

**EVALUASI POTENSI ANTIOKSIDAN
BUAH SIRSAK GUNUNG (*Annona montana* Macf.)
DAN OPTIMASI PROSES PEMBUATAN MASKER *PEEL OFF***

DESRA APRIA



**TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi Potensi Antioksidan Buah Sirsak Gunung (*Annona montana* Macf.) dan Optimasi Proses Pembuatan Masker *Peel off*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Desra Apria
F3501231018

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

DESRA APRIA. Evaluasi Potensi Antioksidan Buah Sirsak Gunung (*Annona montana* Macf.) dan Optimasi Proses Pembuatan Masker *Peel off*. Dibimbing oleh ENDANG WARSIKI dan ILLAH SAILAH.

Paparan radikal bebas akibat polusi, radiasi ultraviolet, dan gaya hidup modern menyebabkan stres oksidatif yang berkontribusi pada penuaan dini dan kerusakan kulit. Penggunaan antioksidan alami semakin berkembang seiring meningkatnya preferensi konsumen terhadap bahan kosmetik berbasis alam. Sirsak gunung (*Annona montana* Macf.) kurang populer sebagai buah konsumsi, tetapi memiliki kandungan makronutrien seperti karbohidrat, vitamin C dan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan terpenoid. Senyawa-senyawa ini berpotensi tinggi sebagai antioksidan alami. Buah sirsak gunung mengandung pektin yang menjadikannya bahan yang potensial dalam formulasi kosmetik, khususnya masker *peel off* yang praktis dan efektif dalam perawatan kulit. Namun, pemanfaatan sirsak gunung dalam formulasi kosmetik modern masih terbatas dan belum didukung oleh kajian ilmiah yang memadai, terutama terkait karakterisasi senyawa bioaktif, evaluasi aktivitas antioksidan secara kuantitatif.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengevaluasi potensi antioksidan ekstrak sirsak gunung secara kuantitatif, (2) mengidentifikasi profil senyawa bioaktif terutama yang berperan sebagai antioksidan, (3) melakukan optimasi terhadap proses pembuatan masker *peel off* untuk menemukan kecepatan dan waktu pengadukan. Penelitian dilaksanakan pada Juli 2024 hingga Januari 2025, menggunakan pendekatan eksperimental dengan analisis statistika kuantitatif. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE) untuk memaksimalkan perolehan senyawa bioaktif. Evaluasi aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), diikuti skrining fitokimia kualitatif dan analisis profil senyawa dengan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Formulasi masker *peel off* dikembangkan dengan menerapkan metode *Response Surface Methodology* (RSM) berbasis *Central Composite Design* (CCD) untuk mengoptimalkan variabel kecepatan pengadukan (rpm) dan waktu pengadukan (menit). Parameter respons yang dievaluasi meliputi viskositas, homogenitas, dan waktu pengeringan sebagai indikator kualitas sediaan.

Ekstrak sirsak gunung menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 18,85 ppm, mengindikasikan potensi tinggi sebagai bahan aktif antioksidan dalam formulasi kosmetik. Analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) berhasil mengidentifikasi delapan puluh senyawa bioaktif, dengan senyawa utama yang terdeteksi antara lain *arginine*, *propane*, dan *benzeneethanamine* yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Proses optimasi formulasi masker *peel off* menggunakan RSM menghasilkan kondisi optimum pada kecepatan pengadukan 460–470 rpm dengan waktu pengadukan 8–9 menit. Pada kondisi ini, masker menunjukkan karakteristik fisik terbaik dengan viskositas yang sesuai, homogenitas maksimal, dan waktu pengeringan yang optimum untuk aplikasi praktis. Validasi model prediksi RSM menunjukkan tingkat akurasi tinggi dengan deviasi error (%DE) di



bawah 10% pada semua parameter respons, mengkonfirmasi kesesuaian antara model teoritis dengan hasil eksperimen.

Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah berupa pemanfaatan sirsak gunung sebagai sumber antioksidan alami yang belum umum digunakan dalam industri kosmetik. Formulasi masker *peel off* yang dihasilkan tidak hanya menunjukkan stabilitas fisik yang baik dan kenyamanan penggunaan, tetapi juga memberikan manfaat proteksi terhadap radikal bebas yang terbukti secara ilmiah. Implikasi praktis dari penelitian ini meliputi: (1) terbukanya peluang pengembangan produk perawatan kulit berbahan alami dari sumber daya lokal yang sebelumnya kurang termanfaatkan, (2) kontribusi terhadap inovasi kosmetik berbasis sains formulasi dengan teknologi proses yang presisi, dan (3) penyediaan metode optimasi yang dapat diterapkan pada pengembangan sediaan kosmetik lainnya untuk memastikan mutu produk dan efisiensi produksi secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Annona montana* Macf., antioksidan, DPPH, GC-MS, masker *peel off*.



SUMMARY

DESRA APRIA. *Evaluation of Antioxidant Potential of Mountain Soursop (Annona montana Macf.) and Optimization of Peel-Off Mask Production Process.* Supervised by ENDANG WARSIKI and ILLAH SAILAH.

Exposure to free radicals due to pollution, ultraviolet radiation, and modern lifestyles causes oxidative stress that contributes to premature aging and skin damage. The use of natural antioxidants is growing as consumer preferences for safe and sustainable nature-based cosmetic ingredients increase. Mountain soursop (*Annona montana* Macf.), although less popular as a fruit for consumption, has macronutrients such as carbohydrates and vitamin C, as well as secondary metabolite compounds such as flavonoids and terpenoids that have high potential as natural antioxidants. In addition, this fruit contains natural pectin which makes it a potential ingredient in cosmetic formulations, specifically peel off masks that are practical and effective in skin care. However, the use of mountain soursop in modern cosmetic formulations is still limited and has not been supported by adequate scientific studies, especially related to the characterization of bioactive compounds, quantitative evaluation of antioxidant activity, and optimization of manufacturing processes to ensure production efficiency and product stability.

This study aims to: (1) quantitatively evaluate the antioxidant activity of mountain soursop extract, (2) identify the profiles of the main bioactive compounds that act as antioxidants, (3) Optimize the process of making peel-off masks to find the speed and mixing time. The research was conducted between July 2024 and January 2025, using an experimental approach with quantitative statistical analysis. Extraction is carried out using the Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) method to maximize the acquisition of bioactive compounds. Evaluation of antioxidant activity using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method), followed by qualitative phytochemical screening and compound profile analysis with Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The peel off mask formulation was developed by applying the Response Surface Methodology (RSM) method based on the Central Composite Design (CCD) design to optimize the variables of stirring speed (rpm) and stirring time (minutes). The response parameters evaluated included viscosity, homogeneity, and drying time as indicators of preparation quality.

Mountain soursop extract shows very strong antioxidant activity with an IC_{50} value of 18.85 ppm, indicating high potential as an antioxidant active ingredient in cosmetic formulations. GC-MS analysis successfully identified 80 bioactive compounds, with the main compounds detected including arginine, propane, and benzeneethanamine which have antioxidant and anti-inflammatory activities. The optimization process of peel off mask formulation using RSM produces optimum conditions at a stirring speed of 460–470 rpm with a stirring time of 8–9 minutes. Under these conditions, the mask exhibits the best physical characteristics with appropriate viscosity, good homogeneity, and optimum drying time for practical applications. Validation of the RSM prediction model showed a high accuracy rate with an error deviation (%DE) below 10% on all



response parameters, confirming the compatibility between the theoretical model and the experimental results.

This research provides a scientific contribution in the form of the use of mountain soursop as a natural source of antioxidants that are not commonly used in the cosmetics industry. The resulting peel off mask formulation not only demonstrates good physical stability and comfort of use, but also provides scientifically proven free radical protection benefits. The practical implications of this study include: (1) the opening of opportunities for the development of natural skin care products from previously underutilized local resources, (2) contribution to cosmetic innovation based on formulation science with precise process technology, and (3) the provision of optimization methods that can be applied to the development of other cosmetic preparations to ensure product quality and production efficiency in a sustainable manner.

Keywords: *Annona montana Macf., antioxidant, DPPH, GC-MS, peel off mask.*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**EVALUASI POTENSI ANTIOKSIDAN
BUAH SIRSAK GUNUNG (*Annona montana* Macf.)
DAN OPTIMASI PROSES PEMBUATAN MASKER *PEEL OFF***

DESRA APRIA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Evaluasi Potensi Antioksidan Buah Sirsak Gunung (*Annona montana* Macf.) dan Optimasi Proses Pembuatan Masker *Peel off*

Nama : DesraApria
NIM : F3501231018

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Endang Warsiki, S.T.P., M.Si



Pembimbing 2:
Prof. Dr.Ir. Illah Saillah, M.S.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr.Ir. Illah Saillah, M.S.
NIP 195805211982112001



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian:
Prof. Dr.Ir. Slamet Budijanto, M.Agr.
NIP 19610502 1986031002



Tanggal Ujian: 16 Juli 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli 2024 sampai bulan Januari 2025 ini ialah evaluasi antioksidan buah sirsak gunung dan optimasi pembuatan masker *peel off*, dengan judul “Evaluasi Potensi Antioksidan Buah Sirsak Gunung (*Annona montana* Macf.) dan Optimasi Proses Pembuatan Masker *Peel off*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Endang Warsiki, STP, M.Si dan Prof. Dr.Ir. Illah Saillah, M.S. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator kolokium dan seminar, serta penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada seluruh staf Laboratorium yang telah membantu selama pengumpulan data serta kepada teman sejawat selama kuliah di IPB. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Desra Apria

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xxiiiiv
DAFTAR GAMBAR	xxiiiiv
DAFTAR LAMPIRAN	xxivv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sirsak Gunung (<i>Annona montana</i> Macf.)	4
2.2 Antioksidan	6
2.3 Pengujian Aktivitas Antioksidan	6
2.4 Identifikasi Senyawa Bioaktif Buah Sirsak Gunung	7
2.5 Masker <i>Peel off</i>	9
2.6 Optimasi Pengadukan Pembuatan Masker <i>Peel off</i>	9
2.7 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	10
III METODE	12
3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian	12
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.3 Alat dan Bahan	14
3.4 Tahapan Penelitian	14
3.5 Matriks Penelitian	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Pulp dan Simplisia Buah Sirsak Gunung	23
4.2 Analisis Proksimat Buah Sirsak Gunung	23
4.3 Ekstrak Buah Sirsak Gunung	25
4.4 Skrinning Fitokimia	26
4.5 Aktivitas Antioksidan Buah Sirsak Gunung	27
4.6 Identifikasi Senyawa Bioaktif Buah Sirsak Gunung	28
4.7 Optimasi Pengadukan Masker <i>Peel off</i>	30
4.8 Respon homogenitas terhadap kecepatan dan waktu pengadukan	31
4.9 Respon waktu kering terhadap kecepatan dan waktu pengadukan	33
4.10 Respon Viskositas terhadap kecepatan dan waktu pengadukan	34
4.11 Kondisi optimasi terpilih	36
4.12 Verifikasi dan Validasi Model	37
V SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	44

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Tingkat kekuatan antioksidan	7
2	Nilai variabel bebas faktor	17
3	Rancangan DoE (<i>Design of Experiment</i>)	18
4	Formulasi masker <i>peel off</i> antioksidan ekstrak buah sirsak gunung	18
5	Matriks rancangan penelitian	22
6	Hasil analisis proksimat buah sirsak gunung	23
7	Hasil uji kualitatif metabolit sekunder buah sirsak gunung	26
8	Hasil uji aktivitas antioksidan buah sirsak gunung	28
9	Aktivitas biologis sepuluh senyawa berdasarkan % area tertinggi	29
10	Evaluasi respon homogenitas, waktu kering, dan viskositas terhadap variasi kecepatan dan waktu pengadukan pada sediaan masker <i>peel off</i>	30
11	ANOVA respon homogenitas terhadap kecepatan pengadukan dan waktu pengadukan	31
12	ANOVA respon waktu kering terhadap kecepatan pengadukan dan waktu pengadukan	33
13	ANOVA respon viskositas terhadap kecepatan pengadukan dan waktu pengadukan	35
14	Kondisi optimasi terpilih berdasarkan respon homogenitas, waktu kering, dan viskositas	36
15	Perbandingan nilai prediksi dan aktual evaluasi sediaan masker <i>peel off</i>	37
16	Hasil perhitungan persentase deviasi eror nilai prediksi dan aktual evaluasi sediaan masker <i>peel off</i>	37

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi buah sirsak gunung dalam kondisi utuh (a) dan setelah dibelah (b)	5
2	Struktur kimia DPPH	7
3	Kerangka pemikiran penelitian	13
4	Tahapan penelitian	14
5	Diagram alir pengeringan	15
6	Diagram alir ekstraksi	15
7	Tahapan identifikasi aktivitas biologis senyawa	17
8	Tahapan optimasi pengadukan masker <i>peel off</i>	21
9	Serbuk buah Sirsak Gunung	23
10	Grafik perbandingan hasil analisis proksimat buah sirsak gunung segar dan simplisia buah sirsak gunung	25
11	Ekstrak kental buah Sirsak Gunung	25
12	Kromatogram senyawa ekstrak buah sirsak gunung	28



13	Visualisasi pengaruh kecepatan dan waktu pengadukan terhadap homogenitas sediaan masker <i>peel off</i> dalam bentuk grafik (a) 3D surface dan (b) contour plot	32
14	Visualisasi pengaruh kecepatan dan waktu pengadukan terhadap waktu kering sediaan masker <i>peel off</i> dalam bentuk grafik (a) 3D surface dan (b) contour plot	34
15	Visualisasi pengaruh kecepatan dan waktu pengadukan terhadap viskositas sediaan masker <i>peel off</i> dalam bentuk grafik (a) 3D surface dan (b) contour plot	36

DAFTAR LAMPIRAN

1	Prosedur pengujian analisis proksimat	45
2	Prosedur Skrinning fitokimia	47
3	Senyawa hasil analisis GC-MS	48
4	Perhitungan nilai validasi persentase deviasi error (%DE)	52
5	Ringkasan Kesesuaian Model (<i>Model Fit Summary</i>)	53
6	Data pengujian aktivitas antioksidan ekstrak buah sirsak gunung	54
7	Data pengujian aktivitas antioksidan masker <i>peel off</i> antioksidan	55