimbangan terakhir perbedaannya tidak lebih dari 0,25%. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali kemudian dihitung kadar airnya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

$$\%\text{Kadar Air} = \frac{\text{b} - (\text{c} - \text{a})}{\text{b}}\ \text{x}\ 100\%$$

Keterangan:
a = Bobot cawan kosong yang telah dipanaskan (g)
b = Bobot sampel awal (g)
c = Bobot cawan dan sampel (g)

g. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah metode yang dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung pada simplisia atau ekstrak seperti senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/terpenoid.

1) Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan 1 mL HCl 2 N dan 9 mL air suling, dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring.

a) Filtrat diambil sebanyak 0,5 mL lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi *Mayer*. Dinyatakan positif mengandung senyawa jika menghasilkan endapan putih atau kuning.

b) Filtrat diambil sebanyak 0,5 mL lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi *Bouchardat*. Dinyatakan positif mengandung senyawa jika menghasilkan endapan putih atau kuning.

c) Filtrat diambil sebanyak 0,5 mL lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi *Dragendorf.* Dinyatakan positif mengandung senyawa jika menghasilkan endapan putih atau kuning.

Jika terjadi endapan sedikitnya 2 dari 3 pereaksi diatas, maka positif sampel mengandung alkaloid.

2) Flavonoid

Sebanyak 1 g ekstrak ditambahkan 10 mL air panas, didihkan selama 5 menit dan disaring dalam keadaan panas, filtrat yang diperoleh diambil 5 mL lalu ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium, 1 mL HCl pekat, dan 2 mL amil alkohol, kemudian dikocok dan dibiarkan memisah. Bila terbentuk warna kuning, oranye, atau merah pada fase amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid.

3) Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas sambil dikocok kuat, lalu ditambahkan 2 tetes HCl. Jika terbentuk buih selama tidak kurang 7 menit, setinggi 1-10 cm maka sampel menunjukkan adanya saponin.

4) Tanin

Sebanyak 1 g ekstrak dididihkan dengan 10 mL air suling selama 5 menit, kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat yang diperoleh diencerkan sampai tidak berwarna, lalu ditambahkan 1-2 tetes pereaksi $FeCl_3$ 1%. Jika muncul warna hijau kehitamanan, maka sampel menunjukkan adanya tanin.

5) Steroid/Terpenoid

Ditimbang 1 g ekstrak, dimaserasi dengan 20 mL n-heksan selama 2 jam kemudian disaring, filtrat diuapkan. Selanjutnya ditambahkan 2 tetes pereaksi asam asetat anhidrat dan 1 tetes $H_2SO_4$

pekat. Jika Terbentuk warna ungu, merah yang berubah menjadi biru ungu atau biru kehijauan menunjukkan adanya steroid/terpenoid.

h. Formula Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk

**Tabel 2**. Rancangan Formula Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk (Latifah, *et al*., 2024)

| Nama Bahan | Formula %b/b |
|---|---|
| Ekstrak Daun Senduduk | 1 |
| PVA | 5-15 |
| HPMC | 2-4 |
| Gliserin | 12 |
| Metilparaben | 0,2 |
| Propilparaben | 0,05 |
| Etanol 70% | 3 |
| Aquadest | Ad 100 |

Software *Design Expert* 13 dengan metode *Design Factorial* digunakan untuk proses optimasi dengan cara memasukkan nilai batas bawah (*lower limit*) dan batas atas (*upper limit*) dari konsentrasi bahan yang akan dioptimasi, yaitu PVA dan HPMC. Dari hasil optimasi diperoleh 9 kombinasi Formula (*run*), namun 5 diantaranya menunjukkan hasil respon yang sama. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi kombinasi faktor pada beberapa *run* tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap respon yang diamati.

**Tabel 3**. Hasil *Run* Formula Variasi Konsentrasi PVA dan HPMC

| Nama Bahan | Formula %b/b | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Ekstrak Daun Senduduk | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PVA* | 5 | 5 | 15 | 15 |
| HPMC* | 2 | 4 | 2 | 4 |
| Gliserin | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Metilparaben | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Propilparaben | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Etanol 70% | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Aquadest | Ad 100 | Ad 100 | Ad 100 | Ad 100 |

Keterangan:
* : Bahan yang akan dioptimasi

i. Pembuatan Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk

Ditimbang bahan-bahan menggunakan *neraca analitik*. Dimasukkan PVA ke dalam wadah berisi aquades hangat (80ºC) diaduk hingga homogen diatas *hot plate* selama 30 menit, kemudian didinginkan selama 1 jam hingga mengembang. Dilarutkan HPMC dengan aquades hangat, diaduk hingga homogen dan didinginkan selama 15 menit. Dilarutkan metilparaben dan propylparaben ke dalam gliserin aduk hingga homogen. Dilarutkan ekstrak daun senduduk dengan etanol 70% hingga larut, kemudian dimasukkan ke dalam campuran aduk hingga homogen. Selanjutnya, dimasukkan HPMC ke dalam mortir, ditambahkan PVA dan gerus perlahan hingga homogen. Dimasukkan campuran ekstrak ke dalam mortir sedikit demi sedikit gerus hingga homogen. Ditambahkan sisa aquades ke dalam mortir gerus hingga homogen.

Pembuatan sediaan masker gel *peel-off* daun senduduk dilakukan dengan prosedur yang sama untuk Formula 1-4. Selanjutnya dilakukan evaluasi sifat fisik sediaan masker gel *peel-off* yaitu uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, waktu kering, dan viskositas.

j. Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk

1) Uji pH

Nilai pH diukur menggunakan pH meter pada masing-masing Formula. Kalibrasi secara bertahap menggunakan larutan buffer pH 4, 7, dan 10. Setiap pergantian buffer, elektroda dibilas dan dikeringkan kembali. Setelah kalibrasi selesai, nilai tegangan elektroda ditentukan berdasarkan hasil pembacaan. Pengujian pH dilakukan dengan cara elektroda dibersihkan menggunakan aquades kemudian dicelupkan ke dalam sediaan masker. Nilai pH yang muncul pada pH meter kemudian dicatat. pH sediaan kulit yang baik yaitu 4,5-6,5 (Latifah, *et al*., 2024).

2) Uji daya sebar

Sejumlah 0,5 g sediaan diletakkan pada bagian tengah kaca objek dan didiamkan selama 1 menit. Kemudian diukur penyebarannya dengan menggunakan penggaris. Pengukuran diulang dengan pemberian beban 50 g dan 100 g. Syarat daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm (Ukhty, *et al*., 2021).

3) Uji waktu kering

Sediaan diaplikasikan pada kulit lengan, kemudian dihitung waktu mengering gel hingga membentuk lapisan film dari masker gel peel off menggunakan jam rekam atau *stopwatch*. Syarat uji waktu kering yang baik yaitu 15-30 menit (Ukhty, *et al*., 2021).

4) Uji Viskositas

Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *viskometer Brookfield* dengan menggunakan spindle nomor 4 kemudian dicelupkan ke dalam sediaan dengan kecepatan putar sebesar 12 rpm kemudian viskositas masker gel *peel-off* dapat terbaca pada layar monitor alat viskometer, pengujian dilakukan sebanyak 3 kali replikasi. Nilai viskositas yang baik pada masker gel *peel-off* yaitu 2.000-50.000 cps (Latifah, *et al*., 2024).

k. Optimasi Formula Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk

Optimasi Formula masker gel *peel-off* daun senduduk dirancang menggunakan *software design expert* versi 13. Metode yang digunakan adalah *Design Factorial.* Respon yang ditentukan dalam optimasi adalah uji pH, viskositas, daya sebar, dan waktu kering dari 4 Formula yang dibuat. Masing-masing nilai hasil evaluasi dimasukkan ke dalam *software design expert* pada kolom respon. Hasil Formula paling optimum yang didapatkan dari *software* kemudian dibuat sediaannya.

l. Penentuan Formula Optimum

Formula optimum didapat dengan melihat nilai *desirability* tertinggi. Formula optimum hasil prediksi yang telah dibuat kemudian dievaluasi untuk mengtahui apakah masker gel *peel-off* yang dibuat dapat memenuhi kualitas dan persyaratan.

m. Verifikasi Formula Optimum

Verifikasi Formula optimum masker gel *peel-off* dilakukan dengan cara Formula optimum dibuat kembali dengan metode yang sama dan dilakukan uji pH, viskositas, daya sebar, dan waktu kering. Kemudian, dibuat Formula dengan metode yang sama namun tanpa menggunakan ekstrak. Verifikasi dilakukan dengan menganalisis data dengan ANOVA.

n. Evaluasi Akhir Formula Optimum

1) Uji organoleptik

Pengamatan meliputi cara pengujian menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu produk dari bentuk, warna dan bau dari sediaan yang diperlukan untuk menilai produk (Ukhty, *et al*., 2021).

2) Uji homogenitas

Sejumlah 0,1 g sediaan dioleskan pada kaca transparan, diamati apakah terdapat bagian yang tidak tercampurkan dengan baik (Ukhty, *et al*., 2021).

o. Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk dengan Metode ABTS

1) Pembuatan Larutan Stok ABTS

Larutan ABTS dibuat dengan cara menimbang serbuk ABTS (7mM) sebanyak 38,4 mg lalu dilarutkan dalam labu ukur 10 mL dengan aquadest hingga tanda batas dan dihomogenkan. Larutan kalium persulfat ($K_2S_2O_8$) dibuat dengan cara menimbang 6,6 mg serbuk $K_2S_2O_8$ (2,45 mM) lalu dilarutkan dalam labu ukur 10 mL dengan aquadest hingga tanda batas dan dihomogenkan. Kedua larutan kemudian dicampurkan dalam botol coklat dan diinkubasi dalam ruang gelap selama 12-16 jam hingga larutan berwarna biru gelap. Setelah inkubasi, larutan stok ABTS diencerkan dengan perbandingan 1:10 ke dalam labu ukur 10 mL menggunakan etanol 70% hingga tanda batas untuk mendapatkan larutan kerja.

2) Pembuatan Larutan Induk

a) Vitamin C

Larutan induk vitamin C dibuat dengan cara menimbang 25 mg vitamin C murni dan dilarutkan dengan etanol 70% lalu homogenkan, kemudian dicukupkan volumenya hingga 25 mL dalam labu ukur sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan kemudian diencerkan menjadi 100 ppm dengan mengambil 1 mL dari larutan induk berkonsentrasi 1000 ppm, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan etanol 70% hingga mencapai tanda batas, sehingga diperoleh larutan induk vitamin C dengan konsentrasi 10 ppm.

b) Masker gel *peel-off* daun senduduk

Larutan induk masker gel *peel-off* dibuat dengan cara menimbang 10 mg masker gel *peel-off* dan dilarutkan dengan 10 ml etanol 70% hingga homogen. Kemudian dicukupkan volumenya hingga 10 mL dalam labu ukur untuk memperoleh konsentrasi 1000 ppm.

3) Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan pipet 1 mL larutan ABTS, kemudian dicukupkan volumenya hingga 10 mL dengan aquadest dalam labu ukur. Larutan ini kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis dalam rentang panjang gelombang 650-800 nm untuk menentukan panjang gelombang maksimum berdasarkan nilai absorbansinya tertinggi.

4) Pengukuran Serapan Larutan Blanko ABTS

Larutan blanko dibuat dengan mencampurkan 1 mL larutan ABTS dengan etanol 70% hingga tanda batas dalam labu ukur 10 mL, kemudian dihomogenkan dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan sebelumnya.

5) Uji Aktivitas Antioksidan ABTS dengan Vitamin C

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan vitamin C dilakukan dengan cara pipet masing-masing 100, 200, 300, 400, dan 500 µL dari larutan stok vitamin C 10 ppm, kemudian ditambahkan 1 mL larutan ABTS hasil pengenceran (1:10) dan dicukupkan volumenya hingga 10 mL dengan etanol 70%. Larutan ini kemudian dihomogenkan dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan sebelumnya.

6) Uji Aktivitas Antioksidan ABTS dengan Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk

Uji aktivitas antioksidan masker gel *peel-off* daun senduduk dilakukan dengan cara pipet masing-masing 250, 500, 750, 1000, dan 1250 µL dari larutan stok ekstrak 1000 ppm, kemudian ditambahkan 1 mL larutan ABTS hasil pengenceran dan dicukupkan volumenya hingga 10 mL dengan etanol 70%. Larutan ini dihomogenkan, setelah itu diukur serapannya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Lakukan replikasi sebanyak 3 kali

kemudian dihitung persentasenya. Besarnya daya antioksidan dihitung dengan rumus:

$$\%\ Inhibisi = \frac{absorbansi\ blanko - absorbansi\ sampel}{absorbansi\ blanko}\ x\ 100\%$$

Setelah nilai %inhibisi dihitung, dibuat grafik yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi sampel (sebagai sumbu x) dan %inhibisi (sebagai sumbu y). Dari grafik tersebut diperoleh persamaan regresi linier y = bx + a yang dapat digunakan untuk menentukan nilai $IC_{50}$, yaitu konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal bebas. Nilai $IC_{50}$ diperoleh dengan memasukkan angka 50 ke dalam variabel y pada persamaan regresi, kemudian dihitung nilai x sebagai konsentrasi $IC_{50}$.

## G. Analisis Data

Analisis data dari optimasi Formula sediaan masker gel *peel-off* dilakukan dengan mengamati nilai respon hasil evaluasi (uji pH, uji daya sebar, uji viskositas, dan waktu kering) dari 4 Formula yang dihasilkan dari *software Design Expert*. Dari hasil Formula yang optimum kemudian dilakukan verifikasi Formula dengan analisis statistik metode ANOVA di *software Design Expert*. Pengolaan data yang diperoleh dari perhitungan nilai $IC_{50}$ masker gel *peel-off* dianalisis menggunakan metode *One Way Analysis Of Variance* (ANOVA).

# BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## A. Determinasi Tumbuhan

Bagian tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) yang diperoleh dari Desa Ponorogan, Kecamatan Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Maret 2026. Determinasi bertujuan untuk memastikan tumbuhan yang akan digunakan, agar terhindar dari kesalahan dalam pengambilan bahan penelitian. Identifikasi tumbuhan dilakukan melalui proses determinasi di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Universitas Mulawarman Samarinda. Hasil determinasi memastikan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan (*Melastoma malabathricum* L.) sesuai dengan yang tertera pada lampiran 2.

## B. Pembuatan Simplisia Daun Senduduk

Dalam penelitian ini, bagian sampel yang digunakan adalah daun senduduk yang segar dan berwarna hijau tua sebanyak 2,2kg. Dilakukan sortasi basah untuk memisahkan daun dari ranting, daun yang rusak, dan pengotor lainnya. Selanjutnya, daun senduduk dicuci menggunakan air bersih yang mengalir untuk menghilangkan serangga atau kotoran yang masih melekat pada daun, lalu daun dirajang untuk memudahkan penarikan zat aktif pada daun senduduk tersebut. Daun dikeringkan dengan cara dijemur dibawah matahari dengan ditutupi kain hitam hingga kering, daun senduduk yang kering diperoleh seberat 700g. Daun senduduk yang telah kering lalu dihaluskan menggunakan *Blender* hingga menjadi serbuk agak kasar, kemudian diayak menggunakan mesh 40 dan diperoleh serbuk simplisia seberat 522g. Simplisia disimpan dalam wadah toples tertutup rapat dan terhindar dari sinar matahari.

Dilakukan pengujian susut pengeringan pada simplisia daun senduduk. Penetapan susut pengeringan merupakan pengukuran jumlah zat yang tersisa

setelah proses pengeringan pada suhu 105°C selama 30 menit atau hingga mencapai bobot tetap, yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar komponen yang menguap atau hilang dari suatu bahan pada kondisi tertentu. Selain itu, penetapan susut pengeringan juga berperan dalam menjaga mutu simplisia karena berkaitan dengan potensi pertumbuhan mikroorganisme akibat kadar air yang tinggi. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Susut Pengeringan Simplisia Daun Senduduk

| Krus | Susut Pengeringan (%) | Rata-Rata (%) ± SD |
|---|---|---|
| Krus 1 | 3,3 | 3,45±0,14 |
| Krus 2 | 3,56 | |
| Krus 3 | 3,5 | |

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai susut pengeringan simplisia daun senduduk rata-rata sebesar 3,45%. Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia (2017), batas maksimal susut pengeringan pada bahan herbal adalah tidak lebih dari 10%. Pada pengujian ini, hasil yang didapatkan sudah sesuai dengan persyaratan susut pengeringan yang baik.

## C. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa aktif yang larut dengan menggunakan pelarut tertentu dari bahan simplisia. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi, yaitu metode penyarian simplisia dengan cara merendam serbuk simplisia daun senduduk dalam pelarut etanol 70%. Metode maserasi adalah teknik penyarian simplisia yang dilakukan dengan cara merendam bahan dalam pelarut tertentu disertai pengadukan berulang pada suhu ruang (Departemen Kesehatan RI, 2000). Metode ini termasuk salah satu metode ekstraksi cara dingin yang sederhana dan banyak digunakan untuk memperoleh senyawa aktif dari bahan alam. Dalam prosesnya, serbuk simplisia direndam dalam pelarut yang sesuai di dalam wadah tertutup selama jangka waktu

tertentu sehingga senyawa aktif dapat larut secara optimal. Selanjutnya, ekstrak dipisahkan dari ampas bahan melalui proses penyaringan (Triyanti et al., 2025). Maserasi bekerja berdasarkan prinsip tercapainya keseimbangan konsentrasi antara senyawa yang terdapat dalam simplisia dan pelarut, sehingga senyawa aktif dapat tersari secara optimal. Metode ini juga dinilai efektif untuk menghasilkan ekstrak dalam jumlah besar karena proses ekstraksi berlangsung tanpa pemanasan, sehingga lebih banyak komponen yang dapat terekstraksi dibandingkan beberapa metode ekstraksi lainnya (Istiqomah, 2013).

Dalam proses ekstraksi, pemilihan pelarut memegang peranan penting karena memengaruhi jenis serta jumlah senyawa yang dapat tersari dari bahan baku. Salah satu pelarut yang banyak digunakan adalah etanol karena mampu melarutkan berbagai senyawa dengan tingkat kepolaran yang berbeda, baik senyawa polar maupun nonpolar (Dianda & Suharti, 2023).

Ekstraksi daun senduduk dapat dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Pelarut ini memiliki sifat yang relatif polar sehingga efektif dalam mengekstraksi berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, polifenol, dan saponin (Puspitasari & Sulistyawati, 2021). Selain itu, etanol 70% diketahui memiliki kemampuan yang baik dalam menarik senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan penting terhadap aktivitas antioksidan dan antiinflamasi (Andriani & Murtisiwi, 2020). Konsentrasi etanol tersebut mampu mengoptimalkan ekstraksi senyawa yang larut dalam alkohol, meskipun efektivitasnya terhadap senyawa yang memiliki tingkat kepolaran lebih tinggi mungkin tidak maksimal.

Setelah proses maserasi selesai, campuran simplisia dan pelarut disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampas dan filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator,* dilanjutkan dengan proses pengentalan diatas *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental 78,77 gram dan dihitung nilai rendemennya.

Rendemen merupakan persentase perbandingan antara bobot ekstrak yang dihasilkan dengan bobot awal simplisia yang digunakan dalam proses ekstraksi. Nilai rendemen menjadi salah satu parameter penting dalam mengevaluasi

efektivitas proses ekstraksi karena menggambarkan jumlah senyawa yang berhasil tersari dari bahan baku. Semakin tinggi nilai rendemen yang diperoleh, semakin besar jumlah komponen yang dapat diekstraksi dari simplisia ke dalam pelarut (Dewi, 2021).

Besarnya rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain jenis dan konsentrasi pelarut, metode ekstraksi, lama waktu ekstraksi, ukuran partikel simplisia, suhu proses, serta kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam bahan tanaman. Penggunaan etanol 70% sebagai pelarut pada penelitian ini diduga mampu mengekstraksi berbagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun senduduk, seperti flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik lainnya, sehingga menghasilkan rendemen yang cukup tinggi.

Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia (2017), rendemen ekstrak kental yang baik memiliki nilai tidak kurang dari 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen yang diperoleh sebesar 15,75%, sehingga telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Rendemen ekstrak daun senduduk yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Marlina, *et al*. (2020), yaitu sebesar 10,07%. Perbedaan nilai rendemen tersebut menunjukkan bahwa jumlah senyawa yang berhasil diekstraksi pada penelitian ini lebih besar dibandingkan penelitian sebelumnya.

Nilai rendemen yang melebihi batas minimum tersebut menunjukkan bahwa proses ekstraksi berlangsung dengan baik dan pelarut yang digunakan mampu menarik senyawa-senyawa yang terkandung dalam daun senduduk secara optimal. Dengan demikian, ekstrak yang dihasilkan berpotensi digunakan sebagai bahan aktif.

Kemudian, dilakukan penetapan kadar air pada ekstrak daun senduduk yang dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kadar Air Simplisia Daun Senduduk

| Cawan | Kadar Air (%) | Rata-Rata (%) ± SD |
|---|---|---|
| Cawan 1 | 24 | 25,01 ± 0,93 |
| Cawan 2 | 25,21 | |

| | | |
|---|---|---|
| Cawan 3 | 25,82 | |

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang masih tersisa dalam ekstrak setelah melalui proses pengentalan dan pengeringan. Pengujian ini penting karena kadar air yang tinggi dapat menjadi media yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme, sehingga berpotensi menurunkan mutu serta merusak kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak. Persyaratan kadar air ekstrak kental yaitu 5-30% (Voight, 1994). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air ekstrak daun senduduk sebesar 25,01%, nilai tersebut memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu persentase kadar air pada ekstrak sangat penting karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media pertumbuhan bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa terkandung di dalam ekstrak, sehingga dapat mempengaruhi aktivitas biologi dan mutu ekstrak (Vonna et al., 2021).

## D. Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia adalah salah satu langkah yang dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang ada dalam tanaman senduduk. Skrining fitokimia ini bertujuan untuk mengidentifikasi beberapa metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia yang terkait dengan aktivitas farmakologinya (Elfira, *et al*., 2024). Hasil skrining fitokimia ekstrak daun senduduk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia Daun Senduduk

| Golongan | Pereaksi | Hasil warna berdasarkan teori | Hasil |
|---|---|---|---|
| Alkaloid | Mayer | Endapan putih/kuning | + |
| | Bouchardat | Endapan coklat-hitam | - |
| | Dragendorf | Endapan merah bata | + |
| Flavonoid | Serbuk Mg, HCl pekat, amil alkohol | Warna merah, kuning, oranye pada lapisan alkohol | + |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Saponin | Aquadest panas, HCl 2N | Terbentuk buih busa 1-10 cm dan busa tidak hilang | + |
| Steroid/Terpenoid | n-heksan, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat | Warna ungu/merah lalu berubah menjadi hijau biru | - |
| Tanin | Aquadest, $FeCl_3$ 1% | Warna hijau kehitaman/biru kehitaman | + |

## E. Pembuatan Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Masker gel *peel-off* merupakan sediaan farmasi berbentuk gel yang banyak digunakan sebagai produk kosmetik untuk perawatan dan pemeliharaan kesehatan kulit wajah. Setelah diaplikasikan pada permukaan kulit dan didiamkan dalam jangka waktu tertentu, sediaan ini akan mengering serta membentuk lapisan film tipis yang transparan dan elastis sehingga dapat dengan mudah dikelupas tanpa menimbulkan rasa tidak nyaman. Karakteristik tersebut menjadikan masker gel *peel-off* praktis digunakan serta mampu membantu mengangkat kotoran, minyak berlebih, dan sel-sel kulit mati yang menempel pada permukaan kulit (Handayani, *et al*., 2024).

Pembuatan sediaan masker gel *peel-off* ini menggunakan variasi konsentrasi *gelling agent*, yaitu *Polyvinyl Alcohol* (PVA) berperan sebagai pembentuk lapisan film (film-forming agent) yang memungkinkan terbentuknya lapisan tipis pada permukaan kulit setelah masker mengering, sehingga sediaan dapat dikelupas dengan mudah, dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) digunakan sebagai agen pengental yang berfungsi meningkatkan viskositas sediaan serta menghasilkan tekstur gel yang lebih baik dan stabil.

Bahan-bahan tambahan lainnya yaitu, gliserin sebagai humektan yang menjaga kestabilan sediaan dengan cara menyerap kelembapan dari lingkungan sekitar serta mengurangi laju penguapan air dari Formulasi. Mekanisme tersebut membantu mempertahankan kadar air dalam sediaan sehingga kualitas dan stabilitas produk tetap terjaga. Selain itu, humektan juga berperan dalam

mempertahankan kelembapan kulit dengan menarik dan menahan air pada permukaan kulit, sehingga kulit tetap terhidrasi dan terasa lebih lembut (Samsul, 2022). Metilparaben dan propilparaben diperlukan dalam Formulasi sediaan gel sangat penting untuk mencegah pertumbuhan dan kontaminasi mikroorganisme, mengingat tingginya kadar air dalam sediaan yang dapat menjadi media pertumbuhan mikroba. Penggunaan kombinasi propil paraben sebesar 0,05% dan metil paraben sebesar 0,2% diketahui mampu memberikan efek sinergis sehingga menghasilkan aktivitas antimikroba yang lebih efektif dan membantu menjaga stabilitas serta mutu sediaan selama penyimpanan (Rowe, *et al*., 2006). Etanol 70% pada pembuatan sediaan masker gel *peel-off* berfungsi sebagai pelarut zat aktif dan dapat digunakan untuk mempercepat waktu kering gel sehingga pembentukan *film* masker gel *peel-off*. Adapun aquadest berfungsi sebagai pelarut sekaligus penambah volume hingga mencapai jumlah yang diinginkan dalam Formula.

Masker gel *peel-off* yang mengandung ekstrak daun senduduk diFormulasikan dalam 4 run percobaan dengan variasi konsentrasi dua komponen utama, yaitu PVA (*Polyvinyl Alcohol*) sebesar 5–15% dan HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) sebesar 2–4%. Variasi komposisi kedua bahan tersebut ditentukan menggunakan perangkat lunak *Design Expert 13* dengan metode *Design Factorial*, yang merupakan salah satu metode optimasi Formulasi untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi bahan terhadap karakteristik sediaan. Melalui rancangan percobaan ini, setiap Formula memiliki perbandingan PVA dan HPMC yang berbeda sehingga dapat diamati pengaruhnya terhadap sifat fisik masker gel *peel-off*, seperti viskositas, daya sebar, waktu mengering, dan kemampuan membentuk lapisan film. Hasil dari setiap run kemudian digunakan untuk menentukan komposisi Formula yang paling optimal berdasarkan respon yang diinginkan.

## F. Uji Sifat Fisik Masker Gel *Peel-Off* dan Analisis *Design Factorial*

Optimasi dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistematis untuk menentukan kombinasi bahan atau kondisi proses yang paling optimal sehingga

menghasilkan produk dengan karakteristik yang sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Selain itu, optimasi juga dapat diartikan sebagai proses pemilihan komponen atau variabel terbaik dari beberapa alternatif yang tersedia guna memperoleh kinerja dan kualitas produk yang maksimal (Hidayat, 2021). Optimasi masker gel *peel-off* bertujuan untuk menentukan kombinasi PVA dan HPMC yang paling tepat dan menghasilkan sifat fisik yang baik. Untuk menentukan Formula optimum, berbagai parameter evaluasi yang telah ditetapkan, seperti viskositas, daya sebar, pH, dan waktu mengering, dianalisis menggunakan metode *Design Factorial*.

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan salah satu pengujian awal yang dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik fisik sediaan dengan memanfaatkan indera manusia sebagai alat utama pengamatan (Ali, *et al*., 2019). Pengujian ini bertujuan untuk menilai daya terima dan kenyamanan penggunaan sediaan topikal oleh pengguna. Parameter yang diamati meliputi bentuk atau konsistensi, warna, dan bau dari sediaan yang dihasilkan (Rohmani, *et al*., 2019). Hasil pengujian organoleptic dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Organoleptik Masker Gel *Peel-Off*

| Uji Organoleptik | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Formula | Parameter | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 |
| 1 | Konsistensi | Agak cair | Agak cair | Agak cair |
| | Aroma | Khas senduduk | Khas senduduk | Khas senduduk |
| | Warna | Hijau kecoklatan | Hijau kecoklatan | Hijau kecoklatan |
| 2 | Konsistensi | Agak kental | Agak kental | Agak kental |
| | Aroma | Khas senduduk | Khas senduduk | Khas senduduk |
| | Warna | Hijau kecoklatan | Hijau kecoklatan | Hijau kecoklatan |
| 3 | Konsistensi | Kental | Kental | Kental |
| | Aroma | Khas senduduk | Khas senduduk | Khas senduduk |
| | Warna | Hijau kecoklatan | Hijau kecoklatan | Hijau kecoklatan |
| 4 | Konsistensi | Kental | Kental | Kental |
| | Aroma | Khas senduduk | Khas senduduk | Khas senduduk |
| | Warna | Hijau kecoklatan | Hijau kecoklatan | Hijau kecoklatan |

Keterangan:
Formula 1 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 2%
Formula 2 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 4%
Formula 3 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 2%
Formula 4 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 4%

Berdasarkan hasil pengamatan, Formula 1 memiliki konsistensi agak cair, itu disebabkan oleh kandungan air yang lebih banyak dibandingkan formula lainnya. Formula 2 memiliki konsistensi agak kental, disebabkan oleh kandungan air yang cukup banyak namun konsentrasi HPMC yang digunakan maksimal. Maka dari itu, Formula 2 memiliki konsistensi agak kental dibandingkan Formula 1. Semua Formula memiliki aroma khas daun senduduk, dan warna hijau kecoklatan.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada sediaan masker gel *peel-off* dilakukan untuk mengetahui tingkat keseragaman campuran bahan dalam Formulasi serta memastikan tidak adanya partikel kasar yang dapat disebabkan oleh ekstrak yang tidak terlarut sempurna atau basis gel yang belum mengembang secara optimal. Pengujian ini penting karena homogenitas yang baik dapat memengaruhi kualitas, stabilitas, dan kenyamanan penggunaan sediaan pada kulit. Hasil pengujian homogenitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Homogenitas Masker Gel *Peel-Off*

| Uji Homogenitas | | | |
|---|---|---|---|
| Formula | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 |
| 1 | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan |
| 2 | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan |
| 3 | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan | Homogen, tidak ada butiran kasar dan tidak ada endapan |
| 4 | Homogen, tidak | Homogen, tidak | Homogen, tidak |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ada butiran kasar dan tidak ada endapan | ada butiran kasar dan tidak ada endapan | ada butiran kasar dan tidak ada endapan |

Keterangan:
Formula 1 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 2%
Formula 2 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 4%
Formula 3 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 2%
Formula 4 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 4%

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa 4 Formulasi masker gel *peel-off* telah homogen, tidak ada butiran kasar, dan tidak ada endapan pada sediaan. Berdasarkan hasil pengamatan, ekstrak pada sediaan dan basis yang digunakan telah terlarut sempurna yang ditandai tidak adanya endapan ekstrak dan butiran kasar pada sediaan.

Berdasarkan hasil uji homogenitas ini, maka sediaan dapat diaplikasikan dengan mudah dan nyaman karena partikel tercampur dengan baik. hal ini didapat karena dilakukan penggerusan yang dilakukan hingga sediaan dapat tercampur sempurna. Formula yang dibuat dapat dikatakan stabil karena memiliki komposisi yang homogen dan menunjukkan bahwa bahan-bahan yang terkandung di dalamnya sudah tercampur dengan baik. Sediaan yang homogen akan menghasilkan kualitas yang baik karena obat terdispersi ke dalam basis secara merata yang menyebabkan kandungan obat pada sediaan memiliki jumlah yang sama

3. Uji pH

Keamanan suatu sediaan, terutama sediaan topikal, perlu dievaluasi melalui pengujian pH. Nilai pH yang sesuai dengan pH alami kulit manusia merupakan salah satu persyaratan penting dalam Formulasi sediaan topikal, karena dapat membantu meminimalkan risiko iritasi serta menjaga kenyamanan saat penggunaan (Ali, *et al*., 2019).

Pengujian pH pada sediaan masker gel *peel-off* dilakukan untuk memastikan bahwa nilai pH sediaan sesuai dengan pH kulit sehingga aman digunakan dan tidak menimbulkan iritasi selama pemakaian. Nilai pH merupakan salah satu parameter penting dalam sediaan topikal karena dapat memengaruhi kenyamanan

dan keamanan penggunaan. Sediaan yang memiliki pH terlalu rendah (asam) berpotensi menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan pH yang terlalu tinggi (basa) dapat mengakibatkan kulit menjadi kering (Handayani, 2024). Oleh karena itu, pH sediaan topikal sebaiknya berada dalam rentang pH kulit normal, yaitu sekitar 4,5–6,5, agar dapat mempertahankan kondisi kulit dan memberikan efek yang optimal saat digunakan (Latifah, *et al*., 2024). Hasil uji pH dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian pH Masker Gel *Peel-Off*

| Uji pH | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Formula | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Rata-Rata ± SD |
| 1 | 7,12 | 7,16 | 7,22 | 7,17±0,05 |
| 2 | 6,86 | 6,56 | 6,72 | 6,71±0,15 |
| 3 | 5,73 | 5,92 | 6,01 | 5,89±0,14. |
| 4 | 5,7 | 6,22 | 5,96 | 5,96±0,26. |

Keterangan:
Formula 1 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 2%
Formula 2 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 4%
Formula 3 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 2%
Formula 4 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 4%

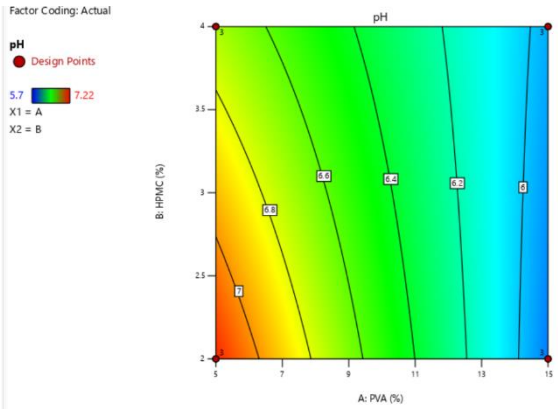
Berdasarkan hasil pengamatan, pada Formula 3 dan Formula 4 dengan 3 kali replikasi menghasilkan pH dengan rata-rata 5,89±0,14 dan 5,96±0,26 yang telah memenuhi syarat pH kulit yang baik, yaitu pada rentang 4,5-6,5 (Latifah, *et al*., 2024). Namun, pada Formula 1 dan Formula 2 memiliki nilai pH dengan rata-rata 7,17±0,05 dan 6,71±0,15 yang diketahui tidak sesuai dengan syarat pH yang baik. Nilai pH sediaan yang tidak sesuai syarat dapat disebabkan oleh penguapan beberapa komponen yang terkandung dalam ekstrak selama proses pembuatan maupun penyimpanan. Penguapan tersebut dapat mengubah komposisi zat dalam sediaan sehingga memengaruhi tingkat pH. Selain itu, faktor penyimpanan sebelum pengujian pH juga dapat berkontribusi terhadap perubahan nilai pH. Selama penyimpanan, dapat terjadi berbagai reaksi kimia, seperti oksidasi atau degradasi senyawa tertentu. Oleh karena itu, kondisi dan lama penyimpanan perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi nilai pH (Nofriyanti, 2022).

Data hasil uji pH selanjutnya dianalisis dengan metode *design factorial* untuk mengetahui pengaruh PVA, HPMC, serta interaksi keduanya terhadap respon pH. Hasil analisis ANOVA menunjukkan nilai *p-value* <0,0001 yang membuktikan bahwa model yang dihasilkan berpengaruh signifikan terhadap respon pH. Persamaan yang diperoleh yaitu:

$$Y = 6{,}43 - 0{,}5083(A) - 0{,}0950(B) + 0{,}1317(AB) \quad \text{..... (1)}$$

Keterangan:
Y = Respon pH
A = PVA
B = HPMC
AB = Interaksi PVA dan HPMC

Berdasarkan persamaan yang diperoleh, diketahui bahwa kedua faktor memberikan pengaruh negatif terhadap respon pH. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PVA maupun HPMC cenderung menurunkan nilai pH sediaan. PVA memiliki pengaruh yang lebih dominan karena memiliki nilai koefisien terbesar (-0,5083), sedangkan HPMC memberikan pengaruh yang lebih kecil (-0,0950). Sementara itu, koefisien interaksi PVA dan HPMC yang bernilai positif (+0,1317) menunjukkan bahwa kombinasi kedua faktor memberikan efek meningkatkan pH, meskipun pengaruhnya relatif kecil dibandingkan pengaruh masing-masing faktor secara individu.




Gambar 2. *Contour Plot* Respon pH PVA dan HPMC

Berdasarkan *contour plot* pH, perubahan warna menunjukkan bahwa PVA memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap nilai pH dibandingkan HPMC. Hal ini terlihat dari gradasi warna yang berubah lebih nyata sepanjang sumbu

PVA, sedangkan perubahan pada sumbu HPMC relatif kecil. Daerah dengan warna yang menunjukkan pH lebih tinggi berada pada konsentrasi PVA rendah, sedangkan warna yang menunjukkan pH lebih rendah terlihat pada konsentrasi PVA yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, rentang pH yang dihasilkan masih berada pada kisaran yang sesuai untuk sediaan.

4. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar pada sediaan masker gel *peel-off* dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel dalam menyebar saat diaplikasikan pada permukaan kulit. Gel yang memiliki kualitas baik umumnya dapat menyebar dengan mudah dan merata dalam waktu yang relatif singkat, sehingga menunjukkan nilai daya sebar yang tinggi (Junaedi, *et al*., 2023).

Kemampuan sediaan untuk meluas pada permukaan kulit wajah dapat dievaluasi melalui uji daya sebar ini. Masker yang baik akan lebih mudah diaplikasikan dan menyebar secara merata di kulit, yang menandakan bahwa zat aktif di dalamnya dapat terdistribusi dengan optimal. Sebaliknya, masker dengan daya sebar yang rendah akan lebih sulit diratakan, sehingga memerlukan tekanan lebih besar saat pengaplikasian dan dapat menurunkan kenyamanan penggunaan (Samsul, *et al*., 2022). Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Daya Sebar Masker Gel *Peel-Off*

| Uji Daya Sebar | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Formula | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Rata-Rata ± SD |
| 1 | 7,45 | 7,40 | 7,45 | 7,43 ± 0,03 |
| 2 | 6,10 | 6,00 | 5,8 | 5,97 ± 0,15 |
| 3 | 6,40 | 6,45 | 6,75 | 6,53 ± 0,19 |
| 4 | 4,25 | 4,20 | 4,10 | 4,18 ± 0,08 |

Keterangan:
Formula 1 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 2%
Formula 2 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 4%
Formula 3 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 2%
Formula 4 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 4%

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa Formula 2 dan Formula 3 telah memenuhi persyaratan, sedangkan Formula 1 memiliki daya sebar yang sedikit melebihi batas maksimum dan Formula 4 berada di bawah batas minimum.

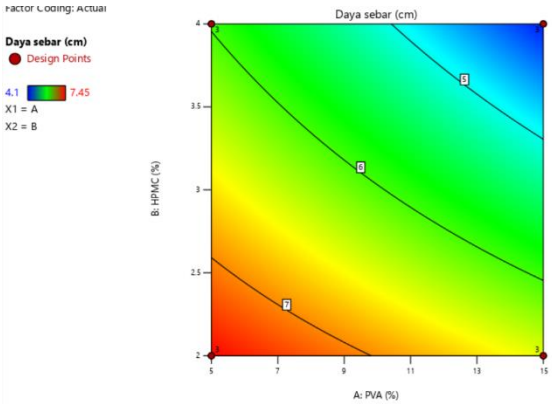
Persyaratan daya sebar sediaan masker gel yang baik, yaitu 5–7 cm (Ukhty, *et al*., 2021).

Hasil daya sebar dipengaruhi oleh konsentrasi PVA pada masker. Semakin tinggi konsentrasi PVA, maka semakin menurun daya sebar masker. Tekstur masker juga mempengaruhi hasil daya sebar, semakin kental tekstur pada masker akan mempunyai kemampuan penyebaran yang lebih kecil dan jika tekstur pada masker lebih cair maka kemampuan penyebaran menjadi lebih besar (Samsul, *et al*., 2022). Pada Formula 1, tekstur yang dimiliki lebih cair sehingga gel lebih mudah mengalir dan menyebar ketika diberikan tekanan, sebaliknya pada Formula 4 memiliki tekstur yang kental sehingga kemampuan gel untuk menyebar menjadi terbatas.

$$Y = 6{,}03 - 0{,}6708(A) - 0{,}9542(B) - 0{,}2208(AB) = \quad (2)$$

Keterangan:
Y = Respon Daya Sebar
A = PVA
B = HPMC
AB = Interaksi PVA dan HPMC

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa koefisien PVA (A), HPMC (B), dan interaksi keduanya (AB) bernilai negatif, yang berarti peningkatan konsentrasi PVA dan HPMC akan menurunkan daya sebar sediaan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya viskositas gel sehingga kemampuan sediaan untuk menyebar menjadi berkurang. HPMC memiliki pengaruh paling besar terhadap daya sebar karena memiliki nilai koefisien terbesar (-0,9542), diikuti oleh PVA (-0,6708), sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang lebih kecil (-0,2208). Dengan demikian, semakin tinggi konsentrasi PVA dan HPMC, terutama HPMC, maka daya sebar masker gel *peel-off* akan semakin kecil.




Gambar 3. *Contour Plot* Respon Daya Sebar PVA dan HPMC

Berdasarkan *contour plot* daya sebar, gradasi warna menunjukkan bahwa nilai daya sebar dipengaruhi oleh kombinasi konsentrasi PVA dan HPMC. Warna merah menggambarkan daerah dengan nilai daya sebar yang lebih tinggi, yang diperoleh pada konsentrasi PVA dan HPMC yang rendah. Sebaliknya, warna biru menunjukkan nilai daya sebar yang lebih rendah akibat peningkatan konsentrasi kedua polimer. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya viskositas dan kerapatan jaringan gel sehingga kemampuan sediaan untuk menyebar menjadi berkurang. Dengan demikian, kombinasi PVA dan HPMC pada konsentrasi yang lebih rendah menghasilkan daya sebar yang lebih baik dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi.

5. Uji Waktu Kering

Pengujian waktu kering sediaan dilakukan untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan sediaan dalam membentuk lapisan film serta mengering secara sempurna pada permukaan kulit. Parameter ini penting karena berhubungan dengan proses pelepasan zat aktif dari sediaan yang kemudian bekerja membantu mengangkat sel kulit mati dan kotoran pada kulit (Setiawan, *et al*., 2021). Uji waktu kering dilakukan dengan mengukur waktu sejak sediaan dioleskan hingga terbentuk lapisan film yang kering, elastis, dan dapat dikelupas dengan baik tanpa meninggalkan sisa massa gel pada permukaan kulit. Hasil uji waktu kering dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian Waktu Kering Masker Gel *Peel-Off*

| Uji Waktu Kering | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Formula | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Rata-Rata ± SD |
| 1 | 41 | 40 | 40 | 40,33 ± 0,58 |
| 2 | 36 | 35 | 35 | 35,33 ± 0,58 |
| 3 | 18 | 18 | 20 | 18,67 ± 1,15 |
| 4 | 24 | 24 | 23 | 23,67 ± 0,58 |

Keterangan:
Formula 1 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 2%
Formula 2 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 4%
Formula 3 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 2%
Formula 4 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 4%

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa Formula 1 memiliki waktu kering rata-rata 40,33 ± 0,58 menit, Formula 2 sebesar 35,33 ± 0,58 menit, Formula 3 sebesar 18,67 ± 1,15 menit, dan Formula 4 sebesar 23,67 ± 0,58 menit. Persyaratan uji waktu kering yang baik yaitu 15-30 menit (Ukhty, *et al*., 2021). Pada Formula 3 dan Formula 4 telah memenuhi kriteria waktu kering yang diharapkan, sedangkan Formula 1 dan Formula 2 memerlukan waktu pengeringan yang lebih lama sehingga belum memenuhi persyaratan.

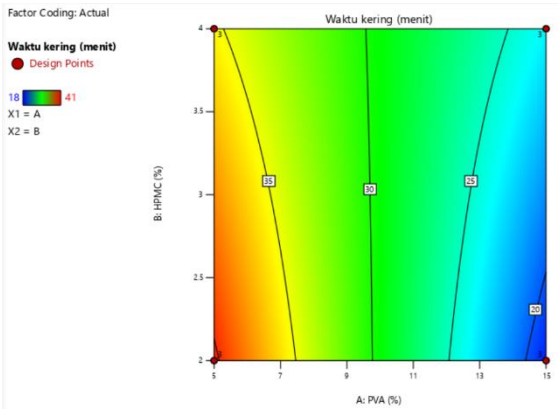
Perbedaan waktu kering antar formula umumnya disebabkan oleh variasi kandungan air dalam sediaan. Formula dengan kandungan air yang lebih tinggi memerlukan waktu penguapan yang lebih lama, sehingga proses pembentukan lapisan film dan waktu kering sediaan menjadi lebih lama, seperti pada Formula 1 dan Formula 2 (Handayani, *et al*., 2024).

$$Y = 29{,}50 - 8{,}33(A) + 0{,}0000(B) + 2{,}50(AB) = \quad (3)$$

Keterangan:
Y = Respon Waktu Kering
A = PVA
B = HPMC
AB = Interaksi PVA dan HPMC

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PVA (A) akan menurunkan waktu kering karena memiliki koefisien negatif (-8,33). Hal ini menunjukkan bahwa PVA merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap waktu kering sediaan. Sementara itu, HPMC (B) memiliki koefisien 0,0000, yang menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi HPMC tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu kering pada rentang konsentrasi yang digunakan.

Koefisien interaksi AB bernilai positif (+2,50), yang berarti kombinasi PVA dan HPMC cenderung meningkatkan waktu kering dibandingkan pengaruh masing-masing faktor secara terpisah. Dengan demikian, waktu kering sediaan terutama dipengaruhi oleh konsentrasi PVA, sedangkan HPMC tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap respon tersebut.




Gambar 4. *Contour Plot* Respon Waktu Kering PVA dan HPMC

Berdasarkan *contour plot* waktu kering, perubahan warna menunjukkan bahwa PVA memberikan pengaruh yang lebih dominan terhadap waktu kering dibandingkan HPMC. Hal ini terlihat dari gradasi warna yang berubah lebih nyata sepanjang sumbu PVA, sedangkan perubahan pada sumbu HPMC relatif kecil. Warna oranye yang menunjukkan waktu kering lebih lama berada pada konsentrasi PVA yang rendah, sedangkan warna biru yang menunjukkan waktu kering lebih singkat terdapat pada konsentrasi PVA yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, peningkatan konsentrasi PVA cenderung mempercepat pembentukan lapisan film sehingga waktu pengeringan masker gel *peel-off* menjadi lebih cepat, sementara pengaruh HPMC terhadap waktu kering relatif kecil.

6. Uji Viskositas

Viskositas merupakan salah satu parameter fisik yang penting dalam evaluasi sediaan masker gel *peel-off* karena berpengaruh terhadap kemudahan pengaplikasian, kestabilan, daya sebar, serta kemampuan sediaan membentuk lapisan film pada permukaan kulit. Nilai viskositas yang sesuai akan

menghasilkan sediaan yang mudah diratakan, tidak mudah mengalir, dan tetap mampu membentuk film yang elastis setelah mengering. Sebaliknya, viskositas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan sediaan sulit diratakan, sedangkan viskositas yang terlalu rendah mengakibatkan sediaan mudah menetes sehingga mengurangi kenyamanan penggunaan (Maryani, *et al*., 2023). Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengujian Viskositas Masker Gel *Peel-Off*

| Uji Viskositas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Formula | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Rata-Rata ± SD |
| 1 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 ± 0 |
| 2 | 8000 | 8000 | 7500 | 7833,33 ± 288,68 |
| 3 | 26500 | 26500 | 26000 | 26333,33 ± 288,68 |
| 4 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 ± 0 |

Keterangan:
Formula 1 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 2%
Formula 2 : Konsentrasi PVA 5% dan HPMC 4%
Formula 3 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 2%
Formula 4 : Konsentrasi PVA 15% dan HPMC 4%

Berdasarkan hasil pengujian, Formula 1 memiliki viskositas rata-rata sebesar 1000 ± 0 cPs, Formula 2 sebesar 7833,33 ± 288,68 cPs, Formula 3 sebesar 26333,33 ± 288,68 cPs, dan Formula 4 sebesar 50000 ± 0 cPs. M Nilai viskositas yang baik pada masker gel *peel-off* yaitu 2.000-50.000 cps (Latifah, *et al*., 2024). Formula 2, Formula 3, dan Formula 4 telah memenuhi persyaratan, sedangkan Formula 1 belum memenuhi karena memiliki nilai viskositas di bawah batas minimum. Interaksi PVA dan HPMC mempengaruhi hasil viskositas. Formulasi dengan konsentrasi PVA dan HPMC yang rendah akan menghasilkan viskositas yang rendah atau encer, sedangkan formulasi dengan konsentrasi PVA dan HPMC yang tinggi akan menghasilkan viskositas terlalu tinggi (Sulastri, *et al*., 2016).

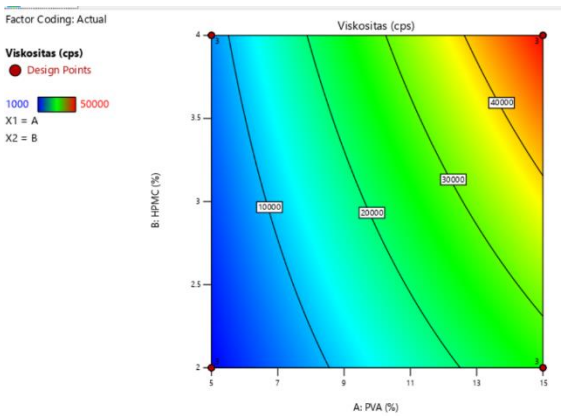
Viskositas merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap daya sebar dan pelepasan zat aktif dari sediaan gel. Nilai viskositas memiliki hubungan yang berbanding terbalik dengan daya sebar, yaitu semakin tinggi viskositas suatu sediaan, semakin kecil kemampuan gel untuk menyebar pada permukaan kulit. Sebaliknya, semakin rendah viskositas, semakin besar daya sebar yang dihasilkan sehingga sediaan lebih mudah diratakan saat diaplikasikan. Selain itu, viskositas

juga memengaruhi proses pelepasan zat aktif, karena sediaan yang terlalu kental dapat memperlambat difusi zat aktif dari matriks gel (Samsul, *et al*., 2022).

$$Y = 21291{,}67 + 16875{,}00(A) + 7625{,}00(B) + 4208{,}33(AB) = \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Keterangan:
Y = Respon Viskositas
A = PVA
B = HPMC
AB = Interaksi PVA dan HPMC

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa koefisien PVA (A), HPMC (B), dan interaksi keduanya (AB) bernilai positif, yang berarti peningkatan konsentrasi PVA dan HPMC akan meningkatkan viskositas sediaan. PVA memiliki pengaruh paling besar terhadap viskositas karena memiliki nilai koefisien tertinggi (+16875,00), diikuti oleh HPMC (+7625,00), sedangkan interaksi keduanya juga meningkatkan viskositas namun dengan pengaruh yang lebih kecil (+4208,33). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi PVA dan HPMC, maka sediaan akan semakin kental akibat terbentuknya jaringan polimer yang lebih rapat. Oleh karena itu, diperlukan kombinasi PVA dan HPMC yang tepat agar diperoleh viskositas yang memenuhi persyaratan dan tetap mudah diaplikasikan.




Gambar 4. *Contour Plot* Respon Viskositas PVA dan HPMC

Berdasarkan *contour plot* viskositas menunjukkan bahwa baik PVA maupun HPMC berpengaruh dalam meningkatkan viskositas sediaan, namun pengaruh PVA terlihat lebih dominan dibandingkan HPMC. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai viskositas secara bertahap dari sisi kiri bawah menuju kanan atas grafik seiring bertambahnya konsentrasi kedua polimer.

Peningkatan viskositas ini disebabkan oleh semakin banyaknya interaksi antar rantai polimer yang membentuk jaringan tiga dimensi yang lebih rapat dan kuat, sehingga hambatan terhadap aliran sediaan menjadi semakin besar. Semakin tinggi viskositas, semakin stabil sistem sediaan yang terbentuk, namun kondisi ini juga dapat menyebabkan penurunan kemampuan daya sebar. Hal tersebut sesuai dengan hasil *contour plot* daya sebar, di mana peningkatan viskositas akibat penambahan PVA dan HPMC menyebabkan penurunan nilai daya sebar.

## G. Optimasi Formula Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk

1. Hasil Respon Formula Optimum

Formula optimum didapatkan dengan menentukan goal serta batas atas dan batas bawah dari masing-masing variabel respon, seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Pemberian Nilai dan Bobot Pada Respon

| Faktor | Target | Batas Bawah | Batas Atas | Importance |
|---|---|---|---|---|
| PVA | In range | 5 | 15 | 3 |
| HPMC | In range | 2 | 4 | 3 |
| pH | In range | 4,5 | 6,5 | 4 |
| Daya sebar | Maximize | 5 | 7 | 4 |
| Waktu kering | Minimize | 15 | 30 | 4 |
| Viskositas | In range | 2000 | 50000 | 4 |

Berdasarkan Tabel, faktor PVA dan HPMC ditetapkan menggunakan kategori *in range* karena konsentrasi kedua polimer dibatasi pada rentang tertentu yang masih mampu menghasilkan karakteristik fisik sediaan yang baik. Konsentrasi PVA ditetapkan pada rentang 5–15%, sedangkan HPMC pada rentang 2–4%. Oleh karena itu, penetapan target in range bertujuan agar proses optimasi menghasilkan kombinasi konsentrasi PVA dan HPMC yang berada dalam batas formulasi yang telah ditentukan, sehingga diperoleh formula dengan karakteristik fisik yang optimum.

Pada respon pH, target optimasi ditetapkan menggunakan target *in range*, karena nilai pH sediaan masker gel diharapkan berada dalam rentang 4,5–6,5 agar sesuai dengan pH kulit dan tidak menimbulkan iritasi. Oleh karena itu, ditetapkan rentang 4,5-6,5. Respon daya sebar menggunakan target *maximize* dengan rentang nilai yang diharapkan 5–7 cm, karena rentang tersebut menunjukkan kemampuan

penyebaran masker gel yang optimal pada permukaan kulit. Dengan demikian, rentang yang digunakan yaitu 5-7 cm. Respon waktu kering, target optimasi ditetapkan menggunakan kategori *minimize* karena sediaan diharapkan memiliki waktu pengeringan yang sesingkat mungkin, namun tetap berada dalam rentang yang memenuhi persyaratan, yaitu 15–30 menit. Penetapan target *minimize* bertujuan memperoleh formula yang mampu membentuk lapisan film lebih cepat sehingga meningkatkan kenyamanan penggunaan tanpa mengurangi kualitas lapisan film yang dihasilkan. Oleh karena itu, rentang yang digunakan 15-30 menit. Lalu, respon viskositas digunakan kategori in range dengan rentang 2.000–50.000 cPs. Rentang tersebut dipilih agar sediaan memiliki kekentalan yang sesuai, sehingga mudah diaplikasikan, tidak mudah mengalir, serta mampu membentuk lapisan film yang baik pada permukaan kulit.

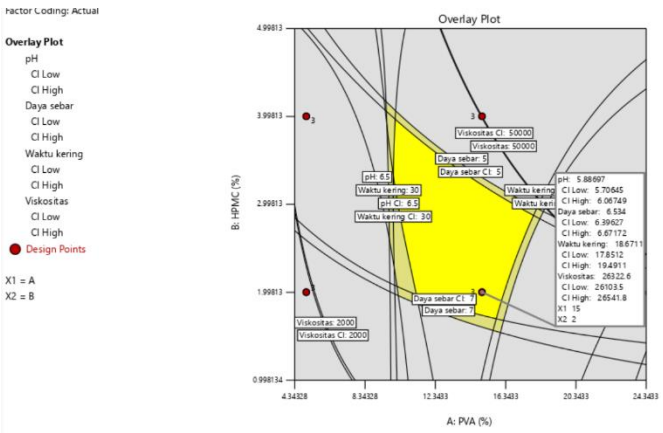
2. Penentuan Formula Optimum

Penentuan formula optimum ditentukan oleh *software Design Expert 13*. Berdasarkan analisis *design expert* 13, nilai prediksi formula optimum yang tertera pada Tabel.

Tabel. Nilai Prediksi Formula Optimum

| PVA | HPMC | pH | Daya Sebar | Waktu Kering | Viskositas | Desirability |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 2 | 5,887 | 6,533 | 18,667 | 26333,333 | 0,845 |

Setelah menetapkan target untuk setiap respon, diperoleh formula optimum hasil optimasi menggunakan Design-Expert dengan nilai desirability sebesar 0,845. Nilai desirability tersebut menunjukkan bahwa formula yang dihasilkan memiliki tingkat kesesuaian yang baik terhadap kriteria optimasi yang telah ditetapkan. Nilai 0,845 mengindikasikan bahwa formula telah mampu memenuhi sebagian besar target respon yang diinginkan, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai formula optimum. Nilai desirability semakin mendekati angka 1, maka semakin besar kemampuan formula dalam memenuhi seluruh target kualitas yang telah ditentukan (Sarifuddin, *et al*., 2025).




Gambar. Komposisi Optimum Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Senduduk

Berdasarkan *overlay plot*, daerah yang berwarna kuning menunjukkan wilayah yang memenuhi seluruh kriteria optimasi yang telah ditetapkan. Titik formula optimum berada pada area tersebut, yang menandakan bahwa kombinasi konsentrasi PVA 5-15% dan HPMC 2-4% yang diperoleh mampu menghasilkan masker gel *peel-off* dengan karakteristik fisik yang paling optimal. Formula tersebut memberikan keseimbangan yang baik terhadap seluruh respon yang dioptimasi, yaitu pH, daya sebar, waktu kering, dan viskositas, sehingga memenuhi target kualitas yang telah ditentukan.

3. Verifikasi Formula Optimum

Verifikasi Formula optimum masker gel *peel-off* dilakukan dengan cara formula optimum dibuat kembali dengan metode yang sama. Sediaan masker gel *peel-off* yang telah diformulasikan menggunakan kombinasi PVA dan HPMC berdasarkan hasil optimasi *Design Expert* 13 selanjutnya dilakukan evaluasi sifat fisik, meliputi uji pH, daya sebar, waktu kering, dan viskositas. Setiap pengujian dilakukan sebanyak 3x replikasi, kemudian hasil pengamatan dibandingkan dengan nilai prediksi yang dihasilkan oleh *Design Expert* 13 pada formula optimum. Proses verifikasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pengujian aktual sesuai dengan nilai prediksi, sehingga dapat membuktikan keakuratan model optimasi dalam memprediksi karakteristik fisik sediaan masker gel *peel-off*. Verifikasi dilakukan dengan menganalisis data dengan ANOVA. Hasil verifikasi formula optimum ditunjukkan pada Tabel.

Tabel. Hasil Verifikasi Formula Optimum

| Uji Fisik | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Rata-Rata | Nilai Prediksi |
|---|---|---|---|---|---|
| pH | 5,72 | 5,89 | 5,99 | 5,86 | 5,887 |
| Daya Sebar | 6,1 | 6 | 6,2 | 6,1 | 6,533 |
| Waktu Kering | 18 | 18 | 17 | 17,666 | 18,667 |
| Viskositas | 30000 | 30000 | 30500 | 30166,666 | 26333,333 |

## H. Uji Aktivitas Antioksidan Masker gel *Peel-Off*

Uji aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dalam menangkal radikal bebas. Aktivitas antioksidan umumnya dinyatakan sebagai nilai $IC_{50}$**,** yaitu konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai $IC_{50}$, maka semakin kuat aktivitas antioksidan yang dimiliki karena konsentrasi yang dibutuhkan untuk meredam radikal bebas semakin rendah (Maryani, *et al*., 2023).

Aktivitas antioksidan ekstrak daun senduduk berasal dari kandungan metabolit sekundernya, terutama flavonoid, senyawa fenolik, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut mampu mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas sehingga radikal menjadi lebih stabil dan reaksi oksidasi berantai dapat dihentikan. Selain itu, gugus hidroksil pada senyawa fenolik berperan penting dalam menangkap radikal bebas sehingga dapat melindungi sel dari kerusakan akibat stres oksidatif (Rahmawati, *et al*., 2024).

Pada pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS, vitamin C digunakan sebagai kontrol positif karena memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi dan mampu mendonorkan elektron atau atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas. Sebagai antioksidan sekunder, vitamin C bekerja dengan memutus reaksi berantai oksidasi melalui pembentukan radikal askorbat yang relatif stabil dan tidak reaktif. Selain itu, sifatnya yang polar menyebabkan vitamin C mudah larut dalam sistem pengujian berbasis ABTS sehingga sering

digunakan sebagai senyawa pembanding dalam analisis aktivitas antioksidan. Hasil pengujian aktivitas antioksidan vitamin C dengan metode ABTS dapat dilihat pada tabel.

Tabel. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C

| Pengujian 1 Vitamin C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 0,1 | 0,1493 | 0,1226 | 17,8835 | y = 156,2x + 4,9833 | 0,2881 |
| 0,2 | | 0,0930 | 37,7093 | | |
| 0,3 | | 0,0672 | 54,9900 | | |
| 0,4 | | 0,0484 | 67,5820 | | |
| 0,5 | | 0,0283 | 81,0449 | | |

| Pengujian 1 Vitamin C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 0,1 | 0,1551 | 0,1365 | 11,9923 | y = 80,260x + 3.5203 | 0,5795 |
| 0,2 | | 0,1255 | 19,0845 | | |
| 0,3 | | 0,1134 | 26,8859 | | |
| 0,4 | | 0,0983 | 36,6215 | | |
| 0,5 | | 0,0879 | 43,3269 | | |

| Pengujian 1 Vitamin C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 0,1 | 0,2293 | 0,2143 | 6,5416 | y = 81.989x + 2,2678 | 0,6374 |
| 0,2 | | 0,1973 | 13,9555 | | |
| 0,3 | | 0,1793 | 21,8055 | | |
| 0,4 | | 0,1613 | 29,6555 | | |
| 0,5 | | 0,1383 | 39,6860 | | |

Perhitungan Nilai $IC_{50}$ Rata-rata

Nilai $IC_{50} = \frac{0.2881+0.5795+0.6374}{3} = 0{,}5017\ ppm$

Hasil pengujian menunjukkan bahwa vitamin C memiliki nilai $IC_{50}$ yang termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat yaitu 0,5017. Berdasarkan klasifikasi yang masih banyak digunakan, suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat apabila memiliki nilai $IC_{50}$ < 50 ppm. Nilai $IC_{50}$ berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan, sehingga semakin kecil nilai $IC_{50}$ maka semakin tinggi kemampuan suatu senyawa dalam menangkap radikal bebas (Popala, *et al*., 2022).

Uji aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui kemampuan masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dalam menangkal radikal bebas menggunakan metode ABTS. Pengujian dilakukan sebanyak 3x replikasi untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai $IC_{50}$ rata-rata sebesar 11,5010 ppm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sediaan masker gel *peel-off* memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, karena berada di bawah 50 ppm, sesuai klasifikasi aktivitas antioksidan yang menyatakan bahwa senyawa dengan nilai $IC_{50}$ < 50 ppm termasuk kategori sangat kuat (Popala, *et al.,*2022). Hasil pengujian aktivitas antioksidan masker gel *peel-off* dengan metode ABTS dapat dilihat pada tabel.

Tabel. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel *Peel-Off*

| Pengujian 1 Masker Gel *Peel-Off* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 25 | 0,2532 | 0,2409 | 4,8578 | y = 3,7836x + 1,1769 | 12,9039 |
| 50 | | 0,2306 | 8,9258 | | |
| 75 | | 0,2216 | 12,4803 | | |
| 100 | | 0,2120 | 16,2717 | | |
| 125 | | 0,2023 | 20,1027 | | |

| Pengujian 2 Masker Gel *Peel-Off* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 0,2533 | 0,2384 | 5,8824 | y = 5,0454x + 0,529 | 9,8052 |
| 50 | | 0,2268 | 10,4619 | | |
| 75 | | 0,2145 | 15,3178 | | |
| 100 | | 0,2010 | 20,6475 | | |
| 125 | | 0,1874 | 26,0166 | | |

| Pengujian 3 Masker Gel *Peel-Off* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 25 | 0,2516 | 0,2398 | 4,6900 | y = 4,2051x + 0,4054 | 11,7939 |
| 50 | | 0,2296 | 8,7440 | | |
| 75 | | 0,2202 | 12,4801 | | |
| 100 | | 0,2058 | 18,2035 | | |
| 125 | | 0,1988 | 20,9857 | | |

Perhitungan Nilai $IC_{50}$ rata-rata

Nilai $IC_{50} = \frac{12,9039+9,8052+11,7939}{3} = 11,5010\ ppm$

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses formulasi ekstrak daun senduduk ke dalam sediaan masker gel *peel-off* masih mampu mempertahankan aktivitas antioksidannya. Hal ini mengindikasikan bahwa basis PVA dan HPMC yang digunakan tidak menghambat pelepasan senyawa aktif secara signifikan, sehingga sediaan tetap berpotensi memberikan efek perlindungan terhadap radikal bebas ketika diaplikasikan pada kulit. Dengan demikian, masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk berpotensi dikembangkan sebagai kosmetik berbahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat.

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## A. Kesimpulan

1. Penggunaan variasi konsentrasi PVA dan HPMC mempengaruhi karakteristik fisik sediaan masker gel *peel-off*. Peningkatan konsentrasi PVA cenderung meningkatkan nilai pH, waktu kering, dan viskositas sediaan, sedangkan peningkatan konsentrasi HPMC mempengaruhi daya sebar.
2. Berdasarkan hasil evaluasi sifat fisik sediaan yang meliputi pH, viskositas, daya sebar, dan waktu kering, menggunakan metode *design factorial* menghasilkan formula optimum dengan komposisi PVA sebesar 15% dan HPMC sebesar 2%, serta nilai desirability sebesar 0,845. Nilai *desirability* tersebut menunjukkan bahwa formula yang diperoleh mampu memenuhi kriteria respon yang telah ditetapkan secara cukup baik.
3. Masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) yang diformulasikan menggunakan kombinasi PVA dan HPMC memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat berdasarkan metode ABTS, dengan nilai $IC_{50}$ sebesar 11,5010 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan mampu mempertahankan aktivitas antioksidan ekstrak sehingga berpotensi digunakan sebagai produk perawatan kulit yang dapat membantu menangkal radikal bebas.

## B. Saran

1. Perlu dilakukan pengujian stabilitas fisik dan kimia pada sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) selama penyimpanan untuk mengetahui kestabilan mutu sediaan dalam jangka waktu tertentu.
2. Perlu dilakukan uji iritasi kulit terhadap sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) untuk memastikan keamanan penggunaan sediaan.

# DAFTAR PUSTAKA


Ariani, L. W., & Wigati, D. (2016). Formulasi masker gel peel-off ekstrak etanol kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensi*s (L.) osbeck) sebagai obat jerawat. *Media Farmasi Indonesia*, *11*(2).

Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze): Study of Antioxidan Activity Testing Methods of Green Tea (Camellia sinensis (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, *7*(1), 15-24.

Azwanida, N.N., Aminah, A., Azman, N.A. & Norazah, M.N. (2019). Phytochemical analysis and antioxidant activities of *Melastoma malabathricum* L. leaves extract, Journal of Applied Pharmaceutical Science, 9(3), pp. 68–75.

Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. Indonesian Journal of Fundamental Sciences, 6(1), 16–26

Departemen Kesehatan RI. (1995). Farmakope Indonesia (Edisi 4). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Departemen Kesehatan RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat (Edisi 1). Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

Diana, Y. (2022). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun dan buah senduduk *(Melastoma malabathricum L.)* dengan metode ABTS. Skripsi. Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika, Pangkalan Bun.

Elfira, E., Nurbaiti, N., Kaban, F. O., & Nasution, D. L. (2024). Analisis Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Senduduk. *Jurnal Farmasetis*, *13*(3), 129-138.

Faisal, H. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Dengan Metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan Metode ABTS. Regional Development Industry & Health Science, Technology and Art of Life, 2 (1), 1–5.

Febrina, W. (2021). Pengaruh Pemberian Gel Ektrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Luka Eksisi Pada Tikus Putih Jantan. Skripsi, 9–10.

Fiardilla, F., Warsiki, E., & Sugiarto. (2020). The experiment of activity and stability of antioxidant extracted from Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) leaves at various conditions of concentration, pH values, and temperatures. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 472(1), 12003.

Fitmawati, & Erwina, J. (2017). Tumbuhan Obat dari Semak Menjadi Obat. Riau: UR Press.

Gultom, Y.I. (2019). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-off Dari Sari Buah Pepaya California (*Carica papaya* L.). Karya Tulis Ilmiah. 1–67.

Hainil, S., Mayefis, D., & Wahyuni, R. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) Metode DPPH (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, *2*(1), 35-42.

Hidayat, F., Komarudin, D., Lestari, Y. P., Farmasi, P. S., Sains, F., Sains, I., Jl, K., Kedoya, R., Kamal, A., Selatan, K., & Jakarta, K. J. (2022). Formulasi Masker Gel Peel Off Dari Ekstrak Bunga Turi (*Sesbania grandiflora* L.). 03(02), 53–61.

Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2021). Design-expert software sebagai alat optimasi Formulasi sediaan farmasi. *Majalah Farmasetika*, *6*(1), 99-120.

Iqbal, H. M., Putra, R. Y., & Mariska, R. P. (2026). Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun senduduk (Melastoma malabathricum L.) berbasis NADES (Natural Deep Eutectic Solvent) dengan metode DPPH. Jurnal Penelitian Multidisiplin Terpadu, 10(2), 219.

Khotimah, H., Anggraeni, E. W., & Setianingsih, A. (2018). Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chemurgy*, *1*(2), 34-38.

Latifah, F., & Zannah, A. (2024). Optimasi Sediaan Masker Peel-Off Ekstrak Daun Mangga Gedong (*Mangifera indica* L.) Menggunakan Simplex Lattice Design (Sld). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, *13*(2), 80-86.

Maryani, N. M. I., & Setyawan, E. I. (2023, November). Studi Literatur: Pengaruh Konsentrasi PVA dan HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Fisik Masker Gel Peel-Off dari Bahan Alam. In *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi* (Vol. 2, pp. 500-511).

Mulangsri, D. A. K., Budiarti, A., & Saputri, E. N. (2017). Aktivitas Antioksidan Fraksi Dietileter Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) dengan Metode DPPH. Jurnal Pharmascience, 4(1), 85–93.

Ningrum, W. A. (2018). Pembuatan dan evaluasi fisik sediaan masker gel peel-off ekstrak etanol daun teh (Camellia sinensis L.). *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, *4*(2), 57-61.

Popala J. S., Mongi J., Tulandi S. & Montolalu F. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pining Bawang (*Horntedtia alliacea*). (The Tropical Journal of Biopharmaceutical), 5 (1), 18-28.

Pratiwi, Liza, & Sri Wahdaningsih. (2018). Formulasi Dan Aktivitas Antioksidan Masker Wajah Gel Peel Off Ekstrak Metanol Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy teMedical Journal (PMJ)1(2):50–62. doi: 10.35799/pmj.1.2.2018.21643

Putri, R. A., Anggraeni, S. R., & Mita, S. R. (2024). Potensi Rumput Laut Guso (*Eucheuma spinosum*) Hasil Budidaya Lokal Sebagai Bahan Kosmetik: Sebuah Studi Literatur. *Majalah Farmasetika*, *9*(4), 388-428.

Rahman, N.S.A., Bakar, M.F.A. & Ismail, N. (2017). Bioactive compounds and pharmacological potential of *Melastoma malabathricum* L.: A review. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 7(10), pp. 144–151.

Ramadhani, R. A., Riyadi, D. H. S., Triwibowo, B., & Kusumaningtyas, R. D. (2017). Review pemanfaatan design expert untuk optimasi komposisi campuran minyak nabati sebagai bahan baku sintesis biodiesel. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, *1*(1), 11-16.

Rizkayanti, R., Diah, A. W. M., & Jura, M. R.(2017).Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* LAM). Jurnal Akademika Kimia. 6(2): 125-131

Rompis, F., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2019). Formulasi Dan Uji Efektivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Cleodendron squamatum* Vahl.). Pharmacon, 8(2), 388.

Rowe, R.C. (2009). Handbook of pharmaceutical excipients, the pharmaceutical Press, London.

Rusmana, W. E. (2019). Formulasi lotion organik ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan uji efektivitas terhadap ph kulit. *Jurnal INFOKES (Informasi Kesehatan)*, *3*(2), 102-114.

Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang dan FRAP. Media Pharmaceutica Indonesiana, 2(2): 82– 89.

Silvia, B. M., & Dewi, M. L. (2022). Studi literatur pengaruh jenis dan konsentrasi basis terhadap karakteristik masker gel peel off. *Jurnal Riset Farmasi*, 31-40.

Syafrizal. (2021). Pemberian Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathtricum* L.) Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Cacing Sutera Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Baung. 1–58.

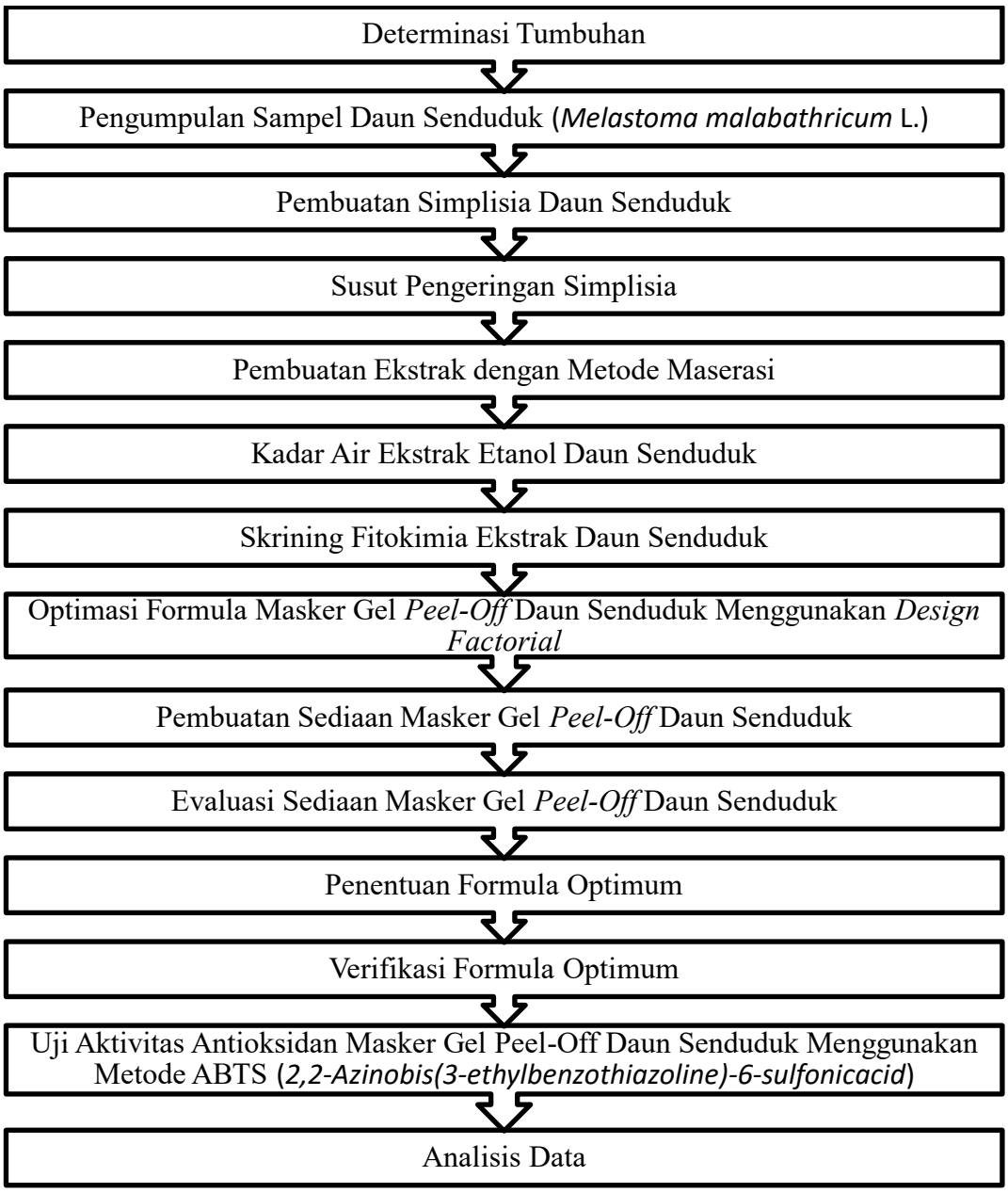
Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A. N., Rostiana, H. R., Silalahi, D. D., Syalsabina, T. D., & Saputra, I. S. (2025). Pengaruh metode ekstraksi maserasi, sonikasi, dan sokletasi terhadap nilai rendemen sampel kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, *8*(1), 71-78.

Ukhty, N., Khairi, I., Dari., T. W. (2021). Karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan sediaan masker gel peel off ekstak metanol daun eceng gondok. JPHPI. 24(3): 416-419.

Wulandari, A., Manurung, D. A., Baringbing, S. J., Zain, U. K., Gultom, W. R., Gultom, E. S., & Situmorang, N. (2025). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* Lour.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri pada Saluran Hidung: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, *4*(2), 9340-9346.

Wulandari, G. A., Yamlean, P. V. Y., & Abdullah, S. S. (2023). Pengaruh Gliserin Terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *4*(3), 2383-2391.

**Lampiran 1. Skema Penelitian**



# Lampiran 2. Hasil Determinasi Tumbuhan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN TROPIS
LABORATORIUM EKOLOGI DAN KONSERVASI BIODIVERSITAS HUTAN TROPIS
HERBARIUM MULAWARMAN (SHMU)
Alamat: Kampus Unmul Gunung Kelua, Jl. Panajam Gd. B11 Lt.1 Samarinda 75123
Email: lab.ekobio@fahutan.unmul.ac.id

Samarinda, 9 Maret 2026

Nomor : 066/UN17.4.08/TA.00.01/2026
Lampiran : -
Perihal : *Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan*

Kepada Yth.
Bpk/Ibu/Sdr(i). apt. Hayatus Sa'adah, S.Si., M.Sc. (0027127701)
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda (STIKSAM)
di-
Tempat

Dengan Hormat,
Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman Samarinda, adalah sebagai berikut:

| | | |
|---|---|---|
| Kingdom | : | Plantae |
| Divisi | : | Tracheophyta |
| Subdivisi | : | Spermatophyta |
| Kelas | : | Magnoliopsida |
| Ordo | : | Myrtales |
| Famili | : | Melastomataceae |
| Spesies | : | *Melastoma malabathricum* L. |
| Sinonim | : | *Melastoma polyanthum* Blume, *Melastoma malabathricum* var. *polyanthum* Benth. |
| Nama Lokal | : | Daun Senduduk |

Demikian surat hasil identifikasi/determinasi tumbuhan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya, semoga bermanfaat bagi saudara. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Penanggung Jawab,

HERBARIUM MULAWARMAN (SHMU)

Dr. Ir. Rita Diana, M.A.
NIP. 196403031989032002

Tembusan:
Arsip

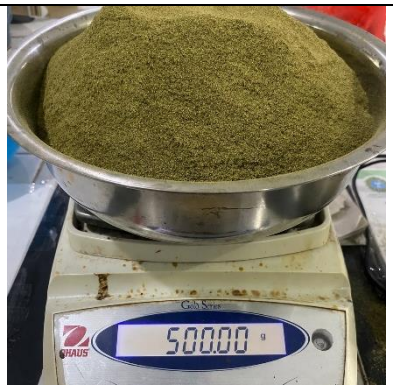
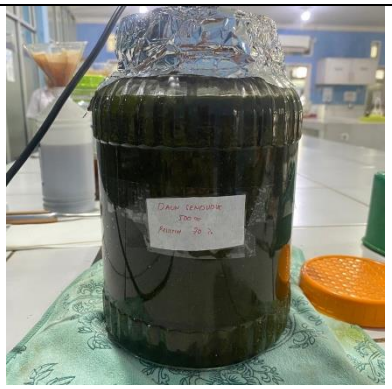
**Lampiran 3. Alur Pembuatan Simplisia**

| | |
|---|---|
|  Pengumpulan sampel |  Sortasi basah |
|  Pencucian sampel |  Pengeringan sampel |
|  Penghalusan sampel |  Pengayakan sampel |




Hasil pengayakan

## Lampiran 4. Alur Pembuatan Ekstrak

| | |
|---|---|
|   |  |
| Penimbangan simplisia 500g | Perendaman serbuk simplisia |
|  |  |
| Proses pengadukan berkala | Proses penyaringan ekstrak |
|  |   |
| Proses remaserasi | Proses *Rotary Evaporator* |

| | |
|---|---|
|  |  |
| Pengentalan ekstrak | Hasil ekstrak |

## Lampiran 5. Perhitungan Nilai Rendemen Ekstrak

Berat ekstrak kental = 78,77 g

Berat simplisia kering = 500 g

$$\%\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak kental (g)}}{\text{bobot simplisia yang diekstraksi (g)}} \text{ x } 100\%$$

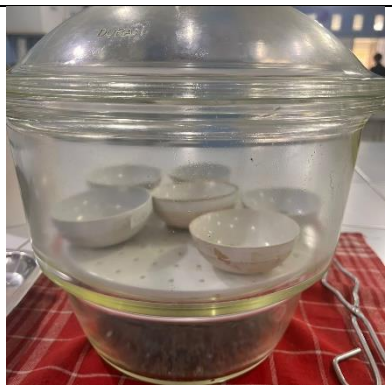
$$= \frac{78{,}77\ g}{500\ g}\ x\ 100\%$$

$$= 15{,}75\%$$

## Lampiran 6. Pengerjaan Susut Pengeringan dan Kadar Air

| Susut Pengeringan | Kadar Air | Keterangan |
|---|---|---|
|  |  | **Bobot kosong kurs & cawan** |
|  |  | **Bobot sampel simplisia & ekstrak** |

| | | |
|---|---|---|
|  |  | **Bobot hasil** |

| | |
|---|---|
|  |  |
| Oven | Desikator |

## Lampiran 7. Perhitungan Susut Pengeringan dan Kadar Air

Contoh perhitungan susut pengeringan simplisia dan kadar air ekstrak:

Bobot sampel = 1 g

Bobot kurs = 40,4816 g

Bobot hasil = 41,4486 g

Susut pengeringan $= \frac{\text{bobot sampel} - (\text{bobot hasil} - \text{bobot kurs})}{\text{bobot sampel}} \text{ x } 100\%$

$= \frac{1g - (41{,}4486g - 40{,}4816g)}{1\ g}\ x\ 100\%$

$= 3{,}3\%$

Susut Pengeringan:

| Bobot Kurs (g) | Bobot Sampel (g) | Bobot Hasil (g) | Susut Pengeringan (%) |
|---|---|---|---|
| 40,4816 | 1 | 41,4486 | 3,3 |
| 52,7109 | 1 | 53,6753 | 3,56 |
| 48,0645 | 1 | 49,0295 | 3,5 |

Kadar Air:

| Bobot Cawan (g) | Bobot Sampel (g) | Bobot Hasil (g) | Kadar Air (%) |
|---|---|---|---|
| 64,5823 | 1 | 65,3424 | 23,99 |
| 54,7236 | 1 | 55,4715 | 25,21 |
| 71,4062 | 1 | 72,1480 | 25,82 |

## Lampiran 8. Skrining Fitokimia Daun Senduduk

**Lampiran 9. Formula Hasil *Run Design Expert***

| Group | Run | Factor 1<br>a:PVA<br>% | Factor 2<br>B:HPMC<br>% |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 5 | 2 |
| 1 | 2 | 5 | 2 |
| 1 | 3 | 5 | 4 |
| 2 | 4 | 5 | 2 |
| 2 | 5 | 5 | 4 |
| 3 | 6 | 17 | 2 |
| 3 | 7 | 17 | 4 |
| 4 | 8 | 17 | 4 |
| 4 | 9 | 17 | 2 |

## Lampiran 10. Perhitungan Bahan Formula Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk

| Nama Bahan | Formula %b/b | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV |
| Ekstrak Daun Senduduk | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PVA | 5 | 5 | 15 | 15 |
| HPMC | 2 | 4 | 2 | 4 |
| Gliserin | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Metilparaben | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Propilparaben | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Etanol 70% | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Aquadest | Ad 100 | Ad 100 | Ad 100 | Ad 100 |

Contoh perhitungan Formulasi:

1. Ekstrak Daun Senduduk:

   $= \frac{1\ gram}{100\ ml}\ x\ 100\ ml = \ 1\ gram$

2. PVA

   $= \frac{5\ gram}{100\ ml}\ x\ 100\ ml = \ 5\ gram$

3. HPMC

   $= \frac{2\ gram}{100\ ml}\ x\ 100\ ml = \ 2\ gram$

4. Gliserin:

   $= \frac{12\ gram}{100\ ml}\ x\ 100\ ml = \ 12\ gram$

5. Metilparaben:

   $= \frac{0{,}2\ gram}{100\ ml}\ x\ 100\ ml = \ 0{,}2\ gram$

6. Propilparaben:

   $= \frac{0{,}05\ gram}{100\ ml}\ x\ 100\ ml = \ 0{,}05\ gram$

7. Etanol 70%:

   $= \frac{3\ gram}{100\ ml}\ x\ 100\ ml = \ 3\ gram$

8. Aquadest:

   100g – (1g + 5g + 2g + 12g + 0,2g + 0,05g + 3g) = 76,75g

**Lampiran 11. Pembuatan Sediaan Masker Gel *Peel-Off***

| | |
|---|---|
|   **Penimbangan HPMC 2-4%** |   **Penimbangan PVA 5-15%** |
|  **Penimbangan Propilparaben** |  **Penimbangan Metilparaben** |
|  **Penimbangan Gliserin** |  **Penimbangan Etanol 70%** |
|  **Penimbangan Ekstrak Daun Senduduk** |  **Proses pengembangan HPMC** |
|  **Proses melarutkan PVA** |  **Pencampuran HPMC dan PVA** |

| | |
|---|---|
| <br>**Dilarutkan metilparaben dan propilparaben ke dalam etanol 70%** | <br>**Dimasukkan campuran pengawet ke dalam gliserin** |
| <br>**Dimasukkan campuran gliserin ke dalam campuran PVA dan HPMC** | <br>**Dimasukkan ekstrak daun senduduk** |
| <br>**Penimbangan aquadest untuk Formula 1 dan Formula 2** | <br>**Penimbangan aquadest untuk Formula 3 dan Formula 4** |

## Lampiran 12. Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

| | |
|---|---|
|  |  |
|  |  |
|  | |

## Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk ABTS

1. Pembuatan Larutan ABTS (7mM)

   g = M x V x BM

   = 0,007 mol/L x 0,01 L x 548,68 g/mol

   = 0,0384076 g

   = 38, 4076 mg

2. Pembuatan Larutan $K_2S_2O_8$ (2,45 mM)

   g = M x V x BM

   = 0,00245 mol/L x 0,01 L x 270,32 g/mol

   = 0,00662284 g

   = 6,62284 mg

## Lampiran 5. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk dan Seri Konsentrasi Sampel

1. Vitamin C

   Perhitungan larutan induk Vitamin C 1000 ppm

   1000 ppm $= \frac{x\ mg}{0{,}01\ L}$

   x mg = 1000 ppm x 0,01 L

   = 10 mg

   Perhitungan pengenceran larutan induk Vitamin C dari 1000 ppm menjadi 10 ppm.

   $V_1$ x $C_1$ = $V_2$ x $C_2$

   $V_1$ x 1000 ppm = 10 ml x 10 ppm

   $V_1 = \frac{10\ ml\ x\ 10\ ppm}{1000\ ppm}$

   $V_1$ = 0,1 ml

   Perhitungan larutan seri Vitamin C

   1) Konsentrasi 0,1 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 0{,}1\ ppm}{10\ ppm}$ = 0,1 ml = 100 µL

   2) Konsentrasi 0,2 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 0{,}2\ ppm}{10\ ppm}$ = 0,2 ml = 200 µL

   3) Konsentrasi 0,3 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 0{,}3\ ppm}{10\ ppm}$ = 0,3 ml = 300 µL

   4) Konsentrasi 0,4 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 0{,}4\ ppm}{10\ ppm}$ = 0,4 ml = 400 µL

   5) Konsentrasi 0,5 ppm $\frac{10\ ml\ x\ 0{,}5\ ppm}{10\ ppm}$ = 0,5 ml = 500 µL

2. Masker Gel *Peel-Off* Daun Senduduk

   Perhitungan larutan induk masker gel *peel-off* daun senduduk 1000 ppm

   1000 ppm $= \frac{x\ mg}{0{,}01\ L}$

   x mg = 1000 ppm x 0,01 L

   = 10 mg

**Lampiran 5. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk dan Seri Konsentrasi Sampel (lanjutan)**

Perhitungan seri masker gel *peel-off* daun senduduk

1) Konsentrasi 25 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 25\ ppm}{1000\ ppm}$ = 0,25 ml = 250 µL
2) Konsentrasi 50 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 50\ ppm}{1000\ ppm}$ = 0,5 ml = 500 µL
3) Konsentrasi 75 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 75\ ppm}{1000\ ppm}$ = 0,75 ml = 750 µL
4) Konsentrasi 100 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 100\ ppm}{1000\ ppm}$ = 1 ml = 1000 µL
5) Konsentrasi 125 ppm $= \frac{10\ ml\ x\ 125\ ppm}{1000\ ppm}$ = 1,25 ml = 1250 µL

## Lampiran. Hasil Perhitungan % Inhibisi dan $IC_{50}$ Vitamin C

Contoh perhitungan:

A. Perhitungan % Inhibisi Vitamin C

1. Konsentrasi 0,1 ppm $= \frac{0,1493 \; x \; 0,1226}{0,1493} \; x \; 100\% = 17,8835\%$
2. Konsentrasi 0,2 ppm $= \frac{0,1493 \; x \; 0,0930}{0,1493} \; x \; 100\% = 37,7093\%$
3. Konsentrasi 0,3 ppm $= \frac{0,1493 \; x \; 0,0672}{0,1493} \; x \; 100\% = 54,9900\%$
4. Konsentrasi 0,4 ppm $= \frac{0,1493 \; x \; 0,0484}{0,1493} \; x \; 100\% = 67,5820\%$
5. Konsentrasi 0,5 ppm $= \frac{0,1493 \; x \; 0,0283}{0,1493} \; x \; 100\% = 81,0449\%$

B. Perhitungan $IC_{50}$ Vitamin C

$y = bx + a$

$y = 156,2x + 4,9833$

$50 - 4,9833 = 156,2x$

$45,0167 = 156,2x$

$x = \frac{45,0167}{156,2}$

$x = 0,2881$

**Lampiran. Hasil Perhitungan % Inhibisi dan $IC_{50}$ Vitamin C**

| Pengujian 1 Vitamin C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 0,1 | 0,1493 | 0,1226 | 17,8835 | y = 156,2x + 4,9833 | 0,2881 |
| 0,2 | | 0,0930 | 37,7093 | | |
| 0,3 | | 0,0672 | 54,9900 | | |
| 0,4 | | 0,0484 | 67,5820 | | |
| 0,5 | | 0,0283 | 81,0449 | | |

| Pengujian 1 Vitamin C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 0,1 | 0,1551 | 0,1365 | 11,9923 | y = 80,260x + 3.5203 | 0,5795 |
| 0,2 | | 0,1255 | 19,0845 | | |
| 0,3 | | 0,1134 | 26,8859 | | |
| 0,4 | | 0,0983 | 36,6215 | | |
| 0,5 | | 0,0879 | 43,3269 | | |

| Pengujian 1 Vitamin C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 0,1 | 0,2293 | 0,2143 | 6,5416 | y = 81.989x + 2,2678 | 0,6374 |
| 0,2 | | 0,1973 | 13,9555 | | |
| 0,3 | | 0,1793 | 21,8055 | | |
| 0,4 | | 0,1613 | 29,6555 | | |
| 0,5 | | 0,1383 | 39,6860 | | |

Perhitungan Nilai $IC_{50}$ Rata-rata

Nilai $IC_{50} = \frac{0.2881+0.5795+0.6374}{3} = 0{,}5017\ ppm$

**Lampiran. Hasil Perhitungan % Inhibisi dan $IC_{50}$ Masker Gel *Peel-Off***

| Pengujian 1 Masker Gel *Peel-Off* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 25 | 0,2532 | 0,2409 | 4,8578 | y = 3,7836x + 1,1769 | 12,9039 |
| 50 | | 0,2306 | 8,9258 | | |
| 75 | | 0,2216 | 12,4803 | | |
| 100 | | 0,2120 | 16,2717 | | |
| 125 | | 0,2023 | 20,1027 | | |

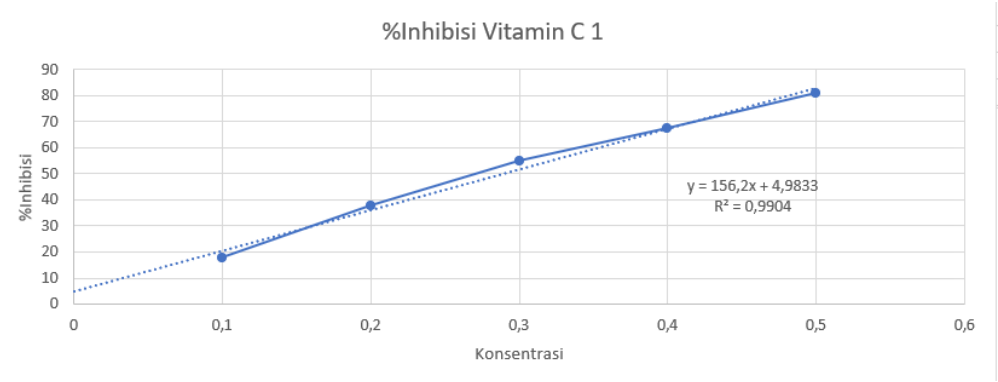
| Pengujian 2 Masker Gel *Peel-Off* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 25 | 0,2533 | 0,2384 | 5,8824 | y = 5,0454x + 0,529 | 9,8052 |
| 50 | | 0,2268 | 10,4619 | | |
| 75 | | 0,2145 | 15,3178 | | |
| 100 | | 0,2010 | 20,6475 | | |
| 125 | | 0,1874 | 26,0166 | | |

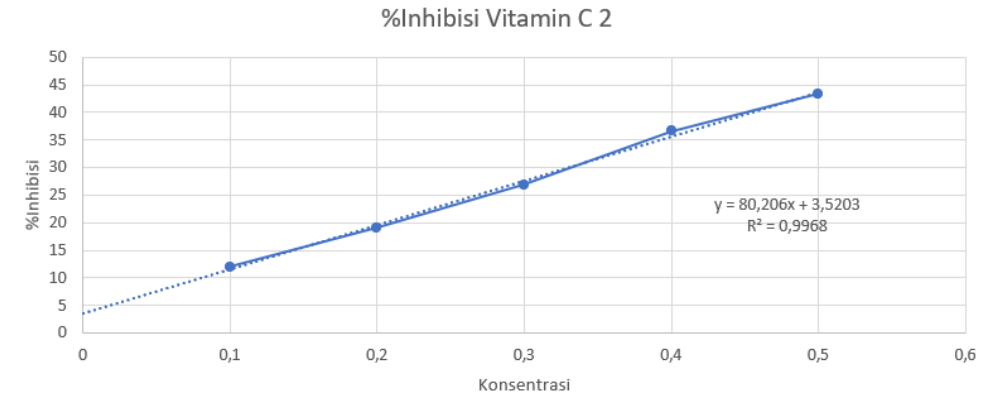
| Pengujian 3 Masker Gel *Peel-Off* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | | Persen Inhibisi (%) | Persamaan Regresi Linear | $IC_{50}$ (ppm) |
| | Blanko | Sampel | | | |
| 25 | 0,2516 | 0,2398 | 4,6900 | y = 4,2051x + 0,4054 | 11,7939 |
| 50 | | 0,2296 | 8,7440 | | |
| 75 | | 0,2202 | 12,4801 | | |
| 100 | | 0,2058 | 18,2035 | | |
| 125 | | 0,1988 | 20,9857 | | |

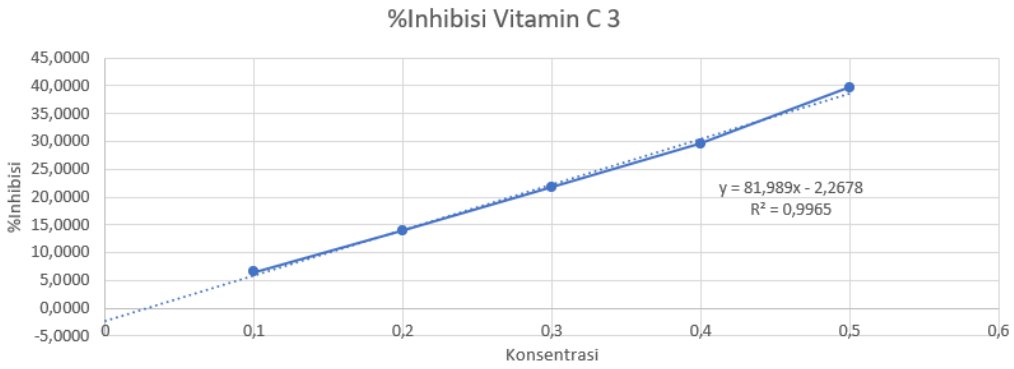
Perhitungan Nilai $IC_{50}$ rata-rata

$$\text{Nilai } IC_{50} = \frac{12{,}9039+9{,}8052+11{,}7939}{3} = 11{,}5010\ ppm$$

# Lampiran. Grafik % Inhibisi Vitamin C



**Lampiran. Grafik %Inhibisi Masker Gel *Peel-Off***

