



# **ANALISIS KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAN KANDUNGAN TOTAL FENOL PADA REMPAH DAN BAHAN PENYEGAR**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agr

University

**EVI NURLATIFAH**



**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 Rempah dan Bahan Penyegar 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

*Evi Nurlatifah*  
NIM I14100142

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.



- 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.

## ABSTRAK

EVI NURLATIFAH. Analisis Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenol pada Rempah dan Bahan Penyegar. Dibimbing oleh HARDINSYAH.

Penelitian kapasitas antioksidan rempah dan bahan penyegar Indonesia masih terbatas. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol rempah dan bahan penyegar. Sampling dilakukan secara purposif dan pembelian sampel dilakukan di Pasar Anyar Bogor. Analisis kapasitas antioksidan menggunakan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhidrazil* (DPPH) dan analisis kandungan total fenol menggunakan metode *Folin-Ciocalteau*. Hasil penelitian menunjukkan pada kelompok rempah dalam basis basah, cengkeh memiliki kapasitas antioksidan terbesar ( $2\ 313.60 \pm 0.54$  mg AEAC/100 g) dan kandungan total fenol tertinggi ( $4\ 083.79 \pm 0.69$  mg TAE/100 g). Sedangkan kapasitas antioksidan terkecil terdapat pada vanili bubuk kemasan ( $2.14 \pm 0.10$  mg AEAC/100 g) dan kandungan total fenol terendah terdapat pada kemiri ( $5.56 \pm 0.35$  mg TAE/100 g). Teh hijau memiliki kapasitas antioksidan terbesar pada kelompok bahan penyegar ( $4\ 929.54 \pm 0.22$  mg AEAC/100 g) dan kandungan total fenol tertinggi ( $3\ 262.30 \pm 0.17$  mg TAE/100 g). Gel cincau hijau memiliki kapasitas antioksidan terkecil ( $0.07 \pm 0.17$  mg AEAC/100 g) dan kandungan total fenol terendah terdapat pada gel cincau hitam ( $1.25 \pm 0.88$  mg TAE/100 g). Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif antara kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol ( $p < 0.01$ ;  $r = 0.821$ ).

Kata kunci: AEAC, antioksidan, bahan penyegar, fenol, rempah

## ABSTRACT

EVI NURLATIFAH. Analysis of Antioxidant Capacity and Total Phenolic Content in Spices and Aromatic Foods. Supervised by HARDINSYAH.

*Research on antioxidant capacity Indonesia's spices are limited. The aim of this study was to analyze antioxidant capacity and total phenolic content of spices and aromatic foods group. Sample selected purposively that got from traditional market (Pasar Anyar.) Analysis of antioxidant capacity used 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH) method and analysis of total phenolic content used Folin-Ciocalteau method. The results showed that in fresh basis cloves have a largest antioxidant capacity ( $2\ 313.60 \pm 0.54$  mg AEAC/100 g) and highest total phenolic content ( $4\ 083.79 \pm 0.69$  mg TAE/100 g). Vanilla powder are the smallest antioxidant capacity ( $2.14 \pm 0.10$  mg AEAC/100 g) and the lowest total phenolic content are candle nut ( $5.56 \pm 0.35$  mg TAE/100 g) within spices group. Meanwhile, in aromatic foods group, green tea are the largest antioxidant capacity ( $4\ 929.54 \pm 0.22$  mg AEAC/100 g) and the highest total phenolic content ( $3\ 262.30 \pm 0.17$  mg TAE/100 g). Green grass jelly are the smallest antisoxidant capacity ( $0.07 \pm 0.17$  mg AEAC/100 g) and black grass jelly are the lowest total phenolic content ( $1.25 \pm 0.88$  mg TAE/100 g). This research showed positive correlation between antioxidant capacity and total phenolic content in spices and aromatic foods group ( $p < 0.01$ ;  $r = 0.821$ ).*



*Keywords: AEAC, antioxidant, aromatic foods, phenolic, spices*

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

#### 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

B (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agr

University

# **ANALISIS KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAN KANDUNGAN TOTAL FENOL PADA REMPAH DAN BAHAN PENYEGAR**

**EVI NURLATIFAH**

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 Rempah dan Bahan Penyegar

Nama : Evi Nurlatifah

NIM : I14100142

Disetujui oleh

Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS.

Pembimbing

Diketahui oleh

Dr. Rimbawan  
Ketua Departemen



Tanggal Lulus: 10 NOV 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.



## 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 hingga September 2014 ialah kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol, dengan judul 'Analisis Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenol pada Rempah dan Bahan Penyegar'.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, MS. selaku dosen pembimbing akademik dan skripsi yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis dari awal perkuliahan sampai terselesaikannya karya ilmiah ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Reisi Nurdiani, SP, M.Si selaku pemandu seminar dan dosen penguji yang telah memberikan masukan demi hasil karya ilmiah yang lebih baik. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Pak Mashudi, Ibu Titi, Ibu Susi dan Mba Ine selaku teknisi dan laboran Departemen Gizi Masyarakat yang telah membimbing, memotivasi dan mendengarkan keluh kesah penulis.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Kosim Sulaeman dan Ibu Aam Maemunah, ayahanda dan ibunda tercinta yang telah memberikan dukungan moral dan materi demi pendidikan yang terbaik untuk penulis, serta adik-adik tercinta, Vini Fajriani Nuraliah dan Resty Fauziah, serta keluarga besar Ibu Apong Aisyah atas do'a dan semangat yang telah diberikan. Teman-teman satu tim penelitian antioksidan, Dyah Pramudita Kristin, Nurisnani Putri Mandarin, dan Zahra Musthafavi atas motivasi dan kerja samanya selama penelitian.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada sahabat-sahabat Etos Bogor angkatan 47 (Ishfi, Anita, Dhila, Nur, Farih, Tepy, Marni, Mulyadi, Ego, Riki, Aji, Apri, Abdul, Andri, Jamil, dan Muklis), sahabat-sahabat GM 47 (Wahyu, Engkun, Indah, Rizky, Ade, Almira), teman-teman seperjuangan di laboratorium (Imelda, Rivqi, Kirana, Dessi, Cahyuning, Miftachur, Andika, Rizki Amalia, Taufik), Pak Karya, Mas Dian, Bu Omi, Mba Jatil, Mba Anni, teman-teman satu kos (Elin, Hanif, Mba Husna, Fatwa, Rana, Ria), Bina, Annisa, Nurul, Afif, Fakhrol, rekan-rekan GM 47, Etos Bogor angkatan 48 dan 49. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari terdapat kekurangan dalam penulisan karya ilmiah ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penulisan selanjutnya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, November 2014

*Evi Nurlatifah*



#### 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
Manfaat	2
METODE	2
Waktu dan Tempat	2
Bahan dan Alat	2
Tahapan	3
Pengolahan dan Analisis Data	7
HASIL DAN PEMBAHASAN	7
Karakteristik Pangan	7
Rendemen Ekstrak	9
Kapasitas Antioksidan	10
Kandungan Total Fenol	14
Korelasi Kapasitas Antioksidan dengan Kandungan Total Fenol	16
SIMPULAN DAN SARAN	17
Simpulan	17
Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	37

### 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.



## DAFTAR TABEL

1	Daftar pangan yang diteliti	3
2	Karakteristik pangan	7
3	Rendemen ekstrak rempah dan bahan penyegar	9
4	Kemampuan meredam radikal bebas DPPH rempah dan bahan penyegar	13
5	Kandungan total fenol rempah dan bahan penyegar	15

## DAFTAR GAMBAR

1	Tahap preparasi sampel	4
2	Tahap analisis kadar air (AOAC 2006)	4
3	Tahap ekstraksi sampel (Ariviani dan Parnanto 2013)	5
4	Analisis kapasitas antioksidan (Kubo <i>et al.</i> 2001)	5
5	Analisis kandungan total fenol metode <i>Folin-Ciocalteu</i> (Javanmardi <i>et al.</i> 2003)	6
6	Analisis kemampuan meredam metode DPPH (Blois 1958 dan Molyneux 2004)	6
7	Kapasitas antioksidan rempah	10
8	Kapasitas antioksidan bahan penyegar	12
9	Kapasitas antioksidan rempah dan bahan penyegar	13

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Analisis kadar air	21
2	Rendemen ekstrak	22
3	Analisis kapasitas antioksidan	23
4	Analisis kandungan total fenol	25
5	Korelasi antara kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol	28
6	Analisis kemampuan meredam	29
7	Dokumentasi	36

- 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.



- 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.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Secara global, regional dan nasional transisi epidemiologi dari penyakit menular menjadi penyakit tidak menular semakin jelas. WHO (*World Health Organization*) memperkirakan akan terjadi peningkatan kematian yang diakibatkan oleh Penyakit Tidak Menular (PTM) dan peningkatan terbesar akan terjadi di negara-negara menengah dan miskin. Tahun 2030 WHO memprediksi akan ada 52 juta jiwa kematian per tahun yang diakibatkan oleh penyakit tidak menular. Sebaliknya, angka kematian yang disebabkan penyakit menular seperti malaria, TBC atau penyakit infeksi lainnya akan menurun, dari 18 juta jiwa saat ini menjadi 16.5 juta jiwa pada tahun 2030 (WHO 2011 dalam SIRS 2011).

Indonesia tidak terlepas dari masalah PTM. Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) 2007 dan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1995 dan 2001 menggambarkan telah terjadi transisi epidemiologi meningkatnya kematian karena penyakit tidak menular dan menurunnya kematian karena penyakit menular, dan fenomena ini diprediksi akan terus berlanjut. Riskesdas 2007 mencatat sebanyak 59.5% kematian disebabkan oleh PTM. Sedangkan pada tahun 1995 dan 2001 SKRT mencatat ada 41.7% dan 49.9% kematian yang disebabkan oleh PTM. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan persentase kematian yang disebabkan oleh PTM (Litbangkes 2013).

Penyakit tidak menular di antaranya kanker, artritis, Penyakit Jantung Koroner (PJK), kemunduran fungsi otak, dan diabetes mellitus (Lingga 2012). Aktivitas radikal bebas merupakan salah satu penyebab penyakit tersebut. Menurut Percival (1996), radikal bebas adalah senyawa yang tidak memiliki pasangan elektron di kulit terluarnya, sehingga radikal bebas mencari elektron dari substansi lain untuk menstabilkan dirinya.

Antioksidan diketahui dapat mencegah terbentuknya molekul radikal, mereduksi molekul radikal, memperbaiki kerusakan oksidatif, serta mencegah terjadinya mutasi. Antioksidan tersedia di dalam tubuh (antioksidan endogen) dan di luar tubuh/alam (antioksidan eksogen). Kemampuan antioksidan endogen tentunya harus didukung oleh antioksidan eksogen agar radikal bebas dapat segera teratasi. Antioksidan eksogen terdapat dalam bentuk vitamin, mineral, dan sejumlah senyawa nirgizi yang terdapat dalam makanan atau diformulasi menjadi suplemen. Keefektifitasannya berbeda-beda bergantung pada kekuatan antioksidan yang dimiliki (Lingga 2012).

Indonesia sebagai negara agraris memiliki banyak potensi rempah dan bahan penyegar. Rempah diketahui memiliki kemampuan antioksidan. Shan *et al.* (2005) menyatakan bahwa rempah memiliki banyak kandungan senyawa fenolik dan memiliki kemampuan antioksidan yang kuat. Selain itu beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa rempah memiliki kapasitas antioksidan (Carlsen *et al.* 2010; Pellegrini *et al.* 2006; Srinivasan 2005). Begitupun dengan bahan penyegar, seperti teh yang memiliki kemampuan antioksidan (Senanayake 2013; Langley-Evans 2000). Potensi ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penyembuhan berbagai penyakit degeneratif.

Namun, sampai saat ini belum ada literatur yang menunjukkan daftar kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol yang dimiliki rempah dan bahan penyegar yang ada di Indonesia, sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan. Berbekal latar belakang penelitian tersebut, masalah yang diteliti dapat dirumuskan menjadi berapa kapasitas antioksidan pada pangan kelompok rempah dan bahan penyegar, berapa kandungan total fenol pada pangan kelompok rempah dan bahan penyegar, serta bagaimana hubungan antara kapasitas antioksidan dengan kandungan total fenol.

## Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol pada rempah dan bahan penyegar. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini di antaranya:

1. Menganalisis kapasitas antioksidan pada rempah dan bahan penyegar
2. Menganalisis kandungan total fenol pada rempah dan bahan penyegar
3. Mengetahui hubungan antara kapasitas antioksidan dengan kandungan total fenol pada rempah dan bahan penyegar

## Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan baru kepada masyarakat tentang kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol pada rempah dan bahan penyegar. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan informasi pangan yang memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi maupun rendah pada rempah dan bahan penyegar.

## METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai September 2014. Preparasi, ekstraksi, dan analisis dilakukan di Laboratorium Analisis Zat Gizi, Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor. Sebagian sampel diekstraksi di Laboratorium Nitrogen Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, serta di Laboratorium Bakteri Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

### Bahan dan Alat

Pangan yang diteliti meliputi pangan jenis rempah dan bahan penyegar yang diperoleh dari Pasar Anyar Bogor dan Supermarket Giant Bogor. Daftar pangan tersebut disajikan pada tabel di bawah ini.



Tabel 1 Daftar pangan yang diteliti

Pangan	Nama Ilmiah	Nama Inggris	Nama Daerah
<b>Rempah</b>			
Adas manis	<i>Pimpinella anisum</i>	<i>Anise</i>	Adas
Bawang merah	<i>Allium cepa</i>	<i>Onion</i>	Bawang beureum
Cabe hijau	<i>Capsicum annum L.</i>	<i>Green pepper</i>	Cabe hejo
Cabe merah	<i>Capsicum annum L.</i>	<i>Red Chili</i>	Cabe beureum
Cabe rawit	<i>Capsicum frutescens L.</i>	<i>Chili pepper</i>	Cabe rawit
Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	<i>Clove</i>	Cengkeh
Jinten	<i>Trachyspermum roxburghianum</i>	<i>Cumin</i>	Jinten
Kapulaga	<i>Amomum cardamomum</i>	<i>Cardamon</i>	Kapol
Kayu manis	<i>Cinnamon mumverum</i>	<i>Cinnamon</i>	Kayu manis
Kemiri	<i>Aleuritus moluccana</i>	<i>Candlenut</i>	Muncang
Ketumbar	<i>Coriandum sativum</i>	<i>Corriander</i>	Katuncar
Kunyit	<i>Curcuma longa/domestica</i>	<i>Turmeric</i>	Koneng
Lada hitam	<i>Piper nigrum L.</i>	<i>Black pepper</i>	Pedes
Lada putih	<i>Pipiernigrum L.</i>	<i>White pepper</i>	Pedes
Vanili	<i>Vanilla planifolia</i>	<i>Vanili</i>	Panili
Wijen	<i>Sesamum indicum L. Syn</i>	<i>Sesame</i>	Wijen
<b>Bahan penyegar</b>			
Coklat bubuk	<i>Theobroma cacao</i>	<i>Chocholate</i>	Coklat bubuk
Gel cincau hijau	<i>Cylea barbata Myers</i>	<i>Green grass jelly</i>	Cincau hejo/tahulu
Gel cincau hitam	<i>Mesona palustris</i>	<i>Grass jelly drink/black jelly drink</i>	Cincau hideung
Kopi arabika	<i>Coffea arabica</i>	<i>Arabica coffee</i>	Kopi arabika
Kopi robusta	<i>Coffea robusta</i>	<i>Robusta coffee</i>	Kopi robusta
Rosella	<i>Hibiscus sabdariffa L.</i>	<i>Rosella</i>	Rosella
Teh hijau	<i>Camelia sinensis</i>	<i>Green tea</i>	Teh hijau
Teh hitam	<i>Camelia sinensis</i>	<i>Red tea</i>	Teh hitam
Teh oolong	<i>Camelia sinensis</i>	<i>Oolong tea</i>	Teh oolong

Bahan-bahan kimia yang digunakan yaitu metanol *pure analysis*, larutan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH), reagen *Folin-Ciocalteau 50%*, larutan natrium karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), serta air bebas ion. Alat yang digunakan adalah timbangan digital, labu erlenmeyer, pipet volumetrik, bulb, mikropipet, *shaker*, *vortex*, oven, desikator, *freeze dry*, *rotary evaporator*, tabung ulir, kuvet dan spektrofotometer UV-Vis.

### Tahapan

Penelitian mencakup analisis kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol yang dimulai dari sampling pangan, dilanjutkan dengan uji laboratorium yang meliputi preparasi sampel, analisis kadar air, analisis kapasitas antioksidan, analisis kandungan total fenol, hubungan antara kapasitas antioksidan dengan kandungan total fenol, serta analisis kemampuan meredam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

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.

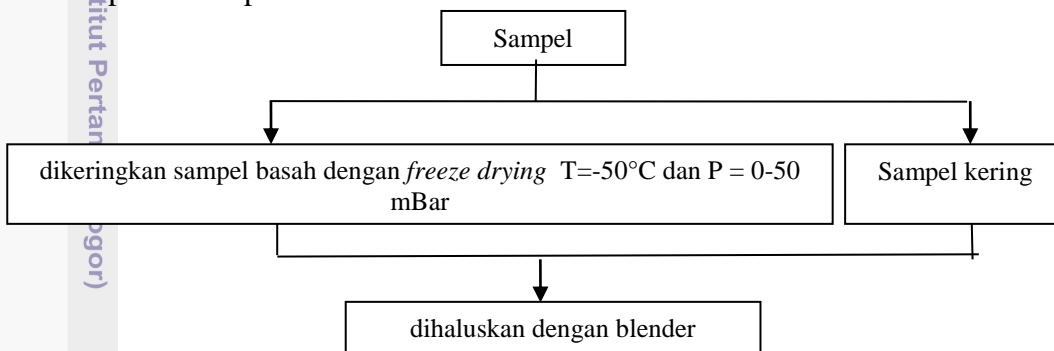
### Sampling pangan

Pangan yang diteliti terdiri dari 16 jenis rempah dan 9 jenis bahan penyegar. Sampling pangan yang diteliti dilakukan secara purposif dan pasar tradisional serta modern yang terpilih adalah Pasar Anyar dan Supermarket Giant Bogor. Sampel masing-masing dibeli dari 3 penjual di Pasar Anyar sebanyak 100 g. Selanjutnya sampel dicampurkan dan siap untuk dipreparasi. Adapun sampel yang dibeli di Supermarket Giant Bogor adalah sampel teh oolong, hal ini dikarenakan sampel tersebut tidak tersedia di Pasar Anyar.

### Uji laboratorium

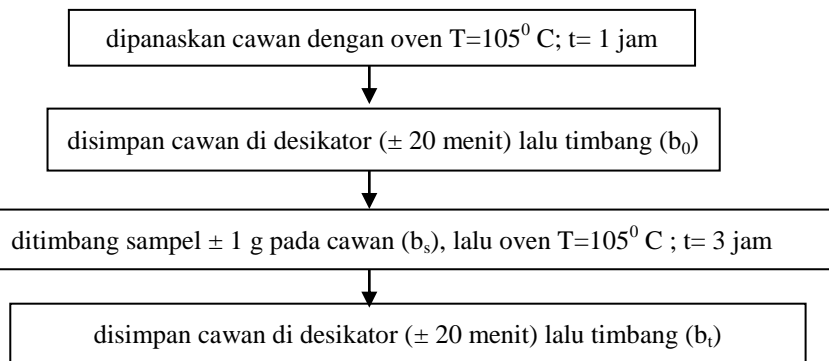
Uji laboratorium yang dilakukan di antaranya preparasi sampel (Gambar 1), analisis kadar air dengan metode pemanasan langsung “*air oven method*” (AOAC 2006; Gambar 2), ekstraksi dengan maserasi (Ariviani dan Parnanto 2013; Gambar 3), analisis kapasitas antioksidan (Kubo *et al.* 2001; Gambar 4), analisis kandungan total fenol metode *Folin-Ciocalteu* (Javanmardi *et al.* 2003; Gambar 5), serta analisis kemampuan meredam metode DPPH (Blois 1958 dan Molyneux 2004; Gambar 6).

#### a. Preparasi sampel



Gambar 1 Tahap preparasi sampel

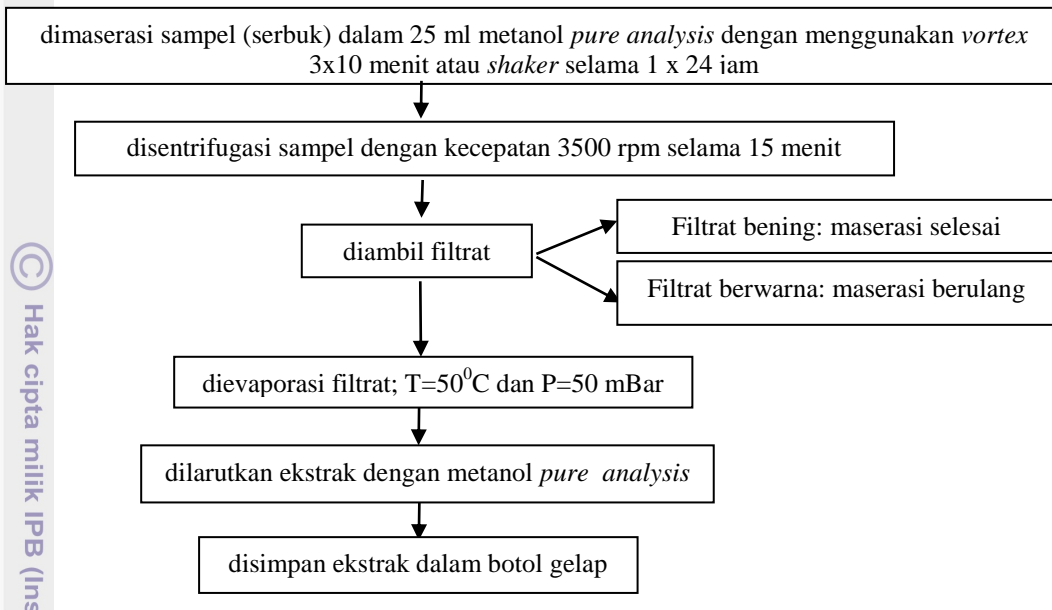
#### b. Analisis kadar air



Gambar 2 Tahap analisis kadar air (AOAC 2006)

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{berat cawan} + \text{berat sampel awal}}{\text{berat akhir (cawan + sampel)}} \times 100$$

c. Ekstraksi sampel

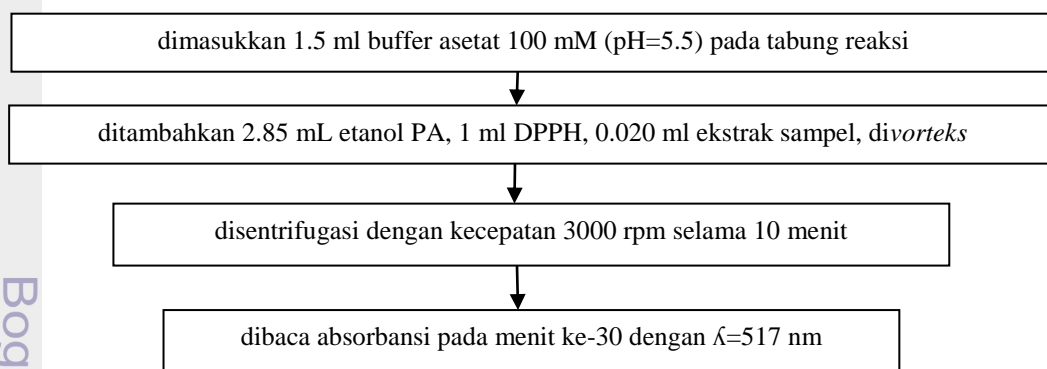


Gambar 3 Tahap ekstraksi sampel (Ariviani dan Parnanto 2013)

Hasil ekstraksi selanjutnya digunakan untuk analisis kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol. Selain itu proses ekstraksi juga menghasilkan persentase rendemen ekstrak.

$$\text{Rendemen ekstrak (\%)} = (\text{berat residu} / \text{berat sampel}) \times 100$$

d. Analisis kapasitas antioksidan



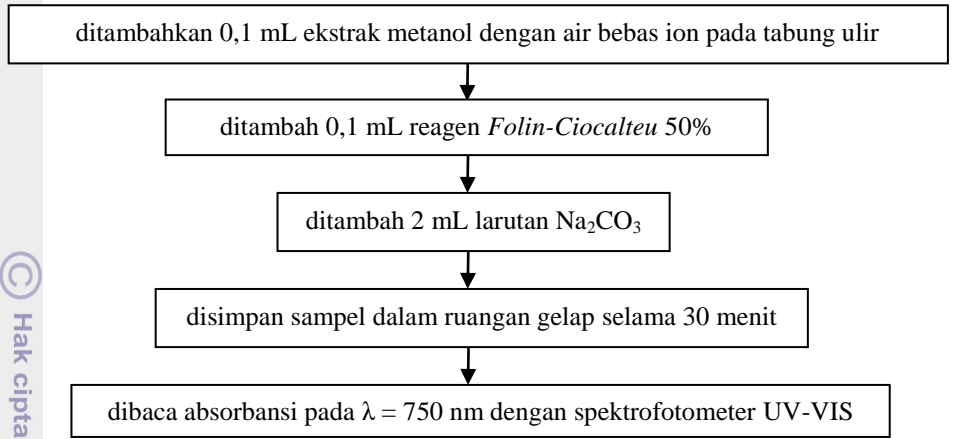
Gambar 4 Analisis kapasitas antioksidan (Kubo *et al.* 2001)

Kapasitas antioksidan didapatkan nilainya setelah dibuat kurva standar vitamin C dan menghasilkan suatu persamaan regresi linier  $y = ax+b$ . Hasil analisis dinyatakan dalam *ascorbic acid equivalent antioxidant capacity* atau biasa disingkat AEAC dengan satuan mg AEAC/100 g.

$$\text{mg AEAC per 100 g} = \frac{\left(\frac{\text{aktivitas antioksidan}-b}{a}\right) \times fp \times 100}{1000 \times \text{berat sampel}}$$

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.

e. Analisis kandungan total fenol



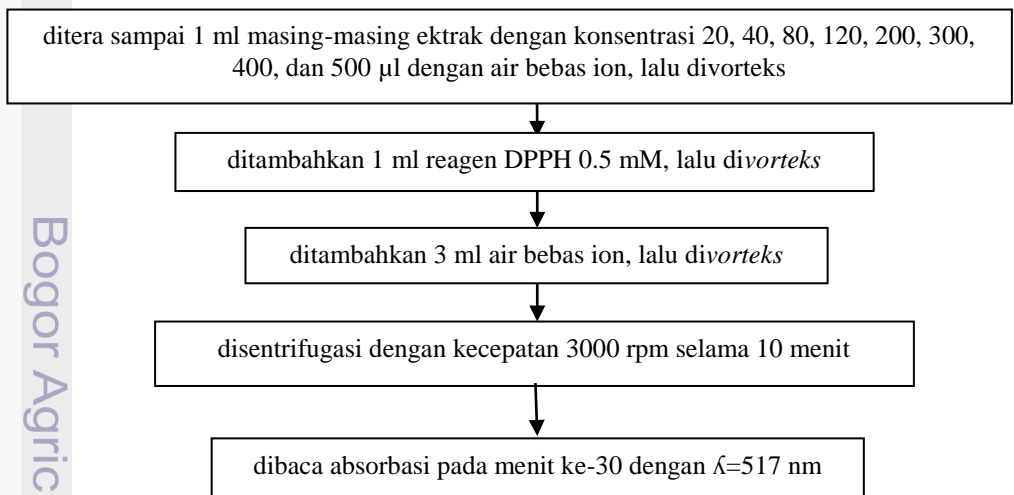
Gambar 5 Analisis kandungan total fenol metode *Folin-Ciocalteu* (Javanmardi *et al.* 2003)

Kandungan total fenol didapatkan nilainya setelah dibuat kurva standar asam tanat dan menghasilkan persamaan regresi linier  $y = ax+b$ . Hasil analisis dinyatakan sebagai mg ekivalen asam tanat (TAE)/100 g.

$$\text{Total fenol (ppm)} = \left( \frac{\text{Abs sampel} - b}{a} \times \text{faktor konversi} \right) \times \left( \frac{\text{vol. ekstrak} \div \text{vol. analisis}}{\text{berat sampel}} \right)$$

$$\text{Total fenol pangan (mg TAE per 100 g)} = \left( \frac{\left( \frac{\text{total fenol (ppm)}}{1000} \right) \times \text{berat ekstrak}}{\text{berat sampel}} \right) \times 100$$

f. Analisis kemampuan meredam



Gambar 6 Analisis kemampuan meredam metode DPPH (Blois 1958 dan Molyneux 2004)

Nilai *Inhibitory concentration* 50 (IC<sub>50</sub>) dihitung berdasarkan persamaan regresi linier ( $y = ax+b$ ) dan menunjukkan jumlah volume sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH yang kemudian dikonversi dalam kemampuan meredam radikal bebas dan dinyatakan dalam mg per 100 g pangan (mg/100 g).

$$\text{Kemampuan meredam (mg per 100 g)} = \frac{0.5 \times \text{berat DPPH}}{\left( \frac{\left( \frac{50-b}{a} \right)}{\text{vol.ekstrak} \times 1000} \right) \times \text{berat sampel}}$$

### Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data meliputi *coding*, *entry*, *editing*, dan *cleaning*. *Coding* yaitu memberikan kode sebagai panduan *entry*. *Entry* yaitu memasukan data, *editing* yaitu pengecekan data, dan *cleaning* yaitu pengecekan ulang untuk memastikan tidak terdapat kesalahan dalam memasukan data. Selanjutnya data diolah dan dianalisis menggunakan program komputer Microsoft Excel 2010 dan SPSS versi 16.0 *for windows*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Pangan

Pangan yang diteliti merupakan kelompok pangan rempah dan bahan penyegar. Rempah merupakan beberapa bagian tumbuhan seperti akar, umbi, kulit batang, biji, daging buah, dan kuncup bunga yang memiliki sifat aromatik (Winarno dan Agustinah 2005). Sedangkan bahan penyegar merupakan bahan nabati yang dapat merangsang respon syaraf sehingga memberikan efek segar dan dapat digunakan untuk menyirih ataupun dalam minuman (Muchtadi *et al.* 2010). Berikut disajikan karakteristik pangan yang diteliti.

Tabel 2 Karakteristik pangan

Sampel	Senyawa fenolik <sup>d</sup>	Kadar air (%)	
		Analisis	Literatur
Rempah			
Adas manis	Asam fenolat	11.77	9.54 <sup>b</sup>
Bawang merah	Flavonoid, asam fenolat	73.13	88.00 <sup>a</sup>
Cabe hijau	Flavonoid	87.13	93.40 <sup>a</sup>
Cabe merah	Flavonoid	82.36	90.90 <sup>a</sup>
Cabe rawit	Flavonoid	82.35	71.20 <sup>a</sup>
Cengkeh	Flavonoid, asam fenolat	17.52	23.30 <sup>a</sup>
Jinten	Asam fenolat	10.57	9.87 <sup>a</sup>
Kapulaga	Asam fenolat	14.97	8.28 <sup>b</sup>
Kayu manis	Asam fenolat	12.90	10.58 <sup>b</sup>

Tabel 2 Karakteristik pangan (lanjutan)

Pangan	Senyawa fenolik <sup>d</sup>	Kadar air (%)	
		Analisis	Literatur
<b>Rempah</b>			
Kemiri	Flavonoid	4.30	7.00 <sup>a</sup>
Ketumbar	Flavonoid, asam fenolat	9.54	11.20 <sup>a</sup>
Kunyit kuning	Curcuminoid	86.88	84.90 <sup>a</sup>
Lada hitam	Flavonoid	12.09	12.46 <sup>b</sup>
Lada putih	Flavonoid	16.57	11.42 <sup>b</sup>
Vanili bubuk kemasan	Asam fenolat	25.14	20.48 <sup>c</sup>
Wijen	Lignan	2.63	4.69 <sup>b</sup>
<b>Bahan penyegar</b>			
Coklat bubuk	Flavonoid, asam fenolat	2.85	3.90 <sup>a</sup>
Gel cincau hijau	Asam fenolat	99.09	98.00 <sup>a</sup>
Gel cincau hitam	Asam fenolat	95.82	98.00 <sup>a</sup>
Kopi arabika	Asam fenolat	2.08	12.00 <sup>c</sup>
Kopi robusta	Asam fenolat	2.73	13.00 <sup>c</sup>
Rosella	Flavonoid	16.83	12.00 <sup>f</sup>
Teh hijau	Flavonoid, asam fenolat	6.40	7.70 <sup>a</sup>
Teh hitam	Flavonoid, asam fenolat	5.53	8.00 <sup>a</sup>
Teh oolong	Flavonoid, asam fenolat	6.25	5.00 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) tahun 2008, <sup>b</sup>United State Department of Agriculture (USDA) National Nutrien Database for Standard References-Release 24, <sup>c</sup>Rojas J (2004) dalam Yulianti *et al.* (2007), <sup>d</sup>diringkas oleh phenol-explorer.eu (2014), <sup>e</sup>Mintarti (2006), <sup>f</sup>Mardiah *et al.* (2005)

Senyawa fenolik diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh sebagai penangkal radikal bebas dan penstabil oksigen singlet (Ramle *et al.* 2008). Kähkönen *et al.* (1999) menyebutkan bahwa tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa fenolik yang tinggi cenderung meningkatkan nilai dan kualitas gizi, serta senyawa fenolik berkontribusi terhadap warna, rasa pahit dan *sepet*, rasa, bau, dan antioksidan (Kartika *et al.* 2007). Klasifikasi senyawa fenolik menurut Vermerris dan Nicholson (2006) didasarkan pada jumlah atom karbon, di antaranya kelas fenolik sederhana, asam fenolat, flavonoid, dan lignan.

Berdasarkan Tabel 2, senyawa fenolik yang paling banyak terdapat pada rempah dan bahan penyegar berasal dari kelas asam fenolat dan flavonoid. Zheng dan Wang (2001) menyebutkan bahwa kelas asam fenolat dan flavonoid merupakan senyawa fenolik yang paling banyak terdapat pada rempah. Kelas flavonoid diketahui memiliki gugus hidroksil yang banyak sehingga memiliki kapasitas antioksidan yang besar (Zheng dan Wang 2001). Keberadaan gugus flavonoid dan asam fenolat pada kelompok rempah dan bahan penyegar memungkinkan adanya kapasitas antioksidan yang besar pada kelompok ini.

Kadar air adalah banyaknya air dalam suatu bahan yang ditentukan dari pengurangan berat suatu bahan yang dipanaskan pada suhu pengujian (SNI 1992). Keberadaan air dalam pangan memegang peranan yang penting, karena berpengaruh terhadap perkembangan mikroba dan proses terjadinya kerusakan pangan seperti pembusukan. Diaz-Maroto (2002) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa sampel yang kering dapat mencegah perkembangan mikroba.

Selain itu, menurut Hossain *et al.* (2010) pengeringan sampel dapat meningkatkan jumlah senyawa fenolik pada ekstrak sampel.

Berdasarkan Tabel 2, pangan yang memiliki kadar air tertinggi adalah gel cincau hijau dengan persentase kadar air 99.09% sedangkan kadar air terendah terdapat pada kopi arabika dengan persentase kadar air 2.08%. Kadar air yang tinggi pada gel cincau hijau dapat memicu perkembangan mikroba dan dapat menjadi pengganggu dalam analisis. Oleh karena itu gel cincau hijau dan sampel lain yang memiliki kadar air tinggi harus dikeringkan terlebih dahulu untuk menghindari perkembangan mikroba yang dapat mengganggu analisis. Selain itu juga diketahui bahwa proses pengeringan dapat meningkatkan kapasitas antioksidan (Chan *et al.* 2013). Metode pengeringan yang digunakan adalah metode *freeze drying*, karena metode ini dapat mengurangi kerusakan senyawa bioaktif yang terdapat dalam pangan. Penelitian Sopian *et al.* (2005) membuktikan bahwa pengeringan dengan metode *freeze drying* menurunkan paling sedikit kadar total karoten, beta karoten, dan vitamin C pada pangan.

Terdapat perbedaan kadar air antara hasil analisis dengan literatur, seperti pada wijen. Kadar air hasil analisis adalah 2.63%, sedangkan berdasarkan literatur (USDA) adalah 4.69%. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya perbedaan genetik, penanaman serta waktu pengambilan pangan, sehingga mempengaruhi kadar air pangan tersebut (Shan *et al.* 2005).

### Rendemen Ekstrak

Rendemen ekstrak didapatkan dengan membandingkan bobot ekstrak yang didapatkan terhadap bobot awal sampel. Besar kecilnya rendemen ekstrak menunjukkan keefektifan proses ekstraksi. Efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan sebagai penyari, ukuran partikel, metode dan lamanya ekstraksi. Berikut disajikan tabel rendemen ekstrak sampel.

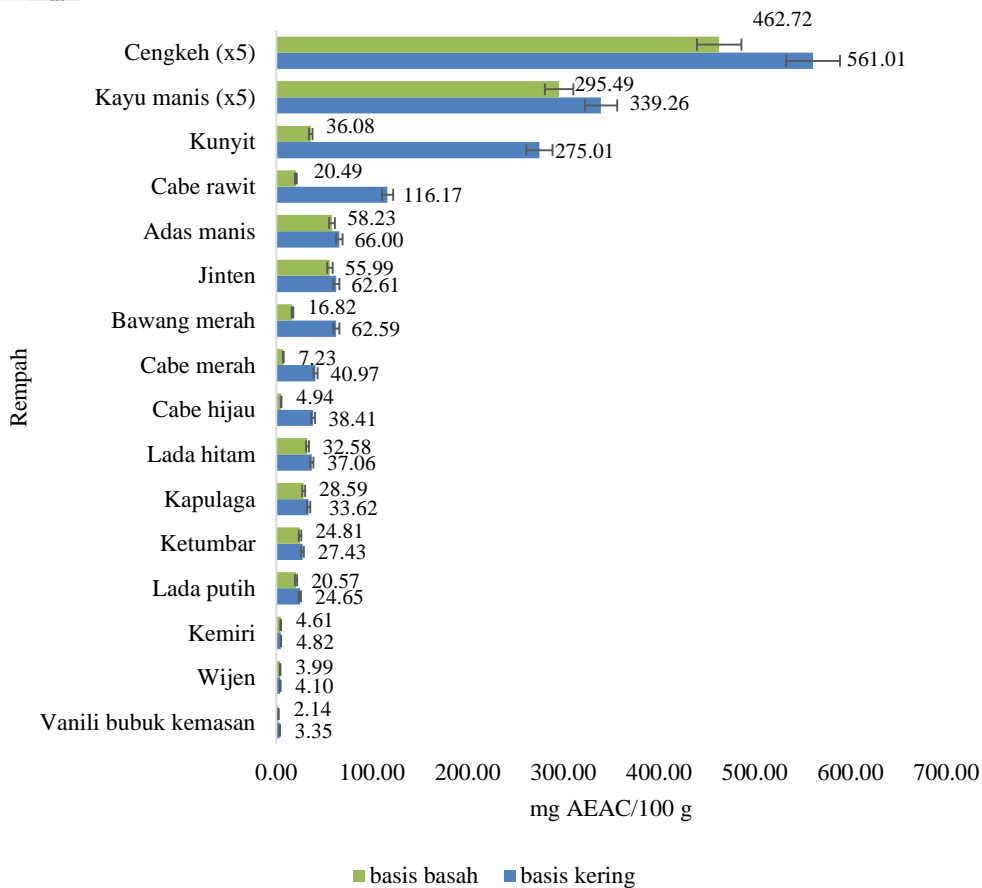
Tabel 3 Rendemen ekstrak rempah dan bahan penyegar

Nama pangan	Rendemen ekstrak (%)	Nama pangan	Rendemen ekstrak (%)
<b>Rempah</b>		<b>Bahan penyegar</b>	
Vanili bubuk kemasan	51.81	Teh hitam	28.13
Bawang merah	47.10	Rosela	24.17
Cabe merah	28.92	Kopi arabika	22.68
Cabe hijau	23.29	Teh oolong	20.66
Cengkeh	18.63	Teh hijau	17.78
Cabe rawit	17.84	Kopi robusta	12.65
Kunyit kuning	15.93	Coklat bubuk	9.04
Kayu manis	14.88	Gel Cincau hitam	8.69
Adas manis	9.07	Gel Cincau hijau	5.12
Lada hitam	8.01	Coklat bubuk	9.04
Lada putih	6.81	Gel Cincau hitam	8.69
Jinten	6.00	Gel Cincau hijau	5.12
Wijen	5.51		
Ketumbar	3.35		
Kemiri	3.35		
Kapulaga	2.74		

Berdasarkan Tabel 3, rendemen ekstrak tertinggi dan terendah terdapat pada kelompok rempah, yaitu pada vanili bubuk kemasan (51.81%) dan kapulaga (2.74%). Rendemen ekstrak yang dihasilkan oleh pelarut metanol dapat dikatakan cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut metanol efektif untuk mengeskrak rempah dan bahan minuman. Chanda (2010) menyebutkan bahwa metanol memiliki polaritas yang baik dan efektif dalam mengekstrak polifenol yang bersifat polar. Ukuran partikel sampel yang dihaluskan terlebih dahulu juga menjadi salah satu faktor tingginya rendemen ekstrak yang dihasilkan. Semakin halus ukuran partikel, maka semakin luas permukaan dan proses ekstraksi akan berjalan lebih maksimal.

### Kapasitas Antioksidan

Kapasitas antioksidan dianalisis menggunakan metode DPPH. Saat sampel direaksikan dengan radikal bebas DPPH, akan terjadi proses transfer atom hidrogen sehingga membuat DPPH menjadi stabil. Reaksi ini dicirikan dengan adanya perubahan warna ungu menjadi kuning (Molyneux 2004). Kelebihan metode ini yaitu sederhana, cepat, sensitif dan hanya membutuhkan sedikit sampel dalam proses analisis. Namun, penanganan senyawa DPPH harus dilakukan dengan hati-hati, karena dapat didegradasi oleh cahaya, oksigen, dan pH (Molyneux 2004).



Gambar 7 Kapasitas antioksidan rempah



Kapasitas antioksidan dinyatakan dalam AEAC (*Ascorbic acid Equivalent Antioxidant Capacity*) (Leong dan Shui 2002). Kurva standar vitamin C dibuat setelah menganalisis kapasitas antioksidan asam askorbat dengan metode yang sama dengan perhitungan kapasitas antioksidan sampel yaitu dengan metode DPPH. Berdasarkan kurva standar asam askorbat (Lampiran 3) didapatkan persamaan regresi linier  $y = 0.2171x - 0.0236$  dengan  $R^2 = 0.9998$ .

Gambar 7 menunjukkan kapasitas antioksidan rempah dalam satuan AEAC. Hasil menunjukkan bahwa cengkeh memiliki kapasitas antioksidan tertinggi pada kelompok rempah yaitu  $2\,805.05 \pm 0.21$  mg AEAC per 100 g pangan basis kering (mg AEAC/100 g). Atau dengan kata lain, setiap 100 g cengkeh basis kering memiliki kapasitas antioksidan setara dengan  $2\,805.05 \pm 0.21$  mg vitamin C. Adapun kapasitas antioksidan terendah kelompok rempah terdapat pada vanili bubuk kemasan dengan  $3.35 \pm 0.10$  mg AEAC/100 g. Hasil kapasitas antioksidan pada kelompok rempah ini sejalan dengan penelitian Shan *et al.* (2005) yang menyatakan cengkeh memiliki kapasitas antioksidan terbesar dari 26 jenis rempah yang diteliti. Selain itu, hasil ini juga sejalan dengan penelitian Lee dan Shibamoto (2001), Gülçin *et al.* (2004), Dragland *et al.* (2013) yang menyebutkan bahwa cengkeh memiliki kapasitas antioksidan yang besar.

Wojodyło *et al.* (2005) dalam penelitiannya menyatakan bahwa cengkeh memiliki kandungan quercetin yang tinggi, hal ini memungkinkan tingginya kapasitas antioksidan pada cengkeh disebabkan oleh adanya quercetin yang tinggi. Kandungan flavonols (quercetin, myricetin, kaempferol dan isorhamnetin) dapat meningkatkan kapasitas antioksidan dikarenakan adanya gugus 3-OH yang berperan dalam meningkatkan kapasitas antioksidan pada pangan. Begitupun dengan kandungan sesquiterpenes pada cengkeh yang berfungsi sebagai antikarsinogenik (Zheng *et al.* 1992) dan eugenol serta eugenil asetat yang berfungsi sebagai *antifungal activity* (Lee dan Shibamoto 2002) juga diindikasikan berpengaruh terhadap besarnya kapasitas antioksidan yang dimiliki oleh cengkeh.

Vanili memiliki kandungan utama senyawa fenolik bernama vanillin dan memiliki efek positif terhadap kesehatan, seperti antioksidan (Al Naqeb *et al.* (2010). Penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas antioksidan vanili bubuk kemasan paling rendah di antara kelompok rempah yang diteliti. Hal ini sejalan dengan penelitian Dong *et al.* (2014) yang menyatakan kapasitas antioksidan pada vanili rendah dan menurut Castor, Locatelli, dan Ximenes (2010) senyawa vanillin menunjukkan aktivitas antioksidan yang rendah terhadap DPPH. Namun menurut Tai *et al.* (2011) kapasitas antioksidan pada vanili tinggi jika dianalisis menggunakan metode ORAC.

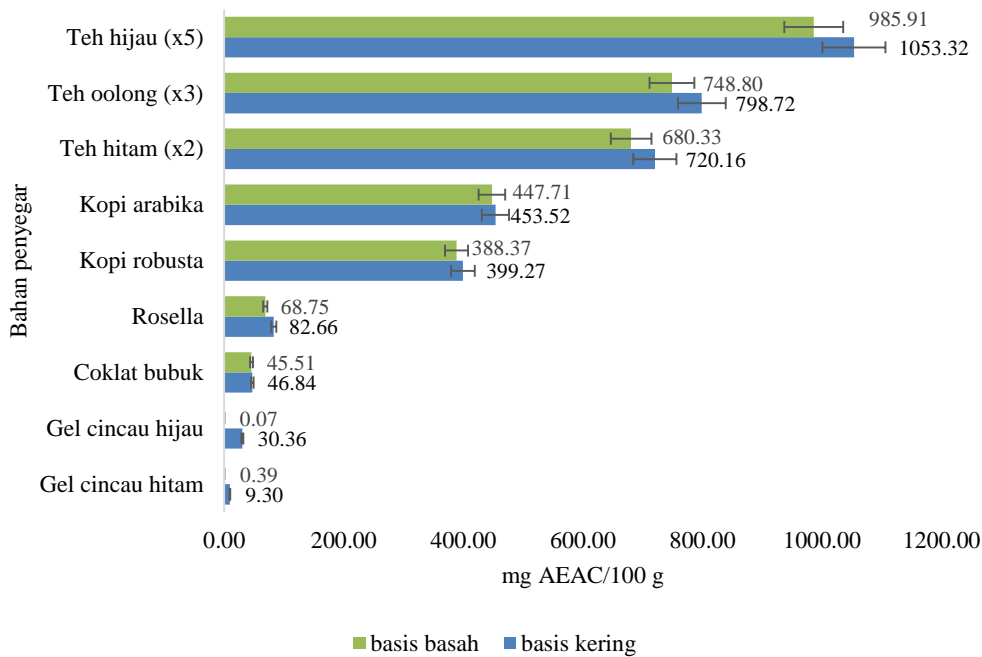
Kapasitas antioksidan pada kelompok bahan penyegar (Gambar 8), berdasarkan basis kering kapasitas antioksidan terbesar terdapat pada teh hijau dengan  $5\,266.61 \pm 0.22$  mg AEAC/100 g. Senyawa polifenol pada teh hijau sangat melimpah, termasuk di dalamnya senyawa flavonoid dan asam fenolat. Selain itu juga terdapat banyak zat gizi lainnya seperti karbohidrat, alkaloid, mineral dan vitamin (Chaturvedula & Prakash 2011). Kapasitas antioksidan pada flavonoid bergantung pada jumlah dan posisi grup hidroksil pada senyawa flavonoid (Farkas *et al.* 2004).

Teh hijau memiliki kandungan katekin yang tinggi, terutama EGC (epigallocatekin) dan EGCG (epigallocatekin-3-gallat) yang dapat meningkatkan

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.

kapasitas antioksidan (Carloni *et al.* 2013). Kandungan katekin yang tinggi ini menurut Gramza-Michalowska & Korzack (2007) berkorelasi positif dengan kapasitas antioksidan. Katekin merupakan senyawa yang tergolong dalam senyawa flavonoid yang memiliki dua cincin benzena (Yilmaz 2006) dan memiliki peranan dalam aktivitas antioksidan (Farkas *et al.* 2004, Guo *et al.* 1999, Harborne & Williams 2000), serta berperan dalam meningkatkan kesehatan (Rietveld dan Wiseman 2003). Teh hijau memiliki kandungan polifenol yang tinggi dibandingkan teh hitam dan teh oolong, hal ini dikarenakan tidak ada proses fermentasi setelah daun teh dipanen (Chan *et al.* 2011). Adanya proses fermentasi dapat mengganggu senyawa bioaktif, termasuk senyawa bioaktif yang memiliki kemampuan kapasitas antioksidan (Carloni *et al.* 2013).

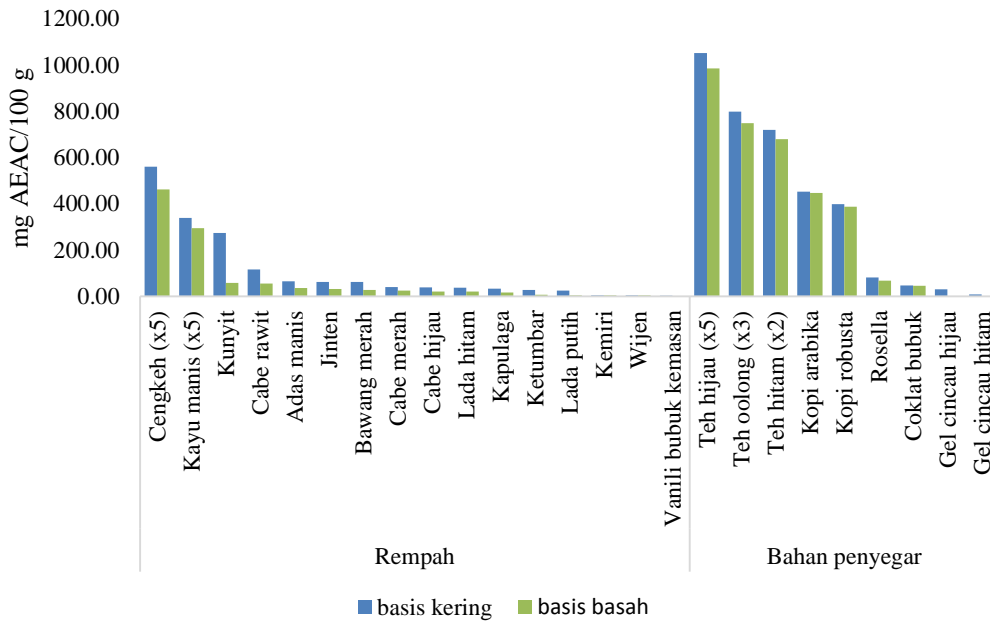


Gambar 8 Kapasitas antioksidan bahan penyegar

Gel cincau hitam memiliki kapasitas antioksidan terkecil pada kelompok bahan penyegar dengan  $9.30 \pm 0.23$  mg AEAC/100 g. Menurut Hung dan Yen (2001), ekstrak cincau hitam memiliki kapasitas antioksidan yang besar dibandingkan BHA (Butil Hidroksi Anisol) dan  $\alpha$ -tokoferol. Selain itu cincau hitam memiliki potensi antihipertensi, antikolesterol, berperan sebagai imunomodulator, dan hepatoprotektor. Potensi ini tentunya terkait dengan kapasitas antioksidan dari gel cincau hitam. Namun pada penelitian ini, kemampuan meredam gel cincau hitam terkecil dibandingkan seluruh sampel yang diteliti. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan pengolahan antara gel cincau yang diteliti oleh penelitian sebelumnya dan pada penelitian ini. Hal ini juga terjadi pada gel cincau hijau yang menurut penelitian Makmuryana (2014) yang menyebutkan bahwa gel cincau hijau basis kering memiliki kapasitas antioksidan sebesar 227 mg AEAC/100 g, sedangkan pada penelitian ini gel cincau hijau hanya memiliki 30.36 mg AEAC/100 g .

Gambar 9 menunjukkan bahwa secara keseluruhan berdasarkan basis basah dan basis kering, kelompok bahan penyegar memiliki kapasitas antioksidan yang

lebih besar dibandingkan kelompok rempah. Teh hijau yang berasal dari kelompok bahan penyegar memiliki kapasitas dibandingkan cengkeh yang berasal dari kelompok rempah. Kapasitas antioksidan terkecil pada kelompok rempah pada basis kering dan basah adalah vanili bubuk kemasan. Sedangkan pada kelompok bahan penyegar, berdasarkan basis kering gel cincau hitam memiliki kapasitas antioksidan terkecil, namun pada basis basah kapasitas antioksidan terkecil terdapat pada gel cincau hijau.



Gambar 9 Kapasitas antioksidan rempah dan bahan penyegar

Kapasitas antioksidan dapat juga dijabarkan dalam kemampuan meredam radikal bebas, dan dalam penelitian ini digunakan radikal bebas DPPH. Radikal bebas DPPH yang digunakan memiliki konsentrasi 0.5 mM dengan berat 197 µg. Berikut disajikan tabel kemampuan meredam sampel terhadap radikal bebas DPPH.

Tabel 4 Kemampuan meredam radikal bebas DPPH rempah dan bahan penyegar

Pangan	Kemampuan meredam (mg/100 g)	
	Basis kering	Basis basah
<b>Rempah</b>		
Cengkeh	58 099.60±0.17	47 920.55±0.17
Kayu manis	34 887.55±0.06	30 387.06±0.06
Kunyit kuning	11 405.13±0.10	1 421.58±0.10
Cabe rawit	2 536.42±0.04	447.42±0.04
Adas manis	1 412.56±0.31	1 438.54±0.31
Jinten	1 374.56±0.11	1 166.70±0.11
Bawang merah	1 331.99±0.08	357.91±0.08
Cabe merah	879.43±0.12	155.22±0.12
Cabe hijau	850.94±0.06	109.52±0.06
Lada hitam	714.65±0.41	628.25±0.41
Ketumbar	647.52±0.09	585.74±0.09
Kapulaga	579.16±0.10	492.46±0.10

Pangan	Kemampuan meredam (mg/100 g)	
	Basis kering	Basis basah
Lada putih	497.46±0.00	415.03±0.00
<b>Tabel 4 Kemampuan meredam rempah dan bahan penyegar (lanjutan)</b>		
Kemiri	128.24±0.80	87.56±0.80
Wijen	107.09±0.61	79.97±0.61
Vanili bubuk kemasan	106.87±0.37	97.97±0.37
<b>Bahan penyegar</b>		
Teh hijau	98 087.35±0.06	91 809.76±0.06
Teh oolong	83 337.74±1.17	78 129.13±1.17
Teh hitam	65 787.69±0.45	62 149.63±0.45
Kopi robusta	14 333.65±0.92	7 563.02±0.92
Kopi arabika	9 419.96±0.44	11 242.82±0.44
Rosela	1 766.10±0.04	1 468.87±0.04
Coklat bubuk	1 169.47±0.38	1 136.14±0.38
Gel cincau hijau	726.86±0.37	31.98 ±0.37
Gel cincau hitam	208.06±0.19	9.36 ±0.19

Kemampuan meredam yang didasarkan pada basis kering, terbesar pada masing-masing kelompok terdapat pada cengkeh dan teh hijau. Sedangkan kemampuan meredam terkecil terdapat pada vanili bubuk kemasan dan gel cincau hitam. Cengkeh memiliki kemampuan meredam sebesar 58 099.60±0.17 mg radikal bebas setara DPPH setiap 100 g pangan (58 099.60±0.17 mg/100 g). Namun jika cengkeh dalam keadaan basis basah memiliki kemampuan meredam sebesar 47 920.55±0.17 mg radikal bebas setara DPPH. Teh hijau memiliki kemampuan meredam sebesar 98 087.35±0.06 mg/100 g basis kering dan 91 809.76±0.06 mg/100 g basis basah. Vanili bubuk kemasan memiliki kemampuan meredam sebesar 106.87±0.37 mg/100 g basis kering dan 97.97±0.37 mg/100 g basis basah. Gel cincau hitam memiliki kemampuan meredam sebesar 208.06±0.19 mg/100 g basis kering dan 9.36±0.19 mg/100 g basis basah. Secara keseluruhan kemampuan meredam radikal bebas terbesar terdapat pada kelompok rempah yaitu teh hijau dan terendah terdapat vanili bubuk kemasan.

### Kandungan Total Fenol

Senyawa fenolik diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh sebagai penangkal radikal bebas dan penstabil oksigen singlet (Ramle *et al.* 2008). Senyawa fenolik meredam radikal bebas dengan mengikat ion logam dan menghambat sistem enzimatis yang berperan dalam pembentukan radikal bebas seperti cyclo-oxygenase, mono-oxygenase atau xanthine oksidase (Puangpronpitag *et al.* 2008). Kandungan total fenol dianalisis menggunakan metode *Folin-Ciocalteu*. Prinsip metode ini adalah oksidasi gugus fenolik hidroksil. Pereaksi *Folin-Ciocalteu* mengoksidasi fenolat (garam alkali) dan mereduksi asam heteropoli menjadi suatu kompleks molibdenum-tungsten. Selama reaksi berlangsung gugus fenolik hidroksil bereaksi dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* membentuk kompleks fosfotungstat-fosfomolibdat berwarna biru. Semakin pekat warna biru maka semakin tinggi kandungan fenolik

(Singleton dan Rossi 1965). Namun kelemahan dari metode ini keberadaan vitamin C dapat menjadi pengganggu dalam analisis kandungan total fenol (Galdon *et al.* 2008). Sebelum dilakukan pengukuran total fenol sampel diperlukan kurva standar dari asam tanat (Lampiran 4). Berdasarkan kurva tersebut diperoleh persamaan regresi linier  $y = 0.0034x + 0.0186$  dengan  $R^2 = 0.9996$ . Berikut hasil analisis kandungan total fenol pada rempah dan bahan penyegar.

Tabel 5 Kandungan total fenol rempah dan bahan penyegar

Pangan	Kandungan total fenol (mg TAE/100 g)	
	Basis kering	Basis basah
<b>Rempah</b>		
Cengkeh	4 951.24±0.69	4 083.79±0.69
Kayu manis	2 049.09±0.07	1 784.76±0.07
Vanili bubuk kemasan	1 654.32±0.26	1 238.43±0.26
Adas manis	878.19±0.09	774.83±0.09
Bawang merah	790.96±0.43	173.54±0.43
Kunyit kuning	675.96±0.35	90.78±0.35
Cabe merah	581.59±0.63	107.65±0.63
Cabe rawit	568.87±0.99	100.01±0.99
Cabe hijau	243.29±0.06	31.31±0.06
Lada putih	85.63±1.08	71.44±1.08
Lada hitam	79.61±0.57	69.99±0.57
Jinten	46.75±0.19	41.81±0.19
Ketumbar	15.14±0.29	13.70±0.29
Wijen	9.93±0.33	9.67±0.33
Kapulaga	9.74±0.01	8.28±0.01
Kemiri	5.81±0.35	5.56±0.35
<b>Bahan penyegar</b>		
Teh hijau	3 485.36±0.17	3 262.30±0.17
Teh oolong	3 482.52±0.32	2 750.09±0.32
Kopi arabika	1 208.31±0.19	1 183.17±0.19
Rosela	603.39±0.91	501.84±0.91
Teh hitam	317.22±0.27	299.68±0.27
Kopi robusta	271.38±0.63	263.97±0.63
Coklat bubuk	68.54±0.28	66.58±0.28
Gel cincau hijau	56.52±0.29	2.49±0.29
Gel cincau hitam	27.74±0.88	1.25±0.88

Tabel 5 menunjukkan bahwa cengkeh dan teh hijau memiliki kandungan total fenol tertinggi pada masing-masing kelompok. Cengkeh memiliki kandungan total fenol 4 951.24±0.69 mg setara dengan asam tanat per 100 g pangan basis kering (mg TAE/100 g). Atau dengan kata lain, setiap 100 g cengkeh basis kering memiliki kandungan total fenol setara dengan 4 951.24±0.69 mg asam tanat, sedangkan teh hijau memiliki kandungan total fenol sebesar 3 485.36±0.17 mg TAE/100 g. Kandungan total fenol terendah pada masing-masing kelompok terdapat pada kemiri (5.81±0.35 mg TAE/100 g) dan cincau hitam (27.74±0.88 mg TAE/100 g). Tinggi rendahnya kandungan total fenol bergantung pada banyaknya senyawa fenolik yang terkandung di dalamnya (Sun *et al.* 2007).

Senyawa fenolik yang terdapat pada cengkeh di antaranya asam fenolat (asam galat), flavonol glukosida, *volatile oils* (eugenol dan eugenil asetat) dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

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.

tanin (Shan *et al.* 2005). Selain itu menurut Wojodyło (2007) cengkeh juga memiliki kandungan quercetin. Teh hijau memiliki kandungan senyawa fenolik yang banyak, adapun yang paling berperan yaitu katekin di mana epigallocatekin-3-gallat dan epikatekin-3-gallat. Selain itu juga terdapat epikatekin dan epigallocatekin (Senanayake 2013). Cincau hijau memiliki senyawa fenolik yang terdiri dari *caffeic acid*, *protocatechuic acid*, *p-hydrobenzoic acid*, *vanilic acid* dan *syringic acid* (Hung dan Yen 2002).

Senyawa fenolik yang paling banyak terdapat pada tumbuhan adalah asam fenolat dan flavonoid (Kähkönen 1999). Sedangkan menurut Shan *et al.* (2005) senyawa fenolik yang banyak terkandung dalam rempah adalah asam fenolat, fenolat diterpenes, flavonoid, dan *volatile oils* (seperti senyawa aromatik). Efek antioksidan pada senyawa fenolik dikarenakan adanya kemampuan mereduksi dan memungkinkan senyawa fenolik memiliki mekanisme aktivitas pencari radikal bebas, aktivitas peralihan pengkelatan logam, dan aktivitas meredam oksigen singlet. Selain itu senyawa fenolik juga diketahui berperan penting dalam menstabilkan peroksidase lipid dan menghambat oksidasu berbagai enzim (Shan *et al.* 2005).

### **Korelasi Kapasitas Antioksidan dengan Kandungan Total Fenol**

Uji korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan yang positif antara kandungan total fenol dengan kapasitas antioksidan pada kelompok pangan rempah dan bahan penyegar ( $p < 0.01$ ;  $r = 0.821$ ). Nilai tersebut menunjukkan bahwa ada hubungan yang kuat antara kapasitas antioksidan dengan kandungan total fenol, yaitu sebesar 81.2%. Hal ini sejalan dengan penelitian Zheng dan Wang (2001) yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kapasitas antioksidan dengan kandungan total fenol dalam tanaman obat dan berperan penting dalam menentukan kemampuan meredam radikal bebas. Selain itu hasil ini juga sependapat dengan penelitian Cholisoh dan Utami (2008), Pujimulyani dkk (2010), dan Shan *et al.* (2005).

Kapasitas antioksidan selain dipengaruhi oleh kandungan total fenol, juga dipengaruhi oleh zat-zat lainnya yang memiliki kemampuan antioksidan seperti vitamin (vitamin A, C dan E), betakaroten dan karotenoid, serta mineral (Se, Zn, Fe, Mg, Mn, P) yang berperan dalam meningkatkan kinerja antioksidan endogen dan eksogen. Vitamin C diketahui dapat menetralkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) pada fase air sebelum lipid peroxidase terbentuk. Vitamin E diketahui efektif dalam memutus rantai radikal bebas sehingga dapat melindungi membran asam lemak dari lipid peroksidase. Betakaroten bekerja sinergis dengan vitamin E dalam menghadapi radikal bebas, dan mineral Se (selenium) berperan dalam produksi glutathion peroksidase dan bekerja sama dengan vitamin E dalam meningkatkan antibodi (Percival 1996).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Kapasitas antioksidan terbesar berdasarkan basis basah pada kelompok rempah terdapat pada cengkeh dan terkecil terdapat pada vanili bubuk kemasan. Sedangkan pada kelompok bahan penyegar, teh hijau memiliki kapasitas antioksidan terbesar dan terkecil terdapat pada gel cincau hijau. Kandungan total fenol tertinggi pada kelompok rempah terdapat pada cengkeh dan terendah terdapat pada kemiri. Selain itu pada kelompok bahan penyegar, kandungan total fenol tertinggi terdapat pada teh hijau dan terendah terdapat pada gel cincau hitam. Uji korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan yang positif antara kapasitas antioksidan dengan kandungan total fenol ( $p < 0.01$ ;  $r = 0.821$ ).

### Saran

Kapasitas antioksidan dari cengkeh dan teh hijau yang tinggi dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan antioksidan eksogen tubuh. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jenis-jenis fitokimia yang terdapat di dalam pangan yang berpotensi memiliki kemampuan antioksidan yang tinggi dan efikasinya lebih lanjut. Pengambilan sampel pada penelitian mendatang sebaiknya dilakukan di beberapa lokasi di Indonesia sehingga didapatkan hasil yang representatif untuk pangan Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Naqeb G, Ismail M, Bagalkotkar G, Adamu HA. 2010. Vanilin rich fraction regulates LDLR and HMGCR gene expression in HepG2 cells. *Food Research International*. 43: 2437–2443.
- Ariviani S, Nur HRP. 2013. Kapasitas antioksidan buah salak (*Salacca edulis* REINW) kultivar Pondoh, Nglumut dan Bali serta korelasinya dengan kadar fenolik total dan vitamin C. *AGRITECH*. 33: 324–333.
- AOAC. 2006. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*, 14th ed. Virginia: AOC, Inc.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*. 181: 1199–1200.
- Carlioni P, Luca T, Lucia P, Tiziana B, Chisomo C, Alexander K, Elizabetta D. 2013. Antioxidant activity of white, green and black tea obtained from the same tea cultivar. *Food Research International*. 53: 900–908.
- Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K, Bohn SK, Dragland S, Sampson L. 2010. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition journal*. 9(3): 1–11.
- Castor LR, KA Locatelli, VF Ximenes. 2010. Pro-oxidant activity of apocynin radical, Free Radic. *Biol.Med*. 48: 1636-1643.
- Chan EWC, Soh EY, Tie PP, Law YP. 2011. Antioxidant and antibacterial properties of green, black, and herbal teas of *Camelia sinensis*. *Pharmacognosy Research*. 3: 266–272.

- Chan EWC, Lye PY, Eng SY, Tan YP. 2013. Antioxidant properties of herbs with enhancements effect of drying treatments: A synopsis. *free radicals an Antioxidants*. 3: 2–6.
- Chanda S, K.V. Nagani. 2010. Antioxidant capacity of *Manilkara zapota* L. leaves extracts evaluated four *in vitro* methods. *Journal of Nature and Science*. 8(10):260–266.
- Chaturvedula VSP, Prakash I. 2011. The aroma, taste, color and bioactive constituents of tea. *Journal of Medicine Plants Research*. 5: 2100–2124.
- Cholisoh Z, Wahyu U. 2008. Aktivitas Penangkap Radikal Ekstrak Ethanol 70% Biji Jengkol (*Archidendron jiringa*). *PHARMACON*. 9(1): 33–40.
- Diaz-Maroto DMC, Perez C, Cabezudo MD. 2002. Effect of different drying methods on the volatile component of parsley (*Petroselinum crispum* L.). *European Food Research Technology*. 215: 227–230.
- Dragland S, Haruka S, Kenjiro W, Kari H, Rune B. 2003. Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants. *J. Nutr*. 133: 1286–1290.
- Farkas O, Jakus J, Heberger K. 2004. Quantitative structure antioxidant activity relationship of flavonoid compounds. *Moleculer*. 9: 1079–1088.
- Frei. 1994. Reactive Oxygen Species and Antioxidant Vitamin: Mechanisms of Action. *American Journal Medicine*.
- Galdon BR, Rodriguez EM, Diaz–Romero C. 2008, Flavonods in onion cultivars (*Allium Cepa*). *Journal of Food Science*. 73 (8): C599–C605.
- Gramza–Michalowska A, Korzack J. 2007. Polyphenol–potential food improvement factor. *American Journal of Food Technology*. 2:662–670.
- Gülçin İ, Güngör İŞ, Şükrü B, Mahfuz E, İrfan KÖ. 2004. Comparison of antioxidant activity of clove (*Eugenia caryophyllata* Thunb) buds and lavender (*Lavandula stoechas* L.). *J. Food Chem*. 87: 393–400.
- Guo Q, Zhao B, Shen S, Hou J, Hu J, Xin W. 1999. ESR study on the structure–antioxidant activity relationship of tea catechins and their epimers. *Biochimica et Biophysica Acta*. 1427: 13–23.
- Harborne JB, Williams CA. 2000. Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry*. 55: 481–504.
- Hossain MB, Barry–Ryan C, Martin–Diana AB, Brunton NP. 2010. Effect of drying method on the antioxidant capacity of six lamiaceae herbs. *Food Chemistry*. 123: 85–91.
- Hung CY, Yen GC. 2002. Antioxidant activity of phenolic compounds solated from mesona procumbens Hemsl. *J Agric Food Chem*. 50(10): 2993–2997.
- Javanmardi J, Stushnoff C, Locke E, Vivanco J. 2003. Antioxidant activity and total phenolic fontent of Iranian *ocimum* accessions cultivars. *J. Food Chem*. 83: 547–550.
- Kähkönen M.P, Anu IH, Heikki JV, Jussi-Peka R, Kalevi P, Tytti SK, Marina H. 1999. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *J.Agri: Food Chem*. 47: 3954–3962.
- Kartika H, Li QX, Wall MM, Nakamoto ST, Iwaoka WT. 2007. Major phenolic acids and total antioxidant in mamaki leaves “*Pipturus albidus*”. *Journal of Food Science*. 72(9). S696–S701.
- Kubo I, Masuda N, Xiao P & Haraguchi H. 2002. Antioxidant activity of deodecyl gallate. *J. Agric. Food Chem*. 50: 3533–3539 .

#### 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, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

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



- Langley-Evans SC. 2000. Antioxidant potential of green and black tea Determined using the Ferric Reducing Power (FRAP) assay. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 51: 181–188.
- [Litbangkes] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Riset Kesehatan Dasar [Internet]. [diunduh 2014 Maret 17]. Tersedia pada: <http://labdata.litbang.depkes.go.id/riset-badan-litbangkes/menu-risikesnas/menu-risikesdas/374-rkd-2013>.
- Lee KG, Shibamoto T. 2002. Antioxidant property of aroma extract isolated from clove buds (*Syzygium aromaticum* L. Merr. Et Perry). *J. Food Chem.* 60: 763–771.
- Leong LP, Shui G. 2002. An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets. *Food-Chem.* 76: 69–75.
- Lingga L. 2012. *The Healing Power of Antioxidant*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Makmuryana RW. 2014. Gel Cincau Hijau (*Premna oblongifolia* Merr.) Manis yang Diperkaya dengan Flavor dan Antioksidan Ekstrak Mint, Pala, dan Suji [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Mardiah, Arifah R, Reki WA, Sawarni. 2005. *Budidaya dan Pengolahan Rosela Si Merah Segudang Manfaat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Mintarti IS. 2006. Ekstraksi Vanili Secara Enzimatis dari Vanili (*Vanilla planifolia*) Segar [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazil (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakar J. Sci. Technol.* 26(2):211–219.
- Muchtadi TE dkk. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bangsan Pangan*. Jakarta: CV ALFABETA.
- Phenol-explorers. 2014. Database on polyphenol content in food [Internet]. [diunduh 2014 Oktober 1]. Tersedia pada: <http://phenol-explorer.eu/>
- Pellegrini N, Serafini M, Salvatore S, Del Rio D, Bianchi M, Brighenti P. 2006. Total antioxidant capacity of spices, dried fruits, nuts, pulses, cereal and sweets consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *Molecular Nutrition and Food Research*. 11: 1030–1038.
- Percival M. 1996. *Clinical Nutrition Insight*. Advanced Nutrition Publications: England.
- Puangpronpitag D, Areejitranusorn P, Boonsiri P, Suttajit M, Yongvanit P. 2008. Antioxidant activity of polyphenolic compound isolated from *Antidesma thwaitesianum* Müll. seeds and marcs. *Journal of Food Sciences*. 73: C648–653.
- Pujimulyani D, Sri R, Marsono Y, Umar S. 2010. Aktivitas antioksidan dan kadar senyawa fenolik pada kunir putih (*Curcuma mangga* Val.) segar dan setelah blanching. *AGRITECH*. 30(2).
- Ramle SFM, Kawamura F, Sulaiman O, Hashim R. 2008. Study on antioxidant activities, total phenolic compound and antifungal properties of some Malaysian imbers from selected hardwoods species. *International Conference of Environmental Research and Technology*. 472–475.
- Rietveld A, Wiseman S. 2003. Antioxidant effects of tea: Evidence from human clinical trials. *Journal of Nutrition*. 133(10): 3285S–3292S.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik IPB Institut Pertanian Bogor

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

- Rojas J (2004) dalam Yusianti dkk. 2007. Mutu fisik dan cita rasa beberapa varietas kopi arabika harapan pada beberapa periode penyimpanan. *Pelita Perkebunan*. 23(3): 205–230.
- Senanayake SPJNM. 2013. Green Tea Extracts: Chemistry, antioxidant properties and food applications-A review. *Journal of Functional Foods*. 5: 1529–1541.
- Shan B, Yizhong ZC, Mei S, Harold C. 2005. Antioxidant capacity of 26 spice extracts and characterization of their phenolic constituents. *J. Agric. Food Chem*. 53(20): 7749–7759.
- Singleton VL dan Rossi JA. 1965. Colorimetry of total phenolic with phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagent. *Am.J.Enol.Vitic*. 16: 147.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1992. Penentuan Kadar Air (SNI 01–3182–1992).
- Sopian A, Ridwan T, Tien R.M. 2005. Pengaruh pengeringan dengan *far infrared dryer*, oven vakum dan *freeze dryer* terhadap warna, kadar total karoten, beta karoten, dan vitamin C pada daun bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16(2): 1-7.
- Srinivasan K. 2005. Spices as influencers of body metabolism: an overview of three decades of research. *Food Research International*. 38: 77–86.
- Sun T, Xu Z, Wu CT, Janes M, Prinyawuwatkul W, No HK. 2007. Antioxidant activity of different colored sweet bell peppers (*Capsicum annum* L.). *Journal of Food Science*. 73(8): S98–S102.
- [TKPI] Tabel Komposisi Pangan Indonesia. 2008. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Tai A, Takeshi S, Futoshi Y, Hideyuki I. 2011. Evaluation of antioxidant activity of vanillin by using multiple antioxidant assays. *Biochemica et Biophysica Acta*. 1810: 170–177.
- [USDA] United States Department of Agriculture. USDA National Database Nutrient for Standard Reference–Release 24. Beltsville (U.S): Nutrient Data Laboratory, Beltsville Human Nutrition Research Center Agricultural Research Service, U.S Department of Agriculture.
- Vermerris W, Nicholson R. 2006. *Phenolic Compound Biochemistry*. Springer: Dordrecht.
- [WHO] World Health Organization dalam [SIRS] Sistem Informasi Rumah Sakit. 2011. Penyakit Tidak Menular. *Buletin Jendela*. Bakti Husada.
- Winarno FG, Widya A. 2005. *Herba dan Rempah Aplikasinya dalam Hidangan*. Bogor: M–BRIO Press.
- Wojdylo A, Jan O, Renata C. 2007. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food Chemistry*. 105: (940–949).
- Yilmaz Y. 2006. Novel use of catechins in foods. *Trends in Food Science & Technology*. 17:64–71.
- Zheng GQ, Kenny PM, Lam K.T. 1992. Sesquiterpenes from clove (*Eugenia caryophyllata*) as potential anticarcinogenic agents. *Journal of Natural Products*. 55: 999–1003.
- Zheng W, Shioh YW. 2001. Antioxidant activity and phenolic compound in selected herbs. *J. Agric. Food Chem*. 49(11): 5165–5170.

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

Lampiran 1 Analisis kadar air

No.	Pangan	Berat cawan (g)	Berat sampel awal (g)	Berat akhir (g)	Berat sampel akhir (g)	Berat air (g)	Kadar air (%)		Kadar air freeze (%)	Rata-rata (%)
							Basis basah	Basis kering		
1	Cokelat bubuk	6.88	5.01	11.74	4.86	0.14	2.85	2.93		
2	Wijen	5.64	5.01	10.51	4.88	0.13	2.63	2.70		
3	Lada hitam	5.67	5.01	10.08	4.40	0.61	12.09	13.75		
4	Kapulaga	6.09	3.41	8.99	2.90	0.51	14.97	17.61		
5	Kopi robusta	5.49	5.01	10.37	4.87	0.14	2.73	2.80		
6	Ketumbar	6.08	5.01	10.60	4.53	0.48	9.54	10.55		
7	Cengkeh	5.65	1.00	6.48	0.83	0.18	17.52	21.24		
8	Jinten	4.84	1.77	6.42	1.59	0.19	10.57	11.81		
9	Vanili bubuk kemasan	5.00	2.05	6.54	1.53	0.52	25.14	33.58		
10	Lada putih	6.93	5.01	11.11	4.18	0.83	16.57	19.86		
11	Adas	5.69	1.01	6.58	0.89	0.12	11.77	13.34		
12	Kemiri	6.08	1.55	7.57	1.49	0.07	4.30	4.49		
13	Rosela	6.83	1.01	7.67	0.84	0.17	16.83	20.23		
14	Kunyit kuning	5.69	1.13	5.84	0.15	0.98	86.88	661.92	86.26	86.57
15	Kopi arabika	5.65	1.43	7.05	1.40	0.03	2.08	2.12		
16	Kayu manis	5.65	1.15	6.65	1.00	0.15	12.90	14.81		
17	Cabe hijau	6.01	1.61	6.22	0.21	1.40	87.13	677.21	92.64	89.89
18	Cabe merah	5.67	1.23	5.88	0.22	1.01	82.36	466.94	80.61	81.49
19	Cabe rawit	4.86	1.21	5.08	0.21	1.00	82.35	466.45	82.49	82.42
20	Bawang merah	6.95	1.10	7.25	0.30	0.81	73.13	272.11	83.00	78.06
21	Teh hitam	5.45	1.13	6.52	1.07	0.06	5.53	5.86		
22	Teh hijau	5.67	1.03	6.63	0.96	0.07	6.40	6.84		
23	Teh oolong	5.70	1.07	6.70	1.00	0.07	6.25	6.66		
24	Gel cincau hijau	5.83	1.01	5.84	0.01	1.00	99.09	10853.26	92.12	95.60
25	Gel cincau hitam	6.64	1.64	6.70	0.07	1.57	95.82	2290.09	95.18	95.50

Rumus kadar air:

$$\text{Berat air (g)} = ((\text{berat sampel awal} + \text{berat cawan}) - \text{berat akhir})$$

$$\text{Berat air cokelat bubuk (g)} = ((5.01 + 6.88) - 4.86) = 0.14 \text{ g}$$

$$\% \text{ Kadar air basis basah (b. b)} = \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100$$

$$\% \text{ Kadar air basis basah (b. b) cokelat bubuk} = \frac{0.14}{5.01} \times 100 = 2.89\%$$

$$\% \text{ Kadar air basis kering (b. k)} = \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat sampel akhir}} \times 100$$

$$\% \text{ Kadar air basis kering (b. k) cokelat bubuk} = \frac{0.14}{4.86} \times 100 = 2.93\%$$

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 2 Rendemen ekstrak

No	Pangan	Rata-rata berat sampel (g)	Rata-rata berat residu bahan aktif (g)	Rata-rata rendemen ekstrak (%)
1	Cokelat bubuk	1.0426	0.0943	9.04
2	Wijen	1.0125	0.0558	5.51
3	Lada hitam	1.1887	0.0953	8.01
4	Kapulaga	1.0039	0.0275	2.74
5	Kopi robusta	1.0556	0.1335	12.65
6	Ketumbar	1.0435	0.0350	3.35
7	Cengkeh	0.5032	0.0938	18.63
8	Jinten	1.0045	0.0603	6.00
9	Vanili	1.0838	0.5615	51.81
10	Lada putih	1.2224	0.0833	6.81
11	Adas manis	1.0758	0.0975	9.07
12	Kemiri	1.0675	0.0358	3.35
13	Rosela	1.0406	0.2515	24.17
14	Kunyit kuning	1.0011	0.1595	15.93
15	Kopi arabika	1.0011	0.2270	22.68
16	Kayu manis	1.0784	0.1605	14.88
17	Cabe hijau	1.0177	0.2370	23.29
18	Cabe rawit	1.0078	0.1798	17.84
19	Cabe merah	1.0019	0.2898	28.92
20	Bawang merah	1.0260	0.4833	47.10
21	Teh hitam	1.1555	0.3250	28.13
22	Teh hijau	1.0295	0.1830	17.78
23	Teh oolong	1.0225	0.2113	20.66
24	Gel cincau hijau	0.1564	0.0080	5.12
25	Gel cincau hitam	1.0067	0.0875	8.69

## Rumus:

$$\text{Rendemen ekstrak (\%)} = (\text{rata-rata berat residu} / \text{berat sampel}) \times 100$$

$$\text{Rendemen ekstrak wijen (\%)} = (0.0058/1.0125) \times 100 = 5.51\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

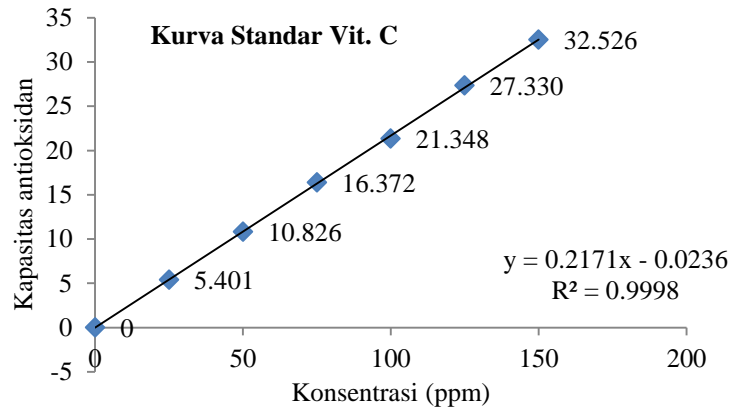
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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 Analisis kapasitas antioksidan



Kapasitas antioksidan pangan (mg AEAC/100 g)

No	Pangan	Berat sampel (g)		Fp	Abs	Aktivitas AO (%)	Kapasitas antioksidan (mg AEAC/100 g)		STD
		Kering	Basah				Basis kering	Basis basah	
		1.03	1.06	40	0.57	1.90	34.30	33.32	±0.54
	Wijen	1.02	1.05	1	0.50	6.49	2.95	2.87	±0.56
		1.01	1.03	1	0.46	11.46	5.25	5.11	±0.56
	Lada hitam	1.37	1.56	10	0.54	11.00	37.06	32.58	±0.37
		1.04	1.19	10	0.54	5.76	25.50	22.41	±0.37
	Kapulaga	1.01	1.18	20	0.58	3.52	32.41	27.55	±0.07
		1.00	1.18	20	0.58	3.76	34.84	29.63	±0.07
	Kopi robusta	1.09	1.12	100	0.56	7.74	327.27	318.34	±0.36
		1.02	1.05	100	0.53	10.39	471.27	458.40	±0.36
	Ketumbar	1.04	1.15	10	0.56	6.03	26.80	24.24	±0.05
		1.05	1.16	10	0.58	6.35	28.06	25.38	±0.05
	Cengkeh	0.50	0.61	200	0.46	16.88	3104.41	2560.52	±0.21
		0.50	0.61	200	0.45	13.71	2505.69	2066.69	±0.21
8	Jinten	1.00	1.12	10	0.57	13.00	59.81	53.49	±0.09
		1.01	1.13	10	0.54	14.26	65.41	58.49	±0.09
9	Vanili bubuk kemasan	1.05	1.64	1	0.56	7.20	3.17	2.03	±0.10
		1.02	1.59	1	0.53	7.73	3.52	2.24	±0.10
10	Lada putih	1.44	1.73	10	0.49	7.37	23.61	19.70	±0.08
		1.00	1.20	10	0.51	5.57	25.69	21.44	±0.08
11	Adas manis	1.07	1.22	10	0.41	12.18	52.31	46.16	±0.41
		1.08	1.22	10	0.36	18.61	79.69	70.31	±0.41
12	Kemiri	1.07	1.12	2	0.53	3.61	3.12	2.98	±0.71
		1.06	1.11	2	0.38	7.49	6.52	6.24	±0.71
13	Rosella	1.07	1.28	20	0.43	9.36	80.97	67.34	±0.04
		1.01	1.22	20	0.43	9.26	84.35	70.15	±0.04
14	Kunyit kuning	1.00	7.63	20	0.38	27.00	248.72	32.63	±0.19
		1.00	7.63	40	0.49	16.35	301.31	39.53	±0.19
15	Kopi arabika	1.00	1.02	100	0.49	12.12	558.71	547.09	±0.44
		1.00	1.00	50	0.46	15.12	348.33	348.33	±0.44
16	Kayu manis	1.08	1.24	200	0.45	19.86	1702.52	1482.90	±0.01
		1.08	1.24	200	0.42	19.81	1690.03	1472.02	±0.01
17	Cabe hijau	1.02	7.96	20	0.50	3.87	35.00	4.51	±0.18
		1.01	7.86	10	0.51	9.16	41.82	5.38	±0.18
18	Cabe rawit	1.01	5.72	20	0.42	12.24	111.85	19.73	±0.07
		1.01	5.70	20	0.52	13.13	120.49	21.25	±0.07
19	Cabe merah	1.00	5.68	10	0.58	8.49	39.13	6.91	±0.09
		1.00	5.67	10	0.60	9.28	42.81	7.56	±0.09
20	Bawang merah	1.02	3.80	10	0.39	13.45	60.74	16.32	±0.06
		1.03	3.83	10	0.36	14.39	64.44	17.32	±0.06
21	Teh hitam	1.15	1.22	400	0.47	11.61	1859.75	1756.90	±0.58
		1.16	1.23	400	0.53	6.39	1020.88	964.42	±0.58
22	Teh hijau	1.02	1.09	700	0.36	18.47	5835.80	5462.31	±0.22

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 3 Analisis kapasitas antioksidan (lanjutan)

No	Pangan	Berat sampel (g)		Fp	Abs	Aktivitas AO (%)	Kapasitas antioksidan (mg AEAC/100 g)		STD
		Kering	Basah				Basis kering	Basis basah	
23	Teh oolong	1.04	1.11	700	0.44	15.09	4697.41	4396.78	±0.22
		1.02	1.09	600	0.50	13.74	3730.86	3497.68	±1.11
		1.03	1.09	200	0.56	11.79	1061.47	995.13	±1.11
24	Gel cincau hijau	0.17	72.70	2	0.61	5.02	27.81	0.06	±0.17
		0.15	63.26	2	0.62	5.18	32.92	0.08	±0.17
25	Gel cincau hitam	1.01	24.11	2	0.56	8.97	8.22	0.34	±0.23
		1.01	24.06	2	0.51	11.30	10.38	0.43	±0.23

Rumus perhitungan:

Persamaan regresi linier kurva standar vitamin C:

$$y = 0.2171x - 0.0236; \text{ dengan } a = 0.2171$$

$$b = -0.0236$$

$$\text{mg AEAC per 100 g} = \frac{\left(\frac{\text{aktivitas antioksidan} - b}{a}\right) \times fp \times 100}{1000 \times \text{berat sampel kering}}$$

$$\begin{aligned} \text{mg AEAC per 100 g gel cincau hijau (basis kering)} &= \frac{\left(\frac{5.02 + 0.0236}{0.2171}\right) \times 2 \times 100}{1000 \times 0.171} \\ &= 27.81 \text{ mg AEAC/100 g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{mg AEAC per 100 g gel cincau hijau (basis basah)} &= \frac{\left(\frac{5.02 + 0.0236}{0.2171}\right) \times 2 \times 100}{1000 \times 72.70} \\ &= 0.06 \text{ mg AEAC/100 g} \end{aligned}$$

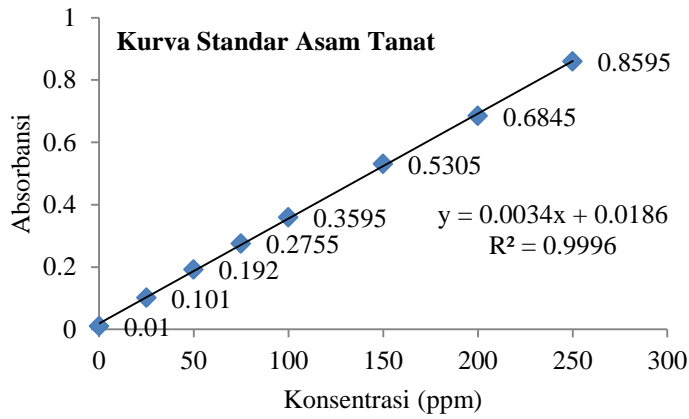
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

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

Lampiran 4 Analisis kandungan total fenol



Kandungan total fenol ekstrak

No	Pangan	Berat sampel g	Vol. ekstrak mL	Vol. analisis mL	Absorbans 765nm	Total Fenol (mg TAE/g ekstrak)
1	Coklat bubuk	1.0520	20	0.1	0.372	43.52
		1.0332	20	0.1	0.277	32.36
2	Wijen	1.0180	5	0.1	0.216	6.29
		1.0070	5	0.1	0.426	13.10
3	Lada hitam	1.3703	10	0.1	0.829	38.26
		1.0447	100	0.1	0.116	60.36
4	Kapulaga	1.0067	10	0.1	0.292	17.57
		1.0010	10	0.1	0.297	17.99
5	Kopi robusta	1.0931	50	0.1	0.408	115.25
		1.0180	100	0.1	0.323	193.64
6	Ketumbar	1.0405	10	0.1	0.297	17.31
		1.0465	10	0.1	0.491	29.23
7	Cengkeh	0.5015	750	0.1	0.130	1 080.87
		0.5048	750	0.1	0.174	1 498.18
8	Jinten	1.0028	10	0.1	0.627	39.27
		1.0061	10	0.1	0.621	38.73
9	Vanili bubuk kemasan	1.0988	100	0.1	0.554	315.25
		1.0687	100	0.1	0.550	321.54
10	Lada putih	1.4427	50	0.1	0.146	28.56
		1.0020	200	0.1	0.095	99.20
11	Adas manis	1.0745	40	0.1	0.360	82.13
		1.0771	200	0.1	0.119	120.51
12	Kemiri	1.0744	5	0.1	0.260	7.27
		1.0606	5	0.1	0.348	10.05
13	Rosella	1.0678	100	0.1	0.136	71.14
		1.0134	100	0.1	0.291	173.93
14	Kunyit kuning	1.0008	100	0.1	0.582	364.53
		1.0013	200	0.1	0.389	479.32
15	Kopi arabika	1.0008	100	0.1	0.457	283.51
		1.0013	100	0.1	0.403	248.40
16	Kayu manis	1.0758	500	0.1	0.238	659.23
		1.0810	500	0.1	0.258	717.86
17	Cabe hijau	1.0243	75	0.1	0.130	52.58

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor) 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 4 Analisis kandungan total fenol (lanjutan)

No	Pangan	Berat sampel g	Vol. ekstrak mL	Vol. analisis mL	Absorbans 765nm	Total Fenol (mg TAE/g ekstrak)
18	Cabe rawit	1.0111	100	0.1	0.100	51.89
		1.0098	75	0.1	0.183	79.00
19	Cabe merah	1.0058	300	0.1	0.145	243.05
		1.0022	75	0.1	0.291	132.00
20	Bawang merah	1.0016	75	0.1	0.161	68.95
		1.0220	100	0.1	0.117	62.15
21	Teh hitam	1.0300	100	0.1	0.192	108.64
		1.1526	500	0.1	0.419	1 122.94
22	Teh hijau	1.1583	500	0.1	0.424	1 133.32
		1.0217	750	0.1	0.193	828.15
23	Teh oolong	1.0372	750	0.1	0.229	982.34
		1.0195	750	0.1	0.174	738.43
24	Gel cincau hijau	1.0255	750	0.1	0.217	939.64
		0.1672	5	0.1	0.298	54.13
25	Gel cincau hitam	0.1455	5	0.1	0.282	58.56
		1.0077	5	0.1	0.360	10.95
		1.0057	20	0.1	0.169	19.41

### Kandungan total fenol pangan

No	Pangan	Berat sampel kering (g)	Berat sampel basah (g)	Total Fenol (mg TAE/100 g)		STD
				Basis kering	Basis basah	
1	Coklat bubuk	0.0189	1.0829	78.19	75.96	±0.28
		0.0188	1.0635	58.88	57.21	±0.28
2	Wijen	0.0134	1.0455	8.28	8.06	±0.28
		0.0089	1.0342	11.58	11.28	±0.28
3	Lada hitam	0.0204	1.5588	56.95	50.07	±0.57
		0.0177	1.1884	102.27	89.90	±0.57
4	Kapulaga	0.0056	1.1839	9.77	8.31	±0.01
		0.0054	1.1772	9.70	8.25	±0.01
5	Kopi robusta	0.0338	1.1238	356.35	346.62	±0.63
		0.0098	1.0466	186.41	181.32	±0.63
6	Ketumbar	0.0078	1.1502	12.97	11.74	±0.29
		0.0062	1.1569	17.32	15.66	±0.29
7	Cengkeh	0.0151	0.6080	3 254.45	2 684.27	±0.68
		0.0224	0.6120	6 648.03	5 483.30	±0.68
8	Jinten	0.0108	1.1213	42.30	37.83	±0.19
		0.0133	1.1250	51.20	45.79	±0.19
9	Vanili bubuk kemasan	0.0502	1.4678	1 440.25	1 078.17	±0.26
		0.0621	1.4276	1 868.40	1 398.69	±0.26
10	Lada putih	0.0200	1.7292	39.59	33.03	±1.08
		0.0133	1.2010	131.67	109.85	±1.08
11	Adas manis	0.1200	1.2178	917.22	809.27	±0.09
		0.0750	1.2208	839.15	740.38	±0.09
12	Kemiri	0.0071	1.1227	4.80	4.59	±0.35
		0.0072	1.1083	6.82	6.53	±0.35
13	Rosella	0.0495	1.2839	329.77	274.27	±0.91
		0.0511	1.2185	877.02	729.42	±0.91
14	Kunyit kuning	0.0153	7.4520	557.29	74.84	±0.35

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, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

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



Lampiran 4 Analisis kandungan total fenol (lanjutan)

No	Pangan	Berat sampel kering (g)	Berat sampel basah (g)	Total Fenol (mg TAE/100 g)		STD
				Basis kering	Basis basah	
15	Kopi arabika	0.0166	7.4557	794.64	106.72	±0.35
		0.0466	1.0221	1 320.11	1 292.65	±0.19
		0.0442	1.0226	1 096.51	1 073.70	±0.19
16	Kayu manis	0.0322	1.2351	1 973.16	1 718.62	±0.07
		0.0320	1.2411	2 125.02	1 850.89	±0.07
17	Cabe hijau	0.0487	7.9588	250.00	32.18	±0.06
		0.0461	7.8563	236.58	30.45	±0.06
18	Cabe rawit	0.0367	5.7440	287.12	50.48	±0.99
		0.0352	5.7213	850.62	149.54	±0.99
19	Cabe merah	0.0581	5.4144	765.26	141.65	±0.63
		0.0578	5.4111	397.91	73.65	±0.63
20	Bawang merah	0.1023	4.6582	622.14	136.50	±0.43
		0.0910	4.6946	959.79	210.58	±0.43
21	Teh hitam	0.0037	1.2201	360.48	340.54	±0.28
		0.0028	1.2261	273.96	258.81	±0.28
22	Teh hijau	0.0364	1.0916	2 950.44	2 761.61	±0.17
		0.0368	1.1081	3 485.36	3 262.30	±0.17
23	Teh oolong	0.0405	1.0875	2 933.43	2 750.09	±0.32
		0.0440	1.0939	4 031.61	3 779.63	±0.32
24	Gel cincau hijau	0.0020	3.8000	64.75	2.85	±0.29
		0.0012	3.3068	48.30	2.12	±0.29
25	Gel cincau hitam	0.0143	22.3933	15.53	0.70	±0.88
		0.0207	22.3489	39.95	1.80	±0.88

Rumus:

$$\text{Total fenol ekstrak (ppm)} = \left( \frac{(\text{Abs. sampel} - b)}{a} \times 2.2 \right) \times \left( \frac{\text{vol. ekstrak} \div \text{vol. analisis}}{\text{berat sampel}} \right)$$

$$\text{Total fenol ekstrak gel cincau hitam} = \left( \frac{(0.360 - 0.0186)}{0.0034} \times 2.2 \right) \times \left( \frac{5 \div 0.1}{1.0077} \right) = 10\,946.77 \text{ ppm}$$

$$\text{Total fenol ekstrak gel cincau hitam} = \left( \frac{\text{Total fenol ekstrak}^*}{1000} \right) = 10.95 \text{ mg} \frac{\text{TAE}}{\text{g}} \text{ ekstrak}$$

$$\text{Total fenol pangan (mg TAE/100 g) basis kering (bk)} = \frac{\text{total fenol ekstrak} \times \text{berat ekstrak}}{\text{berat sampel kering}} \times 100$$

$$\text{Total fenol gel cincau hitam bk} = \frac{10.95 \times 0.0143}{1.0077} \times 100 = 15.53 \text{ mg TAE/100g}$$

$$\text{Total fenol pangan (mg TAE/100 g) basis basah (bb)} = \frac{\text{total fenol ekstrak} \times \text{berat ekstrak}}{\text{berat sampel basah}} \times 100$$

$$\text{Total fenol gel cincau hitam bb} = \frac{10.95 \times 0.0143}{22.3933} \times 100 = 0.70 \text{ mg TAE/100g}$$

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.

© Ha c i p t a m i k IPB (Institut Pertanian Bogor) Bogor Agricultural University

## Lampiran 5 Korelasi antara kapasitas antioksidan dan kandungan total fenol

**Correlations**

		Kap_antioksidan	Total_fenol
Kap_antioksidan	Pearson Correlation	1	.821**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	25	25
Total_fenol	Pearson Correlation	.821**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	25	25

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

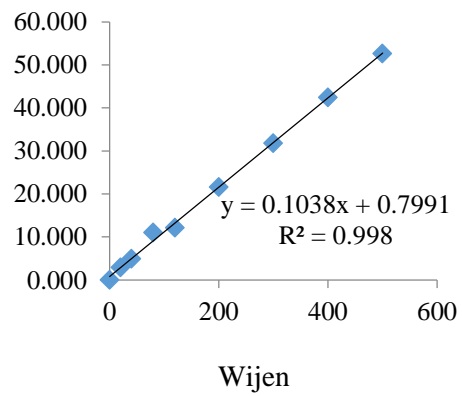
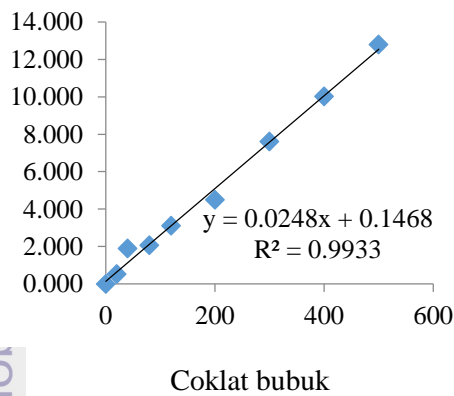
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Lampiran 6 Analisis kemampuan meredam

Kemampuan meredam rempah dan bahan penyegar

No.	Pangan	Rata-rata berat radikal bebas DPPH yang mampu diredam oleh 100 g sampel (mg/100 g)			
		Basis kering	STD	Basis basah	STD
1	Coklat bubuk	1 169.47	±0.38	1 136.14	±0.38
2	Wijen	107.09	±0.61	79.97	±0.61
3	Lada hitam	714.65	±0.41	628.24	±0.41
4	Kapulaga	579.16	±0.10	492.46	±0.10
5	Kopi robusta	14 333.65	±0.92	7 563.02	±0.92
6	Ketumbar	647.52	±0.09	585.74	±0.09
7	Cengkeh	58 099.60	±0.17	47 920.55	±0.17
8	Jinten	1 374.56	±0.11	1 166.70	±0.11
9	Vanili bubuk kemasan	106.87	±0.37	97.97	±0.37
10	Lada putih	497.46	±0.00	415.03	±0.00
11	Adas manis	1 412.56	±0.31	1 438.54	±0.31
12	Kemiri	128.24	±0.80	87.56	±0.80
13	Rosela	1 766.10	±0.04	1 468.87	±0.04
14	Kunyit	11 405.13	±0.10	1 421.58	±0.10
15	Kopi arabika	9 419.96	±0.44	11 242.82	±0.44
16	Kayu manis	34 887.55	±0.06	30 387.06	±0.06
17	Cabe hijau	850.93	±0.06	109.52	±0.06
18	Cabe rawit	2 536.42	±0.04	447.42	±0.04
19	Cabe merah	879.43	±0.12	155.22	±0.12
20	Bawang merah	1 331.99	±0.08	357.91	±0.08
21	Teh hitam	65 787.69	±0.45	62 149.63	±0.45
22	Teh hijau	98 087.35	±0.06	91 809.76	±0.06
23	Teh oolong	83 337.74	±1.17	78 129.13	±1.17
24	Gel cincau hijau	726.86	±0.37	31.98	±0.37
25	Gel cincau hitam	208.06	±0.19	9.36	±0.19

Gambar grafik IC<sub>50</sub> sampel rempah dan bahan penyegar



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.

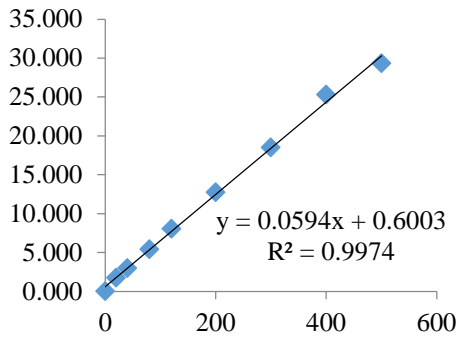
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang (Institut Pertanian Bogor)

Institut Pertanian Bogor Agricultural University

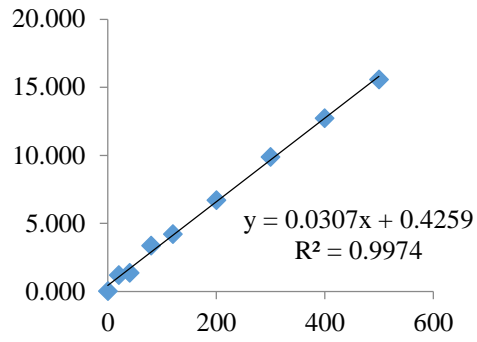
Lampiran 6 Analisis kemampuan meredam (lanjutan)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

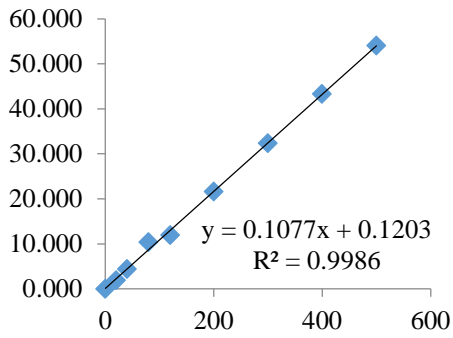
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



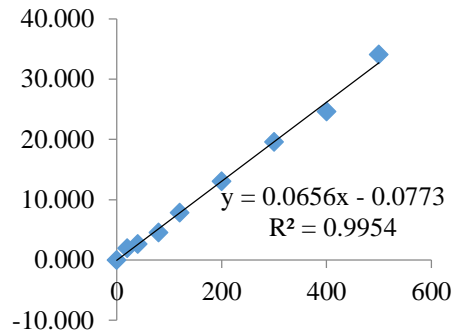
Lada hitam



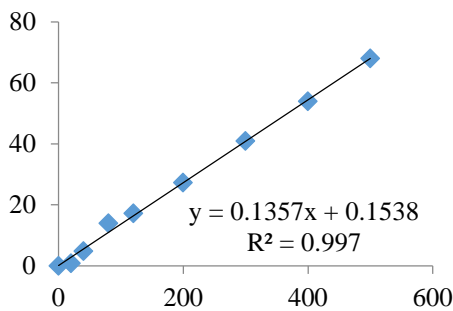
Kapulaga



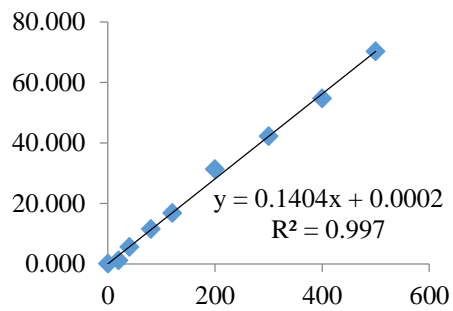
Kopi robusta



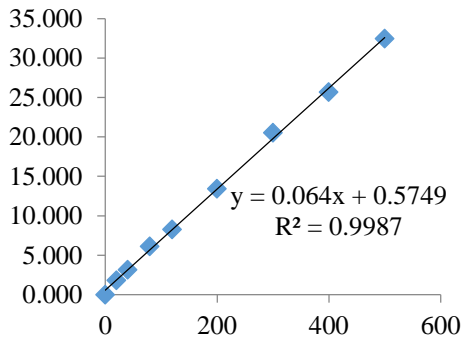
Ketumbar



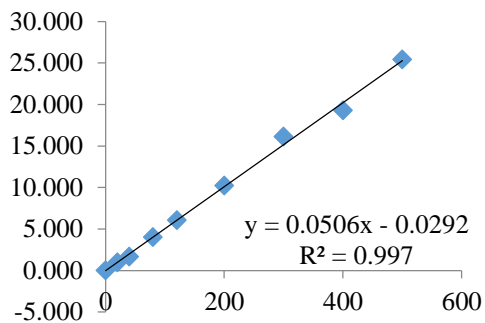
Cengkeh



Jinten

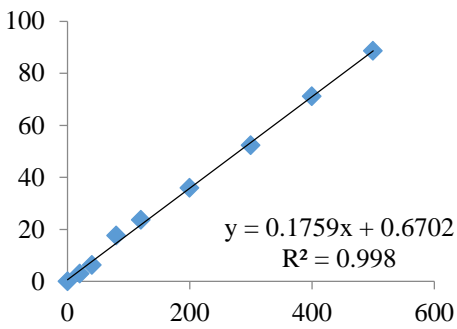


Vanili bubuk kemasan

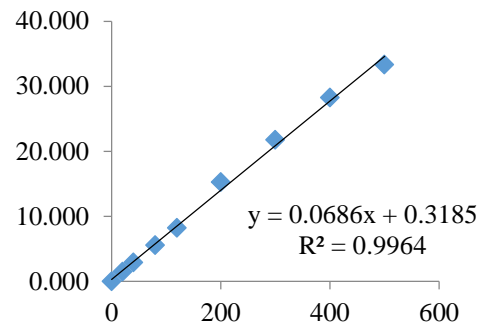


Lada putih

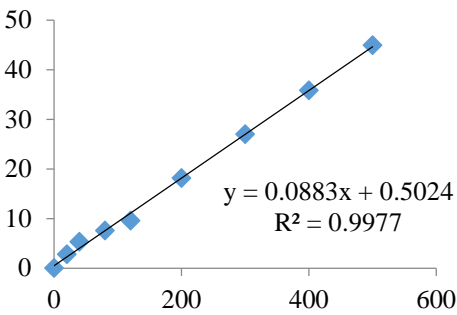
Lampiran 6 Analisis kemampuan meredam (lanjutan)



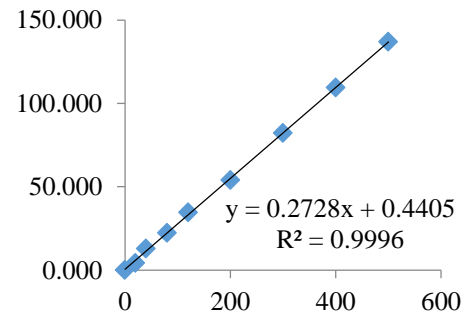
Adas manis



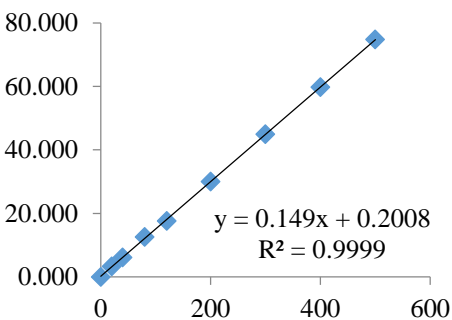
Kemiri



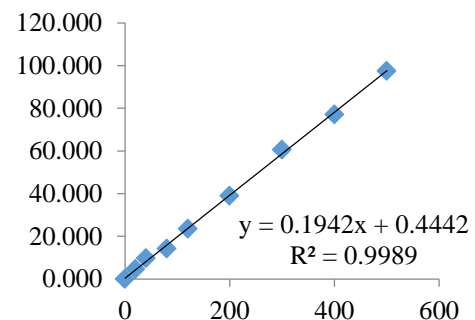
Rosela



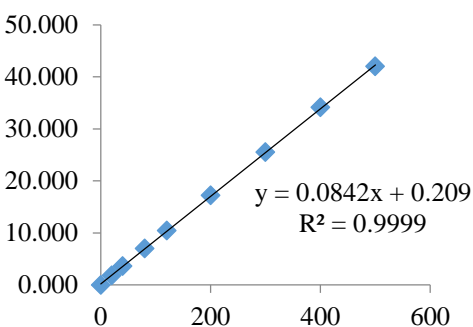
Kunyit



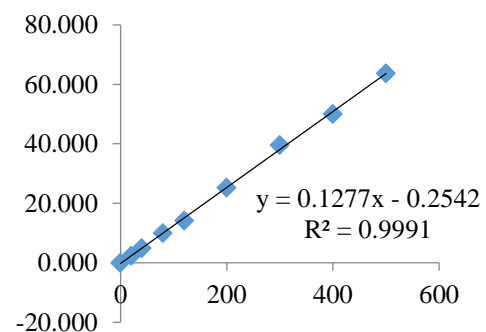
Kopi arabika



Kayu manis



Cabe hijau



Cabe rawit

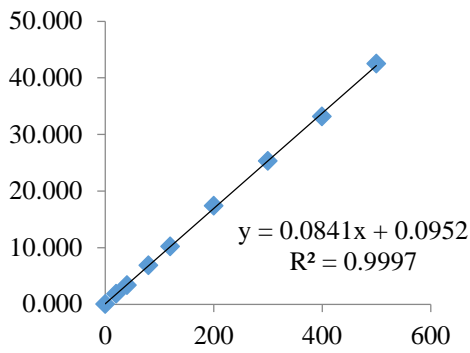
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

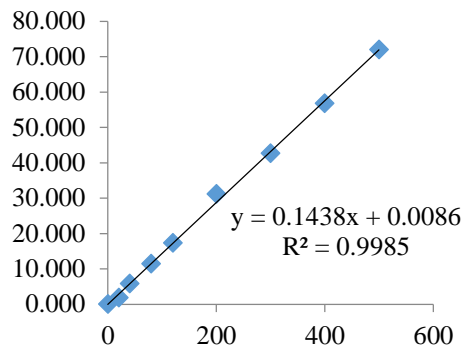
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

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

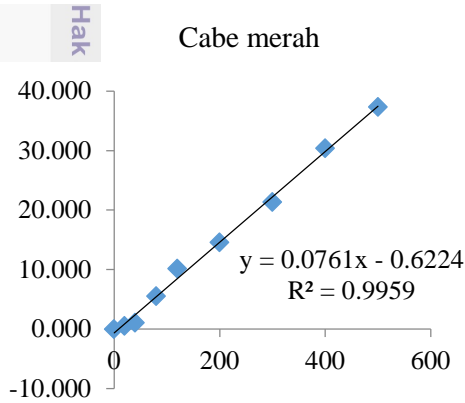
Lampiran 6 Analisis kemampuan meredam (lanjutan)



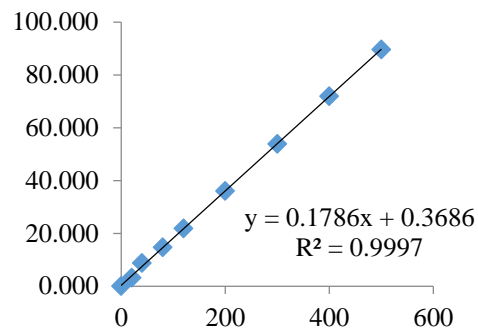
Cabe merah



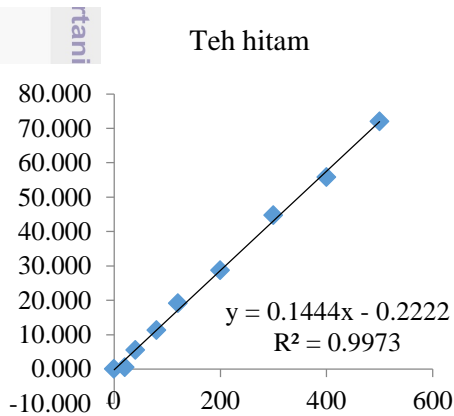
Bawang merah



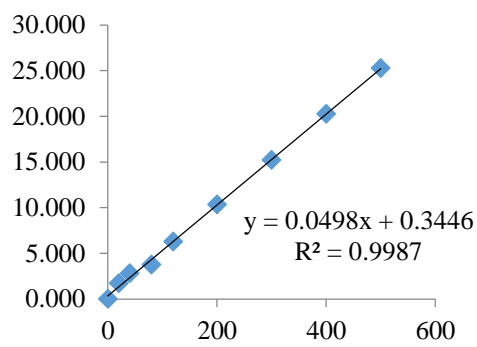
Teh hitam



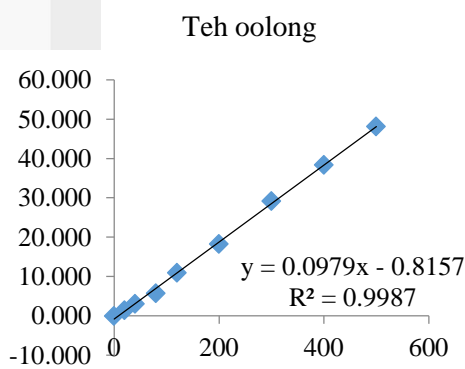
Teh hijau



Teh oolong



Gel cincau hijau



Gel cincau hitam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak

tani

Agribusiness 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.



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

## Lampiran 6 Analisis kemampuan meredam (lanjutan)

No.	Pangan	Berat sampel (g)		Volume ekstrak (mL)	Fp (x)	Persamaan regresi linier		Volume Ekstrak $\mu$ L	IC <sub>50</sub>		Berat radikal bebas $\mu$ g	Kemampuan meredam (mg/100 g)		STD
		Kering	Basah			a	b		Berat sampel kering g	Berat sampel basah g		Basis kering	Basis basah	
1	Coklat bubuk	1.05	1.08	5	40	0.0370	0.1687	33.67	0.0071	0.0073	197	1 390.43	13.51	$\pm 0.38$
		1.03	1.06	5	40	0.0248	0.1468	50.26	0.0104	0.0107		948.51	9.21	$\pm 0.38$
2	Wijen	1.02	1.05	5	1	0.0581	0.8294	846.31	0.1723	0.1770	197	57.16	0.56	$\pm 0.61$
		1.01	1.03	5	1	Odaft.1 056	1.7739	456.69	0.0920	0.0945		107.09	1.04	$\pm 0.61$
3	Lada hitam	1.37	1.56	5	10	0.1212	-0.5091	41.67	0.0114	0.0130	197	714.65	628.24	$\pm 0.41$
		1.04	1.19	5	10	0.0594	0.6003	83.16	0.0174	0.0198		566.86	4.98	$\pm 0.41$
4	Kapulaga	1.01	1.18	5	20	0.0279	0.2708	89.12	0.0179	0.0211	197	548.95	4.67	$\pm 0.10$
		1.00	1.18	5	20	0.0307	0.4259	80.74	0.0162	0.0190		609.38	5.18	$\pm 0.10$
5	Kopi Robusta	1.09	1.12	5	100	0.0870	-0.4138	5.79	0.0013	0.0013	197	7 775.28	75.63	$\pm 0.92$
		1.02	1.05	10	100	0.1077	0.1203	4.63	0.0005	0.0005		20 892.01	203.22	$\pm 0.92$
6	Ketumbar	1.04	1.15	5	10	0.0725	-0.7170	69.95	0.0146	0.0161	197	676.63	6.12	$\pm 0.09$
		1.05	1.16	5	10	0.0656	0.0773	76.10	0.0159	0.0176		618.40	5.59	$\pm 0.09$
7	Cengkeh	0.50	0.61	5	200	0.1584	0.6781	1.56	0.0002	0.0002	197	63 078.40	520.27	$\pm 0.17$
		0.50	0.61	5	200	0.1357	0.1538	1.84	0.0002	0.0002		53 120.81	438.14	$\pm 0.17$
8	Jinten	1.00	1.12	5	10	0.1237	0.7935	39.78	0.0080	0.0089	197	1 234.64	11.04	$\pm 0.11$
		1.01	1.13	5	10	0.1404	0.0002	35.61	0.0072	0.0080		1 374.56	12.29	$\pm 0.11$
9	Vanili bubuk kemasa	1.10	1.47	10	1	0.0610	-1.1688	838.83	0.0922	0.1231	197	106.87	0.80	$\pm 0.37$
		1.07	1.43	10	1	0.0848	-0.4685	595.15	0.0636	0.0850		154.87	1.16	$\pm 0.37$
10	Lada putih	1.44	1.73	5	10	0.0729	-0.0509	68.66	0.0198	0.0237	197	497.22	4.15	$\pm 0.00$
		1.00	1.20	5	10	0.0506	0.0292	98.76	0.0198	0.0237		497.71	4.15	$\pm 0.00$
11	Adas manis	1.07	1.22	5	10	0.1318	-0.5669	38.37	0.0082	0.0093	197	1 194.67	10.54	$\pm 0.31$
		1.08	1.22	5	10	0.1759	0.6702	28.04	0.0060	0.0068		1 630.45	14.39	$\pm 0.31$
12	Kemiri	1.07	1.12	5	2	0.0298	0.0923	837.38	0.1799	0.1880	197	54.74	0.52	$\pm 0.80$
		1.06	1.11	5	2	0.0686	0.3185	362.11	0.0768	0.0803		128.24	1.23	$\pm 0.80$
13	Rosella	1.07	1.28	5	20	0.0957	0.9089	25.65	0.0055	0.0066	197	1 798.27	14.96	$\pm 0.04$
		1.01	1.22	5	20	0.0883	0.5024	28.03	0.0057	0.0068		1 733.93	14.42	$\pm 0.04$
14	Kunyit	1.00	7.63	10	20	0.2728	0.4405	9.08	0.0009	0.0069	197	10 835.19	14.22	$\pm 0.10$
		1.00	7.63	10	40	0.1494	0.9087	8.21	0.0008	0.0063		11 975.07	15.71	$\pm 0.10$
15	Kopi arabika	1.00	1.02	5	100	0.1181	-0.6180	4.29	0.0009	0.0009	197	11 481.64	112.43	$\pm 0.44$
		1.00	1.02	5	50	0.1490	0.2008	6.68	0.0013	0.0014		7 358.27	72.05	$\pm 0.44$
16	Kayu manis	1.08	1.24	5	200	0.1942	0.4442	1.28	0.0003	0.0003	197	35 880.58	312.52	$\pm 0.06$



## Lampiran 6 Analisis kemampuan meredam (lanjutan)

No.	Pangan	Berat sampel (g)		Volume ekstrak (mL)	Fp (x)	Persamaan regresi linier		Volume Ekstrak $\mu\text{L}$	IC <sub>50</sub>		Berat radikal bebas $\mu\text{g}$	Kemampuan meredam (mg/100 g)		STD
		Kering	Basah			a	b		Berat sampel kering g	Berat sampel basah g		Basis kering	Basis basah	
17	Cabe hijau	1.08	1.24	5	200	0.1839	0.5618	1.34	0.0003	0.0003	197	33 894.53	295.22	$\pm 0.06$
		1.02	10.13	5	20	0.0457	-0.0439	54.75	0.0112	0.1109	197	878.16	0.89	$\pm 0.06$
		1.01	10.00	5	10	0.0842	0.2090	59.13	0.0120	0.1183	197	823.71	0.83	$\pm 0.06$
18	Cabe rawit	1.01	5.74	5	20	0.1336	-0.4269	18.87	0.0038	0.0217	197	2 584.31	4.54	$\pm 0.04$
		1.01	5.72	5	20	0.1277	-0.2542	19.68	0.0040	0.0225	197	2 488.53	4.37	$\pm 0.04$
19	Cabe merah	1.00	5.41	5	10	0.0963	-0.8738	52.83	0.0106	0.0572	197	930.22	1.72	$\pm 0.12$
		1.00	5.41	5	10	0.0841	0.0952	59.34	0.0119	0.0642	197	828.64	1.53	$\pm 0.12$
20	Bawang merah	1.02	4.66	5	10	0.1438	0.0086	34.76	0.0071	0.0324	197	1 386.18	3.04	$\pm 0.08$
		1.03	4.69	5	10	0.1329	0.2692	37.42	0.0077	0.0351	197	1 277.82	2.80	$\pm 0.08$
21	Teh hitam	1.15	1.22	10	400	0.1172	0.1953	1.06	0.0001	0.0001	197	80 440.52	759.92	$\pm 0.45$
		1.16	1.23	10	400	0.0761	-0.6224	1.66	0.0002	0.0002	197	51 134.86	483.07	$\pm 0.45$
22	Teh hijau	1.02	1.09	5	700	0.1378	1.2109	0.51	0.0001	0.0001	197	95 303.16	892.04	$\pm 0.06$
		1.04	1.11	5	700	0.1531	-0.4485	0.47	0.0001	0.0001	197	100 871.55	944.16	$\pm 0.06$
23	Teh oolong	1.02	1.09	5	600	0.1444	-0.2222	0.58	0.0001	0.0001	197	83 337.74	781.29	$\pm 1.17$
		1.03	1.09	5	200	0.1118	0.8359	2.20	0.0005	0.0005	197	21 842.09	204.77	$\pm 1.17$
24	Gel cincau hijau	0.17	3.80	5	2	0.0498	0.3446	498.55	0.0167	0.3789	197	590.83	0.26	$\pm 0.37$
		0.15	3.31	5	2	0.0626	0.8869	392.28	0.0114	0.2594	197	862.88	0.38	$\pm 0.37$
25	Gel cincau hitam	1.01	22.39	5	2	0.0979	-0.8157	259.53	0.0523	1.1623	197	188.32	0.08	$\pm 0.19$
		1.01	22.35	5	2	0.1181	-0.7760	214.97	0.0432	0.9609	197	227.80	0.10	$\pm 0.19$

Rumus:

$$\text{Vol. ekstrak IC}_{50} = \frac{(50-b)/a}{fp}$$

$$\text{Vol. ekstrak IC}_{50} \text{ gel cincau hitam} = \frac{50+0.8157}{\frac{0.0979}{2}} = 259.53 \mu\text{l}$$



#### 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.

Lampiran 6 Analisis kemampuan meredam (lanjutan)

$$\text{Berat sampel kering IC50} = \left( \frac{\text{vol. ekstrak IC50}}{\text{vol. ekstrak} \times 1000} \right) \times \text{berat sampel kering}$$

$$\text{Berat sampel kering IC50 gel cincau hitam} = \left( \frac{259.53}{5 \times 1000} \right) \times 1.01 = 0.0523 \text{ g}$$

$$\text{Berat sampel basah IC50} = \left( \frac{\text{vol. ekstrak IC50}}{\text{vol. ekstrak} \times 1000} \right) \times \text{berat sampel basah}$$

$$\text{Berat sampel basah IC50 gel cincau hitam} = \left( \frac{214.97}{5 \times 1000} \right) \times 22.39 = 1.1623 \text{ g}$$

$$\text{Kemampuan meredam} \left( \frac{\text{mg}}{100\text{g}} \right) \text{ basis kering} = \frac{(\text{berat radikal bebas DPPH} \div 2)}{\text{berat sampel kering IC50}}$$

$$\text{Kemampuan meredam} \left( \frac{\text{mg}}{100\text{g}} \right) \text{ basis kering gel cincau hitam} = \frac{(197 \div 2)}{0.0523 \text{ g}} = 188.32 \frac{\text{mg}}{100\text{g}} \text{ bk}$$

$$\text{Kemampuan meredam} \left( \frac{\text{mg}}{100\text{g}} \right) \text{ basis basah} = \frac{(\text{berat radikal bebas DPPH} \div 2)}{\text{berat sampel basah IC50}}$$

$$\text{Kemampuan meredam} \left( \frac{\text{mg}}{100\text{g}} \right) \text{ basis basah gel cincau hitam} = \frac{(197 \div 2)}{1.1623 \text{ g}} = 0.08 \frac{\text{mg}}{100\text{g}} \text{ bk}$$

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

## Lampiran 7 Dokumentasi

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, 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.



Adas manis  
(*Pimpinella anisum*)



Bawang merah  
(*Allium cepa*)



Cengkeh  
(*Syzygium aromaticum*)



Cabe hijau  
(*Capsicum annum L.*)



Cabe rawit  
(*Capsicum annum L.*)



Cabe merah  
(*Capsicum frutescens L.*)



Jinten  
(*Trachyspermum roxburghianum*)



Kayu manis  
(*Cinnamon murverum*)



Kapulaga  
(*Amomum cardamomum*)



Kemiri  
(*Aleurites moluccana*)



Kunyit kuning  
(*Curcuma longa*)



Ketumbar  
(*Coriandum sativum*)



Lada hitam  
(*Piper nigrum L.*)



Lada putih  
(*Piper nigrum L.*)



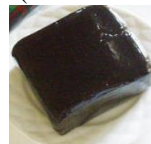
Rosela  
(*Hibiscus sabdariffa L.*)



Wijen  
(*Sesamum indicum L.*)



Gel cincau hijau  
(*Cylea barbatta*)



Gel cincau hitam  
(*Mesona palustris*)



Coklat bubuk  
(*Theobroma cacao*)



Kopi robusta  
(*Coffea robusta*)



Kopi arabika  
(*Coffea Arabica*)



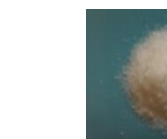
Teh hijau  
(*Camelia siensis*)



Teh oolong  
(*Camelia sinensis*)



Teh hitam  
(*Camelia sinensis*)



Vanili  
(*Vanilla planifolia*)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandung pada tanggal 17 November 1991 dari ayah Kosim Sulaeman dan ibu Aam Maemunah. Penulis adalah putra pertama dari tiga bersaudara. Pendidikan penulis dimulai dari SD Negeri 14 Cicalengka dan lulus pada tahun 2003. Penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SLTP Negeri 1 Cicalengka pada tahun 2006 dan pada tahun 2009 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Cicalengka.

Penulis diterima sebagai mahasiswa di Institut Pertanian Bogor pada tahun 2010 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri dan diterima di Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah aktif sebagai staf KOMINFO Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Ekologi Manusia, staf INFOKOM Eco-Agrifarma, dan anggota Divisi Kesehatan Sekolah Desa Produktif Beastudi Etos Bogor. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Bersama Masyarakat (KKBM) di Desa Cikedung Lor Kabupaten Indramayu pada bulan Juli–Agustus 2013. Selain itu penulis juga mengikuti Praktek Kerja Lapang (PKL) di Rumah Sakit Islam Jakarta Pondok Kopi.

Penulis tercatat sebagai penerima Beastudi Etos wilayah Bogor tahun 2010–2013, penerima beasiswa Percepatan Prestasi Akademik (PPA) pada tahun 2013 dan penerima beasiswa Badan Usaha Milik Negara (BUMN) pada tahun 2013–2014. Selain itu penulis juga pernah menjadi pengajar privat dan bimbil di Lembaga Pendidikan Etos Study serta pernah mendapatkan juara 2 dalam lomba film dokumenter dalam acara Olimpiade Etos Nasional 2012.

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.