



# **OPTIMISASI EKSTRAKSI BATANG *XYLOCARPUS GRANATUM* SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIGLIKASI**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

**EKA WINARNI SAPITRI**



**DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2018**

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.

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



#### Hak Cipta Diliindungi 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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Optimisasi Ekstraksi Batang *Xylocarpus granatum* sebagai Antioksidan dan Antiglikasi adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi 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 disertasi ini.

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

Bogor, Agustus 2018

*Eka Winarni Sapitri*  
NIM G44140045

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



## ABSTRAK

EKA WINARNI SAPITRI. Optimisasi Ekstraksi Batang *Xylocarpus granatum* sebagai Antioksidan dan Antiglikasi. Dibimbing oleh IRMANIDA BATUBARA dan UTAMI DYAH SYAFITRI.

*Xylocarpus granatum* merupakan tumbuhan Indonesia yang mempunyai senyawa bioaktif fenolik dan aktivitas antioksidan yang tinggi pada bagian batang. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kondisi optimum ekstraksi maserasi sebagai antioksidan dan antiglikasi batang *X. granatum* menggunakan metode permukaan respons. Kondisi optimum ekstraksi maserasi dipengaruhi oleh variabel ekstraksi (konsentrasi, nisbah sampel/pelarut, waktu ekstraksi) terhadap respons yang dievaluasi. Kondisi optimum ekstraksi diprediksi akan dicapai saat konsentrasi 52.25 %, waktu ekstraksi 15.92 jam, nisbah sampel/pelarut (1 g/9 mL) dengan rendemen, total fenolik, flavonoid, daya hambat pada 2,2'-diphenylpicryl hydrazyl, kapasitas pada 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid), dan daya hambat antiglikasi, masing-masing 12.81 %, 1.95 mg asam galat/g ekstrak, 62.33 µg kuersetin/g ekstrak, 44.11 %, 0.71 TEAC, dan 112.33 %. Pengoptimuman kondisi ekstraksi menunjukkan bahwa variabel ekstraksi berpengaruh signifikan terhadap respons, sehingga kondisi optimum tersebut dapat menghemat waktu ekstraksi, ekonomis, dan menghasilkan bioaktivitas tinggi.

Kata kunci: ABTS, antiglikasi, batang *Xylocarous granatum*, DPPH

## ABSTRACT

EKA WINARNI SAPITRI. Optimization Extraction of *Xylocarpus granatum* Stem as Antioxidant and Antiglycation. Supervised by IRMANIDA BATUBARA and UTAMI DYAH SYAFITRI.

*Xylocarpus granatum* is an Indonesian plant that has bioactives content of phenols and high antioxidant activity on it. The aim of this research was to determine the optimum condition maceration for *Xylocarpus granatum* stem as antioxidant and antiglycation. The optimum conditions of maceration were effected by the extraction variables (concentration, sample/solvent ratio, extraction time) were evaluated using surface response method. The optimum condition was determined from the recovery of the respons. The optimum condition of maceration is predicted to be achieved when the solvent concentration is 52.25 %, the extraction time is 15.92 hours, sample/solvent ratio is 1 g / 9 mL with the respons (yield, total phenol content, flavonoid, inhibition for 2,2'-diphenylpicryl hydrazyl, capacity of 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid), and inhibition antiglycation were 12.81 %, 1.95 mg of gallic acid / g extract, 62.33 µg quercetin/g extract, 41.11 %, 0.71 TEAC, and 112.33 %, respectively). Optimization extraction conditions shows that the extraction variables have significant effect on respons so it can reduce the extraction time, economic, and produce high bioactivite constituents.

Keywords: ABTS, antiglycation, DPPH, stem of *Xylocarous granatum*



# **OPTIMISASI EKSTRAKSI BATANG *XYLOCARPUS GRANATUM* SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIGLIKASI**

**EKA WINARNI SAPITRI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains  
pada  
Departemen Kimia

**DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2018**

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.

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



#### Hak Cipta Diliindungi 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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

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

Judul Skripsi: Optimisasi Ekstraksi Batang *Xylocarpus granatum* sebagai Antioksidan dan Antiglikasi

Nama : Eka Winarni Sapitri  
NIM : G44140045

Disetujui oleh

Dr Immanida Batubara, SSi, MSi  
Pembimbing I

Dr Utami Dyah Syafitri, SSi, MSi  
Pembimbing II

Diketahui oleh

Prof Dr Dra Dyah Iswantini Pradono, MScAgr  
Ketua Departemen

Tanggal Lulus: 06 SEP 2018



Hak Cipta Diliindungi 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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan judul “Optimisasi Ekstraksi Batang *Xylocarpus granatum* sebagai Antioksidan dan Antiglikasi”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr Irmanida Batubara, SSi, MSi dan Dr Utami Dyah Syafitri, SSi, MSi selaku pembimbing yang selalu memberikan saran, arahan, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Di samping itu, penulis sampaikan terima kasih kepada Ibu Nunung, Bapak Dede, Bapak Eman, dan Bapak Kosasih dalam membantu penulis selama berada di Laboratorium Analitik Kimia IPB. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bu Nunuk, Mas Nino, Mas Endi, beserta staf Biofarmaka Tropika IPB yang telah membantu saya selama pemekatan ekstrak hingga uji aktivitas antioksidan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, adik, serta seluruh keluarga besar Kromoyono, atas segala semangat, doa, dan kasih sayangnya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dilaika Septiyorini, Annissa, Risnanto Hadi Prabowo, Alifian Ariansyah, Hasni Izza Zulfa, Felah Nur Asih, Ayu Wuri Handayani, Nurul Eriza, Latifah Azhari yang membantu selama menyelesaikan karya ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, Agustus 2018

*Eka Winarni Sapitri*

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.
2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Diliindungi 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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Waktu dan Tempat Penelitian	2
METODE	2
Alat dan Bahan	2
Prosedur	2
HASIL DAN PEMBAHASAN	5
Kadar Air dan Kadar Abu	5
Rendemen	5
Kandungan Total Fenolik	6
Kandungan Total Flavonoid	7
Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	8
Aktivitas Antioksidan Metode ABTS	9
Aktivitas Antiglikasi	10
Model Permukaan Respon	11
Kondisi optimum	16
SIMPULAN DAN SARAN	17
Simpulan	17
Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	43

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.

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



#### Hak Cipta Diliindungi 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.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

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.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## DAFTAR TABEL

1	Desain urutan pengerjaan dari rancangan percobaan CCD	3
2	Rendemen, total fenolik, dan total flavonoid ekstrak batang <i>X. granatum</i> berbagai perlakuan	6
3	Aktivitas antoksidan DPPH, ABTS, dan antiglikasi ekstrak batang <i>X. granatum</i> berbagai perlakuan	9
4	Data analisis ANOVA pemodelan terhadap respon	12
5	Kondisi optimum masing-masing respon	15

## DAFTAR GAMBAR

1	Kurva permukaan respons rendemen saat nisbah sampel:pelarut (1:3) (a), (1:6) (b), (1:9) (c)	13
2	Kontur respons rendemen saat nisbah sampel:pelarut (1:3) (a), (1:6) (b), (1:9) (c)	13
3	Prediksi kondisi optimum pada respon rendemen	15
4	Prediksi kondisi optimum ekstraksi	16

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Kadar air batang <i>X. granatum</i>	22
2	Kadar abu batang <i>X. granatum</i>	22
3	Rendemen ekstraksi batang <i>X. granatum</i>	23
4	Data uji anova rendemen ekstrak batang <i>X. granatum</i>	24
5	Absorbansi standar asam galat	25
6	Kandungan total fenolik ekstrak batang <i>X. granatum</i>	25
7	Data uji anova kandungan total fenolik ekstrak batang <i>X. granatum</i>	27
8	Absorbansi standar kuersetin	28
9	Kandungan total flavonoid ekstrak batang <i>X. granatum</i>	29
10	Data uji anova kandungan total flavonoid ekstrak batang <i>X. granatum</i>	31
11	Daya hambat ekstrak batang <i>X. granatum</i> untuk aktivitas antioksidan metode DPPH	31
12	Data uji anova aktivitas antioksidan metode DPPH ekstrak batang <i>X. granatum</i>	32
13	Absorbansi standar trolox	33
14	Aktivitas antioksidan metode ABTS ekstrak batang <i>X. granatum</i>	33
15	Data uji anova aktivitas antioksidan metode ABTS ekstrak batang <i>X. granatum</i>	35
16	Daya hambat ekstrak batang <i>X. granatum</i> untuk aktivitas antiglikasi	35
17	Data uji anova aktivitas antiglikasi ekstrak batang <i>X. granatum</i>	36
18	Kontur dan kurva permukaan repons kandungan total fenolik saat nisbah sampel:pelarut (1:3) (a), (1:6) (b), (1:9) (c)	36



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

19	Kontur dan kurva permukaan repons kandungan total flavonoid saat nisbah sampel:pelarut (1:3) (a), (1:6) (b), (1:9) (c)	37
20	Kontur dan kurva permukaan repons aktivitas antioksidan metode DPPH saat nisbah sampel:pelarut (1:3) (a), (1:6) (b), (1:9) (c)	38
21	Kontur dan kurva permukaan repons aktivitas antioksidan metode ABTS saat nisbah sampel:pelarut (1:3) (a), (1:6) (b), (1:9) (c)	39
22	Kontur dan kurva permukaan repons rendemen saat nisbah sampel:pelarut (1:3) (a), (1:6) (b), (1:9) (c)	40
23	Prediksi kondisi optimum pada respon total fenolik	41
24	Prediksi kondisi optimum pada respon total flavonoid	41
25	Prediksi kondisi optimum pada respon aktivitas antioksidan metode DPPH	42
26	Prediksi kondisi optimum pada respon aktivitas antioksidan metode ABTS	42
27	Prediksi kondisi optimum pada respon aktivitas antiglikasi	42

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.

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

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah tropis sehingga paparan sinar UV dari cahaya matahari dapat mempercepat pembentukan radikal bebas. Radikal bebas dapat mempercepat penuaan kulit dan meningkatkan aktivitas enzim tirosinase penyintesis pigmen melanin sehingga warna kulit menjadi semakin kecoklatan (Batubara dan Adfa 2013). Menurut Halliwell (2001) dalam Yagi *et al.* (2013), radikal bebas berperan dalam pembentukan senyawa *advanced glycation end products* (AGEs). Glikasi adalah reaksi kimia nonenzimatik antara gula pereduksi dan gugus amino dari protein, asam nukleat atau fosfolipid yang akan membentuk AGEs (Nomoto *et al.* 2013). AGEs merupakan senyawa yang dapat memicu penuaan (Povichi *et al.* 2010 dan Yagi *et al.* 2013) dan terbentuk karena terjadinya modifikasi protein oleh glukosa melalui reaksi glikasi (Yagi *et al.* 2013). Antiglikasi digunakan untuk mencegah terjadinya reaksi glikasi agar tidak membentuk senyawa AGEs yang salah satunya dapat menyebabkan penuaan kulit. Penuaan kulit ditandai dengan kulit yang kering, tipis, tidak elastis, keriput karena terhambatnya sintesis atau rusaknya kolagen, kematian sel-sel kulit tidak dibarengi dengan pembentukan kulit baru, warna kulit tidak merata, hiperpigmentasi, hipopigmentasi, dan terparah adalah kanker kulit (Ratnam *et al.* 2006; Almeida *et al.* 2008).

Antioksidan dapat digunakan untuk mencegah timbulnya penuaan kulit (Thornfeldt dan Bourne 2010). Penggunaan senyawa yang bersifat sebagai antioksidan merupakan salah satu cara untuk mengurangi atau mencegah terjadinya radikal bebas sehingga diharapkan mampu mencegah penuaan dini. Tumbuhan dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami (Bernatoniene *et al.* 2011). Senyawa antioksidan alami dari golongan fenolik tumbuhan, mampu menghambat penuaan dini kulit (Stallings dan Lupo 2009). Tanaman *Xylocarpus granatum* mempunyai senyawa bioaktif fenolik, alkaloid, steroid (Bandaranayake 2002; Kopkol *et al.* 1990), dan triterpenoid (Gazali *et al.* 2014). Menurut Batubara *et al.* (2010), bagian batang dari *X. granatum* dapat berpotensi sebagai pemutih dan sumber antioksidan. Selain bagian batang, biji dan kulit buah dari *X. granatum* dapat digunakan sebagai sumber antioksidan (Zamani *et al.* 2015). Namun dari ketiga bagian tersebut, batang *X. granatum* mempunyai aktivitas antioksidan dan inhibitor tirosinase paling tinggi (Gazali *et al.* 2014; Darusman *et al.* 2011; Batubara *et al.* 2010; Zamani *et al.* 2015).

Optimasi ekstraksi dilakukan untuk memperoleh kondisi optimum ekstraksi. Optimasi ekstraksi dilakukan dari beberapa faktor yang dapat memengaruhi respons yang diperoleh. Faktor-faktor yang memengaruhi yaitu waktu ekstraksi, variasi konsentrasi pelarut, dan nisbah sampel dengan pelarut. Semakin lama waktu ekstraksi, ekstrak yang didapat akan lebih banyak. Ekstraksi dengan pelarut polar dapat menghasilkan ekstrak yang mengandung senyawa bersifat polar seperti golongan senyawa fenolik dan flavonoid. Faktor-faktor tersebut perlu diatur levelnya untuk mendapatkan kadar senyawa bioaktif yang diinginkan semaksimal mungkin. Optimasi ekstraksi digunakan untuk menghemat bahan, efisiensi proses ekstraksi, dan hasil ekstraksi maksimal. Penentuan kondisi optimum ekstraksi



dilakukan menggunakan metode respons permukaan, sehingga dapat diperoleh suatu kondisi yang mampu menghasilkan respons tertinggi. Respons ditinjau berdasarkan perolehan kadar fenol total, flavonoid total, aktivitas antioksidan, dan aktivitas antiglikasi batang *X. granatum*.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan menentukan kondisi optimum ekstraksi maserasi untuk antioksidan dan antiglikasi batang *Xylocarpus granatum* menggunakan metode permukaan respons.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2017 hingga Juli 2018 di Laboratorium Analitik Departemen Kimia, Laboratorium Spektrofotometri Departemen Fisika, dan Pusat Studi Biofarmaka Tropika IPB.

## METODE

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu alat-alat kaca, neraca analitik, *rotary evaporator*, *ELISA Reader* (Merk Biotek Epc Spekro UV-Vis), fluorometer (FluoroStar BMG Labtech), tanur, oven, desikator, dan perangkat lunak Minitab 18 (*trial*). Bahan-bahan yang digunakan, yaitu batang *Xylocarpus granatum* (Togean, Sulawesi Tengah), etanol, metanol, *2,2'-diphenylpicrylhydrazyl* (DPPH), asam askorbat, glukosa, fruktosa, *bovine serum albumin* (BSA), buffer fosfat (pH 7.4), akuades, pereaksi Follin-Ciocalteu, sodium karbonat, asam galat, aluminium klorida heksahidrat, potassium asetat, kuersetin, *2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)* (ABTS), dan potassium persulfat.

### Prosedur Percobaan

#### Penentuan Kadar Abu (AOAC 2007)

Cawan porselin dikeringkan dalam tanur selama 30 menit pada suhu 600 °C, kemudian didinginkan selama 30 menit dalam desikator, kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 2 g ditimbang ke dalam cawan, dibakar sampai tidak berasap lagi, lalu diabukan dalam tanur sampai abu berwarna putih. Setelah didinginkan cawan dan abu ditimbang kembali bobotnya. Penetapan kadar abu dilakukan 3 kali ulangan.





## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2007. *Official Method of Analysis of Analysis*. Ed ke-14. Arlington: AOAC. Alam MA, Awal MA, Sikder MH, Daulla KA. 2006. Antibacterial activity of the crude ethanolic extract of *Xylocarpus granatum* stem barks. *Bangladesh Journal Veterinary Medicine*. 4:69-72.
- Almeida I, Valentao P, Andrade P. 2008. In vivo skin irritation potential of a *Castanea sativa* (chestnut) leaf extract, a putative natural antioxidant for topical application. *Basic Clinical Pharmacology Toxicology*. 103:461-467.
- Almey AAA, Khan AJ, Zahir SI, Suleiman MK, Aisyah MR, Rahim KK. 2010. Total phenolic content and primary antioxidant activity of methanolic and ethanolic extracts of aromatic plants leaves. *International Journal Research Food*. 17:1077-1084.
- Bandaranayake WM. 2002. Bioactivities, bioactive compounds and chemical constituents of mangrove plants. *Wetland Ecology Mangrove*. 10:421-452.
- Batubara I, Adfa M. 2013. Potensi daun kayu bawang (*Protium javanicum*) sebagai penghambat kerja enzim tirosinase. *Journal of Mathematical Science*. 1:52-56.
- Batubara I, Darusman LK, Mitsunaga T, Rahminiwati M, Djauhari E. 2010. Potency of Indonesia medicinal plants as tyrosinase inhibitors and antioxidant agent. *Journal of Biological Sciences*. 10:138-144.
- Batubara I, Julita I, Darusman LK, Muddathir AM, Mitsunaga T. 2015. Flower bracts of temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) for skin care: anti-acne and whitening agents. *Procedia Chemistry*. 14:216-224.
- Bernatoniene J, Masteikova R, Davalgiene J, Peciura R, Gauryliene R, Bernatoniene R. 2011. Topical application of calendula officinalis (L); formulation and evaluation of hydrophilic with antioxidant activity. *Journal of Medicinal Plant Research*. 5:868-877.
- Bettuzzi S, Brausi M, Rizzi F, Castagnetti G, Peracchia G, Corti AG. 2006. Chemoprevention of human prostate cancer by oral administration of green tea catechins in volunteers with high-grade prostate intraepithelial neoplasia: a preliminary report from a one year proof of principle study. *Cancer Res*. 66:1234-1240.
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*. 10:178-182
- Chen CM, Lin CY, Lin LC, Wan TC. 2012. Antioxidant activity and total phenolic contents of various *Toona sinensis* extracts. *African Journal of Biotechnology*. 11:13831-13837.
- Dai J, Mumper RJ. 2010. Plant phenolic: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules* 15:7313-7352.
- Darusman LK, Batubara I, Lopolisa C. 2011. Screening marker components of tyrosinase inhibitor from *Xylocarpus granatum* stem. *Valensi*. 2:409-413.
- Fathurrahman NA. 2015. Inhibisi ekstrak air lima tanaman obat terhadap glikasi protein secara *in vitro* dan potensinya sebagai antipenuaan. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

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.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Agribisnis University

- Gazali M, Zamani NP, Batubara I. 2014. Potensi limbah kulit buah nyirih *Xylocarpus granatum* sebagai inhibitor tirosinase. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan*. 3:187-194.
- Halliwell B. 2001. Role of free radicals in the neurodegenerative diseases: therapeutic implications dor antioxidant treatment. *Drugs & Aging*. 18: 685-716.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Edisi Kedua*. Patmawinata K, Soedro I, penerjemah. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*. Bandung (ID):ITB.
- Harvey D. 2009. *Analytical Chemistry 2.0 Electronic versions*. McGrawHill.
- Heim KE, Tagliaferro AR, Bobilya DJ. 2002. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationship. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 13:572-584
- Lee KW, Kim WJ, Lee HJ, Lee CY. 2003. Cocoa has more phenolic phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 51:7292-7295.
- Karadag A, Ozcelik B, Saner S. 2009. Review of methods to determine antioxidant capacities. *Food Analytical Methods*. 2:41-60.
- Khoddami A, Wilkes MA, Roberts TH. 2013. Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules*. 18:2328-2375.
- Kopkol V, Miles DH, Payne AM, Chittawong V. 1990. Chemical constituents and bioactive compounds from mangrove plants. *Studies in Natural Products Chemistry*. 7:175-199.
- Kumar S, Pandey AK. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoid: an overview. *The scientific World Journal*. 1-16.
- Kurniawan A. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Potensi Hayati dari Kombinasi Ekstrak Empat Jenis Tanaman Obat Indonesia. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Lee SH, Sancheti SA, Bafna MR, Sancheti SS, Seo SY. 2011. Acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant properties of *Rhododendron yedoense* var. *Poulhanense* bark. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5:248-254.
- Magalhaes LM, Segundo MA, Reis S, Lima, Jose LFC. 2008. Determination of optimal vitamin c requirements in humans. *Journal of Clinical Nutrition*. 62:1347-1356.
- Masuda T, Isoke J, Jitoe A, Nakatani N. 1992. Antioxidative curcuminoids from rhizomes of *Curcuma xanthorrhiza*. *Phytochemistry*. 31:3645-3647.
- Miksusanti, Elfita, Hotdelina S. 2012. Aktivitas antioksidan dan sifat kestabilan warna campuran ekstrak etil asetat kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Penelitian Sains*. 15:60-69.
- Molyneux P. 2004. The use of stable free radical diphenylpicryl-hidrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal Science Technology*. 26:211- 219.
- Naik GH, Priyadarsini K I, Satav JG, Banavalikar M M, Sohoni D P, Biyani, M K, Mohan H. 2003. Comparative antioxidant activity of individual herbal components used in ayurvedic medicine. *Phytochemistry*. 63:97-104.
- Nomoto K, Yagi M, Hamada U, Naito J, Yonei Y. 2013. Identification of advancedglycation end products derived fluorescence spectum in vitro and human skin. *Anti-Aging Medicine*. 10:92-100.

- Ndlovu G, Gerda F, Malefa T, Werner C, Vanessa S. 2013. In vitro determination of the anti-aging potential of four southern african medicinal plants. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 13:1-7.
- Premakumara GAS, Abeysekera WKSM, Ratnasooriya WD, Chandrasekharan NV, Bentota AP. 2013. Antioxidant, anti-amylase and anti-glycation potential of brans of some Sri Lankan traditional and improved rice (*Oryza sativa* L.) varieties. *Journal of Cereal Science*. 58:451-456.
- Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N. 2006. Antioxidant activity phenol and flavonoid content of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*. 5:1142-1145.
- Povichit GV, Phrutivorapongkul A, Suttaji M, Chaiyasut C, Leelapornpisid P. 2010. Phenolic content and in vitro inhibitory effects on oxidation and protein glycation of some Thai medicinal plants. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Science*. 23:403-408.
- Purnama RL. 2015. Aktivitas antioksidan, kandungan total fenol, dan flavonoid lima tanaman hutan yang berpotensi sebagai obat alami [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Putra AAB, Bogoriani NW, Diantariani NP, Sumadewi NLU. 2014. Ekstraksi warna alam dari bonggol tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan metode maserasi, refluks, dan sokletasi. *Jurnal Kimia*. 8:113-119.
- Ratnam D, Ankola D, Bhardjaw V, Sahana D, Kumar M. 2006. Role of antioxidant in prophylaxis and therapy: a pharmaceutical prespective. *Journal Control Release*. 113:189-207.
- Ree R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Evans CR. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*. 26:1231-1237.
- Salamah N, Farahan L. 2014. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol herba pegangan (*Centella asiatica* (L.) Urb) dengan metode fosfomolibdat. *Pharmaciana*. 4:23-30.
- Sari DK. 2008. Penapisan Antibakteri dan Inhibitor topisomerase I dari *Xylocarpus granatum*. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Scalzo J, Politi A, Pleggrini N, Mezzetti B, Battino M. 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Journal of Nutrition*. 21:207-213.
- Semba RD, Nicklett EJ, Ferrucci L. 2010. Does accumulation of advanced glycation end products contribute to the aging phenotype. *Journal of Gerontol*. 1-13
- Shaich KM, Tian X, Xie J. 2015. Reprint of hurdles and pitfalls in measuring antioxidant efficacy a critical evaluation of ABTS, DPPH, and ORAC assays. *Journal of Functional Foods*. 1-15.
- Shalaby EA, Shanab SMM. 2013. Review: Antioxidant compounds, assays of determination and mode of action. *African Journal Pharmacy and Pharmacology*. 7:528-539.
- Sharafzadeh S. 2013. Medical plants as anti-aging materials: a review. *Global Journal of Medicinal Plants Research*. 1:234-236.
- Singleton VL, Orthofer R, Lamuela RRM. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymology*. 299:646-654.

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.

2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- Stalling AF, Lupo MP. 2009. Practical uses of botanicals in skin care. *Journal of Clinical Aesthetic Dermatology*. 2:36-40.
- Suwannalert P, Boonsiri P, Khampitak T, Khampitak K, Sriboonlue P, Yongvanit P. 2012. The levels of lycopene, alpha-tocopherol and a marker of oxidative stress. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 16:27-30.
- Teow CC, Truong V, McFeeters RF, Thompson RL, Pecota KV, Yencho GC. 2007. Antioxidant activities, phenolics, and  $\beta$ -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. *Journal of Food Chemistry*. 103:829-838.
- Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. 2011. Phytochemical screening and extraction: a review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. 1:98-106.
- Thornfeldt C, Bourne K. 2010. *The New Ideal in Skin Health: Separating Fact from Fiction Practical Application of the Science of Skin Care*. California (US): Allured Business Media Carol Stream.
- Utami N dan Sari TN. 2016. Kegunaan topikal vitamin C untuk menghilangkan hiperpigmentasi periorbital. *Majority*. 5:178-182
- Wang CC, Chu CY, Chu KO, Choy KW, Khaw KS, Rogers MS, Pang CP. 2004. Trolox-equivalent antioxidant capacity assay versus oxygen radical absorbance capacity assay in plasma. *Clinical Chemistry*. 50:952-954.
- Winkel B. 2001. Flavonoid biosynthesis. A colourful model for genetics, biochemistry, cell biology, and biotechnology. *Plant Phys*. 126:485-493.
- Yagi S, Drouart N, Bourgaud F, Henry M, Chapleur Y, Mattar DL. 2013. Antioxidant and antiglycation properties of *Hydnora johannis* roots. *South African Journal of Botany*. 84:124-127.
- Zahra U, Kartika Y, Batubara I, Darusman LK, Maddu A. 2016. Short communication: Screening the potency of *Zingiberaceae* leaves as antioxidant and antiaging agent. *Nusantara Bioscience*. 8:221-225.
- Zamani NP, Gazali M, Batubara I. 2015. The study of tyrosinase and antioxidant activity of *Xylocarpus granatum* Koenig seed kernel extract toward evidencebased indigenous knowledge from Togeian Archipelago, Indonesia. *Journal of Marine Science Research Development*. 5.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Bogor Agricultural University

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.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Surakarta pada tanggal 13 Juli 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dilahirkan dari pasangan Bapak Paimin dan Ibu Wagiyem, serta adik bernama Suci Indah Pertiwi. Pada tahun 2014, penulis lulus dari SMA Negeri 2 Wonogiri kemudian melanjutkan studi di Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor melalui jalur seleksi nasional masuk perguruan tinggi negeri (SNMPTN) IPB.

Selama masa kuliah pernah mengikuti kegiatan kepanitiaan mulai dari lingkup departemen hingga panitia Olimpiade Sains Nasional (2015 dan 2016), dan panitia program kreativitas mahasiswa (PKM) pada tahun 2015. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum antara lain, asisten praktikum Elektroanalitik dan Spektrofotometri (2017), asisten Kimia Analitik Layanan (2017-2018), dan asisten Kimia Biologi II (2017-2018). Penulis melaksanakan praktik lapangan di Laboratorium Kimia Analitik, Balai Bioteknologi BPPT, Tangerang Selatan, Banten pada tahun 2017.

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.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.