

BAB III

METODE PENELITIAN

Prolog

A. Metode Penyesuaian Dengan Pendekatan Meta Analisis

1. Deskripsi metode pendekatan meta analisis

Meta analisis merupakan suatu metode penelitian untuk pengambilan simpulan yang menggabungkan dua atau lebih penelitian sejenis sehingga diperoleh paduan data secara kuantitatif. Dilihat dari prosesnya, meta analisis merupakan suatu studi observasional retrospektif, dalam artian peneliti membuat rekapitulasi data tanpa melakukan manipulasi eksperimental.

Pada penelitian ini peneliti membandingkan kadar fenol total dan uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak biji kopi hijau arabica (*coffea arabica l.*) dan robutsa (*coffea canephora p.*) dari berbagai tempat tumbuh menggunakan metode studi literature dengan menggunakan data sekunder yaitu menggabungkan dua data atau lebih jurnal atau artikel acuan sebagai dasar data acuan penelitian.

Proses dalam melakukan meta analisis adalah sebagai berikut:

- a. Mencari artikel terkait penelitian yang sesuai dengan yang akan dilaksanakan dengan kata kunci. Pencarian dilakukan di website *google scholar* dan *Science direct* dengan kata kunci *antioxidant activity of green coffee bean*.

- b. Selain itu pencarian artikel juga dilakukan dengan melihat referensi yang dipakai dari artikel yang sudah didapat sebelumnya.
- c. Kemudian melakukan perbandingan dari artikel acuan penelitian yang merujuk pada hasil penelitian dan kesimpulan umum dari masing-masing artikel tanpa melakukan analisis statistic atau analisis mendalam pada data dan hasil penelitiannya.
- d. Menyimpulkan hasil dari perbandingan artikel acuan yang disesuaikan dengan tujuan penelitian.

2. Informasi jumlah dan jenis artikel

Adapun artikel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah sebanyak 5 artikel, dimana semua artikel tersebut merupakan jurnal internasional dan termasuk jenis artikel penelitian. Jurnal diperoleh dari beberapa sumber anatar lain *google scholar* dan *Science direct*. Berikut jurnal yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Phenolic Characterization, Melanoidins, and Antioxidant Activity of Some Commercial Coffees from *Coffea arabica* and *Coffea canephora*
- b. Metabolomic approach for understanding phenolic compounds and melanoidin roles on antioxidant activity of Indonesia robusta and arabica coffee extracts.
- c. Comparison of different methods of antioxidant activity evaluation of green and roast *c. Arabica* and *c. Robusta* coffee beans.

- d. Relationship between antioxidant capacity, chlorogenic acids and elemental composition of green coffee.
- e. A Comparative Study of the Volatile Constituents of Southeast Asian *Coffea arabica*, *Coffea liberica* and *Coffea robusta* Green Beans and their Antioxidant Activities

3. Isi artikel

Memaparkan isi yang telah ditelaah dengan isi sebagai berikut:

a. Artikel pertama

Judul Artikel	: Phenolic Characterization, Melanoidins, and Antioxidant Activity of Some Commercial Coffees from <i>Coffea arabica</i> and <i>Coffea canephora</i>
Nama Jurnal	: Journal of the Mexican Chemical Society
Penerbit	: Sociedad Quimica de Mexico A.C.
Volume & Halaman	: 56(4), 430-435
Tahun Terbit	: 2012
Penulis Artikel	: Lucía Margarita Pérez-Hernández, Karla Chávez-Quiroz, Luis Ángel Medina-Juárez, and Nohemí Gámez Meza

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian	: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan total kandungan fenolik dan aktivitas
-------------------	--

antioksidan (ditentukan oleh ABTS, DPPH) dari beberapa varietas kopi

- Metode Penelitian :
- Desain : Penelitian ini merupakan Studi eksperimental penentuan total kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan (ditentukan oleh ABTS dan DPPH)
 - Populasi dan Sampel : Tiga biji kopi Arabika (biji hijau dan dua kopi panggang perancis dan italia); dua dari biji Caracoli Arabica (hijau dan kopi panggang torrefacto); dan dua dari biji kopi Robusta (kopi hijau dan instan). Sampel kopi berasal dari Huatusco, Veracruz, Meksiko dan diperoleh dari Cafe del Pacífico (Meksiko)
 - Instrumen : Gilingan (Thomas Wiley Laboratorium Mill Model 4), sonikator (Branson sonicator 1510), whatman No.2, spektrofotometer UV-VIS (Varian Cary 100).
 - Metode analisis : Pada penelitian ini metode ekstraksi yang dipakai pada penelitian ini yaitu metode infundasi dengan pelarut air. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis sedangkan untuk fenol konten

menggunakan metode folin ciocalteau dan selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, ABTS, melanoidin menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Hasil Penelitian : Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa Kadar total fenol pada kopi robusta instan sebesar yaitu 140.78 ± 3.59 mg/g, biji hijau carcoli 65.19 ± 3.74 mg/g, kopi panggang torefacto 63.56 ± 2.03 mg/g, biji kopi hijau Robusta 56.73 ± 2.82 mg/g, biji kopi hijau Arabica sekitar 55.84 ± 2.40 mg/g, kopi panggang French 44.24 ± 1.14 mg/g, dan terakhir 41.52 ± 0.12 mg/g.

Untuk hasil pengujian asam klorogenat pada biji hijau carcoli 174.39 ± 16.5 mg/g, kopi robusta instan sebesar yaitu 143.99 ± 9.92 mg/g, biji kopi hijau Arabica sekitar 127.16 ± 6.69 mg/g, biji kopi hijau Robusta 90.81 ± 4.22 mg/g, kopi panggang torefacto 43.86 ± 1.80 mg/g, kopi panggang French 11.40 ± 0.5 mg/g, dan

Untuk hasil pengujian melanioidin menunjukkan bahwa pada kopi robusta instan sebesar 67.61 ± 0.21 g/100g, kopi panggang torrefacto 30.52 ± 2.26 g/100g, kopi panggang Italian 24.79 ± 1.80 g/100g, kopi panggang French 24.74 ± 1.70 g/100g, biji kopi hijau Arabica 6.22 ± 0.48 g/100g, biji kopi hijau robusta 5.55 ± 0.10 g/100g, dan terakhir biji hijau caracoli 4.49 ± 0.57 g/100g.

Kesimpulan dan saran : Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanggangan intensif menurunkan aktivitas antioksidan, namun pembentukan melanoidin dapat meningkatkan aktivitas antioksidan kopi. Selama proses pembuatan kopi instan, fenol, melanoidin, dan kafein terkonsentrasi, dan sebagai hasilnya, aktivitas antioksidan meningkat.

b. Artikel kedua

Judul Artikel : Metabolomic approach for understanding phenolic compounds and melanoidin roles on antioxidant activity of Indonesia robusta and arabica coffee extracts

Nama Jurnal : Food Science and Biotechnology
Penerbit : Springer Netherlands
Volume & Halaman : 26, 1475-1480
Tahun Terbit : 2017
Penulis Artikel : Muhammad Fakhri Kurniawan, Nuri Andarwulan,
Nur Wulandari, Mohamad Rafi

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Untuk menyelidiki peran senyawa fenolik dan melanoidin pada aktivitas antioksidan ekstrak kopi robusta dan arabika di Indonesia

Metode Penelitian :

- Desain : Penelitian ini merupakan Studi eksperimental penentuan dan menyelidiki peran kadar total polifenol, melanoidins dan aktivitas antioksidan.
- Populasi dan Sampel : Kopi hijau (*C. arabica* var. Mangkuraja dan *C. canephora* var. Lampung) diperoleh dari PT. Kopi Aneka Industri Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia.
- Instrumen : Spektrofotometer Shimadzu 2450 UV-Vis, penggiling kopi Eureka Mignon (IE Global Pte Ltd, Singapura), hotplate, magnet stirrer, refractometer SCM 1000 (Shanghai Ltd, Shanghai, Cina).

– Metode analisis : Pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi panas yaitu infundasi dengan pelarut air dan dilanjutkan dengan menganalisis kadar total fenol dengan metode folin ciocalteceau dan analisis antioksidan menggunakan metode DPPH, FRAP, dan melanoidin.

Hasil Penelitian : Hasil kadar total fenol biji kopi hijau Robusta lebih tinggi dibandingkan biji kopi hijau Arabica. Pada kopi hijau robusta sebesar 1.83 ± 0.02 g/100g TSS, kopi hijau robusta dengan pemanggangan rendah 1.34 ± 0.01 g/100g TSS, pemanggangan sedang 1.16 ± 0.01 TSS, dan pemanggangan gelap 1.11 ± 0.02 TSS. Sedangkan pada kopi hijau Arabica 1.28 ± 0.06 g/100g TSS, pemanggangan rendah 1.16 ± 0.05 g/100g TSS, pemanggangan sedang 1.12 ± 0.05 g/100g TSS, pemanggangan gelap 1.02 ± 0.07 g/100g TSS.

Sedangkan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dengan melihat nilai IC50 yang rendah menandakan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Pada kopi hijau robusta dengan IC50 sebesar 3.29 ± 0.05 , pemanggangan

ringan 3.79 ± 0.05 , pemanggangan sedang 3.86 ± 0.07 , pemanggangan gelap 4.74 ± 0.05 dan pada kopi hijau Arabica dengan IC50 sebesar 4.17 ± 0.13 , pemanggangan ringan 5.39 ± 0.23 , pemanggangan sedang 5.75 ± 0.17 , pemanggangan gelap 5.79 ± 0.46 .

Untuk uji aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP pada kopi hijau robusta sebesar 38.61 ± 0.79 g/100g TSS, kopi hijau robusta dengan pemanggangan rendah 33.75 ± 0.45 g/100g TSS, pemanggangan sedang 28.60 ± 0.78 g/100g TSS, dan pemanggangan gelap 28.60 ± 0.78 TSS. Sedangkan pada kopi hijau Arabica 32.22 ± 1.25 g/100g TSS, pemanggangan rendah 25.74 ± 1.12 g/100g TSS, pemanggangan sedang 21.18 ± 1.21 g/100g TSS, pemanggangan gelap 21.05 ± 1.45 g/100g TSS

Dan untuk melanoidin pada kopi hijau robusta tidak diukur, kopi hijau robusta dengan pemanggangan rendah 18.32 ± 0.86 g/100g TSS, pemanggangan sedang 21.17 ± 0.82 g/100g TSS,

dan pemanggangan gelap 23.37 ± 0.08 TSS. Sedangkan pada kopi hijau Arabica tidak diukur, pemanggangan rendah 19.03 ± 0.70 g/100g TSS, pemanggangan sedang 21.09 ± 0.62 g/100g TSS, pemanggangan gelap 22.86 ± 0.74 g/100g TSS

Kesimpulan dan saran : Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi derajat pemanggangan menunjukkan penurunan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan dari ekstrak kopi, tetapi kandungan melanoidin semakin meningkat. Senyawa fenolik mempromosikan antioksidan yang lebih tinggi aktivitas kopi robusta dan arabika Indonesia selain melanoidin.

c. Artikel ketiga

Judul Artikel : Comparison of different methods of antioxidant activity evaluation of green and roast *c. Arabica* and *c. Robusta* coffee beans

Nama Jurnal : Acta Alimentaria

Penerbit : Akademiai Kiado

Volume & Halaman : Vol. 44 (3), pp. 454–460

Tahun Terbit : 2015

Penulis Artikel : J. Pokornáa, P.R. Venskutonisc, V. Kraujalytec, P. Kraujalisc, P. Dvořákb, B. Tremlováa ,V. Kopřivab And M. Ošťádalová

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan empat metode analitik in vitro untuk evaluasi aktivitas antioksidan dari dua jenis kopi komersial dalam kaitannya dengan tiga intensitas pemanggangan (terang, sedang, dan gelap).

Metode Penelitian :

- Desain : Penelitian ini merupakan Studi eksperimental. Dengan mengukur kadar total fenol dan mengukur aktivitas antioksidan dengan metode FRAP, ABTS, dan DPPH
- Populasi dan sampel : Dua merek kopi, Arabika Brazil Sul de Minas NY 2 dan Indian Robusta AA Malabar muson. Biji dibeli dari JSC "Klingai" (Kaunas, Lithuania).
- Instrumen : Spektrofotometer UV-Vis spektrofotometer (BMG Labtech, Offenburg, Jerman)
- Metode analisis : Pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi

Dan untuk penentuan kadar total fenol dengan metode folin ciocalteau, kemudian dilanjutkan dengan uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode FRAP, ABTS, dan DPPH

Hasil Penelitian : Pada analisis *Total phenolic content by Folin-Ciocalteu reagent* (TPC) biji kopi hijau Arabica yang tidak dipanggang 34.8 ± 4.2 mg/g, pemanggangan rendah 38.1 ± 2.6 mg/g, pemanggangan sedang 29.1 ± 2.7 mg/g dan pemanggangan gelap 24.3 ± 0.8 sedangkan pada biji kopi hijau Robusta : 57.6 ± 4.9 mg/g, pemanggangan rendah 47.4 ± 5.2 mg/g, pemanggangan sedang 37.5 ± 2.1 mg/g dan pemanggangan gelap 30.5 ± 4.6 mg/g.

Sedangkan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode FRAP pada biji kopi hijau Arabica yang tidak dipanggang 327 ± 21 mmol/g, pemanggangan rendah 108 ± 8 mmol/g, pemanggangan sedang 112 ± 20 mmol/g dan pemanggangan gelap 109 ± 13 sedangkan pada biji kopi hijau Robusta : 547 ± 73 mmol/g, pemanggangan rendah 452 ± 64 mmol/g,

pemanggangan sedang 500 ± 36 mmol/g dan pemanggangan gelap 508 ± 42 mmol/g.

Untuk hasil pengujian dengan metode ABTS menunjukkan hasil pada biji kopi hijau Arabica yang tidak dipanggang 327 ± 21 mmol/g, pemanggangan rendah 108 ± 8 mmol/g, pemanggangan sedang 112 ± 20 mmol/g dan pemanggangan gelap 109 ± 13 sedangkan pada biji kopi hijau Robusta : 547 ± 73 mmol/g, pemanggangan rendah 452 ± 64 mmol/g, pemanggangan sedang 500 ± 36 mmol/g dan pemanggangan gelap 508 ± 42 mmol/g.

Untuk hasil pengujian dengan metode DPPH menunjukkan hasil pada biji kopi hijau Arabica yang tidak dipanggang 83 ± 18 mmol/g, pemanggangan rendah 112 ± 17 mmol/g, pemanggangan sedang 113 ± 20 mmol/g dan pemanggangan gelap 131 ± 24 sedangkan pada biji kopi hijau Robusta : 116 ± 15 mmol/g, pemanggangan rendah 133 ± 24 mmol/g,

pemanggangan sedang 111 ± 10 mmol/g dan pemanggangan gelap 125 ± 27 mmol/g.

Kesimpulan dan saran : Metode paling informatif untuk evaluasi pengaruh tingkat pemanggangan pada perubahan aktivitas antioksidan biji kopi adalah FRAP dan TPC; kedua metode tersebut dengan jelas menunjukkan secara bertahap penurunan nilai aktivitas antioksidan dengan korelasi yang tinggi.

Dalam kasus kopi hijau, terlepas dari metode analisis yang digunakan, antioksidan aktivitas *C. robusta* selalu lebih tinggi secara signifikan daripada aktivitas antioksidan *C. arabica*, yang menunjukkan bahwa semua pengujian yang diterapkan dapat mengungkapkan perbedaan dalam potensi antioksidan antara berbagai jenis biji kopi mentah.

d. Artikel keempat

Judul Artikel : Relationship between antioxidant capacity, chlorogenic acids and elemental composition of green coffee

Nama Jurnal : Food Science and Technology

Penerbit : Academic Press Inc
Volume & Halaman : (73) 243-250
Tahun Terbit : 2016
Penulis Artikel : Magdalena Jeszka-Skowron, Ewa Stanis, Maria Paz De Pena

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan tiga asam klorogenik utama (5-, 4- dan 3-caffeoylquinic acids) dan kapasitas antioksidan dari kopi hijau Biji Arabica dan Robusta tergantung pada tempat asal dan metode persiapan biji.

Metode Penelitian :

– Desain : Studi penelitian ini merupakan studi ekperimental dimana mengukur dan membandingkan 3 asam klorogenik dan kapasitas antioksidan dari biji kopi hijau Robusta dan Arabica.

– Populasi dan sampel : Empat belas sampel kopi hijau dari berbagai daerah di Indonesia dan dunia disediakan oleh Strauss Cafe Poland (Swadzim / Pozna n, Polandia). Itu termasuk biji kopi hijau Arabica

dari Brasil (TG), Rwanda (Biasa), Cina, Laos, Guatemala (SGH) dan Peru (HB) serta biji kopi hijau Robusta dari Uganda (Bugishu, SC12), Indonesia, Vietnam (Gr2, Gr2 tanpa kafein, Gr2 kukus), India (Cherry) dan Laos (FAQ)

– Instrumen : Semua penentuan spektrofotometri yang terhubung dengan kapasitas antioksidan dilakukan dengan penggunaan Beckman UVeVis Spectrophotometer 7500DU (Brea, CA, USA)

– Metode analisis : Pada penelitian ini metode ekstraksi dilakukan dengan cara infundasi dengan menggunakan pelarut air kemudian dilanjutkan dengan metode pengujian kadar fenol total dengan metode folin ciocaltecieau dan pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode ABTS dan DPPH

Hasil Penelitian : Dari hasil penelitian, kadar fenol dari jenis biji kopi robusta Vietnam Gr2 dengan hasil 1700 mg GAE/l, India Cherry 1552 mg GAE/l, Laos FAQ 1458 mg GAE/l, Indonesia 1442 mg GAE/l, Uganda SC12 1441 mg GAE/l, Uganda Bugishu 1271 mg GAE/l. untuk jenis Arabica Brazil TG 385 mg GAE/l, Rwanda Ordinary 434 mg GAE/l,

China 394 mg GAE/l, Laos 354 mg GAE/l, Guatemala SGH 418 mg GAE/l, Peru HB 494 mg GAE/l.

seluruh sampel biji kopi hijau Robusta lebih tinggi aktivitas antioksidan nya dibandingkan dengan biji kopi hijau Arabica.

Untuk uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH persentase kopi hijau Robusta Vietnam Gr2 dengan hasil 72.6 %, India Cherry 68,2 %, Laos FAQ 36.3%, Indonesia 68.6 %, Uganda SC12 65.6%, Uganda Bugishu 62,3 %. Sedangkan untuk biji kopi hijau Arabica dengan hasil Brazil TG 47,5 %, Rwanda Ordinary 45,7%, China 49,8%, Laos 31,9%, Guatemala SGH 53,5 %, Peru HB59,8 %.

Untuk metode ABTS hasilnya berbanding lurus dengan metode DPPH dimana biji kopi hijau Robusta lebih tinggi dibandingkan biji kopi hijau Arabica. Robusta Vietnam Gr2 dengan hasil 57,1 mmol TE/L, India Cherry 59,9 mmol TE/L, Laos FAQ 55,0 mmol TE/L, Indonesia 48,7 mmol TE/L, Uganda SC12 61,0 mmol TE/L, Uganda Bugishu 48,3 mmol TE/L. Sedangkan untuk biji

kopi hijau Arabica dengan hasil Brazil TG 37,9 mmol TE/L, Rwanda Ordinary 36,2 mmol TE/L, China 38,7 mmol TE/L, Laos 33,7 mmol TE/L, Guatemala SGH 27,3 mmol TE/L , Peru HB 36,0 mmol TE/L.

Kesimpulan dan saran : Di antara kopi dengan asal berbeda, kapasitas antioksidan minuman kopi Robusta Vietnam adalah yang tertinggi. Proses perlakuan biji kopi selama produksinya mengubah kapasitas antioksidan (kopi dari Vietnam), oleh karena itu tanpa kafein dan kopi kukus memiliki kapasitas antioksidan yang lebih tinggi pada metode ABTS.

e. Artikel kelima

Judul Artikel : A Comparative Study of the Volatile Constituents of Southeast Asian Coffea arabica, Coffea liberica and Coffea robusta Green Beans and their Antioxidant Activities

Nama Jurnal : Journal of Essential Oil-Bearing Plants

Penerbit : Taylor and Francis Ltd.

Volume & Halaman : 64 – 73

Tahun Terbit : 2015

Penulis Artikel : Alex Keng-Chee Sawa, Wan-Sinn Yama, Keng-Chong Wonga & Choon-Sheen Lai

ISI ARTIKEL

Tujuan Penelitian : Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan membandingkan konstituen yang mudah menguap dari kacang hijau *C. arabica*, *C. robusta* dan *C. liberica*

Metode Penelitian :

- Desain : Studi penelitian ini merupakan studi ekperimental dimana mengidentifikasi dan membandingkan konstituen yang mudah menguap dari biji kopi hijau Robusta dan Arabica.
- Populasi dan sampel : Biji kopi hijau segar dari *Coffea robusta* L., *Coffea arabica* L. dibeli dari Chin Hwat Industri Makanan Sdn Bhd di Bayan Lepas, Penang, Malaysia.
- Instrumen : Spektrofotometer Uv-Vis, penggilingan, labu alas bulat, oven
- Metode analisis : Pada penelitian ini pertama-tama dilakukan ekstraksi dengan metode ekstraksi distilasi air dengan pelarut air. Setelah itu dilakukan analisis kadar fenol total dengan metode folin ciocalteceau

Dan kemudian dilanjutkan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan FRAP

Hasil Penelitian : Hasil kadar total fenol dari penelitian ini untuk volatile ekstrak kopi Robusta dengan hasil $1025 \pm 79 \mu\text{mol/g}$, kopi Liberica $1307 \pm 94 \mu\text{mol/g}$ dan volatile ekstrak Arabica $74 \pm 147 \mu\text{mol/g}$.

Sedangkan untuk uji aktivitas antioksidan metode DPPH terbagi 2 yaitu kapasitas antioksidan setara asam askorbat (AEAC) dan setara Trolox kapasitas antioksidan (TEAC) dihitung berdasarkan nilai IC50. Untuk AEAC, volatile ekstrak kopi Robusta dengan hasil 0.50 ± 0.04 , kopi Liberica 0.62 ± 0.05 dan volatile ekstrak Arabica 0.57 ± 0.10 dan untuk TEAC, volatile ekstrak kopi Robusta dengan hasil 0.78 ± 0.04 , kopi Liberica 0.96 ± 0.08 dan volatile ekstrak Arabica 0.89 ± 0.14 ekstrak Arabica 2945 ± 129 .

Untuk metode FRAP volatile ekstrak kopi Robusta dengan hasil 2676 ± 90 , kopi Liberica 3531 ± 36 dan volatil

Kesimpulan dan saran : Ekstrak dari ketiga biji kopi ditemukan memiliki sifat antioksidan yang tinggi yaitu C. liberica

dengan menunjukkan kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan *C. arabica* dan *C. robusta*.