



# **ANALISIS KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAN KANDUNGAN TOTAL FENOL PADA SEREALIA, UMBI DAN KACANG**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agr

University

**DYAH PRAMUDITA KRISTIN**



**DEPARTEMEN GIZI MASYARAKAT  
FAKULTAS EKOLOGI MANUSIA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2014**

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 Analisis Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenol pada Serealia, Umbi dan Kacang 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 skripsi ini.

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

Bogor, November 2014

*Dyah Pramudita Kristin*  
NIM I14100022

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.



## ABSTRAK

DYAH PRAMUDITA KRISTIN. Analisis Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenol pada Serealia, Umbi dan Kacang. Dibimbing oleh HARDINSYAH dan NAUFAL MUHARAM NURDIN.

Penelitian terkait kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol pada serealia, umbi, dan kacang di Indonesia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol dalam berbagai jenis serealia, umbi, dan kacang yang terdapat di Indonesia. Teknik pengambilan sampel yang terdiri dari 20 jenis pangan dilakukan secara purposif yang diperoleh dari beberapa pasar di Kota Bogor. Penentuan kapasitas antioksidan diukur dengan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) dengan asam askorbat sebagai standar dan kandungan total fenol dianalisis dengan metode *Folin-Ciocalteu* dengan asam tanat digunakan sebagai standar untuk mengestimasi kandungan senyawa fenolik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok pangan serealia, umbi dan kacang dalam kondisi segar, kapasitas antioksidan tertinggi masing-masing terdapat pada beras ketan hitam, bit merah dan kacang tanah. Sementara kandungan total fenol tertinggi masing-masing terdapat pada jagung manis, bit merah dan kacang tolo. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kandungan total fenol dengan kapasitas antioksidan duapuluh jenis pangan yang diteliti ( $p < 0.01$ ,  $r = 0.950$ ).

Kata kunci: antioksidan, kacang, fenol, serealia, umbi

## ABSTRACT

DYAH PRAMUDITA KRISTIN. Analysis of Antioxidant Capacity and Total Phenolic Content of Cereals, Tubers and Legumes. Supervised by HARDINSYAH and NAUFAL MUHARAM NURDIN.

Very limited studies published on the antioxidant capacity and phenolic contents of Indonesian cereals, tubers, and legumes (CTL). This study aims at analyzing the capacity of antioxidant and total phenolic content in different types of cereals, tubers, and legumes of Indonesia. The sampling technique of 20 types of food was done purposively from several markets of Bogor. The total antioxidant capacity was measured by *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) method with ascorbic acid used as the standard and the total phenolic content was analyzed using *Folin-Ciocalteu* method. Tanic acid was used as the standard for the estimation of phenolics. The results showed that the highest antioxidant capacity of each of the three CTL groups on fresh weight are in black sticky rice, red beet and peanuts. While the highest total phenolic content, contained in sweet corn, red beet, and cowpea, respectively. The study showed a positive correlation ( $p < 0.01$ ,  $r = 0.950$ ) between antioxidant capacity and total phenolic content.

Key words: antioxidant, cereals, legumes, phenol, tubers



#### 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.



# **ANALISIS KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAN KANDUNGAN TOTAL FENOL PADA SEREALIA, UMBI DAN KACANG**

© Hak cipta milik IPB (Instansi)

rt Pertanian Bogor)

Bogor Agr

University

**DYAH PRAMUDITA KRISTIN**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Gizi  
dari Program Studi Ilmu Gizi pada  
Departemen Gizi Masyarakat

**DEPARTEMEN GIZI MASYARAKAT  
FAKULTAS EKOLOGI MANUSIA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2014**

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

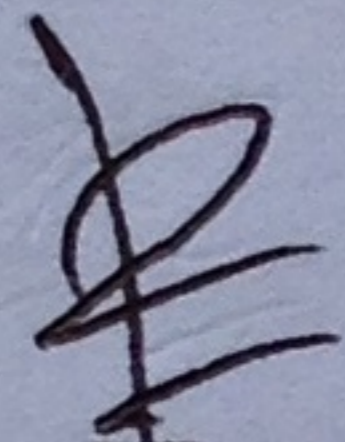
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



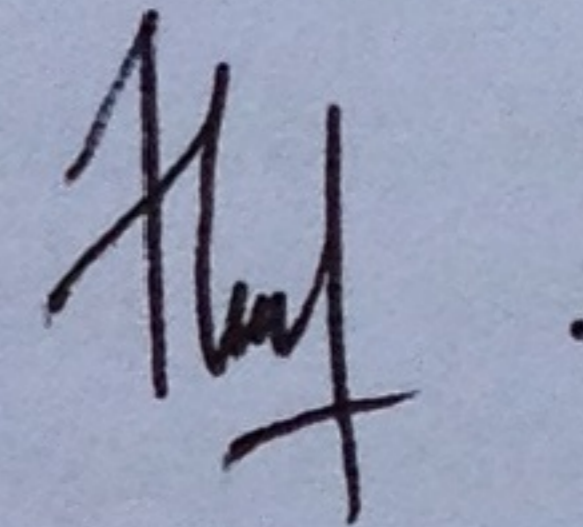
Judul Skripsi: Analisis Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenol pada  
Sereal, Umbi dan Kacang

Nama : Dyah Pramudita Kristin  
NIM : I14100022

Disetujui oleh

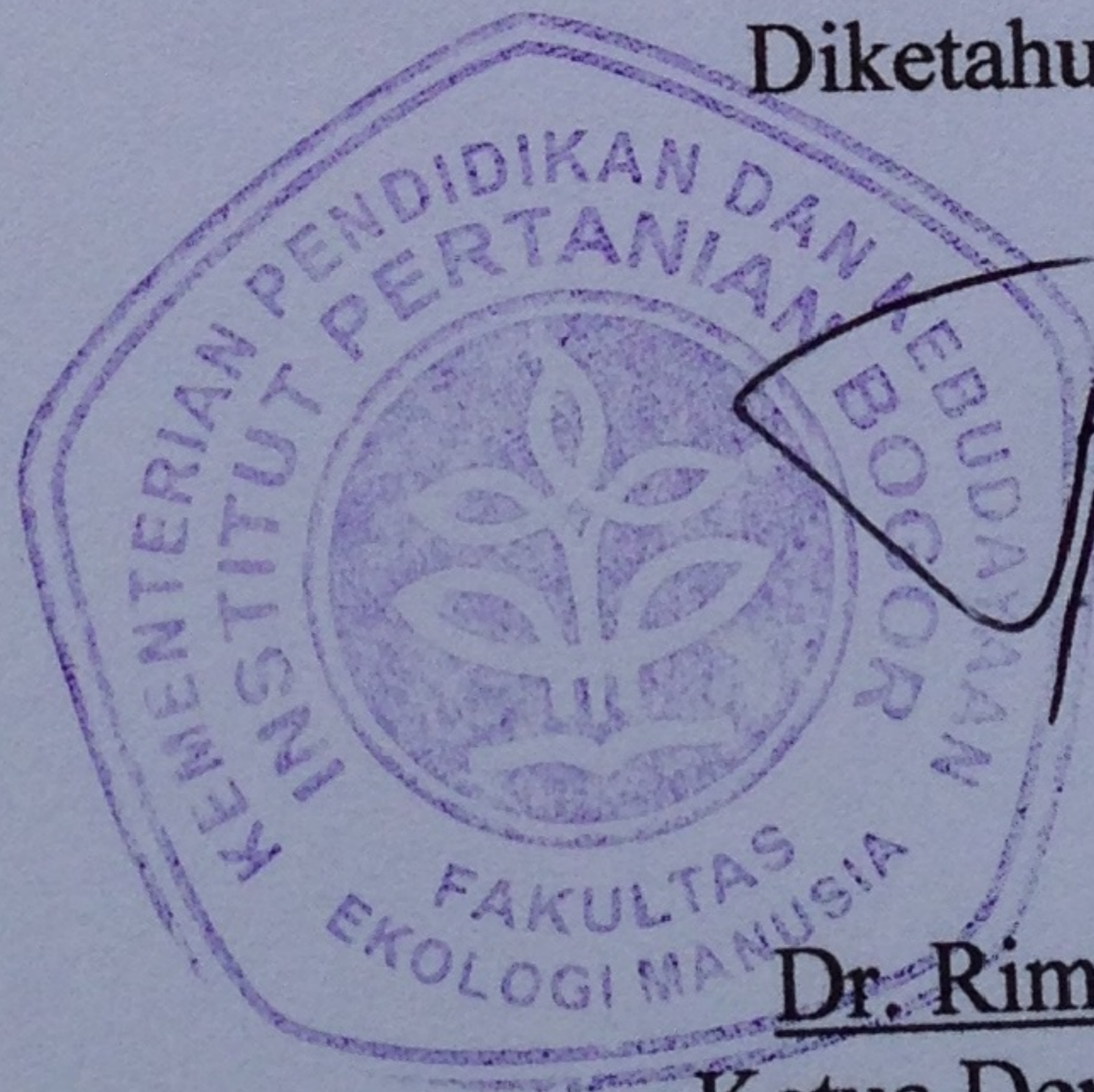


Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS.  
Pembimbing I



dr. Naufal Muharam Nurdin, S.Ked  
Pembimbing II

Diketahui oleh



Dr. Rimbawan  
Ketua Departemen

Tanggal lulus : 06 NOV 2014



#### 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. Topik penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2014 ini ialah analisis antioksidan, dengan judul “Analisis Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenol pada Serealia, Umbi dan Kacang”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS. dan Bapak dr. Naufal Muharam Nurdin, S.Ked selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran selama penelitian. Ibu Dr. Ikeu Ekayanti, M.Kes selaku pembimbing akademik, serta Ibu Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, MS. selaku dosen penguji yang telah banyak memberi saran yang bermafaat. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Mashudi selaku laboran yang telah banyak memberikan arahan dan masukan terkait pelaksanaan metode penelitian. Juga kepada staf laboran Departemen Gizi Masyarakat yang telah membantu selama uji laboratorium, serta Bapak Yudi dan Bapak Sukoyo selaku laboran Fakultas Pertanian.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga, dan sahabat atas segala doa dan dukungan. Selain itu ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman seperjuangan Zahra, Evi, Putri, Kiki, Imel, serta teman-teman Gizi Masyarakat pada umumnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, November 2014

*Dyah Pramudita Kristin*

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 mengumumkan 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	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
© Latar Belakang	1
Tujuan	2
Hipotesis	2
Manfaat	2
METODE	2
Waktu dan Tempat	2
Bahan dan Alat	3
Tahapan	3
Pengolahan dan Analisis Data	6
HASIL DAN PEMBAHASAN	6
Karakteristik Pangan	6
Rendemen Ekstrak	8
Kapasitas Antioksidan	9
Kandungan Total Fenol	13
Korelasi antara Kandungan Total Fenol dengan Kapasitas Antioksidan	15
SIMPULAN DAN SARAN	15
Simpulan	15
Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	32

Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

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

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, 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.



## DAFTAR TABEL

1	Daftar pangan yang diteliti dan sumber lokasi	3
2	Karakteristik pangan berdasarkan warna, pigmen dan kadar air	7
3	Persentase rendemen ekstrak	8
4	Berat sampel untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas DPPH	12
5	Hasil analisis kandungan total fenol pada kelompok sereal, umbi dan kacang	14

## DAFTAR GAMBAR

1	Tahap preparasi sampel	4
2	Tahap analisis kadar air metode pemanasan langsung	4
3	Tahap ekstraksi sampel dengan maserasi	5
4	Tahap analisis kapasitas antioksidan	5
5	Tahap analisis aktivitas penangkal radikal bebas DPPH	5
6	Tahap analisis kandungan total fenol metode <i>Folin-Ciocalteu</i>	6
7	Kapasitas antioksidan sereal	9
8	Kapasitas antioksidan umbi	10
9	Kapasitas antioksidan kacang	11
10	Kapasitas antioksidan sereal, umbi dan kacang	11
11	Aktivitas peredaman radikal bebas DPPH	13

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Kadar air metode pemanasan langsung (AOAC 2006)	20
2	Analisis kapasitas antioksidan	21
3	Kurva aktivitas peredaman radikal bebas DPPH	22
4	Aktivitas peredaman radikal bebas DPPH	25
5	Kemampuan meredam radikal bebas DPPH	27
6	Analisis kandungan total fenol	28
7	Uji korelasi Pearson dengan program SPSS <i>v.16 for windows</i>	30
8	Dokumentasi	31

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

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Antioksidan telah lama dikenal sebagai penangkal radikal bebas, pencegah proses penuaan, serta penghambat tipe penyakit tertentu. Karakteristik yang khas dari antioksidan adalah kemampuannya untuk menangkap radikal bebas. Hal ini karena radikal bebas bersifat sangat reaktif saat berada dalam sistem biologis sehingga dapat mengoksidasi asam nukleat, protein, lipid atau DNA. Jumlah radikal bebas didalam tubuh yang melebihi kemampuan tubuh untuk menetralkan radikal tersebut menyebabkan tubuh berada dalam kondisi stress oksidatif (Jung *et al.* 2006) sehingga dapat meningkatkan resiko penyakit kronis. Implikasi dari stress oksidatif dalam etiologi beberapa penyakit kronis dan degeneratif menunjukkan bahwa terapi antioksidan merupakan bentuk langkah pengobatan terbaik (Pham-Huy *et al.* 2008). Berbagai bukti ilmiah juga menunjukkan bahwa senyawa antioksidan dapat mengurangi risiko terhadap penyakit kronis, seperti kanker dan penyakit jantung koroner (Amrun *et al.* 2007).

Mekanisme tubuh untuk melawan kondisi stress oksidatif, yakni dengan cara memproduksi antioksidan, baik secara alami di dalam tubuh (endogenous) maupun diperoleh dari luar tubuh (eksogenous). Senyawa endogen dalam sel dapat diklasifikasikan sebagai antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Sementara antioksidan eksogen merupakan senyawa yang tidak dapat diproduksi di dalam tubuh dan harus diperoleh melalui makanan ataupun suplemen.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Meydani *et al.* (2013) menyatakan bahwa peningkatan konsumsi pangan sumber antioksidan dapat meningkatkan respon kekebalan tubuh pada dewasa usia lanjut. Antioksidan dalam makanan utamanya berasal dari pangan nabati yang banyak mengandung vitamin C, vitamin E dan betakaroten serta senyawa fenolik, seperti padi-padian, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Selain itu, rempah-rempah, cokelat, biji-bijian, umbi, dan kacang juga merupakan pangan sumber antioksidan alami (Prakash *et al.* 2001).

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan banyak jenis habitat dan menjadi salah satu pusat keanekaragaman hayati di dunia. Termasuk didalamnya adalah keanekaragaman jenis tanaman pangan dengan berbagai jenis warna. Aneka warna pada sejumlah pangan nabati menggambarkan kontribusi senyawa fenolik yang terkandung di dalam bahan pangan tersebut, seperti antosianin yang dapat memberikan warna merah muda, merah, merah tua, ungu dan biru (Crouzet *et al.* 1997). Disamping itu, senyawa fenolik juga berhubungan dengan antioksidan yang terkandung dalam pangan.

Aneka ragam warna tanaman pangan yang banyak tumbuh di Indonesia, diantaranya terdapat pada pangan kelompok sereal, umbi dan kacang. Meski demikian, sampai saat ini, belum ada penelitian terkait antioksidan yang memfokuskan perhatiannya pada sejumlah pangan kelompok sereal, umbi dan kacang yang tumbuh di Indonesia yang menyajikan data secara komprehensif. Beberapa penelitian terkait kapasitas/aktivitas antioksidan yang telah dilakukan di Indonesia diantaranya pada bekatul dan jus tomat (Damayanthi *et al.* 2010), buah naga (Umayah *et al.* 2007), buah andaliman (Tensiska *et al.* 2003), serta buah

salak (Ariviani dan Parnanto 2013). Selain itu juga pada beberapa bagian tanaman mahkota dewa (Soeksmanto *et al.* 2007), biji jengkol (Choliso dan utami 2008), kunir putih (Pujimulyani *et al.* 2010), kulit buah manggis (Dungir *et al.* 2012), serta biji dan kulit buah pinang (Ismail *et al.* 2012). Berbekal latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait kapasitas antioksidan pada pangan kelompok sereal, umbi dan kacang yang tumbuh di Indonesia serta menilai hubungannya dengan kandungan total fenol yang terdapat di dalam pangan tersebut.

## Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menganalisis kapasitas antioksidan dalam berbagai jenis pangan sereal, umbi, dan kacang serta menilai hubungannya dengan kandungan total fenol yang terkandung dalam pangan tersebut. Adapun Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kapasitas antioksidan kelompok pangan sereal, umbi dan kacang dalam
2. Menganalisis kandungan total fenol kelompok pangan sereal, umbi dan kacang
3. Mengetahui hubungan antara kapasitas antioksidan dengan kandungan total fenol pangan yang diteliti

## Hipotesis

Semakin tinggi kandungan total fenol, maka semakin tinggi kapasitas antioksidan yang terkandung di dalamnya.

## Manfaat

Penelitian dilakukan dengan harapan dapat menambah referensi terkait antioksidan dalam pangan sereal, umbi dan kacang. Selain itu, agar hasil penelitian dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam memilih pangan sumber antioksidan alami untuk meningkatkan kualitas hidup yang lebih baik.

## METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Agustus 2014. Sebagian besar proses analisis dilakukan di Laboratorium Analisis Zat Gizi, Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia. Di samping itu, proses ekstraksi dengan menggunakan *shaker* dilakukan di Laboratorium Nitrogen, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, dan Laboratorium Umum,



Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

### Bahan dan Alat

Pangan yang diteliti berasal dari kelompok pangan serealia, umbi, dan kacang yang diperoleh dari Pasar Anyar, Kota Bogor. Apabila pangan tidak diperoleh dari sumber tersebut, dapat diperoleh dari pasar tradisional lain maupun langsung dari lahannya. Khusus untuk beras hitam, diperoleh dari Kabupaten Bangka Tengah, Bangka Belitung. Daftar pangan beserta lokasi sumber perolehan disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Daftar pangan yang diteliti dan sumber lokasi

Bahan pangan	Nama ilmiah	Nama inggris	Sumber
<b>Serealia</b>			
Beras hitam	<i>Oryza sativa</i> L.	Black rice	Bangka Tengah
Beras ketan hitam	<i>Oryza sativa</i> Glotinososa	Black sticky rice	Pasar Anyar
Beras merah	<i>Oryza nivara</i>	Brown rice	Pasar Anyar
Jagung manis	<i>Zea mays</i>	Corn	Pasar Anyar
<b>Umbi</b>			
Bit merah	<i>Beta vulgaris</i>	Red beet	Pasar Bogor
Gadung	<i>Dioscorea hispida</i>	Intoxicating yams	Desa Cijujung
Ganyong	<i>Canna edulis</i>	Achira	Desa Cijujung
Kentang	<i>Solanum tuberosum</i>	Potato	Pasar Anyar
Talas bogor	<i>Colocasia esculenta</i>	Taro/eddoe	Pasar Anyar
Ubi jalar kuning	<i>Ipomea batatas</i> L.Sin	Sweet potato	Pasar Anyar
Ubi jalar merah	<i>Ipomea batatas</i> L.	Sweet potato	Pasar Anyar
Ubi jalar ungu	<i>Ipomea batatas</i> L.	Sweet potato	Pasar Anyar
Ubi kayu putih	<i>Manihot esculenta crantz</i>	Cassava/ manioc	Pasar Bogor
<b>Kacang</b>			
Kacang bambara/	<i>Vigna subterranea</i> L.	Bambara groundnut	Pasar Anyar
Kacang bogor			
Kacang hijau	<i>Vigna radiata</i>	Mungbeans	Pasar Anyar
Kacang kedelai putih	<i>Glycine max</i> (L.) Merr	Soybeans	Pasar Anyar
Kacang merah	<i>Phaseolus lunatus</i> L	Kidney beans	Pasar Anyar
Kacang mete	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cashew	Pasar Anyar
Kacang tanah	<i>Arachis hypogaea</i> L	Peanuts	Pasar Anyar
Kacang tolo	<i>Vigna unguiculata</i> L.	Cowpea	Pasar Anyar

Bahan-bahan kimia yang digunakan terdiri dari metanol *pure analysis* (PA), DPPH, reagen *Folin Ciocalteau* 50%, larutan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 2%, serta air bebas ion. Sementara alat yang digunakan meliputi desikator, *freeze dryer*, mikropipet, *rotary evaporator*, *shaker*, alat sentrifugasi, spektrofotometer UV-Vis, timbangan digital, vortex, dan peralatan standar laboratorium lainnya.

### Tahapan

Penelitian mencakup analisis kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol yang dimulai dari sampling pangan, dilanjutkan dengan preparasi sampel, analisis kadar air, kapasitas antioksidan, kandungan total fenol, hubungan antara

kandungan total fenol dengan kapasitas antioksidan, serta kemampuan meredam radikal bebas DPPH oleh masing-masing pangan.

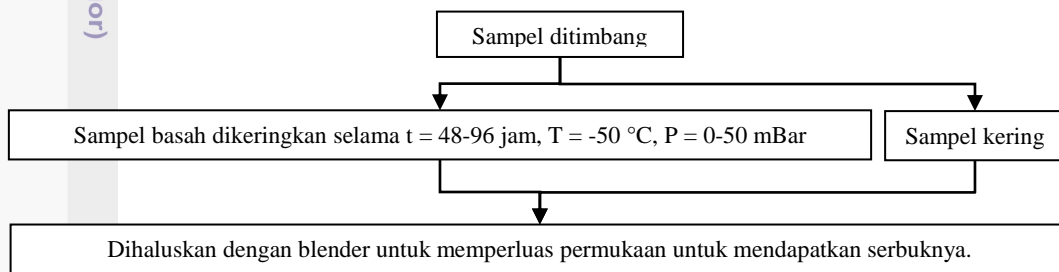
### Sampling Pangan

Teknik sampling dilakukan secara purposif dan diupayakan terdiri dari pangan sereal, umbi dan kacang dengan beragam warna. Sampel utamanya diperoleh dari Pasar Anyar yang merupakan pasar tradisional dengan lokasi yang strategis diantara tujuh pasar tradisional besar yang terdapat di Kota Bogor (BAPPEDA Kota Bogor 2010). Pasar Anyar dipilih sebagai lokasi utama pengambilan sampel karena merupakan salah satu dari empat lokasi pusat kegiatan di Kota Bogor (Dinas Lalu-Lintas Angkutan Jalan Kota Bogor 2006). Daerah di sekitar Pasar Anyar yang juga berdekatan dengan stasiun kereta api menjadikan pasar ini sebagai daerah yang paling banyak digunakan untuk kegiatan komersial.

### Uji Laboratorium

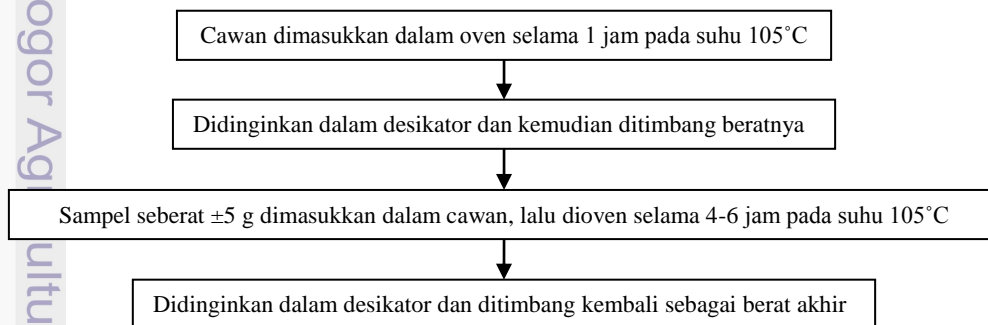
Tahapan uji laboratorium yang dilakukan diantaranya preparasi sampel, analisis kadar air dengan metode pemanasan langsung “*air oven method*” (AOAC 2006), ekstraksi dengan maserasi (Anwar *et al.* 2013), analisis kapasitas antioksidan (Kubo *et al.* 2002), analisis kandungan total fenol dengan metode *Folin-Ciocalteu* (Malanggi *et al.* 2012), serta analisis aktivitas penangkal radikal bebas DPPH (Blois 1958 dan Molyneux 2004).

#### a. Preparasi sampel



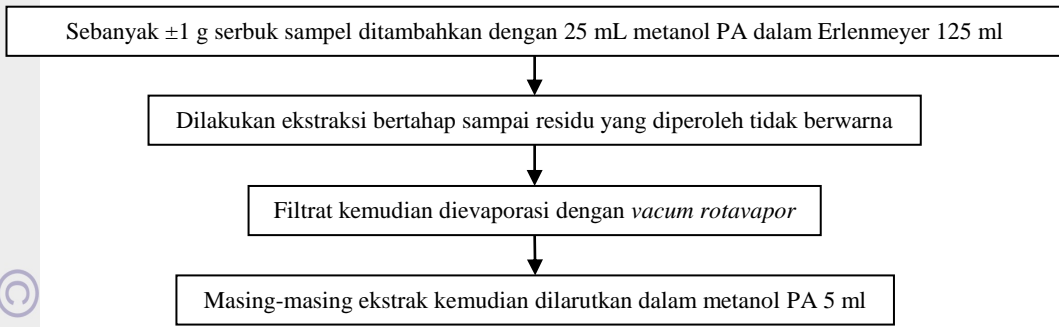
Gambar 1 Tahap preparasi sampel

#### b. Analisis kadar air metode pemanasan langsung (AOAC 2006)



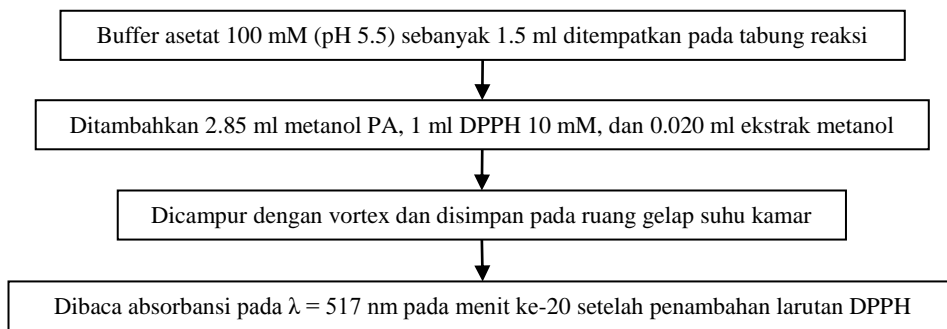
Gambar 2 Tahap analisis kadar air metode pemanasan langsung

c. Ekstraksi sampel dengan maserasi (Anwar *et al.* 2013)



Gambar 3 Tahap ekstraksi sampel dengan maserasi

d. Analisis kapasitas antioksidan (Kubo *et al.* 2002)

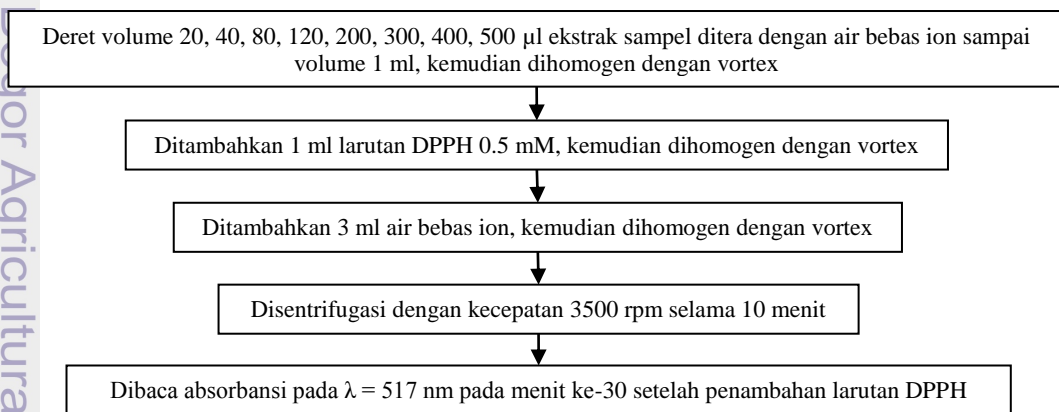


Gambar 4 Tahap analisis kapasitas antioksidan

Kapasitas antioksidan dihitung sebagai kesetaraan dengan vitamin C setelah kurva standar vitamin C dibuat dengan cara yang sama dengan prosedur Gambar 3. Kemudian dinyatakan dalam *Ascorbic acid Equivalent Antioxidant Capacity* atau biasa disingkat AEAC (mg AEAC/100g) menggunakan persamaan:

$$\text{mg AEAC/100 g} = \left[ \left( \frac{\% \text{ aktivitas antioksidan} - b}{a} \times fp \right) \times \frac{100}{\text{Berat sampel}} \right]$$

e. Analisis aktivitas penangkal radikal bebas DPPH (Blois 1958 dan Molyneux 2004)

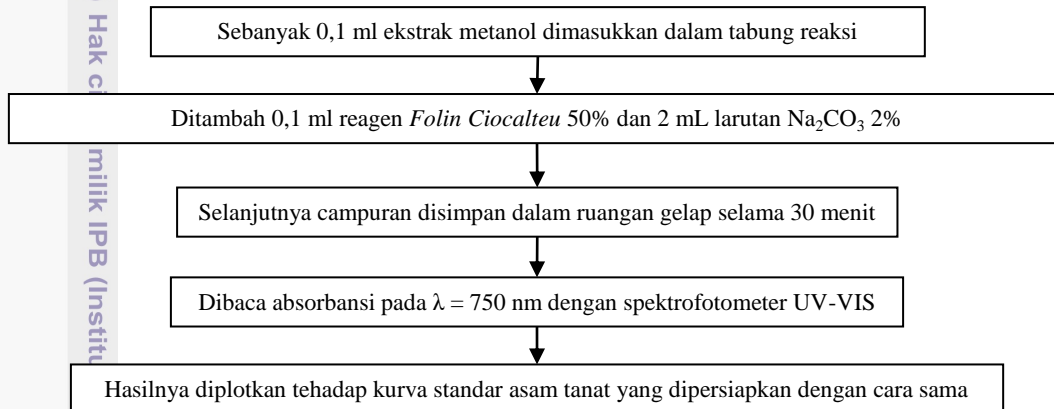


Gambar 5 Tahap analisis aktivitas penangkal radikal bebas DPPH

Analisis kemampuan meredam radikal bebas DPPH dihitung berdasarkan persamaan regresi linier yang kemudian dikonversi dalam berat pangan yang dibutuhkan untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Aktivitas penangkal radikal bebas dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Aktivitas penangkal radikal bebas} = \left(1 - \frac{(\text{abs. sampel} + \text{abs. kontrol})}{\text{abs. kontrol}}\right) \times 100\%$$

f. Analisis kandungan total fenol (Malangngi *et al.* 2012)



Gambar 6 Tahap analisis kandungan total fenol metode *Folin-Ciocalteu*

Kandungan total fenol dinyatakan sebagai miligram ekivalen asam tanat atau *Tanic acid Equivalent* (TAE) per 100 gram pangan menggunakan persamaan:

$$\text{Kandungan total fenol (ppm)} = \frac{(y-b)}{a} \times \text{volume larutan} \times fp \times 100$$

*berat sampel*

### Pengolahan dan Analisis Data

Data terdiri dari hasil analisis kadar air, rendemen ekstrak, kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol. Hampir seluruh data diolah dengan program *Microsoft Excel 2010*. Uji korelasi antara kandungan total fenol dengan kapasitas antioksidan dianalisis menggunakan *Statistical Programme for Social Science (SPSS) version 16.0 for windows*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Pangan

Pangan yang diteliti berasal dari kelompok pangan sereal, umbi dan kacang. Sereal merupakan kelompok tanaman pangan sumber karbohidrat. Pangan kelompok sereal yang diteliti terdiri dari beras hitam, beras ketan hitam, beras merah dan jagung manis. Beras yang diteliti utamanya selain beras putih karena berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Adzkiya (2011),

kapasitas antioksidan beras putih dengan metode DPPH IC<sub>50</sub> tergolong rendah, yaitu sebesar 1 858.8 µg/ml. Hasil ini menunjukkan beras putih tidak memiliki aktivitas antioksidan yang terkandung didalamnya. Selanjutnya kelompok pangan umbi yang diteliti meliputi bit merah, gadung, ganyong, kentang kuning, talas, ubi jalar kuning, ubi jalar merah, ubi jalar ungu dan ubi kayu/singkong. Kelompok pangan lainnya ialah kacang. Kacang bambara, kacang hijau, kacang kedelai, kacang merah, kacang mete, kacang tanah, dan kacang tolo merupakan pangan kelompok kacang yang diteliti.

Menurut Egli (2001), sereal dan kacang merupakan pangan yang kaya akan mineral seperti zat besi, seng, tembaga dan kalsium. Kandungan mineral seperti zat besi, seng, dan tembaga dalam sereal dan kacang berperan dalam menjaga sistem pertahanan antioksidan tubuh (Brito 2013). Menurut Cai *et al.* (2003), pigmen alami yang terdapat pada umbi seperti karotenoid, betalain, dan antosianin memiliki kecenderungan mengandung senyawa antioksidan yang cukup tinggi. Selanjutnya, karakteristik pangan berdasarkan warna, pigmen serta hasil analisis kadar air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Karakteristik pangan berdasarkan warna, pigmen dan kadar air

Bahan pangan	Warna	Pigmen	Kadar air (%)		
			Analisis	SNI	DKBM 2007
<b>Sereal</b>					
Beras hitam	Hitam abu-abu	Antosianin	12.77	Maks. 14	13.00
Beras ketan hitam	Hitam pekat	Antosianin	16.16	Maks. 14	13.00
Beras merah	Merah cokelat	Antosianin	13.60	Maks. 14	13.00
Jagung manis	Kuning	Zeaxantin, karotenoid	74.12	-	60.00
<b>Umbi</b>					
Bit merah	Merah tua	Betalain	87.73	-	87.60
Gadung	Kuning pucat	-	85.50	-	73.50
Ganyong	Cokelat	Betakaroten	89.61	-	75.00
Kentang kuning	Kuning	Anthoxantin	83.28	-	77.80
Talas bogor	Putih	Karotenoid	65.66	-	73.00
Ubi jalar kuning	Kuning pucat	Karotenoid	66.03	60 – 65	68.50
Ubi jalar merah	Merah jingga	Antosianin	57.56	60 – 65	68.50
Ubi jalar ungu	Ungu tua	Antosianin	68.70	60 – 65	68.50
Ubi kayu putih	Putih	-	61.28	-	62.50
<b>Kacang</b>					
Kacang bambara	Putih	-	55.94	-	10.00
Kacang hijau	Hijau	Klorofil	8.91	Maks. 10	10.00
Kacang kedelai	Kuning pucat	Xantofil	11.18	13 – 16	7.50
Kacang merah	Merah	Antosianin	14.00	-	12.00
Kacang mete	Putih pucat	Zeaxantin	5.19	-	5.90
Kacang tanah	Cokelat	Proantosianidin, likopen	6.81	6 – 8	4.00
Kacang tolo	Krem	Antosianin	13.52	-	11.00

DKBM = Daftar Komposisi Bahan Makanan , SNI = Standar Nasional Indonesia

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode pemanasan langsung sesuai standar AOAC (2006) dengan hasil analisis terdapat pada Lampiran 1. Rata-rata kadar air tertinggi terdapat pada kelompok umbi. Sementara sereal dan kacang memiliki rata-rata kadar air yang relatif lebih rendah. Perbedaan hasil analisis

dengan literatur mungkin terjadi karena sesuai dengan tinjauan menurut Sudarmadji (2003), metode oven biasa memiliki beberapa kelemahan, yaitu bahan lain disamping air juga ikut menguap dan ikut hilang bersama dengan uap air misalnya alkohol, asam asetat dan minyak atsiri; dapat terjadi reaksi selama pemanasan yang menghasilkan air atau zat yang mudah menguap, sebagai contoh gula mengalami dekomposisi atau karamelisasi, lemak mengalami oksidasi; serta bahan yang dapat mengikat air secara kuat sulit melepaskan airnya meskipun sudah dipanaskan.

### Rendemen Ekstrak

Tujuan perhitungan rendemen ekstrak ialah untuk mengetahui banyaknya komponen fitokimia yang terekstrak dibandingkan dengan jumlah sampel yang digunakan sehingga dapat diketahui berapa banyak bahan baku yang dibutuhkan untuk mendapatkan sejumlah ekstrak pangan tertentu. Rendemen masing-masing ekstrak dihitung berdasarkan bobot/bobot yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Persentase rendemen ekstrak

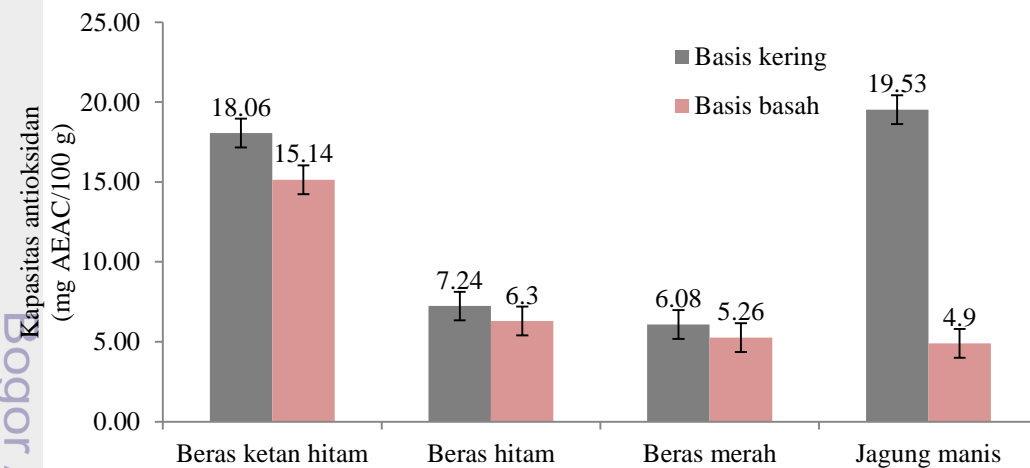
Bahan pangan	Rendemen ekstrak (%)
Serealia	
Jagung manis	23.86
Beras ketan hitam	9.69
Beras merah	3.96
Beras hitam	5.98
Umbi	
Bit merah	55.99
Ganyong	37.29
Gadung	22.29
Ubi jalar ungu	16.75
Ubi jalar kuning	15.75
Kentang kuning	10.33
Ubi kayu putih	6.45
Ubi jalar merah	9.74
Talas bogor	3.92
Kacang	
Kacang mete	14.05
Kacang kedelai	13.52
Kacang tolo	13.25
Kacang tanah	11.92
Kacang hijau	9.48
Kacang merah	7.63
Kacang bambara/bogor	7.27

Nilai rendemen ekstrak jagung manis tertinggi diantara kelompok pangan serealia lainnya. Pada kelompok pangan umbi – umbian dan kacang – kacangan nilai rendemen ekstrak tertinggi masing – masing terdapat pada bit merah dan kacang mete. Semakin tinggi nilai rendemen ekstrak menunjukkan bahwa semakin tinggi pula senyawa fitokimia yang terekstrak dari bahan pangan yang akan dianalisis (Sani *et al.* 2014).

### Kapasitas Antioksidan

Seluruh sampel yang diteliti disiapkan dengan dua kali ulangan analisis. Analisis antioksidan dilakukan dengan metode DPPH yang dinyatakan dalam *Ascorbic acid Equivalent Antioxidant Capacity* atau biasa disingkat AEAC (mg AEAC/100 g). Metode DPPH merupakan metode uji aktivitas antioksidan yang paling banyak dilakukan. DPPH berperan sebagai radikal bebas yang diredam oleh antioksidan dari sampel. Prinsip dari metode ini ialah reduksi senyawa radikal bebas DPPH oleh antioksidan dalam ekstrak bahan pangan. Proses reduksi ditandai oleh perubahan atau pemudaran warna larutan dari ungu ke kuning. Pemudaran warna yang terjadi menurunkan nilai absorbansi dan menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan. Metode DPPH merupakan metode yang mudah, murah, sederhana, dan cepat dalam mengukur aktivitas antioksidan suatu bahan pangan. Metode ini tidak spesifik untuk komponen antioksidan tertentu melainkan antioksidan secara keseluruhan (Prakash *et al.* 2001). Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH memberikan nilai yang relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan metode ABTS (Gumul *et al.* 2007, Tomsone dan Kruma 2014, Meda *et al.* 2008), FRAP (Meda *et al.* 2008, Pellegrini *et al.* 2003) dan TRAP (Pellegrini *et al.* 2003).

Penggunaan vitamin C sebagai standar dalam pengukuran aktivitas antioksidan karena vitamin C merupakan salah satu antioksidan sekunder yang memiliki kemampuan menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Hasil pembuatan kurva standar vitamin C dapat dilihat pada Lampiran 2. Berikut disajikan kapasitas antioksidan kelompok pangan serealia (Gambar 7), umbi (Gambar 8) dan kacang (Gambar 9) terhadap kemampuan antioksidan vitamin C dalam basis kering dan basah. Perbandingan antar sampel yang diteliti mengacu pada pangan dalam kondisi kering.



Gambar 7 Kapasitas antioksidan serealia

Kapasitas antioksidan pada kelompok serealia berkisar antara 4.90 hingga 15.14 mg AEAC/100 g pangan basis basah, sementara basis kering berkisar antara 6.08 hingga 19.53 mg AEAC/100 g pangan. Hasil analisis basis kering menunjukkan bahwa jagung manis memiliki kapasits antioksidan tertinggi diikuti oleh beras ketan hitam, beras hitam dan beras merah. Setiap 100 g jagung manis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

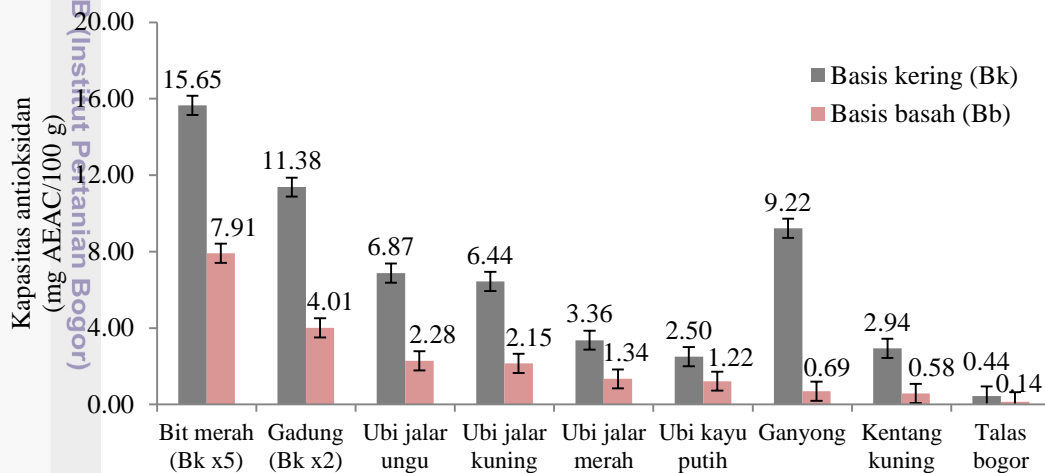
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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

basis kering mampu mereduksi radikal bebas DPPH setara dengan 19.53 mg vitamin C.

Tingginya kandungan antioksidan yang terdapat pada jagung manis dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenolik yang terkandung di dalamnya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sosulski *et al.* (1982), jagung manis mengandung asam fenolik larut tertinggi, yaitu sebesar 62.9% diantara sereal lain seperti beras dan gandum. Beberapa senyawa dengan aktivitas antioksidan pada beras juga telah diidentifikasi, termasuk senyawa fenolik, tokoferol, tokotrienol, dan oryzanol (Iqbal *et al.* 2005). Penelitian yang dilakukan oleh Tian *et al.* (2004) dan Zhou *et al.* (2004) menunjukkan hasil bahwa beras dengan warna pericarp yang lebih gelap memiliki kandungan total fenol lebih tinggi. Kandungan total fenol pada beras berhubungan positif dengan aktivitas antioksidan yang terkandung di dalamnya (Itani *et al.* 2002, Goffman & Bergman 2004, Zhang *et al.* 2006). Sejalan dengan penelitian tersebut, pada tiga jenis beras yang diteliti, warna beras ketan hitam lebih gelap dari beras merah dan beras hitam (Lampiran 8).



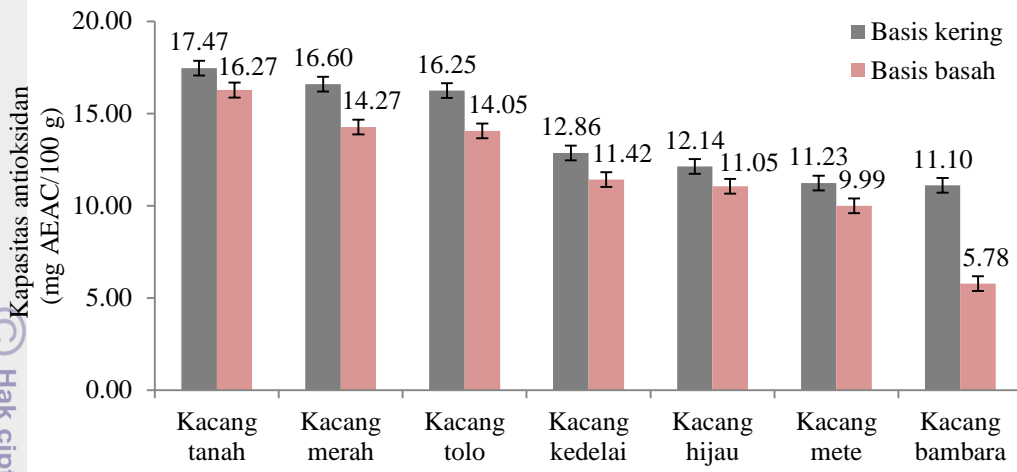
Gambar 8 Kapasitas antioksidan umbi

Bit merah memiliki kapasitas antioksidan tertinggi diantara sembilan jenis umbi yang diteliti, sementara talas memiliki kapasitas antioksidan terendah. Kapasitas antioksidan dalam 100 g talas basis kering dan basah masing-masing hanya setara dengan 0.44 mg dan 0.14 mg vitamin C. Kesetaraan kemampuan antioksidan kelompok umbi berkisar antara 0.14 hingga 7.91 mg AEAC/100 g basis basah atau 0.44 hingga 78.25 mg AEAC/100 g basis kering.

Bit merah memiliki penampakan warna umbi yang lebih gelap (merah tua) dibandingkan dengan talas yang terlihat berwarna putih. Tingginya kapasitas antioksidan yang terkandung dalam bit merah dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi pigmen betalain yang terlihat berwarna merah yang tergolong sebagai kation antioksidan (Kanner *et al.* 2001). Pigmen betalain menunjukkan aktivitas antioksidan dan kemampuan dalam menangkap radikal bebas yang tinggi terkait dengan kandungan senyawa fenolik yang berperan sebagai pendonor elektron yang sangat baik yang bertindak sebagai antioksidan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gliszczynska-Świgło *et al.* (2006), yang menunjukan hasil bahwa pigmen betalain memiliki potensi sebagai antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan katekin dan senyawa flavonoid lainnya.



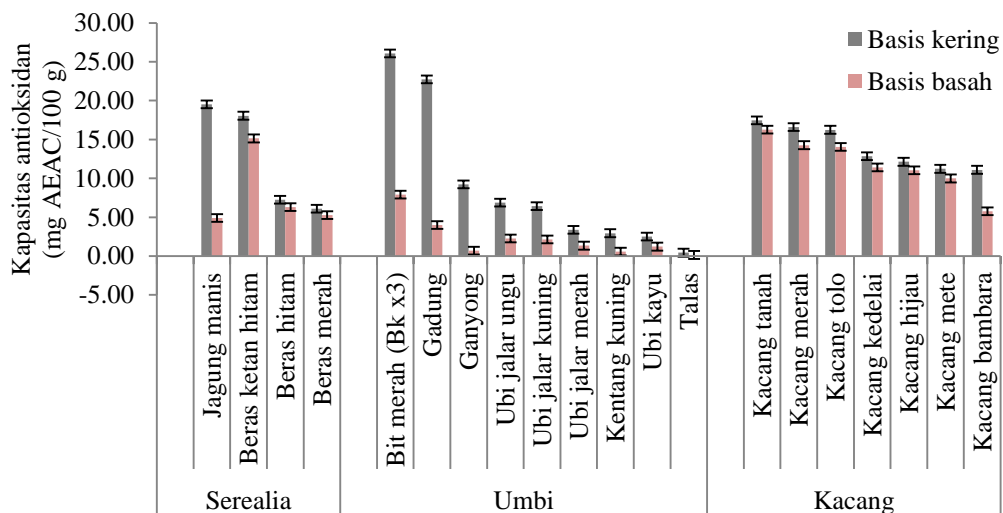
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 9 Kapasitas antioksidan kacang

Kapasitas antioksidan dalam 100 g kelompok kacang berkisar antara 5.78 hingga 16.27 mg AEAC basis basah atau 11.10 hingga 17.47 mg AEAC basis kering. Kacang tanah memiliki kesetaraan tertinggi diantara ketujuh jenis pangan kacang lainnya, dan terendah terdapat pada kacang bambara atau lebih dikenal dengan kacang bogor.

Kacang tanah yang diteliti ialah kacang tanah dengan kulit arinya yang berwarna merah muda kecokelatan, sementara kacang bogor yang diteliti berwarna putih. Menurut Talcott *et al.* (2005), kacang tanah merupakan sumber antioksidan yang baik dengan komponen antioksidan utama berasal dari senyawa polifenol seperti asam kumarat. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kornsteiner *et al.* (2005) dan Azlan *et al.* (2013), kandungan total fenol dan antioksidan kacang tanah lebih tinggi dibandingkan dengan kacang mete dan kacang kedelai. Selanjutnya, perbandingan kapasitas antioksidan seluruh pangan yang diteliti disajikan dalam Gambar 10.



Gambar 10 Kapasitas antioksidan serealia, umbi dan kacang

Berdasarkan hasil analisis kandungan antioksidan pada 20 jenis pangan yang diteliti, kelompok kacang memiliki rata-rata kandungan antioksidan tertinggi diikuti oleh kelompok serealia dan umbi. Kacang merupakan pangan sumber

protein nabati yang termasuk ke dalam golongan biji berminyak dengan aroma atau cita rasa khas yang dihasilkan. Penelitian yang dilakukan oleh Arai (1966), menunjukkan hasil bahwa aroma atau cita rasa beberapa minyak biji-bijian adalah karena adanya senyawa fenolik yang mampu menghasilkan aroma masam, pahit, dan berbagai macam karakteristik aroma. Senyawa fenolik tersebut berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan yang berasal dari sumber makanan.

Selain kapasitas antioksidan, dilihat pula kemampuan meredam radikal bebas DPPH oleh masing-masing pangan yang disajikan dalam Tabel 4 dengan kurva aktivitas peredaman radikal bebas DPPH yang dapat dilihat pada Lampiran 3. Analisis kemampuan meredam radikal bebas DPPH dihitung sebagai berat pangan yang dibutuhkan untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Semakin rendah berat pangan yang dibutuhkan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas, menunjukkan semakin besar antioksidan yang terkandung dalam pangan tersebut.

Tabel 4 Berat sampel untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas DPPH

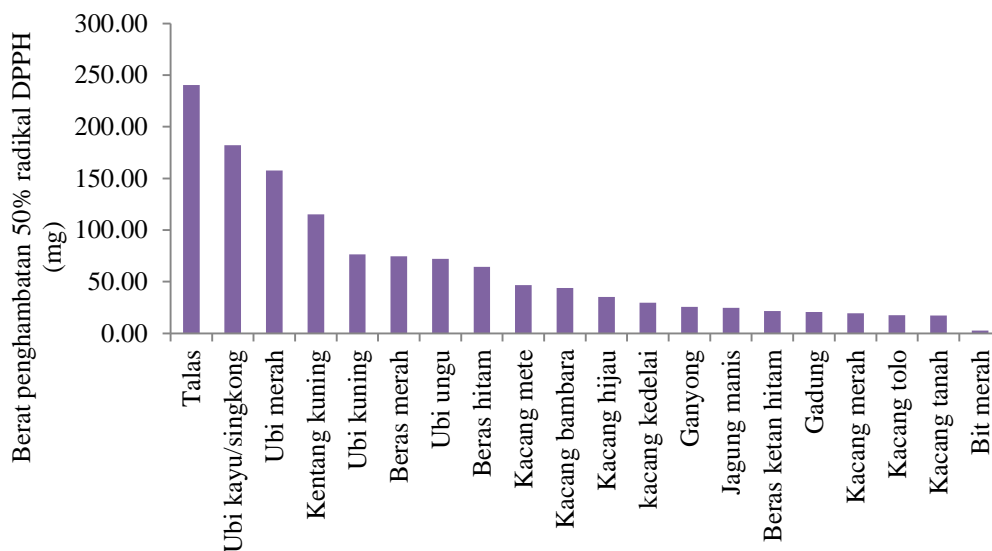
Bahan pangan	Berat penghambatan 50% (mg)	
	Basis kering	Basis basah
<b>Serealia</b>		
Beras ketan hitam	22 ± 0.37	26 ± 0.37
Jagung manis	25 ± 0.34	99 ± 0.34
Beras hitam	65 ± 0.36	74 ± 0.34
Beras merah	75 ± 0.50	86 ± 0.50
<b>Umbi</b>		
Bit merah	3 ± 0.20	28 ± 0.20
Gadung	21 ± 0.33	117 ± 0.33
Ganyong	26 ± 0.09	344 ± 0.09
Ubi jalar ungu	72 ± 0.36	217 ± 0.36
Ubi jalar kuning	77 ± 0.32	229 ± 0.32
Kentang kuning	115 ± 0.38	584 ± 0.39
Ubi jalar merah	158 ± 0.60	396 ± 0.60
Ubi kayu/singkong	182 ± 0.40	373 ± 0.40
Talas	241 ± 0.19	727 ± 0.19
<b>Kacang</b>		
Kacang tanah	17 ± 0.12	19 ± 0.12
Kacang tolo	18 ± 0.15	20 ± 0.15
Kacang merah	19 ± 0.62	23 ± 0.62
Kacang kedelai	30 ± 0.54	33 ± 0.54
Kacang hijau	35 ± 0.60	39 ± 0.60
Kacang mete	47 ± 0.12	49 ± 0.12
Kacang bambara	44 ± 0.07	84 ± 0.07

Beras ketan hitam memiliki aktivitas peredaman radikal bebas DPPH yang paling tinggi diantara empat jenis pangan serealia yang diteliti, diikuti oleh jagung manis, beras hitam dan beras merah. Dibutuhkan seberat 22 mg beras ketan hitam atau 25 mg jagung manis basis kering untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas DPPH 1 ml pada konsentrasi 0.5 mM. Bila dilihat dari kemampuan meredam radikal bebas, setiap 100 g beras ketan hitam mampu meredam seberat 397.95 mg radikal bebas DPPH pada konsentrasi 0.5 mM (Lampiran 5).

Analisis pada kelompok umbi menunjukkan hasil bahwa bit merah memiliki aktivitas peredaman tertinggi diantara sembilan jenis umbi yang diteliti, sementara

terendah terdapat pada talas. Hasil analisis pada kelompok pangan kacang menunjukkan bahwa kacang tanah memiliki aktivitas peredaman tertinggi diantara tujuh jenis kacang yang diteliti, dan aktivitas peredaman terendah terdapat pada kacang bambara atau lebih dikenal dengan kacang bogor.

Selanjutnya, Gambar 11 menyajikan hasil bahwa diantara 20 jenis pangan basis kering yang diteliti, bit merah memiliki aktivitas peredaman tertinggi dan terendah terdapat pada talas. Aktivitas peredaman radikal bebas oleh bit merah lebih tinggi dari kacang tanah dan beras ketan hitam. Selain itu, aktivitas peredaman radikal bebas oleh beras ketan hitam juga relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan kacang tolo, kacang merah dan gadung.



Gambar 11 Aktivitas peredaman radikal bebas DPPH

### Kandungan Total Fenol

Kandungan total fenol dari ekstrak pangan yang diteliti ditentukan secara spektrofotometri dengan metode *Folin-Ciocalteu* yang diekspresikan sebagai miligram ekuivalen asam tanat. Kurva standar asam tanat hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 6. Intensitas warna biru yang dihasilkan mencerminkan kuantitas dari kandungan senyawa fenolik dalam pangan yang dapat diukur menggunakan spektrofotometer (Conforti *et al.* 2006). Disisi lain, kelemahan dari metode ini ialah mudah dipengaruhi oleh keberadaan substansi pereduksi seperti asam askorbat (Huda *et al.* 2007).

Hasil pengujian terhadap kandungan total fenol bervariasi pada masing-masing kelompok pangan yang dapat dilihat pada Tabel 5. Kandungan total fenol kelompok sereal yang diteliti berkisar antara 8.89 hingga 201.38 mg TAE/100 g basis kering atau 7.76 hingga 50.49 mg TAE/100 g pangan basis basah. Diantara empat jenis pangan yang dianalisis, jagung manis memiliki kandungan total fenol tertinggi, diikuti oleh beras ketan hitam, beras merah, dan terendah adalah beras hitam. Setiap 100 g jagung manis basis kering yang diteliti, terdapat kandungan total fenol sebesar 201.38 mg yang setara dengan asam tanat. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Sosulski *et al.* (1982), kandungan total fenol yang

terdapat pada jagung tiga kali lebih tinggi dibandingkan dengan sereal lain, seperti beras dan gandum.

Kandungan total fenol pada kelompok pangan umbi berkisar antara 0.67 hingga 1469.48 mg TAE/100 g basis kering atau 0.22 hingga 148.58 mg TAE/100 g pangan basis basah. Bit merah memiliki kandungan total fenol tertinggi diantara sembilan jenis umbi yang diteliti, dan terendah talas. Kelompok kacang menunjukkan hasil bahwa kandungan total fenol tertinggi terdapat pada kacang tolo dan terendah terdapat pada kacang bambara. Kandungan total fenol pada kacang berkisar antara 19.58 hingga 104.49 mg TAE/100 g basis kering atau 10.20 hingga 90.36 mg TAE/100 g pangan basis basah.

Tabel Hasil analisis kandungan total fenol pada kelompok sereal, umbi dan kacang

Bahan pangan	Total fenol (mg TAE/100 g)	
	Basis kering	Basis basah
<b>Sereal</b>		
Jagung manis	201.38 ± 0.00	50.49 ± 0.00
Beras ketan hitam	49.04 ± 0.15	41.12 ± 0.15
Beras merah	9.04 ± 1.02	7.81 ± 1.02
Beras hitam	8.89 ± 0.01	7.76 ± 0.01
<b>Umbi</b>		
Bit merah	1469.48 ± 0.05	148.58 ± 0.05
Gadung	536.70 ± 0.38	94.71 ± 0.38
Ganyong	164.36 ± 0.10	12.23 ± 0.10
Ubi jalar ungu	58.05 ± 0.45	19.27 ± 0.45
Ubi jalar kuning	51.58 ± 0.14	17.25 ± 0.14
Kentang kuning	22.98 ± 0.04	4.53 ± 0.04
Ubi jalar merah	16.31 ± 0.31	6.49 ± 0.31
Ubi kayu/singkong	7.44 ± 0.00	3.63 ± 0.00
Talas	0.67 ± 0.34	0.22 ± 0.34
<b>Kacang</b>		
Kacang tolo	104.49 ± 0.10	90.36 ± 0.10
Kacang tanah	93.28 ± 0.19	86.92 ± 0.19
kacang kedelai	81.40 ± 0.58	72.30 ± 0.58
Kacang mete	44.62 ± 0.03	42.30 ± 0.03
Kacang hijau	36.72 ± 0.29	33.44 ± 0.29
Kacang merah	31.02 ± 0.14	26.68 ± 0.14
Kacang bambara/bogor	19.58 ± 0.07	10.20 ± 0.07

TAE = *Tanic acid Equivalent*

Metode *Folin-Ciocalteu* memberikan nilai estimasi senyawa fenolik secara keseluruhan dari kandungan total fenol yang dianalisis (Prior *et al.* 2005) serta tidak membedakan jenis komponen fenolik, tetapi semua jenis fenol dideteksi dengan sensitivitas yang bervariasi (Khadambi 2007). Sementara pengukuran antioksidan dengan metode DPPH tidak hanya spesifik pada senyawa polifenol. Efek antioksidan dari senyawa fenolik dapat berbeda bergantung pada jenis fenolik yang terkandung serta komposisi dan karakteristik masing-masing pangan (Shahidi dan Naczk 2006).

## Korelasi antara Kandungan Total Fenol dengan Kapasitas Antioksidan

Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenol yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol dan asam-asam organik polifungsional (Pratt & Hudson 1990). Hasil uji korelasi dalam penelitian yang dilakukan oleh Almey (2010), menyatakan bahwa terdapat korelasi negatif yang lemah ( $r = -0.587$ ,  $p > 0.05$ ) antara kandungan total fenol dengan aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun tanaman aromatik. Sementara Nadeem (2011), menyatakan bahwa terdapat korelasi kuat dan signifikan ( $R^2 = 0.9954$ ,  $p = 0.0001$ ) antara kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol biji bunga matahari. Korelasi kuat dan signifikan ini mengindikasikan bahwa senyawa polifenol yang terkandung tersebut bersifat sebagai antioksidan yang utama.

Kemudian, hubungan antara kandungan total fenol dengan kapasitas antioksidan pangan yang diteliti diuji dengan korelasi *Pearson*. Hasil uji korelasi (Lampiran 7) menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kandungan total fenol dengan kapasitas antioksidan duapuluh jenis pangan yang diteliti ( $p < 0.01$ ,  $r = 0.950$ ,  $R^2 = 0.9025$ ). Di samping itu, hasil ini juga menunjukkan bahwa 90.25% kapasitas antioksidan dari ekstrak metanol yang dianalisis merupakan kontribusi dari senyawa fenolik yang terkandung di dalam pangan tersebut.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pangan yang diteliti meliputi, empat jenis pangan kelompok sereal, sembilan jenis pangan kelompok umbi, dan tujuh jenis pangan kelompok kacang. Berdasarkan hasil analisis, bila dilihat dalam kondisi pangan segar atau basis basah, diantara empat jenis bahan pangan yang dianalisis pada kelompok pangan sereal, jagung manis memiliki kandungan total fenol tertinggi, diikuti oleh beras ketan hitam, beras merah, dan terendah adalah beras hitam. Berbeda dengan kandungan total fenol, beras ketan hitam memiliki kapasitas antioksidan yang paling tinggi sementara jagung manis memiliki kapasitas antioksidan terendah. Pada kelompok umbi, bit merah memiliki kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol tertinggi, sementara kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol terendah terdapat pada talas. Kemudian pada kelompok kacang menunjukkan hasil bahwa kacang tanah memiliki kapasitas antioksidan tertinggi dan kandungan total fenol tertinggi terdapat pada kacang tolo, sementara kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol terendah terdapat pada kacang bambara (kacang bogor). Rata-rata kandungan antioksidan tertinggi terdapat pada pangan kelompok kacang, diikuti oleh sereal dan umbi. Hasil uji korelasi menunjukkan terdapat hubungan positif ( $p < 0.01$ ,  $r = 0.950$ ) antara kandungan total fenol dengan kapasitas antioksidan duapuluh jenis pangan yang diteliti, yang mengindikasikan bahwa senyawa fenolik yang terkandung dalam pangan tersebut bersifat sebagai antioksidan yang utama sehingga semakin tinggi kandungan total fenol dalam

pangan, semakin tinggi pula kapasitas antioksidan yang terkandung dalam pangan tersebut.

### Saran

Penelitian lebih lanjut dengan teknik pengambilan sampel secara acak di berbagai wilayah diperlukan agar hasil penelitian dapat di generalisasi sehingga dapat mewakili pola konsumsi pangan Indonesia. Selain itu, terkait dengan *freeze dryer* yang digunakan, sebaiknya *chamber freeze dryer* terbuat dari bahan kaca untuk memudahkan dalam memastikan sampel telah kering agar terjadinya reaksi oksidasi saat proses pengeringan dapat diminimalisir.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adzkiya MAZ. 2011. Kajian potensi antioksidan beras merah dan pemanfaatannya pada minuman beras kencur [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Almey AAA, Khan AJC, 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 Food Research Journal*. 17: 1077-1084.
- Amrun MH, Umiyah, Evi UU. 2007. Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak metanol beberapa varian buah kenit ( *Chrysophyllum cainito* L.) dari Jember. *J. Hayati*. 13. p 45.
- Anwar F, Kalsoom U, Sultana B, Mushtaq M, Mehmood T, Arshad HA. 2013. Effect of drying method and extraction solvent on the total phenolics and antioxidant activity of cauliflower (*Brassica oleracea* L.) extracts. *Inter. Food Research J*. 20(2): 653 – 659.
- AOAC. 2006. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*, 14th ed. Virginia: AOC, Inc.
- Arai SH, Suzuki H, Fujimaki M, Sakurai Y. 1966. Flavor components in soybean. II. Phenolic acids in defatted soybean flour. *Agric. Biol. Chem*. 30: 364–369.
- Ariviani S, Parnanto NHR. 2013. Kapasitas antioksidan buah salak (*Salacca edulis* Reinw) kultivar pondoh, nglumut dan bali serta korelasinya dengan kadar fenolik total dan vitamin c. *Agritech*. 33(3): 324 – 333.
- Azlan A, MinYing C, Al-Sheraji SH. 2013. Antioxidant activities and total phenolic content in germinated and non-germinated legume extracts following alkaline-acid hydrolysis. *Pakistan J. Nutr*. 12(12): 1036–1041. ISSN 1680-5194.
- [BAPPEDA] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Bogor. 2010. RPJMD Kota Bogor 2010-2014. Bogor: BAPPEDA Kota Bogor.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*. 181: 1199 – 1200.

- Brito JA, Marreiro DN, Neto JMM. 2013. Enzyme activity of superoxide dismutase and zincemia in women with preeclampsia. *J. Nutr Hosp.* 28 (2): 486 – 490.
- Cai YM, Sun *et al.* 2003. Antioxidant activity of betalains from plants of the Amaranthaceae. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 51 (8): 2288 – 2294.
- Cholisoh Z dan Utami W. 2008. Aktivitas penangkap radikal ekstrak ethanol 70% biji jengkol (*Archidendron jiringa*). *Pharmacol.* 9(1): 33 – 40.
- Conforti F, Statti G, Uzunov D, Menichini F. 2006. Comparative chemical composition and antioxidant activities of wild and cultivated *Laurus nobilis* L. leaves and *Foeniculum vulgare* subsp. piperitum (Ucria) coutinho seeds. *Biological and Pharmaceutical.* 29 (10): 2056 – 2064.
- Crouzet J, Sakho M, Chassagne D. 1997. Fruit aroma precursors with special reference to phenolics, in *Phytochemistry of Fruit and Vegetables, Proceedings of the Phytochemical Society of Europe* 41ed p 109–124. Oxford: Clarendon Press.
- Damayanthi E, Kustiyah L, Khalid M, dan Farizal H. 2010. Aktivitas antioksidan bekatul lebih tinggi daripada jus tomat dan penurunan aktivitas antioksidan serum setelah intervensi minuman kaya antioksidan. *J. Nutr. Food.* 5 (3): 205 – 210.
- Dinas Lalu-Lintas Angkutan Jalan Kota Bogor. 2006. Rencana umum jaringan transportasi jalan kota (RUJTJK). Kota Bogor.
- Dungir SG, Katja DG, Kamu VS. 2012. Aktivitas antioksidan ekstrak fenolik dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *J.MIPA UNSRAT online.* 1(1): 11-15.
- Gliszczynska-Świgło A, Szymusiak H, Malinowska P. 2006. Betanin, the main pigment of red beet: Molecular origin of its exceptionally high free radical-scavenging activity. *Food Addit. Contam.* 23: 1079–1087.
- Goffman. FD, Bergman CJ. 2004. Rice kernel phenolic content and its relationship with antiradical efficiency. *J Sci Food Agr.* 84: 1235 – 1240.
- Gumul D, Korus J, Achremowicz B. 2007. The influence of extrusion on the content of polyphenols and antioxidant/antiradical activity of rye grains (*Secale cereale* L.). *Acta Sci. Pol.* 6(4): 103 – 111.
- Huda FN, Noriham A, Norrakiah AS, Babji AS. 2007. Antioxidative activities of water extract of some Malaysian herbs. *ASEAN Food Journal.* 14(1): 61 – 68.
- Iqbal S, Bhangar MI, Anwar F. 2005. Antioxidant properties and components of some commercially available varieties of rice bran in Pakistan. *Food Chem.* 93: 265 – 272.
- Ismail J, Runtuwene MRJ, Fatimah F. 2012. Penentuan total fenolik dan uji aktivitas antioksidan pada biji dan kulit buah pinang yakni (*Areca vestiaria* Giseke). *J. Ilmiah Sains.* 12(2): 84 – 88.
- Itani T, Tatemoto H, Okamoto M, Fujii K, Muto N. 2002. A comparative study on antioxidative activity and polyphenol content of colored kernel rice. *J Jpn Soc Food Sci.* 49: 540 – 543.
- Jung HA, Su BN, Keller WJ, Metha RG, dan Kinghorn AD. 2006. Antioxidant xanthenes from the pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *J. Agric. Food Chemistry.* 54(20): 77 – 82.

- Kanner J, Harel S, Granit R. 2001. Betalains – a new class of dietary cationized antioxidants. *J. Agric. Food Chem.* 49: 5178–5185.
- Kornsteiner M, Wagner KH, Elmadfa I. 2005. Tocopherols and total phenolics in 10 different nut types. *J. Food Chem.* 98(2006): 381 – 387.
- Kubo I, Masuda N, Xiao P & Haraguchi H. 2002. Antioxidant activity of deodecyl gallate. *J. Agric. Food Chem.* 50: 3533 – 3539.
- Lee CH *et al.* 2005. Relative antioxidant activity of soybean isoflavones and their glycosides. *J. Agric. Food Chemistry.* 90: 735 – 741.
- Malangngi LP, Sangi MS, Paendong JJE. 2012. Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *J. MIPA Unsrat Online.* 1(1): 5 – 10.
- Meda AL, Lamien CE, Compaore MMY, Meda RNT, Kiendrebeogo M, Zeba B, Millogo JF, dan Nacoulma OG. 2008. Polyphenol content and antioxidant activity of fourteen wild edible fruits from Burkina Faso. *Molecules.* 13: 581 – 594. ISSN 1420-3049.
- Meydani SN, Wu D, Santos MS, Hayek MG. 1995. Antioxidants and immune response in aged persons: overview of present evidence. *American Journal of Clinical Nutrition.* 62: 1462S – 1476S.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakar J. Sci. Technol.* 26(2) : 211 – 219.
- Nadeem M, Anjum FM, Hussain S, Khan MR, Shabbir MA. 2011. Assessment of the antioxidant activity and total phenolic contents of sunflower hybrids. *Pak. J. Food Sci.* 21(1-4): 7-12. ISSN: 2226 – 5899.
- Pellegrini N, Serafini M, Colombi B, Del Rio D, Salvatore S, Bianchi M, Brighenti F. 2003. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *J. Nutr.* 133: 2812 – 2819.
- Pham-Huy LA, Hua He, Pham-Huy C. 2008. Free radicals, antioxidants in disease and health. *International Journal of Biomedical Science.* 4(2): 89 – 96.
- Prakash A, Rigelhof F, Miller. 2001. Antioxidant activity. *Medallion Laboratories: Analithical Progres.* 19(2): 1 – 4.
- Pratt DE, Hudson BJF. 1990. *Food Antioxidants.* Amsterdam: Elsevier. p 171.
- Prior RL, Wu X, and Schaich K. 2005. Standardised methods for the determination of antioxidant capacity and phenolic in food and dietary supplements. *J. Agric. Food Chemistry.* 53(10): 4290 – 4302.
- Pujimulyani D, Raharjo S, Marsono Y, Santoso U. 2010. Aktivitas antioksidan dan kadar senyawa fenolik pada kunir putih (*Curcuma mangga* Val.) Segar dan setelah *blanching*. *Agritech.* 30(2): 68 – 74.
- Sani NR, Nisa FC, Andriani RD, Maligan JM. 2014. Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 2(2): 121 – 126.
- Shahidi F, Nacz M. 2006. *Phenolic in Food and Nutraceuticals.* p 416. New York: CRC Press.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. Kacang hijau. SNI 01-3923-1995. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. Kacang tanah. SNI 01-3921-1995. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

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.



- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. Kedelai. SNI 01-3922-1995. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1998. Ubi jalar. SNI 01-4493-1998. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2008. Beras. SNI 6128:2008. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Soeksmanto A, Hapsari Y, Simanjuntak P. 2007. Kandungan antioksidan pada beberapa bagian tanaman mahkota dewa *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl. (Thymelaceae). *J. Biodiversitas*. 2(8): 92 – 95. ISSN: 1412-033X.
- Sosulski F, Krygier K, and Hogge L. 1982. Free, esterified, and insoluble-bound phenolic acids. 3. Composition of phenolic acids in cereal and potato flours. *J. Agric. Food Chem*. 30:337–340.
- Sudarmadji, Slamet, Bambang, Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Talcott ST, Passeretti S, Duncan CE, & Gorbet DW. 2005. Polyphenolic content and sensory properties of normal and high oleic acid peanuts. *J. Agric Food Chem*. 90: 379–388.
- Tensiska, Wijaya H, Andarwulan N. 2003. Aktivitas antioksidan ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dalam beberapa sistem pangan dan kestabilan aktivitasnya terhadap kondisi suhu dan pH. *J. Teknol. Industri Pangan*. 1(24).
- Tian S, Nakamura K, Kayahara H. 2004. Analysis of phenolic compounds in white rice, brown rice, and germinated brown rice. *J. Agric Food Chem*. 52: 4808 – 4813.
- Tomson L, Kruma Z. 2014. Influence of freezing and drying on the phenol content and antioxidant activity of horseradish and lovage. *Foodbalt*. 192 – 197.
- Umayah EU, Amrun MH. 2007. Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose). *J. Ilmu Dasar*. 1(8): 83 – 90.
- Yao LH, Jiang YM, Datta N, Singanusong R, Liu X, Duan J, *et al*. 2004. HPLC analyses of flavanols and phenolic acids in the fresh young shoots of tea (*Camellia sinensis*) grown in Australia. *J. Agric. Food Chemistry*. 84:253–263.
- Zhang MW, Guo BJ, Zhang RF, Chi JW, Wei ZC, Xu ZH, *et al*. 2006. Separation, purification and identification of antioxidant compositions in black rice. *Agric. Sci. China*. 5: 431 – 440.
- Zhou Z, Robards K, Helliwell S, Blanchard C. 2004. The distribution of phenolic acids in rice. *J. Agric Food Chem*. 87: 401 – 406.

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

## Lampiran 1 Kadar air metode pemanasan langsung (AOAC 2006)

No.	Nama bahan pangan	Berat cawan	Berat sampel	Berat akhir	Berat padatan	Berat air	Kadar air (%)	
		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	Bb	Bk
		A	B	C	D	E	F	G
1.	Beras hitam	5.67	2.25	7.64	1.96	0.29	12.77	14.64
2.	Beras ketan hitam	6.09	5.00	10.29	4.19	0.81	16.16	19.28
3.	Beras merah	5.64	5.01	9.96	4.33	0.68	13.60	15.75
4.	Jagung manis	5.70	5.38	7.09	1.39	3.98	74.12	286.39
5.	Bit merah	5.65	1.66	5.86	0.20	1.46	87.73	714.69
6.	Gadung	6.09	1.69	6.33	0.25	1.45	85.50	589.81
7.	Ganyong	5.65	2.37	5.90	0.25	2.13	89.61	862.46
8.	Kentang kuning	5.64	5.63	6.59	0.94	4.69	83.28	497.91
9.	Palas bogor	5.86	3.89	7.20	1.34	2.56	65.66	191.18
10.	Ubi jalar kuning	6.24	1.97	6.90	0.67	1.30	66.03	194.42
11.	Ubi jalar merah	6.82	2.09	7.71	0.89	1.21	57.56	135.64
12.	Ubi jalar ungu	6.96	4.46	8.35	1.40	3.07	68.70	219.47
13.	Ubi kayu putih	6.82	2.82	7.91	1.09	1.73	61.28	158.24
14.	Kacang bambara	5.68	4.18	7.53	1.84	2.34	55.94	126.97
15.	Kacang hijau	6.81	5.05	11.41	4.60	0.45	8.91	9.79
16.	kacang kedelai	6.08	5.01	10.52	4.45	0.56	11.18	12.59
17.	Kacang merah	6.65	5.00	10.95	4.30	0.70	14.00	16.28
18.	Kacang mete	6.93	5.06	11.73	4.79	0.26	5.19	5.47
19.	Kacang tanah	4.84	5.04	9.54	4.70	0.34	6.81	7.31
20.	Kacang tolo	5.67	5.03	10.03	4.35	0.68	13.52	15.63

Bb = basis basah, bk = basis kering

Perhitungan:

$$\text{Berat padatan} = \text{berat akhir} - \text{berat cawan} = C - A \quad ;$$

$$\text{Berat padatan talas} = 7.20 \text{ g} - 5.86 \text{ g} = 1.34 \text{ g}$$

$$\text{Berat air} = \text{berat sampel} - \text{berat padatan} = B - D \quad ;$$

$$\text{Berat air talas} = 3.89 \text{ g} - 1.34 \text{ g} = 2.56 \text{ g}$$

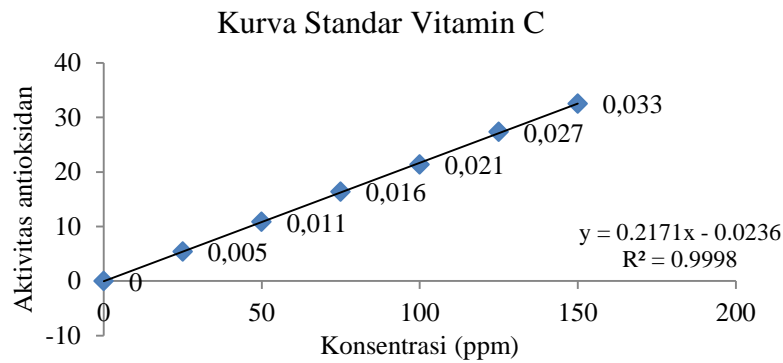
$$\% \text{ Kadar air (Bb)} = \frac{\text{berat air}}{\text{berat sampel}} \times 100\% = \frac{E}{B} \times 100\% \quad ;$$

$$\% \text{ Kadar air (Bb)} = \frac{2.56 \text{ g}}{3.89 \text{ g}} \times 100\% = 65.66\%$$

$$\% \text{ Kadar air (Bk)} = \frac{\text{berat air}}{\text{berat padatan}} \times 100\% = \frac{E}{D} \times 100\% \quad ;$$

$$\% \text{ Kadar air (Bk)} = \frac{2.56 \text{ g}}{1.34 \text{ g}} \times 100\% = 191.18\%$$

Lampiran 2 Analisis kapasitas antioksidan



Kapasitas Antioksidan

No.	Nama Bahan Pangan	Berat sampel			Aktivitas antioksidan (%)	mg AEAC/100 g		Rata-rata		SD
		Bk	Bb	Fp		Bk	Bb	Bk	BB	
1.	Beras ketan hitam	1.04	1.24	2	10.48	9.28	7.78	18.06	15.14	0.97
		1.03	1.23	4	14.94	26.84	22.50			
2.	Beras hitam	1.06	1.20	4	3.86	6.78	5.91	7.24	6.30	0.13
		1.00	1.16	2	8.33	7.69	6.71			
3.	Beras merah	1.06	1.23	2	7.35	6.38	5.51	6.08	5.26	0.10
		1.63	1.88	2	10.20	5.79	5.00			
4.	Jagung manis	1.03	4.10	4	9.43	4.24	1.10	19.53	4.90	0.26
		1.09	4.34	4	13.02	5.52	1.43			
5.	Bit merah	1.09	10.78	30	4.88	62.19	7.63	78.25	7.91	0.41
		1.05	10.39	30	7.14	94.31	11.58			
6.	Gadung	1.05	5.95	4	10.29	18.12	2.63	22.75	4.01	0.41
		0.55	3.13	4	8.19	27.38	3.97			
7.	Ubi jalar ungu	1.01	3.05	1	12.42	5.66	1.77	6.87	2.28	0.35
		1.01	3.04	1	17.68	8.08	2.53			
8.	Ubi jalar kuning	1.02	3.06	1	16.49	7.43	2.52	6.44	2.15	0.31
		1.01	3.01	1	11.86	5.44	1.85			
9.	Ubi jalar merah	1.07	2.68	1	9.76	4.22	1.79	3.36	1.34	0.51
		1.02	2.57	1	5.55	2.50	1.06			
10.	Ubi kayu putih	1.04	2.13	1	4.39	1.96	0.76	2.50	1.22	0.44
		1.01	2.08	1	6.69	3.05	1.18			
11.	Ganyong	1.03	13.89	1	18.28	8.16	0.61	9.22	0.69	0.23
		1.12	15.04	1	24.94	10.28	0.76			
12.	Kentang kuning	1.02	5.17	1	7.31	3.32	0.55	2.94	0.58	0.25
		1.02	5.20	1	5.69	2.57	0.43			
13.	Talas bogor	5.01	15.14	1	4.11	0.38	0.13	0.44	0.14	0.26
		5.00	15.13	1	5.33	0.49	0.17			
14.	Kacang tanah	1.06	1.14	2	16.18	14.11	13.15	17.47	16.27	0.38
		1.01	1.08	4	11.39	20.82	19.40			
15.	Kacang merah	1.06	1.23	2	20.49	17.90	15.39	16.60	14.27	0.16
		1.04	1.20	4	8.57	15.29	13.15			
16.	Kacang tolo	1.01	1.17	2	15.28	13.92	12.04	16.25	14.05	0.29
		1.08	1.25	3	14.47	18.58	16.07			
17.	kacang kedelai	1.03	1.16	2	14.79	13.25	11.77	12.86	11.42	0.06
		1.03	1.16	4	6.93	12.47	11.07			
18.	Kacang hijau	1.06	1.16	2	11.94	10.41	9.48	12.14	11.05	0.28
		1.02	1.12	4	7.64	13.86	12.63			
19.	Kacang mete	1.03	1.24	4	6.04	10.89	9.01	11.23	9.99	0.06
		1.03	1.08	4	6.43	11.57	10.97			
20.	Kacang bamera/bogor	1.02	1.96	1	24.74	11.17	4.92	11.10	5.78	0.01
		1.06	2.04	1	25.41	11.03	4.86			

Bb = basis basah , Bk = basis kering, SD = standar deviasi

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

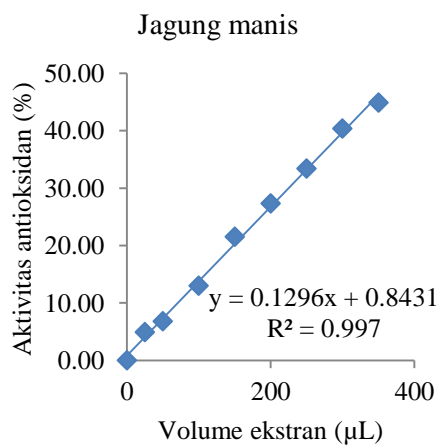
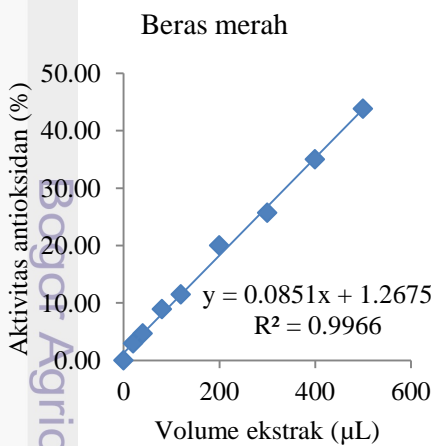
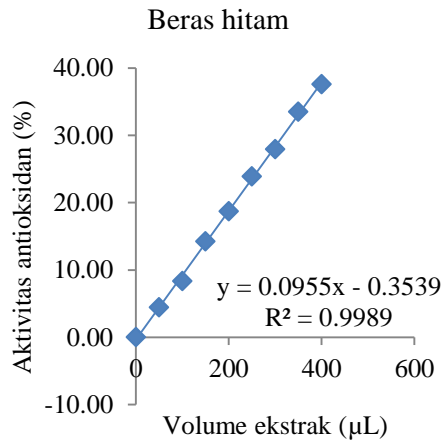
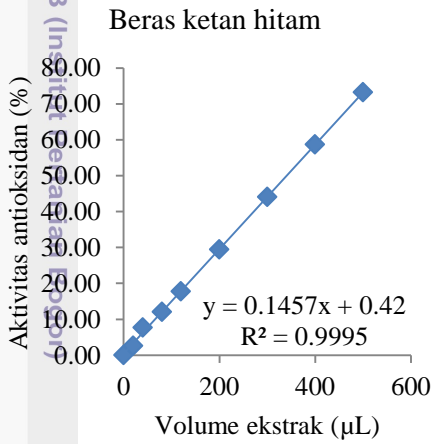
Lampiran 2 Analisis kapasitas antioksidan lanjutan

Perhitungan:

$$\text{mg AEAC/100g} = \left[ \left( \frac{\% \text{ aktivitas antioksidan} - b}{a} \times fp \right) \times \frac{100}{\text{Berat sampel}} \right]$$

$$\text{mg AEAC/100g talas (1) Bb} = \left[ \left( \frac{4.11 - (-0.0236)}{0.2171} \times 1 \right) \times \frac{100}{5.14} \right] = 0.13 \text{ mg AEAC/100 g}$$

Lampiran 3 Kurva aktivitas peredaman radikal bebas DPPH



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

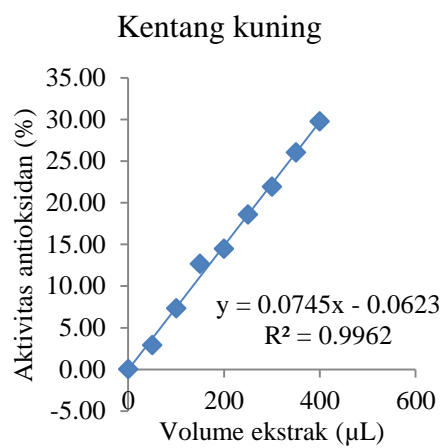
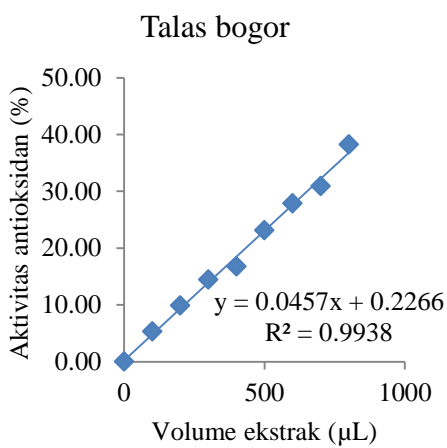
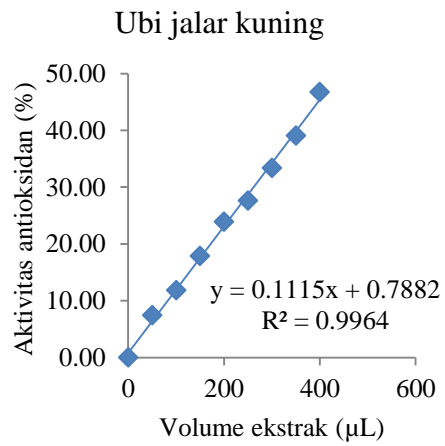
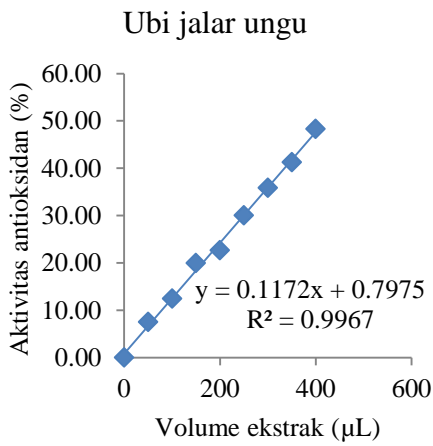
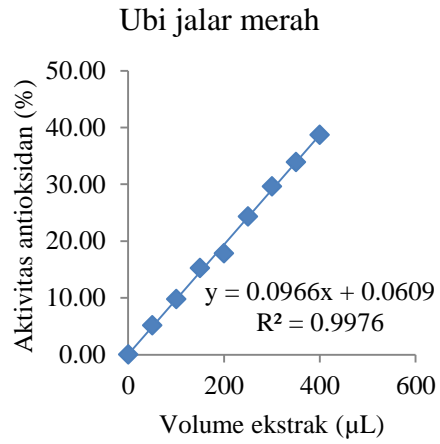
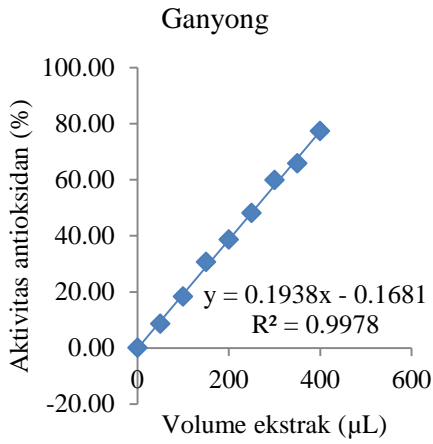
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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

Lampiran 3 Kurva aktivitas peredaman radikal bebas DPPH lanjutan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

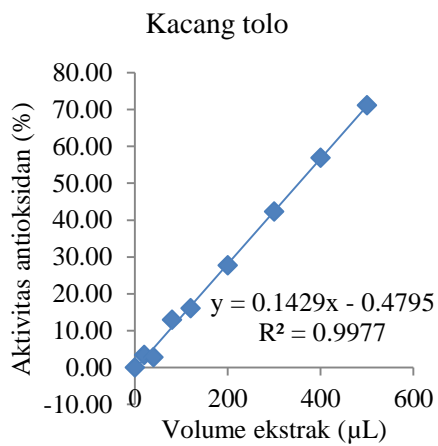
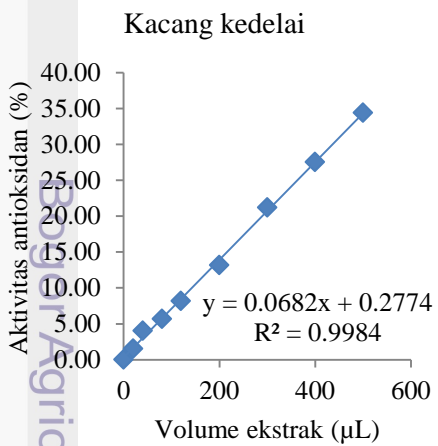
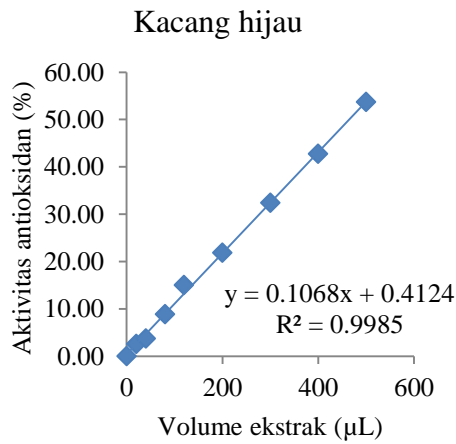
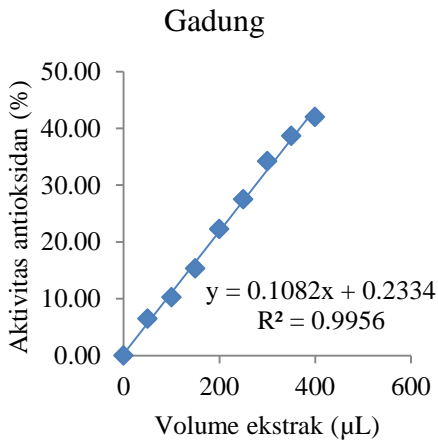
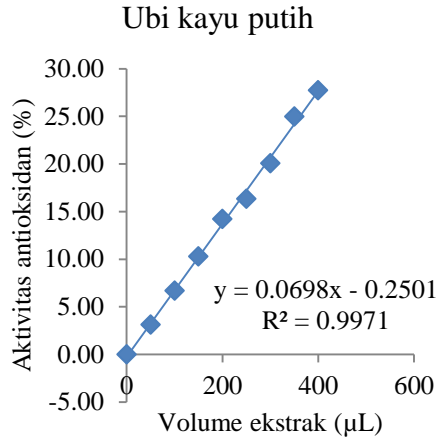
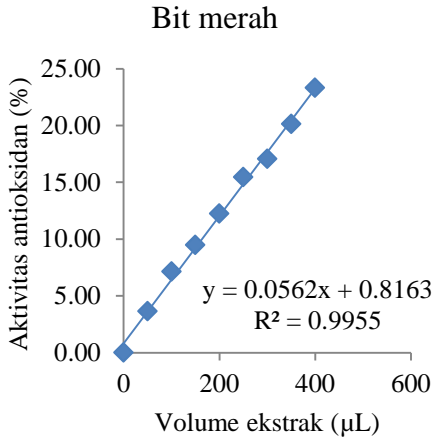
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



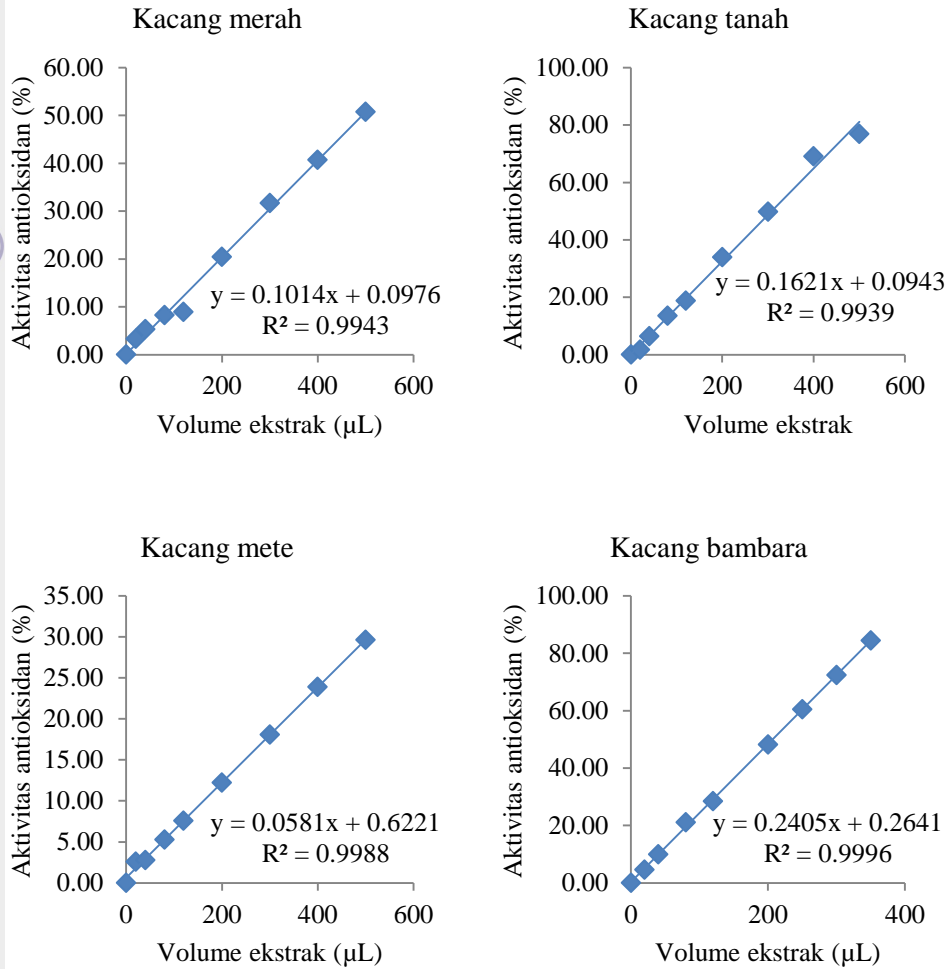
Lampiran 3 Kurva aktivitas peredaman radikal bebas DPPH lanjutan

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.



Lampiran 3 Kurva aktivitas peredaman radikal bebas DPPH lanjutan



Lampiran 4 Aktivitas peredaman radikal bebas DPPH

No	Nama bahan pangan	Volume	fp	Persamaan regresi		IC50					
						Volume Ekstrak	Berat sampel kering	Rata-rata	Berat sampel basah	Rata-rata	SD
1	Beras ketan hitam	10	2	0.099	1.417	244.88	0.03	0.02	0.03	0.03	0.37
		5	4	0.146	0.420	85.07	0.02		0.02		
2	Jagung manis	5	4	0.088	0.612	141.11	0.03	0.02	0.12	0.10	0.34
		5	4	0.130	0.843	94.82	0.02		0.08		
3	Beras hitam	5	4	0.034	0.304	361.16	0.08	0.06	0.09	0.07	0.34
		5	2	0.096	-0.354	263.63	0.05		0.06		
4	Beras merah	5	2	0.095	0.201	263.49	0.06	0.07	0.06	0.09	0.50
		5	2	0.085	1.268	286.32	0.09		0.11		
5	Bit merah	10	30	0.072	0.109	22.97	0.00	0.00	0.02	0.03	0.20
		10	30	0.056	0.816	29.17	0.00		0.03		
6	Gadung	5	4	0.108	0.233	114.99	0.02	0.02	0.14	0.12	0.33
		5	4	0.079	0.738	155.70	0.02		0.10		
7	Ganyong	10	1	0.194	-0.168	258.87	0.03	0.03	0.36	0.34	0.09
		10	1	0.220	1.943	218.24	0.02		0.33		
8	Ubi jalar ungu	5	1	0.117	0.798	419.82	0.08	0.07	0.26	0.22	0.36
		5	1	0.168	0.782	292.27	0.06		0.18		

© 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:
  - 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.

Lampiran 4 Aktivitas peredaman radikal bebas DPPH lanjutan

No	Nama bahan pangan	Volume	fp	Persamaan regresi		IC50					SD
						Volume Ekstrak	Berat sampel kering	Rata-rata	Berat sampel basah	Rata-rata	
						mL	x	a	b	µl	
9	Ubi jalar kuning	5	1	0.156	0.883	314.65	0.06	0.08	0.19	0.23	0.32
		5	1	0.112	0.788	441.36	0.09		0.27		
10	Kentang kuning	5	1	0.075	-0.062	671.98	0.14	0.12	0.69	0.58	0.39
		5	2	0.055	0.370	455.32	0.09		0.47		
11	Ubi jalar merah	5	1	0.097	0.061	516.97	0.11	0.16	0.28	0.40	0.60
		5	1	0.050	-0.008	1000.16	0.20		0.51		
12	Ubi kayu putih	5	1	0.047	0.155	1051.57	0.22	0.18	0.45	0.37	0.40
		5	1	0.070	-0.250	719.92	0.15		0.30		
13	Talas bogor	25	1	0.038	-0.443	1313.62	0.26	0.24	0.80	0.73	0.19
		25	1	0.046	0.227	1089.13	0.22		0.66		
14	Kacang tanah	10	2	0.162	0.094	153.93	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12
		5	4	0.135	0.867	91.12	0.02		0.02		
15	Kacang tolo	10	2	0.156	-0.318	161.28	0.02	0.02	0.02	0.02	0.15
		5	4	0.143	-0.480	88.31	0.02		0.02		
16	Kacang merah	10	2	0.193	0.699	127.46	0.01	0.02	0.02	0.02	0.62
		5	4	0.101	0.098	123.03	0.03		0.03		
17	kacang kedelai	10	2	0.118	0.467	209.89	0.02	0.03	0.02	0.03	0.54
		5	4	0.068	0.277	182.27	0.04		0.04		
18	Kacang hijau	10	2	0.107	0.412	232.15	0.02	0.04	0.03	0.04	0.60
		5	3	0.074	0.341	225.21	0.05		0.05		
19	Kacang mete	10	2	0.059	0.107	420.68	0.05	0.05	0.05	0.05	0.12
		5	4	0.058	0.622	212.47	0.04		0.05		
20	Kacang bambara	5	1	0.241	0.264	206.80	0.04	0.04	0.08	0.08	0.07
		5	1	0.232	0.377	214.08	0.05		0.09		

Perhitungan:

Contoh berat penghambatan 50% radikal bebas DPPH pada beras hitam basis kering ulangan 2:

$$a = 0.0955; b = -0.3539$$

$$\text{Volume ekstrak (IC50)} = \frac{50 - b}{a} : fp = \frac{50 - (-0.3539)}{0.0955} : 2 = 263.63 \mu\text{l}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel (IC50)} &= \frac{\text{volume ekstrak (IC50)}}{\text{volume ekstrak}} \times \text{berat sampel} \\ &= \frac{263.63}{(5 \times 1000)} \times 1.00 = 0.05 \text{ g} \end{aligned}$$

Artinya, dibutuhkan seberat 0.05 gram beras hitam basis kering untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas DPPH.

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.



Lampiran 5 Kemampuan meredam radikal bebas DPPH

No.	Nama Bahan Pangan	Kemampuan meredam						
		Basis Kering		Rata-rata	Basis Basah		Rata-rata	SD
		µg/g	mg/100g	mg/100g	µg/g	mg/100g	mg/100g	
1	Beras ketan hitam	3856.98	385.70	474.67	3233.53	323.35	397.95	0.37
2	Jagung manis	5636.46	563.65	408.58	4725.37	472.54	102.44	0.34
		3398.76	339.88		852.17	85.22		
3	Beras hitam	4772.85	477.29	157.93	1196.69	119.67	137.36	0.36
		1291.95	129.19		1137.79	113.78		
4	Beras merah	1866.63	186.66	140.66	1609.35	160.93	121.52	0.50
		1755.24	175.52		913.94	91.39		
5	Bit merah	1057.86	105.79	3574.40	3976.98	397.70	361.41	0.20
		39333.57	3933.36		3251.12	325.11		
6	Gadung	32154.51	3215.45	490.15	3251.12	325.11	86.50	0.33
		4081.84	408.18		720.31	72.03		
7	Ganyong	5721.11	572.11	385.73	1009.59	100.96	28.71	0.09
		3681.73	368.17		273.99	27.40		
8	Ubi ungu	4032.96	403.30	141.43	300.12	30.01	46.95	0.36
		1159.11	115.91		384.74	38.47		
9	Ubi kuning	1669.55	166.96	131.98	554.17	55.42	44.14	0.32
		1529.44	152.94		511.53	51.15		
10	Kentang kuning	1110.09	111.01	88.79	371.28	37.12	17.50	0.38
		719.88	71.99		141.88	14.19		
11	Ubi merah	1055.89	105.59	68.68	208.10	20.81	27.35	0.60
		892.93	89.29		355.61	35.56		
12	Ubi kayu putih	480.65	48.07	56.31	191.41	19.14	27.46	0.40
		451.33	45.13		220.14	22.01		
13	Talas	674.80	67.48	41.31	329.14	32.91	13.66	0.19
		374.42	37.44		123.81	12.38		
14	Kacang tanah	451.81	45.18	570.05	149.39	14.94	531.20	0.12
		6047.45	604.74		5635.37	563.54		
15	Kacang tolo	5353.49	535.35	560.18	4988.69	498.87	484.46	0.15
		6030.34	603.034		5215.26	521.53		
16	Kacang merah	5173.26	517.33	559.43	4474.03	447.40	481.12	0.62
		7320.92	732.09		6296.15	629.62		
17	kacang kedelai	3867.61	386.76	359.44	3326.23	332.62	319.25	0.54
		4558.52	455.85		4048.79	404.88		
18	Kacang hijau	2630.26	263.03	307.61	2336.15	233.62	280.19	0.60
		4006.15	400.62		3649.04	364.90		
19	Kacang mete	2146.07	214.61	212.34	1954.76	195.48	201.32	0.12
		1992.04	199.20		1888.64	188.86		
20	Kacang bambara	2254.84	225.48	224.94	2137.81	213.78	117.11	0.07
		2332.06	233.21		1214.14	121.41		
		2166.65	216.67		1128.03	112.80		

SD = standar deviasi

Perhitungan:

Digunakan DPPH 1ml 0.5 mM pada setiap kali analisis, sehingga

$$\text{Berat DPPH} = \frac{M \times Mr \times volume}{1000} = \frac{0.0005 \times 394 \times 1 \text{ L}}{1000 \text{ L}} = 0.000197 \text{ g} = 0.197 \text{ mg}$$

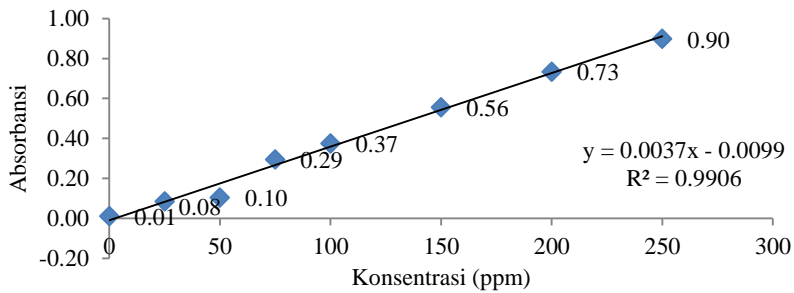
Contoh pada beras hitam basis kering ulangan 2:

$$\begin{aligned} \text{Kemampuan meredam per } 100 \text{ g} &= \frac{50\% \text{ berat radikal bebas}}{\text{berat sampel (IC50)}} \times 100 \text{ g} \\ &= \frac{50\% \times 0.197 \text{ mg}}{0.053 \text{ g}} \times 100 \text{ g} = 186.66 \text{ mg radikal bebas DPPH} \end{aligned}$$

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.

Lampiran 6 Analisis kandungan total fenol

Kurva Standar Asam Tanat



Kandungan Total Fenol Ekstrak

No.	Nama bahan pangan	Berat sampel	Volume ekstrak	Volume analisis	Absorbansi sampel (nm)			Total Fenol
		g	mL	mL	750	765	Rata-rata	ppm
	1	3	4	5	6	7	8	9
1.	Kacang hijau	1.0591	10	0.1	0.50	0.49	0.49	28861.35
		1.0190	10	0.1	0.43	0.42	0.43	25996.65
		1.0295	10	0.1	0.73	0.71	0.72	44052.80
2.	kacang kedelai	1.0273	10	0.1	0.63	0.61	0.62	37785.51
		1.0556	10	0.1	0.58	0.57	0.58	34259.30
3.	Kacang merah	1.0350	10	0.1	0.41	0.40	0.41	24281.90
		1.0128	20	0.1	0.51	0.50	0.50	61639.25
4.	Kacang tolo	1.0780	20	0.1	0.50	0.49	0.49	57010.80
		1.0581	20	0.1	0.51	0.50	0.51	59856.46
5.	Kacang tanah	1.0096	20	0.1	0.43	0.42	0.43	52413.30
		1.1754	10	0.1	0.46	0.46	0.46	24354.16
6.	Kacang mete	1.0280	5	0.1	0.74	0.73	0.73	22499.14
		1.0649	10	0.1	0.25	0.25	0.25	14242.71
7.	Beras merah	1.6260	5	0.1	0.38	0.37	0.37	7071.49
		1.0429	10	0.1	0.69	0.67	0.68	41067.05
8.	Beras ketan hitam	1.0271	10	0.1	0.58	0.56	0.57	34737.44
		1.0335	10	0.1	0.73	0.71	0.72	43725.77
9.	Ganyong	1.1191	10	0.1	0.80	0.78	0.79	44457.47
		1.0669	5	0.1	0.32	0.32	0.32	9109.40
10.	Ubi jalar merah	1.0245	5	0.1	0.26	0.25	0.26	7528.49
		1.0121	5	0.1	0.46	0.45	0.46	13981.99
11.	Ubi jalar ungu	1.0093	5	0.1	0.66	0.65	0.66	20415.72
		1.0234	5	0.1	0.57	0.56	0.57	17352.48
12.	Ubi jalar kuning	1.0052	5	0.1	0.50	0.49	0.50	15381.49
		5.0066	25	0.1	0.12	0.12	0.12	3324.73
13.	Talas bogor	5.0043	25	0.1	0.18	0.18	0.18	5217.28
		1.0181	5	0.1	0.36	0.36	0.36	10928.37
14.	Kentang kuning	1.0244	5	0.1	0.38	0.37	0.38	11319.11
		1.0269	5	0.1	0.37	0.36	0.36	43338.89
15.	Jagung manis	1.0882	5	0.1	0.46	0.46	0.46	52373.59
		1.0902	300	0.1	0.17	0.16	0.17	260675.32
16.	Bit merah	1.0501	300	0.1	0.16	0.16	0.16	264159.72
		1.0377	5	0.1	0.20	0.19	0.19	5437.36
17.	Ubi kayu putih	1.0138	5	0.1	0.21	0.21	0.21	6124.02
		1.0212	5	0.1	0.43	0.43	0.43	13065.37
18.	Kacang bambara	1.0618	5	0.1	0.48	0.47	0.47	13860.76
		1.0493	20	0.1	0.86	0.84	0.85	101982.83
19.	Gadung	0.5529	20	0.1	0.61	0.60	0.60	137135.74
		1.0455	5	0.1	0.26	0.26	0.26	7547.47
20.	Beras hitam	1.0126	5	0.1	0.25	0.25	0.25	7329.41

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor) dan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 6 Analisis kandungan total fenol lanjutan

Kandungan Total Fenol Pangan

No.	Nama bahan pangan	Berat bahan diekstrak		Berat ekstrak	Kadar air		Kandungan Total Fenol					SD
		g	g	g	%	%	µg TAE/g ekstrak	mg TAE/100 g	mg TAE/100g			
		Bk	Bb		Bk	Bb	Bk	Rata-rata	Bb	Rata-rata		
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1.	Kacang hijau	1.06	1.16	0.01	9.79	8.91	28861.35	31.34	36.72	28.54	33.44	0.29
		1.02	1.12	0.02			25996.65	42.09		38.34		
	kacang kedelai	1.03	1.16	0.01	12.59	11.18	44052.80	57.98	81.40	51.50	72.30	0.58
		1.03	1.16	0.03			37785.51	104.83		93.11		
	Kacang merah	1.06	1.23	0.01	16.28	14.00	34259.30	28.88	31.02	24.84	26.68	0.14
		1.04	1.20	0.01			24281.90	33.16		28.52		
4.	Kacang tolo	1.01	1.17	0.02	15.63	13.52	61639.25	109.55	104.49	94.74	90.36	-
		1.08	1.25	0.02			57010.80	99.43		85.99		
5.	Kacang tanah	1.06	1.14	0.01	7.31	6.81	59856.46	84.29	93.28	78.55	86.92	0.19
		1.01	1.08	0.02			52413.30	102.27		95.30		
	Kacang mete	1.03	1.24	0.02	5.47	5.19	24354.16	43.93	44.62	41.65	42.30	0.03
		1.03	1.08	0.02			22499.14	45.30		42.95		
	Beras merah	1.06	1.23	0.01	15.75	13.60	14242.71	13.64	9.04	11.79	7.81	1.02
		1.63	1.88	0.01			7071.49	4.44		3.83		
	Beras ketan hitam	1.04	1.24	0.01	19.28	16.16	41067.05	52.77	49.04	44.24	41.12	0.15
		1.03	1.23	0.01			34737.44	45.32		37.99		
9.	Ganyong	1.03	13.89	0.04	862.46	92.56	43725.77	172.20	164.36	12.81	12.23	0.10
		1.12	15.04	0.04			44457.47	156.52		11.65		
10.	Ubi jalar merah	1.07	2.68	0.02	135.64	60.18	9109.40	18.87	16.31	7.51	6.49	0.31
		1.02	2.57	0.02			7528.49	13.74		5.47		
	Ubi jalar ungu	1.01	3.05	0.03	219.47	66.81	13981.99	44.90	58.05	14.90	19.27	0.45
		1.01	3.04	0.03			20415.72	71.20		23.63		
12.	Ubi jalar kuning	1.02	3.06	0.03	194.42	66.55	17352.48	55.11	51.58	18.43	17.25	0.14
		1.01	3.01	0.03			15381.49	48.05		16.07		
	Talas	5.01	15.14	0.01	191.18	66.93	3663.99	0.56	0.67	0.18	0.22	0.34
		5.00	15.13	0.01			4861.70	0.79		0.26		
14.	Kentang kuning	1.02	5.17	0.02	497.91	80.29	10928.37	22.54	22.98	4.44	4.53	0.04
		1.02	5.20	0.02			11319.11	23.42		4.62		
15.	Jagung manis	1.03	4.10	0.05	286.39	74.93	43017.53	201.08	201.38	50.42	50.49	0.00
		1.09	4.34	0.05			41411.88	201.69		50.57		
16.	Bit merah	1.09	10.78	0.06	714.69	89.89	260675.32	1434.6	5	145.06	148.58	0.05
									1469.4			
	Bit merah	1.05	10.39	0.06			264159.72	1504.3	8	152.10		
		1.04	2.13	0.01	158.24	51.22	5437.36	7.44	7.44	3.63	3.63	
17.	Ubi kayu putih	1.01	2.08	0.01			6124.02	7.43		3.62		0.00
		1.02	1.96	0.01	126.97	47.94	13065.37	18.94	19.58	9.86	10.20	
18.	Kacang bambara	1.06	2.04	0.02			13860.76	20.23		10.53		0.07
		1.05	5.95	0.04	589.81	82.35	101982.83	433.47	536.70	76.49	94.71	
19.	Gadung	0.55	3.13	0.03			137135.74	639.92		112.92		0.38
		1.06	1.20	0.01	14.64	12.77	7547.47	8.95	8.89	7.81	7.76	
20.	Beras hitam	1.06	1.20	0.01			7329.41	8.83		7.70		0.01
		1.00	1.16	0.01								

Bb = Basis basah, Bk = basis kering, SD = standar deviasi

Total volume = 0.1 ml ekstrak + 0.1 ml reagen folin ciocalteu + 2 ml Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2% = 2 ml

Perhitungan:

$$\text{Kandungan total fenol (kolom 9)} = \left[ \left( \frac{(\text{kolom } 8 - b)}{a} \times \text{Total } V \right) \times \left( \frac{\text{kolom } 4}{\text{kolom } 5} \right) \times \left( \frac{1000}{\text{kolom } 3} \right) \right]$$

$$\text{Kolom } 16 = \left( \frac{\text{kolom } 15 \times \text{kolom } 12}{1000 \times \text{kolom } 10} \times 100 \right)$$

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

Lampiran 6 Analisis kandungan total fenol lanjutan

$$\text{Kolom 18} = \left( \frac{\text{kolom 15} \times \text{kolom 12}}{\text{kolom 11}} \times 100 \right)$$

Contoh:

Talas (Kode 043) ulangan 1

$$\text{Kandungan total fenol} = \left[ \left( \frac{(0.12 - (-0.0099)) \times 2.2 \text{ ml}}{0.0037} \right) \times \left( \frac{25 \text{ ml}}{0.1 \text{ ml}} \right) \times \left( \frac{1000}{5.0066 \text{ g}} \right) \right] = 3324.73 \text{ ppm}$$

$$\text{Kandungan total fenol basis kering} = \left( \frac{\frac{3663.99}{1000} \times 0.0076}{5.0066 \text{ g}} \times 100 \right) = 0.56 \text{ mg TAE/100g}$$

$$\text{Kandungan total fenol basis basah} = \left( \frac{\frac{3663.99}{1000} \times 0.0076}{15.1413} \times 100 \right) = 0.18 \text{ mgTAE/100g}$$

Lampiran 7 Uji korelasi Pearson dengan program SPSS v.16 for windows

Correlations

		Antioksidan	Total Fenol
Antioksidan	Pearson Correlation	1	.950**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	20	20
Total Fenol	Pearson Correlation	.950**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	20	20

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 8 Dokumentasi

Bahan Pangan Segar dan Bubuk Bahan Pangan

					
<p>Beras hitam <i>Oryza sativa</i> L.</p>		<p>B. ketan hitam <i>Oryza sativa</i> G.</p>		<p>Beras merah <i>Oryza nivara</i></p>	
					
<p>Jagung manis <i>Zea mays</i></p>		<p>Bit merah <i>Beta vulgaris</i></p>		<p>Gadung <i>Dioscorea hispida</i></p>	
					
<p>Ganyong <i>Canna edulis</i></p>		<p>Kentang kuning <i>Solanum tuberosum</i></p>		<p>Ubi jalar kuning <i>Ipomea batatas</i> L.</p>	
					
<p>Ubi jalar merah <i>Ipomea batatas</i> L.</p>		<p>Ubi jalar ungu <i>Ipomea batatas</i> L.</p>		<p>Ubi kayu putih <i>Manihot esculenta</i> c.</p>	
					
<p>Talas <i>Colocasia esculenta</i></p>		<p>Kacang bambara <i>Vigna subterranea</i> L.</p>		<p>Kacang hijau <i>Vigna radiata</i></p>	
					
<p>Kacang kedelai <i>Glycine max</i> (L.) Merr</p>		<p>Kacang merah <i>Phaseolus lunatus</i> L.</p>		<p>Kacang tanah <i>Arachis hypogaea</i> L.</p>	
					
<p>Kacang tolo <i>Vigna unguiculata</i> L.</p>		<p>Kacang mete <i>Anacardium occidentale</i> L.</p>			

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.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Malang, Jawa Timur, pada tanggal 02 Oktober 1992 dan merupakan putri pertama dari dua bersaudara (Almh.) pasangan Bapak Kristianto dan Ibu Tin Agustina. Penulis menempuh pendidikan sekolah menengah di SMP Negeri 5 Bogor pada tahun 2004 – 2007 dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Bogor pada tahun 2007 – 2010. Tahun 2010, penulis lulus seleksi masuk Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) dan diterima di Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia serta memperoleh beasiswa bidikmisi oleh DIKTI.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti organisasi kemahasiswaan sebagai anggota divisi Keprofesian Himpunan Mahasiswa Ilmu Gizi (HIMAGIZI) tahun 2011 – 2012, sekretaris divisi *Event Organizer* UKM MAX IPB tahun 2010 – 2011 dan sekretaris umum UKM MAX IPB tahun 2011 – 2013. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan tingkat departemen dan fakultas seperti *Nutrition Fair* 2012, Hari Pulang Kampus alumni Gizi Masyarakat 2012, Masa Perkenalan Departemen (MPD)/ Fakultas (MPF) 2012, pelatihan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) 2012, Seminar Keprofesian 2011 dan 2012, *Table Manner* 2012, pelatihan Konsultasi Gizi 2012 serta kegiatan kapanitiaan tingkat IPB seperti Konser Inagurasi 2011, Ekspo 2011, Konser *Art Collaboration and Revolutionary Action* 2011 dan 2012, serta Konser Erasmus Huis Belanda – Indonesia 2013. Penulis juga pernah aktif mengajar mata kuliah Fisika TPB di bimbingan belajar dan privat mahasiswa Gemilang *Excellent* dan mata pelajaran Kimia dan Fisika SMP – SMA di bimbingan belajar Primagama.

Bulan Juli – Agustus 2013, penulis mengikuti Kuliah Kerja Profesi (KKP) di Desa Dukuhturi, Kecamatan Ketanggungan, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Bulan Februari – Maret 2014, penulis melaksanakan kegiatan *Internship Dietetik* di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM), Jakarta. Bulan Juni 2014, penulis sempat mengikuti pelatihan pengenalan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) yang diselenggarakan oleh Laboratorium Terpadu IPB, Kampus IPB Baranangsiang.

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