



**OPTIMASI KOMBINASI EKSTRAK UMBI TEKI DAN DAUN PATIKAN
KEBO DENGAN RANCANGAN *SIMPLEX-LATTICE* SEBAGAI
INHIBITOR TIROSINASE DAN ANTIBAKTERI
*Propionibacterium acnes***

@Hak cipta milik IPB University

ZAITUNNISYA Y BASO



**PROGRAM STUDI BOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Optimasi Kombinasi Ekstrak Umbi Teki dan Patikan Kebo dengan Rancangan *Simplex-Lattice* sebagai Inhibitor Tirosinase dan Antibakteri *Propionibacterium acnes*” 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 2026

Zaitunnisya Y Baso
G8501241003



- 

RINGKASAN

ZAITUNNISYA Y BASO. Optimasi Kombinasi Ekstrak Umbi Teki dan Daun Patikan Kebo dengan Rancangan *Simplex-Lattice* sebagai Inhibitor Tirosinase dan Antibakteri *Propionibacterium acnes*. Dibimbing oleh MEGA SAFITHRI dan UTAMI DYAH SYAFITRI.

Penuaan kulit dan jerawat sama-sama dipicu oleh stres oksidatif dan peningkatan aktivitas tirosinase yang menyebabkan hiperpigmentasi, termasuk PIH pasca-jerawat. Adapun bahan sintesis seperti hidrokuinon dan antibiotik topikal berisiko menimbulkan efek samping, penelitian ini mengeksplorasi kombinasi ekstrak umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dan daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) yang kaya fenolik dan flavonoid, meskipun aktivitas masing-masing ekstrak telah banyak dilaporkan secara terpisah, penelitian mengenai efek sinergis kombinasi keduanya masih sangat terbatas, dan belum ada literatur ilmiah yang menentukan rasio optimal campuran kedua ekstrak tersebut untuk aplikasi antijerawat dan pencerah kulit. Oleh karena itu, penelitian ini mengeksplorasi kombinasi kedua ekstrak menggunakan {2,4} *Simplex-Lattice Design* (SLD) model kuartik untuk menentukan rasio optimal sebagai agen antitirosinase, antibakteri *Propionibacterium acnes*, dan penghambat peroksidasi lipid (MDA).

Ekstrak diperoleh melalui maserasi dengan etanol 96%, kemudian dianalisis kadar fenolik total, flavonoid total, dan aktivitas antioksidan (DPPH, TBA-MDA). Lima belas kombinasi rasio dioptimasi menggunakan Design Expert 13.0, lalu formulasi terpilih diuji aktivitas inhibisi peroksidasi lipid TBA-MDA, inhibisi IC₅₀ inhibisi tirosinase, aktivitas antibakteri (difusi cakram), dan profil senyawanya dianalisis dengan UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS. Model kuartik SLD terbukti signifikan (R^2 0,98–0,99) untuk seluruh respon. Formulasi optimum diperoleh pada rasio 20% umbi teki : 80% patikan kebo (*desirability* = 1), dengan hasil verifikasi laboratorium sangat mendekati prediksi model (selisih 0–3%). Formulasi ini menunjukkan efek sinergis nyata pada inhibisi tirosinase (IC₅₀ = 15,96 ± 0,04 µg/mL, lebih kuat dari kedua ekstrak tunggal) dan inhibisi MDA (81,16 ± 0,64%, mendekati α-tokoferol). Namun pada uji antibakteri terhadap *P. acnes*, kombinasi (zona hambat 8,50 ± 0,6 mm, kategori kuat) tidak menunjukkan sinergi dibanding ekstrak tunggal, dan seluruh sampel tidak aktif terhadap *S. aureus*.

Analisis LC-MS mengidentifikasi senyawa bioaktif pendukung seperti kuersetin, kaempferol, dan asam galat (patikan kebo), serta nootkatone dan alantolakton (umbi teki). Secara keseluruhan, kombinasi kedua ekstrak pada rasio 20:80 berpotensi sebagai bahan aktif kosmetik multifungsi untuk hiperpigmentasi dan jerawat, dengan pendekatan SLD terbukti efektif menentukan formulasi optimum.

Kata kunci: Umbi teki, patikan kebo, tirosinase, *Propionibacterium acnes*, *simplex-lattice design*.



IPB University

SUMMARY

ZAITUNNISYA Y BASO. Optimization of the Combined Extract of Nutsedge Tubers and Asthma-Weed Leaves using Simplex-Lattice Design as Tyrosinase Inhibitors and Antibacterials Against *Propionibacterium acnes*. Supervised by MEGA SAFITHRI and UTAMI DYAH SYAFITRI

Skin aging and acne are both triggered by oxidative stress and increased tyrosinase activity, which lead to hyperpigmentation, including post-acne PIH (post-inflammatory hyperpigmentation). Since synthetic agents such as hydroquinone and topical antibiotics carry a risk of side effects, nutgrass tuber (*Cyperus rotundus* L.) and asthma weed leaf (*Euphorbia hirta* L.) represent potential natural alternatives, being rich in phenolic and flavonoid compounds with antioxidant, antibacterial, and anti-tyrosinase activities. Although the activities of each extract have been widely reported individually, research on the synergistic effects of their combination remains very limited, and no scientific literature has yet established the optimal mixing ratio of the two extracts for anti-acne and skin-brightening applications. Therefore, this study explores the combination of both extracts using a {2,4} Simplex-Lattice Design (SLD) with a quartic model to determine the optimal ratio as a tyrosinase inhibitor, an antibacterial agent against *Propionibacterium acnes*, and a lipid peroxidation (MDA) inhibitor.

Extracts were obtained through maceration with 96% ethanol, followed by analysis of total phenolic content, total flavonoid content, and antioxidant activity (DPPH and TBA-MDA methods). Fifteen extract ratio combinations were optimized using Design Expert 13.0, after which the selected formulation was evaluated for TBA-MDA lipid peroxidation inhibition, tyrosinase inhibition (IC₅₀), antibacterial activity (disc diffusion method), and compound profiling using UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS. The SLD quartic model proved significant (R² 0.98–0.99) for all measured responses. The optimum formulation was obtained at a ratio of 20% nutgrass extract to 80% asthma weed extract (desirability = 1), with laboratory verification results closely matching the model's predictions (0–3% deviation). This formulation exhibited a clear synergistic effect in tyrosinase inhibition (IC₅₀ = 15,96 ± 0.04 µg/mL, stronger than either single extract) and MDA inhibition (81,16 ± 0.64%, approaching α-tocopherol's activity). However, in the antibacterial assay against *P. acnes*, the combination (inhibition zone of 8,50 ± 0,6 mm, classified as strong) showed no synergistic effect compared to the single extracts, and none of the samples showed activity against *S. aureus*.

LC-MS analysis identified supporting bioactive compounds such as quercetin, kaempferol, and gallic acid (in asthma weed extract), as well as nootkatone and alantolactone (in nutgrass extract). Overall, the combination of both extracts at a 20:80 ratio shows potential as a multifunctional cosmetic active ingredient for addressing hyperpigmentation and acne, with the SLD approach proving effective in determining the optimum formulation.

Keywords: Nutsedge tuber, asthma-weed leaves, tyrosinase, *Propionibacterium acnes*, simplex-lattice design

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 mengumunkan 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 2026
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.



@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.



**OPTIMASI KOMBINASI EKSTRAK UMBI TEKI DAN DAUN PATIKAN
KEBO DENGAN RANCANGAN *SIMPLEX-LATTICE* SEBAGAI
INHIBITOR TIROSINASE DAN ANTIBAKTERI
*Propionibacterium acnes***

@Hak cipta milik IPB University

ZAITUNNISYA Y BASO

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Biokimia

**PROGRAM STUDI BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Dimas Andrianto, S.Si.,M.Si.



Judul Tesis : Optimasi Kombinasi Ekstrak Umbi Teki dan Daun Patikan Kebo dengan Rancangan *Simplex-Lattice* sebagai Inhibitor Tirosinase dan Antibakteri

Nama : Zaitunnisya Y Baso
NIM : G8501241003

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si

Pembimbing 2:
Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si
NIP. 197005032005011001

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam :
Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si
NIP. 197807232007011001

Tanggal Ujian : 16 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan Syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Optimasi Kombinasi Ekstrak Umbi Teki dan Daun Patikan Kebo dengan Rancangan *Simplex-Lattice* sebagai Inhibitor Tirosinase dan Antibakteri *Propionibacterium acnes*”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelas Master pada Program Studi Magister Biokimia di IPB University. Penulis berterima kasih kepada Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si. selaku ketua komisi pembimbing dan Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., M.Si. selaku anggota komisi pembimbing, yang telah banyak memberikan arahan selama penyusunan tesis ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) RI (id awardee: 202405110202485) yang telah memberikan dukungan untuk keberhasilan riset ini.

Ungkapan terima kasih sebesar-besarnya disampaikan kepada Papa Yasib Baso, Mama Nuhra Malla, Kakak Moh. Fikri Y Baso, S.Pi, Om Jamaludin dan Kakak Sumiati Pendahi serta seluruh keluarga besar Malla Dg. Topage yang telah memberikan dukungan moral, moril, doa, dan kasih sayang yang berlimpah kepada penulis. Penulis juga berterimakasih banyak kepada sahabat-sahabat tercinta, Maharani Dewi N, Risna Milenia, Mutiara Al-Falah, Sri Maryati, Stevanny Nggai, Nadia Ulfa, Runi Febrianti, Sulhidayatun, Zuriatun Thoy’bah, Lu’luil Maya dan rekan Magister Biokimia 61 dan Keluarga Besar Kelurahan LPDP IPB atas semua kebaikan dan dukungannya.

Bogor, Juli 2026

Zaitunnisya Y Baso

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 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 ISI

DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	3
1.7 Hipotesis	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rumput Teki	5
2.2 Patikan Kebo	6
2.3 Penuaan Kulit	7
2.4 Proses Pigmentasi	11
2.5 Jerawat	11
2.6 Flavonoid	12
2.7 Fenolik	14
2.8 Antioksidan Metode DPPH	15
2.9 Antioksidan Metode TBA	16
2.10 <i>Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry</i>	17
2.11 <i>Simplex-Lattice Design</i>	18
III METODE	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Prosedur Kerja	19
3.4 Analisis Data	26
IV HASIL	27
4.1 Kadar Air dan Rendemen Daun Patikan Kebo dan Umbi Teki	27
4.2 Kadar Total Fenolik Kombinasi SLD	27
4.3 Kadar Total Flavonoid Kombinasi SLD	28
4.4 Kapasitas Antioksidan Metode DPPH Kombinasi SLD	29
4.5 Pemasangan dan Optimasi Model Respon	30
4.6 Solusi Kombinasi Optimum	30
4.7 Kapasitas Antioksidan Metode <i>Thiobarbituric Acid</i> Optimum	32
4.8 Aktivitas Inhibisi Tirosinase Kombinasi Optimum	33
4.9 Aktivitas Antibakteri Kombinasi Optimum	33
4.10 Fitokimia Daun Patikan Kebo dan Umbi teki	34
V PEMBAHASAN	37
5.1 Kadar Air dan Ekstraksi Daun Patikan Kebo dan Umbi Teki	37
5.2 Model Kombinasi <i>Simplex-Lattice Design</i>	38

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.

5.3	Kadar Total Fenolik Kombinasi SLD	39
5.4	Kadar Flavonoid Kombinasi SLD	40
5.5	Kapasitas Antioksidan Metode DPPH Kombinasi SLD	42
5.6	Solusi Kombinasi Optimum	43
5.7	Kapan Antioksidan Metode <i>Thiobarbituric Acid</i> Kombinasi SLD	43
5.8	Aktivitas Inhibisi Tirosinase Kombinasi Optimum	45
5.9	Aktivitas Antibakteri Kombinasi Optimum	46
5.10	Fitokimia Daun Patikan Kebo dan Umbi Teki	47
VI	SIMPULAN DAN SARAN	51
6.1	Simpulan	51
6.2	Saran	51
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	67
	RIWAYAT HIDUP	91

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	Rancangan {2,4} <i>Simplex-Lattice Design</i>	21
2	Layout microplate untuk pengujian inhibisi tirosinase	25
3	Kadar air simplisia dan rendemen ekstrak	27
4	Model dan persamaan regresi respons TPC, TFC, dan DPPH	30
5	Solusi kombinasi optimum	32
6	Aktivitas antibakteri terhadap <i>S. aureus</i> dan <i>P. acnes</i>	34
7	Metabolit inhibisi tirosinase dan antibakteri dalam ekstrak etanol daun patikan kebo	35
8	Metabolit inhibisi tirosinase dan antibakteri dalam ekstrak etanol umbi teki	36

DAFTAR GAMBAR

1	Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> Linn.)	5
2	Patikan Kebo (<i>Euphorbia hirta</i> L.)	6
3	Mekanisme molekuler penuaan kulit	7
4	Mekanisme paparan <i>Reactive Oxygen Species</i>	8
5	Jalur melanogenesis yang dipicu sinar UV	9
6	Sintesis pigmen eumelanin dan pheomelanin	10
7	Ilustrasi skematik yang membandingkan jaringan kulit sehat dengan jaringan kulit yang mengalami peradangan akibat jerawat	11
8	Hasil pengamatan <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) <i>Propionibacterium acnes</i>	12
9	Struktur dasar flavonoid	13
10	Reaksi kuersetin dengan reagen $AlCl_3$	14
11	Reaksi senyawa fenolik dan pereaksi Folin-Ciocalteu	15
12	Reaksi DPPH dengan antioksidan	16
13	Reaksi antioksidan metode TBA	17
14	Diagram skematik LCMS	18
15	Total fenolik kombinasi daun patikan kebo dan umbi teki pada setiap percobaan {2,4} <i>Simplex-Lattice Design</i>	27
16	<i>Trace plot</i> model kuartik {2,4} SLD total fenolik	28
17	Total flavonoid kombinasi daun patikan kebo dan umbi teki pada setiap percobaan {2,4} <i>Simplex-Lattice Design</i>	28
18	<i>Trace plot</i> model kuartik {2,4} SLD total flavonoid	29
19	Total kapasitas antioksidan DPPH kombinasi daun patikan kebo dan umbi teki pada setiap percobaan {2,4} <i>Simplex-Lattice Design</i>	29
20	<i>Trace plot</i> model kuartik {2,4} SLD kapasitas antioksidan DPPH	30
21	Proporsi model ekstrak umbi rumput teki dan daun patikan kebo terhadap respon TPC, TFC dan DPPH	31
22	Aktivitas inhibisi peroksidasi lipid TBA-MDA	32
23	Aktivitas inhibisi enzim tirosinase (IC_{50})	33

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	68
2	Perhitungan kadar air	68
3	Perhitungan rendemen ekstrak	69
4	Kurva standar asam galat pengujian TPC	69
5	Perhitungan kadar fenolik total dan tabel anova	70
6	Kurva standar quersetin pengujian flavonoid total	72
7	Perhitungan kadar flavonoid total dan tabel anova	72
8	Kurva standar trolox pengujian antioksidan DPPH	74
9	Perhitungan kapasitas antioksidan DPPH dan tabel anova	75
10	Solusi kombinasi optimum SLD {2,4}	77
11	Kurva standar TMP inhibisi MDA/TBA	77
12	Kurva waktu inkubasi asam linoleat	77
13	Perhitungan kadar MDA	78
14	Tabel anova dan uji tukey MDA/TBA	78
15	Hasil perhitungan nilai IC ₅₀ asam kojat sebagai kontrol positif pada uji inhibisi tirosinase	79
16	Hasil perhitungan nilai IC ₅₀ ekstrak etanol daun patikan kebo	79
17	Hasil perhitungan nilai IC ₅₀ ekstrak etanol umbi teki kebo	79
18	Hasil perhitungan nilai IC ₅₀ sampel kombinasi	79
19	Tabel anova dan uji tukey inhibisi enzim tirosinase	80
20	Zona hambat antibakteri ekstrak terhadap <i>P. acnes</i> dan <i>S. aureus</i> menggunakan metode difusi cakram	80
21	Tabel anova dan uji tukey aktivitas antibakteri	81
22	Identifikasi senyawa metabolit ekstrak daun patikan kebo berdasarkan analisis UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS	82
23	Identifikasi senyawa metabolit ekstrak umbi teki berdasarkan analisis UHPLC-Q-Orbitrap-HRMS	86