

# **TOTAL FENOLIK DAN KAPASITAS ANTIOKSIDAN HASIL OPTIMASI EKSTRAK KROKOT (*Portulaca grandiflora* Hook.) DENGAN *Two Level-half Factorial Design***

**MAHANANI DINI PERTIWI**



**DEPARTEMEN BIOKIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN 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.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Total Fenolik dan Kapasitas Antioksidan Hasil Optimasi Ekstrak Krokot (*Portulaca grandiflora* Hook.) dengan *Two Level-half Factorial Design*” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Januari 2025

Mahanani Dini Pertiwi  
G84190112



## ABSTRAK

MAHANANI DINI PERTIWI. Total Fenolik dan Kapasitas Antioksidan Hasil Optimasi Ekstrak Krokot (*Portulaca grandiflora* Hook.) dengan *Two Level-half Factorial Design*. Dibimbing oleh WARAS NURCHOLIS.

Krokot (*Portulaca grandiflora* Hook.) adalah salah satu tumbuhan liar yang telah dilaporkan memiliki kapasitas antioksidan. Ekstraksi krokot memainkan peran penting dalam perolehan kapasitas antioksidan yang tinggi. Penelitian bertujuan mengevaluasi faktor-faktor ekstraksi tumbuhan krokot yang memiliki kontribusi signifikan terhadap kandungan fenolik total dan kapasitas antioksidan. Kandungan fenolik total dalam penelitian ini dianalisis menggunakan metode Folin-Ciocalteu, sementara itu kapasitas antioksidan dianalisis menggunakan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dan *ferric reducing antioxidant power* (FRAP). Faktor pH berperan paling signifikan terhadap nilai fenolik total sebesar 10.35%, sedangkan faktor rasio padatan-cairan berperan paling signifikan terhadap kapasitas antioksidan DPPH (97.73%) dan FRAP (37.02%). Kandungan fenolik total tertinggi terdapat pada perlakuan 16 ( $45.72 \pm 0.18$  mg *gallic acid equivalent* (GAE)/g *fresh weight* (fw)). Kapasitas antioksidan DPPH tertinggi terdapat pada perlakuan 16 ( $16.59 \pm 0.12$   $\mu$ mol *trolox equivalent* (TE)/g fw). Sementara itu, kapasitas antioksidan FRAP tertinggi terdapat pada perlakuan 16 ( $148.11 \pm 11.82$   $\mu$ mol TE/g fw). Hasil optimasi menunjukkan kondisi ekstraksi yang direkomendasikan sebagai solusi kombinasi perlakuan optimum yaitu pH 2; suhu 30°C; waktu 300 menit; konsentrasi etanol 80%; rasio cairan-padatan sebesar 100:1 mL/g dengan nilai *desirability* 0.999. Verifikasi solusi optimasi dilakukan secara triplo dan dievaluasi berdasarkan *Residual Standar Error* (%) dengan kandungan fenolik total, kapasitas antioksidan DPPH, dan kapasitas antioksidan FRAP yang didapatkan berturut-turut yaitu 3.77%, -2.06%, dan -4.39%. *Two level-half factorial design* mampu mengoptimalkan proses ekstraksi krokot dengan respon kadar total fenolik dan kapasitas antioksidan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kandungan fenolik total dan kapasitas antioksidan (DPPH dan FRAP) tumbuhan krokot sangat dipengaruhi oleh faktor pH dan rasio padatan-cairan.

**Kata kunci:** antioksidan, ekstraksi, fenolik, krokot, *Portulaca grandiflora* Hook., optimasi

## ABSTRACT

MAHANANI DINI PERTIWI. Total Phenolic and Antioxidant Capacity Results of Optimization of Purslane Extract (*Portulaca grandiflora* Hook.) using Two Level-half Factorial Design. Supervised by WARAS NURCHOLIS.

Purslane (*Portulaca grandiflora* Hook.) is one of the wild plants that has been reported to have antioxidant capacity. Purslane extraction plays an important role in obtaining high antioxidant capacity. The study aimed to evaluate the factors of purslane plant extraction that have a significant contribution to the total phenolic content and antioxidant capacity. The total phenolic content in this study was analyzed using the Folin-Ciocalteu method, while the antioxidant capacity was analyzed using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) methods. The pH factor plays the most significant role in the total phenolic value of 10.35%, while the solid-liquid ratio factor plays the most significant role in the antioxidant capacity of DPPH (97.73%) and FRAP (37.02%). The highest total phenolic content was found in treatment 16 ( $45.72 \pm 0.18$  mg GAE/g fw). The highest DPPH antioxidant capacity was found in treatment 16 ( $16.59 \pm 0.12$   $\mu$ mol TE/g fw). Meanwhile, the highest FRAP antioxidant capacity was found in treatment 16 ( $148.11 \pm 11.82$   $\mu$ mol TE/g fw). The optimization results showed that the extraction conditions recommended as the optimum treatment combination solution were pH 2; temperature 30°C; time 300 minutes; ethanol concentration 80%; liquid-solid ratio of 100:1 mL/g with a desirability value of 0.999. Verification of the optimization solution was carried out in triplicate and evaluated based on the Residual Standard Error (%) with total phenolic content, DPPH antioxidant capacity, and FRAP antioxidant capacity obtained respectively, namely 3.77%, -2.06%, and -4.39%. Two level-half factorial Design was able to optimize the purslane extraction process with the response of total phenolic content and antioxidant capacity. This study concluded that the total phenolic content and antioxidant capacity (DPPH and FRAP) of purslane plants were greatly influenced by pH and solid-liquid ratio factors.

**Keywords:** antioxidant, extraction, phenolic, *Portulaca grandiflora* Hook., optimization



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.*

**TOTAL FENOLIK DAN KAPASITAS ANTIOKSIDAN HASIL  
OPTIMASI EKSTRAK KROKOT (*Portulaca grandiflora* Hook.)  
DENGAN *Two Level-half Factorial Design***

**MAHANANI DINI PERTIWI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Biokimia

**DEPARTEMEN BIOKIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Popi Asri Kurniatin, S.Si., Apt., M.Si.
- 2 Dr. Syaefudin, S.Si., M.Si.

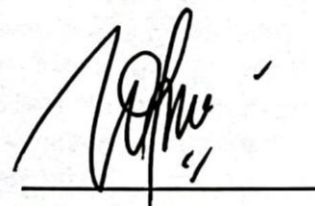


Judul Skripsi : Total Fenolik dan Kapasitas Antioksidan Hasil Optimasi Ekstrak Krokot (*Portulaca grandiflora* Hook.) dengan *Two Level-half Factorial Design*

Nama : Mahanani Dini Pertiwi  
NIM : G84190112

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si, M.Si.  
NIP. 197709152005012002



Tanggal Ujian: 20 Desember 2024

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.

- 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 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 Mei 2024 sampai bulan Juli 2024 ini ialah optimasi ekstraksi krokot, dengan judul “Total Fenolik dan Kapasitas Antioksidan Hasil Optimasi Ekstrak Krokot (*Portulaca grandiflora* Hook.) dengan *Two Level-half Factorial Design*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing saya, Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Novian Liwanda, S.Si., M.Si. yang saya sayangi, yang telah membantu, membimbing, dan mendampingi saya sepanjang penelitian serta penyusunan tugas akhir ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih juga kepada kedua orang tua dan kakak saya tercinta dr. Dhya Budi Amalin atas dukungan yang telah diberikan selama ini.

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

Bogor, Januari 2025

*Mahanani Dini Pertiwi*



## @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                                                     | xii |
| DAFTAR GAMBAR                                                    | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                  | xii |
| I PENDAHULUAN                                                    | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                               | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah                                              | 2   |
| 1.3 Tujuan                                                       | 2   |
| 1.4 Manfaat                                                      | 2   |
| 1.5 Hipotesis                                                    | 2   |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                              | 3   |
| 2.1 Tumbuhan Krokot                                              | 3   |
| 2.2 Senyawa Fenolik                                              | 4   |
| 2.3 Antioksidan                                                  | 5   |
| 2.4 <i>Two Level-half Factorial Design</i>                       | 7   |
| III METODE                                                       | 8   |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                             | 8   |
| 3.2 Bahan dan Alat                                               | 8   |
| 3.3 Prosedur Penelitian                                          | 8   |
| IV HASIL                                                         | 11  |
| 4.1 Optimasi Ekstraksi Metode <i>Two Level-half Factorial</i>    | 11  |
| 4.2 Hasil Pengaruh Faktor Ekstraksi Terhadap Kadar Total Fenolik | 12  |
| 4.3 Pengaruh Faktor Ekstraksi Terhadap Kapasitas Antioksidan     | 13  |
| 4.4 Kombinasi Optimum Ekstraksi                                  | 15  |
| V PEMBAHASAN                                                     | 17  |
| 5.1 Pengaruh Optimasi Ekstraksi <i>Two-half Factorial Design</i> | 17  |
| 5.2 Pengaruh Ekstraksi terhadap Kadar Total Fenolik              | 18  |
| 5.3 Pengaruh Ekstraksi terhadap Kapasitas Antioksidan            | 19  |
| 5.4 Kondisi Optimum                                              | 19  |
| VI SIMPULAN DAN SARAN                                            | 21  |
| 6.1 Simpulan                                                     | 21  |
| 6.2 Saran                                                        | 21  |
| DAFTAR PUSTAKA                                                   | 22  |
| LAMPIRAN                                                         | 27  |
| RIWAYAT HIDUP                                                    | 30  |



## DAFTAR TABEL

|   |                                                                                                                                       |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Level faktor pada <i>two level-half factorial design</i>                                                                              | 9  |
| 2 | Matriks desain dan respon dari <i>two level-half factorial design</i>                                                                 | 9  |
| 3 | Hasil optimasi kadar total fenolik dan kapasitas antioksidan <i>P. grandiflora</i> menggunakan <i>two level-half factorial design</i> | 11 |
| 4 | <i>p-value</i> dan persentase kontribusi faktor terhadap nilai total fenolik                                                          | 12 |
| 5 | <i>p-value</i> dan persentase kontribusi faktor terhadap nilai kapasitas antioksidan DPPH                                             | 13 |
| 6 | <i>p-value</i> dan persentase kontribusi faktor terhadap nilai kapasitas antioksidan FRAP                                             | 14 |
| 7 | Solusi optimasi ekstraksi <i>P. grandiflora</i> Hook.                                                                                 | 16 |
| 8 | Verifikasi optimasi krokot metode <i>two-half factorial</i>                                                                           | 16 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                                                                                            |    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Tumbuhan krokot                                                                                                            | 3  |
| 2 | Reaksi pembentukan dan penggabungan radikal fenoksil                                                                       | 4  |
| 3 | Mekanisme antioksidan endogen sebagai pertahanan tubuh                                                                     | 6  |
| 4 | Pengaruh pH (A), konsentrasi etanol (B), suhu (C), waktu (D), Rasio cairan/padatan (E) terhadap nilai total fenolik        | 13 |
| 5 | Pengaruh pH (A), konsentrasi etanol (B), suhu (C), waktu (D), Rasio cairan/padatan (E) terhadap kapasitas antioksidan DPPH | 14 |
| 6 | Pengaruh pH (A), konsentrasi etanol (B), suhu (C), waktu (D), Rasio cairan/padatan (E) terhadap kapasitas antioksidan FRAP | 15 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                   |    |
|---|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Bagan alir penelitian                                             | 27 |
| 2 | Hasil evaluasi kandungan fenolik dan kapasitas antioksidan krokot | 28 |