IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

KARAKTERISASI SENYAWA ASAM KLOROGENAT DAN ALKALOID SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDUHAN KOPI ARABIKA BERBASIS *ESPRESSO* DI INDONESIA

NADIA FITRI

ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "Karakterisasi Senyawa Asam Klorogenat dan Alkaloid serta Aktivitas Antioksidan Seduhan Kopi Arabika berbasis *Espresso* di Indonesia" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

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

Bogor, November 2024

Nadia Fitri
NIM F2501222022

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

IPB University
Bogor Indonesia

ABSTRAK

NADIA FITRI. Karakterisasi Senyawa Asam klorogenat dan Alkaloid serta Aktivitas Antioksidan Seduhan Kopi Arabika berbasis *Espresso* di Indonesia. Dibimbing oleh DIAN HERAWATI, DASE HUNAEFI dan YULIANTI.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh asal biji kopi dan formulasi penyeduhan terhadap senyawa asam klorogenat dan alkaloid serta aktivitas antioksidan seduhan kopi Arabika berbasis *espresso* di Indoneisa. Biji kopi diperoleh dari tiga daerah berbeda yaitu Arabika Gayo (Aceh), Java Preanger (Jawa Barat) dan Toraja (Sulawesi Selatan). Biji kopi disangrai dengan tingkat *medium to dark*, digiling menggunakan *grinder* dengan ukuran 2,0 (*fine grind size*) hingga menjadi bubuk dan diseduh menjadi empat jenis seduhan berbeda (*espresso*, *cappucino*, kopi susu gula aren, dan *latte*). Seduhan kopi dianalisis senyawa bioaktif (asam klorogenat dan alkaloid), aktivitas antioksidan (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH) dan *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP)), serta dianalisis korelasi antara keduanya. Hasil analisis menunjukkan asal biji dan formulasi penyduhan berpengaruh signifikan terhadap alkaloid dan aktivitas antioksidan metode DPPH dan FRAP seduhan kopi kecuali pada asam klorogenat yang hanya dipengaruhi oleh formulasi penyeduhan saja. Seduhan *espresso* menunjukkan asam klorogenat tertinggi (14,1 mg/mL) dan seduhan *espresso* dari biji Gayo menunjukkan alkaloid tertinggi (35,9 mg/mL), diikuti oleh seduhan *espresso* dari biji Java Preanger menunjukkan aktivitas antioksidan metode DPPH dan FRAP tertinggi (0,12 mg TEAC/mL) dan FRAP (0,23 mg TEAC/mL). Analisis korelasi menunjukkan hasil positif yaitu senyawa asam klorogenat dan alkaloid dengan aktivitas antioksidan metode FRAP lebih kuat dibandingkan senyawa asam klorogenat dan alkaloid dengan aktivitas antioksidan metode DPPH. Penelitian ini merekomendasikan konsumsi maksimum seduhan kopi Arabika berbasis *espresso* per hari berdasarkan kandungan kafein adalah empat cangkir *espresso* (18 mL), dua cangkir kopi susu gula aren (150 mL), dua cangkir *cappucino* (220 mL), dan empat cangkir *latte* (220 mL).

Kata Kunci: Biji kopi, Seduhan kopi Arabika, Komponen Bioaktif, antioksidan.

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

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ABSTRACT

NADIA FITRI. Characterization of Chlorogenic Acid and Alkaloid Compounds as well as Antioxidant Activity in Espresso Based Arabica Coffee Brews in Indonesia. Supervised by DIAN HERAWATI, DASE HUNAEFI and YULIANTI.

This study aims to evaluate the influence of coffee bean origin and brewing formulation on chlorogenic acid and alkaloid compounds as well as antioxidant activity in espresso-based Arabica coffee brews in Indonesia. Coffee beans are obtained from three different regions, namely Arabica Gayo (Aceh), Java Preanger (West Java) and Toraja (South Sulawesi). The coffee beans are roasted to a medium to dark roast, ground using a grinder with a size 2.0 (fine grind size) to a powder and brewed into four different types of drinks (espresso, cappuccino, palm sugar milk coffee, and latte). The coffee brew was analyzed for bioactive compounds (chlorogenic acid and alkaloids), antioxidant activity (2.2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP)) methods. The results of the analysis show that the origin of the beans and the formulation of brewing have a significant effect on the alkaloids and antioxidant activity of the DPPH and FRAP coffee brewing tests, except for chlorogenic acid which is only influenced by the formulation of brewing. Espresso brews showed the highest chlorogenic acid (14.1 mg/mL) and espresso brews from Gayo beans showed the highest alkaloids (35.9 mg/mL), followed by espresso brews from Java Preanger beans showing the highest DPPH and FRAP test antioxidant activity. (0.12 mg TEAC/mL) and FRAP (0.23 mg TEAC/mL). The correlation test showed positive results, namely that chlorogenic acid and alkaloid compounds with antioxidant activity using the FRAP method were stronger than chlorogenic acid and alkaloid compounds with antioxidant activity using the DPPH method. This study recommends maximum consumption of espresso-based Arabica coffee per day based on caffeine content as much as four cups (18 mL) of espresso, two cups (150 mL) of palm sugar milk coffee, two cups (220 mL) of cappuccino, and four cups (220 mL) of latte.

Keywords: Coffee beans, Arabica coffee brewing, Bioactive components, antioxidants.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

KARAKTERISASI SENYAWA ASAM KLOROGENAT DAN ALKALOID SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDUHAN KOPI ARABIKA BERBASIS *ESPRESSO* DI INDONESIA

NADIA FITRI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Pangan

ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Dian Herawati, S.T.P., M.Si
2. Dr. Ing. Dase Hunaefi, S.T.P., M.Food.St
3. Dr. Yulianti, S.TP., M.Si
4. Prof. Dr. Nancy Dewi Yuliana, S.TP.,M.Sc

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University

Judul Tesis : Karakterisasi Senyawa Asam Klorogenat dan Alkaloid serta Aktivitas Antioksidan Seduhan Kopi Arabika berbasis *Espresso* di Indoensia

Nama : Nadia Fitri

NIM : F2501222022

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dian Herawati, S.T.P., M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Ing. Dase Hunaefi, S.T.P., M.Food.St.

Pembimbing 3:
Dr. Yulianti, S.TP., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Pangan:
Prof. Dr. Ir. Harsi D. Kusumaningrum
NIP. 19640502 199303 2 004

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian:
Prof, Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr
NIP. 19610502 198603 1 002

Tanggal Ujian:
10 Oktober 2024

Tanggal Lulus:

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2023 sampai bulan Februari 2024 ialah Karakterisasi Senyawa Asam Klorogenat dan Alkaloid serta Aktivitas Antioksidan Seduhan Kopi Arabika berbasis *Espresso* di Indonesia. Dengan diselesaikannya karya ilmiah ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-sebesarnya kepada:

1. Bapak Syahlan, Ibu Sabariah, SP selaku orang tua yang telah memberikan nasihat, motivasi dan doa yang tiada hentinya untuk kelancaran dalam proses penyelesaian tesis penulis.
2. Mallia Hartani, M.Sos, Fitri Magfira, Finte Sahbaryana, dan seluruh keluarga yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
3. Dr. Dian Herawati, S.T.P., M.Si, Dr. Ing. Dase Hunaefi, S.T.P., M.Food.St dan Dr. Yulianti, S.TP., M.Si selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis.
4. Bapak/Ibu dosen dan staf Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan serta staf Sekolah Pascasarjana IPB yang telah memberikan ilmu dan pelayanan terbaiknya.
5. Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia atas pendanaan penelitian melalui skema Penelitian Kerjasama dalam Negri (PKDN) 2023 berdasarkan SK No. 102/ E5/PG.02.00.PL/2023 dan 18760/IT3.D10/PT.01.03/P/B/2023
6. Ibu Ria selaku teknisi Laboratorium Kimia SEAFAST Center LPPM-IPB yang telah membantu penulis selama pengumpulan data.
7. Teman-teman tim PKDN yaitu Mochamad Savin Armawan, Nazwa Nurhaliza, El Syifa Anggraeni, Fiham Afwan Mu'arij yang telah membantu dan memberikan saran selama penelitian ini.
8. Teman-teman terdekat yaitu Fadella Haqqi Seutia, Farah Mahfudhah, Zata Yumni, Risma, Titik Wulandari, dan Siti Agustina Wati yang selalu memberi semangat dan dukungan sepanjang studi di IPB.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, November 2024

Nadia Fitri

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xi
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Manfaat 2
1.5 Hipotesis Penelitian 2
II TINJAUAN PUSTAKA 3
2.1 Kopi 3
2.2 Proses Pascapanen dan Penyangraian Kopi 4
2.3 Penyeduhan Kopi 6
2.4 Komponen bioaktif 7
2.5 Aktivitas Antioksidan 10
III METODE 11
3.1 Waktu dan Tempat 11
3.2 Alat dan Bahan 11
3.3 Prosedur kerja 11
3.4 Metode Analisis 14
3.5 Analisis Data 16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 17
4.1 Pengaruh asal biji dan metode penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan metode DPPH seduhan kopi arabika berbasis *espresso* 19
4.2 Pengaruh asal biji dan metode penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan metode FRAP seduhan kopi arabika berbasis *espresso* 20
4.3 Korelasi antara asam klorogenat dan alkaloid dengan aktivitas antioksidan seduhan kopi arabika berbasis *espresso* 22
4.4 Kontribusi komponen bioaktif terhadap konsumsi harian secangkir seduhan kopi Arabika berbasis *espresso* 23
V SIMPULAN DAN SARAN 24
5.1 Simpulan 24
5.2 Saran 24
DAFTAR PUSTAKA 25
LAMPIRAN 30
RIWAYAT HIDUP 45

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

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

1 Provinsi penghasil kopi Arabika terbesar di Indonesia tahun 2023 4
2 Tingkat penyangraian kopi 5
3 Komposisi kimia biji kopi Arabika 7
4 Kandungan asam klorogenat seduhan kopi berbasis *espresso* 17
5 Kandungan alkaloid seduhan kopi berbasis *espresso* 18
6 Aktivitas antioksidan seduhan kopi berbasis *espresso* metode DPPH 20
7 Aktivitas antioksidan seduhan kopi berbasis *espresso* metode FRAP 21
8 Korelasi antara asam klorogenat dan alkaloid dengan aktivitas antioksidan seduhan kopi berbasis *espresso* 22
9 Kandungan komponen bioaktif dan konsumsi harian dalam secangkir seduhan kopi berbasis *espresso* 23

DAFTAR GAMBAR

1 Struktur kimia asam klorogenat kopi 9
2 Struktur kimia alkaloid kopi 9
3 Tahapan penelitian 12
4 Mesin *espresso* dan seduhan *espresso* 13
5 Seduhan *cappucino* 13
6 Seduhan kopi susu gula aren 14
7 Seduhan *latte* 14

DAFTAR LAMPIRAN

1 Lampiran 1 Kurva kalibrasi standar asam klorogenat (5-CQA, 4-CQA, 3-CQA, dan 3,5-diCQA) 30
2 Lampiran 2 Hasil analisis ragam dan uji lanjut asam klorogenat seduhan kopi berbasis *espresso* 32
3 Lampiran 3 Kurva kalibrasi alkaloid seduhan kopi berbasis *espresso* (trigonelin, teobromin, dan kafein) 36
4 Lampiran 4 Hasil analisis ragam dan uji lanjut alkaloid seduhan kopi berbasis *espresso* 37
5 Lampiran 5 Kurva kalibrasi dan hasil analisis ragam dan uji lanjut aktivitas antioksidan metode DPPH kopi berbasis *espresso* 40
6 Lampiran 6 Kurva standar dan hasil analisis ragam dan uji lanjut aktivitas antioksidan metode FRAP kopi berbasis *espresso* 42
7 Lampiran 7 Hasil analisis korelasi antara komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan kopi berbasis *espresso* 44