

Pengaruh Penambahan Cangkang Telur Ayam Ras pada Proses Roasting Biji Kopi Robusta Terhadap Kadar Kalsium, Aktivitas Antioksidan, Serta Kadar Kafein Kopi

Muh Taufiq Mahfudh¹, Yan El Rizal Unzilattirrizqi D.², Melly Fera³

^{1,2,3}Universitas Muhadi Setiabudi

E-mail: taufiqmahfudh7@gmail.com¹, yanelrizalunzilattirrizqi6@gmail.com², melly.fera8@gmail.com³

Article History:

Received: 27 Oktober 2024

Revised: 10 Oktober 2024

Accepted: 14 Oktober 2024

Keywords: *Kopi, Kalsium, Cangkang Telur Ayam, Kadar Kafein, Limbah*

Abstract: *Kopi merupakan minuman yang sangat terkenal dan memiliki manfaat bagi kesehatan seperti mengandung antioksidan dan berbagai nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh. Namun, kopi memiliki kekurangan jika dikonsumsi secara berlebihan karena dapat menyerap kalsium pada tulang, dapat membuat denyut jantung lebih cepat dan tekanan darah meningkat. Cangkang telur ayam ras mengandung kalsium karbonat sebesar 97% dari keseluruhan total cangkang yang berguna untuk kesehatan tulang pada tubuh manusia. Selain itu, hal ini juga menjadi salah satu upaya untuk mengurangi limbah cangkang telur ayam yang dapat mencemari lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penambahan cangkang telur ayam ras pada proses roasting biji kopi terhadap kadar kalsium, aktivitas antioksidan serta kadar kafein kopi. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor yaitu rasio penambahan cangkang telur ayam dan dilakukan 4 perlakuan dengan 2 kali ulangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan cangkang telur ayam ras dapat berpengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar kalsium, aktivitas antioksidan serta kadar kafein kopi.*

PENDAHULUAN

Kopi merupakan minuman yang sangat terkenal di Indonesia dan bahkan populer di seluruh dunia. Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan dengan 96% kendali perkebunan rakyat dan mempunyai peranan penting dalam perekonomian nasional. Kopi menyebar di Asia Tenggara, termasuk Indonesia pada akhir abad ke-15 dan karenanya dikembangkan secara luas (Sunarharum et al., 2019). Indonesia adalah penghasil kopi terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia. Sesuai dengan data dari USDA³, pertumbuhan pemanfaatan kopi di Indonesia mencapai 7,77% selama empat tahun terakhir (2015–2018). Perkembangan normal pemanfaatan kopi di Indonesia lebih tinggi dibandingkan dengan perkembangan pemanfaatan kopi dunia yang hanya sebesar 2,96%. Pergeseran positif ini akan terjadi karena Indonesia sedang menghadapi imbalance statistik dimana usia kerja produktif (15–64 tahun) lebih menonjol

dibandingkan usia tua/pensiun ≥ 65 tahun, yang dapat berlangsung hingga tahun 2036–2037. Kondisi ini tentunya merupakan sebuah peluang yang sangat besar karena permintaan terhadap kopi akan semakin tinggi, namun juga menjadi sebuah tantangan karena negara-negara lain akan melihat Indonesia sebagai potensi *showcase* bagi industri kopi bagi para pelaku perdagangan baik di hulu maupun hilir.

Kopi memiliki manfaat bagi kesehatan, termasuk mengandung zat antioksidan dan berbagai suplemen yang bermanfaat bagi tubuh. Perlu diketahui, orang yang rutin minum 2-3 gelas kopi sehari memiliki risiko lebih rendah terkena penyakit serius, seperti diabetes, kanker, penyakit parkinson, dan gangguan liver. Namun kopi juga mempunyai kelemahan jika dikonsumsi secara berlebihan karena dapat menyerap kalsium dalam tulang atau menyebabkan osteoporosis dan zat yang terkandung dalam kopi dapat membuat detak jantung lebih cepat dan menyebabkan hipertensi (Ridwansyah, 2003).

Cangkang telur merupakan limbah rumah tangga yang masih belum dimanfaatkan secara optimal. Tercatat Indonesia mampu menghasilkan limbah cangkang telur sebanyak 1,7 ton per tahunnya, hal ini terlihat dari tingginya pemanfaatan telur di Indonesia (Katadata, 2020). Biasanya, limbah cangkang telur dibuang begitu saja tanpa penanganan yang dianjurkan. Cangkang telur dapat terurai oleh organisme tanah, namun memerlukan waktu yang lama sehingga akan berdampak pada pencemaran alam. Penumpukan cangkang telur dapat mempengaruhi kualitas air, tanah dan estetika alam, sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi limbah dengan menangani cangkang telur sebagai substitusi kopi.

Cangkang telur ayam mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan tubuh, antara lain air (1,6%), protein (3,3%), dan kalsium karbonat (98,4%). Cangkang telur kering mengandung mineral yang terdiri dari $MgCO_3$ (0,84%), $CaCO_3$ (98,43%), dan $Ca_3(PO_4)_2$ (0,75%) (Hanifah et al., 2020). Kandungan kalsium yang terdapat pada cangkang telur ayam ras ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan kandungan kalsium pada kopi sehingga dapat mencegah terjadinya osteoporosis serta dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh.

Berdasarkan gambaran di atas, peneliti mempunyai pemikiran untuk melakukan penelitian terhadap kopi dengan memasukkan cangkang telur ayam terhadap biji kopi dan menganalisis kadar kalsium, aktivitas antioksidan dan kadar kafein kopi untuk meningkatkan kalsium dalam tubuh manusia dan untuk mengurangi limbah cangkang telur.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak penambahan cangkang telur ayam ras saat roasting biji kopi terhadap kadar kalsium kopi, aktivitas antioksidan, dan kadar kafein kopi.

METODE PENELITIAN

Materi

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dan dilakukan di Laboratorium Kopi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhadi Setiabudi Brebes kemudian untuk Uji lab sifat kimiawi di LPPT UGM. Alat yang digunakan dalam proses roasting biji kopi robusta dan cangkang telur ayam ras adalah coffe roaster dan mesin coffe grinder. Alat yang digunakan untuk analisis meliputi gelas ukur, timbangan analitik, *stopwatch*, refractometer, cawan petri, batang pengaduk, tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis dan alat-alat gelas lainnya. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi biji kopi robusta dari Salem Brebes dan cangkang telur ayam ras yang didapat dari desa Jagalempeni.

Pengolahan data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*, sedangkan analisis data hasil pengamatan terhadap kadar kalsium, aktivitas antioksidan serta kadar kafein menggunakan Anova

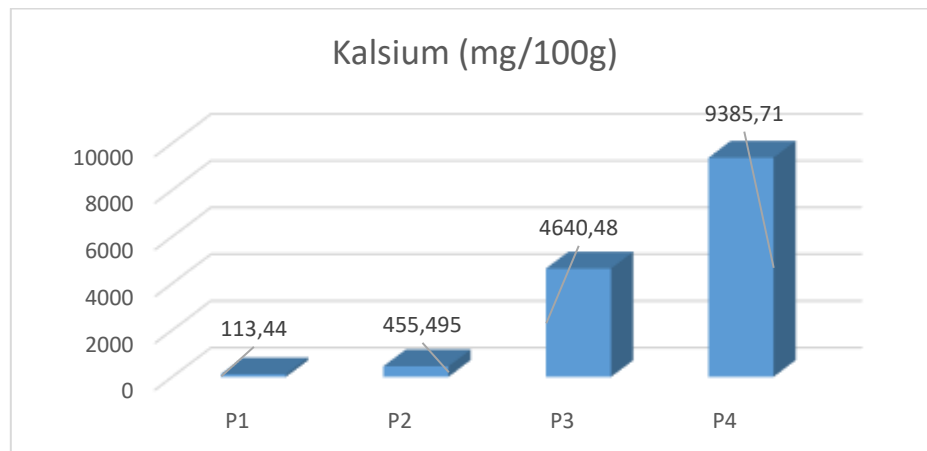
dengan model Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor dengan 4 perlakuan dan 2 kali ulangan. Kemudian dilanjutkan uji DMRT 5% menggunakan *software* IBM SPSS Statistik v.22. Pemilihan perlakuan terbaik diambil dengan melihat hasil dari rata-rata nilai yang tertinggi pada setiap perlakuan yang telah dianalisa dan diuji. Perlakuaannya meliputi P1 = 0 gram cangkang telur : 100 gram biji kopi, P2 = 10 gram cangkang telur : 90 gram biji kopi. P3 = 20 gram cangkang telur : 80 gram biji kopi, dan P4 = 30 gram cangkang telur : 70 gram biji kopi.

Proses Roasting Biji Kopi dan Cangkang Telur

Langkah pertama proses roasting yaitu dengan menimbang biji kopi dan cangkang telur ayam ras yang sesuai dengan perlakuan yang kemudian dilakukan pemanasan awal pada suhu 210°C hingga terjadi perubahan warna menjadi kecoklatan. Selanjutnya adalah First cracking (pecahan pertama) yaitu biji kopi mulai terbuka dan pada saat ini biji kopi akan memecah atau istilahnya cracking. Proses ini terjadi akibat adanya tekanan dari karbondioksida dan air yang menguap akibat pemanasan. Kemudian Roast development (biji kopi cenderung bertekstur lebih lembut di permukaannya tapi belum secara keseluruhan). Selanjutnya Second cracking yaitu biji kopi mulai memecah untuk kedua kali, tapi dengan bunyi yang lebih ringan dan lembut. Ketika biji kopi memecah pada fase ini minyak alami kopi akan muncul ke permukaan biji kopi dan banyak karakter *acidity* kopi yang hilang namun pada fase ini banyak rasa jenis baru yang berkembang. Terakhir adalah resting yaitu biji kopi yang telah di roasting di istirahatkan 1-3 hari untuk meningkatkan kualitas dan aroma kopi.

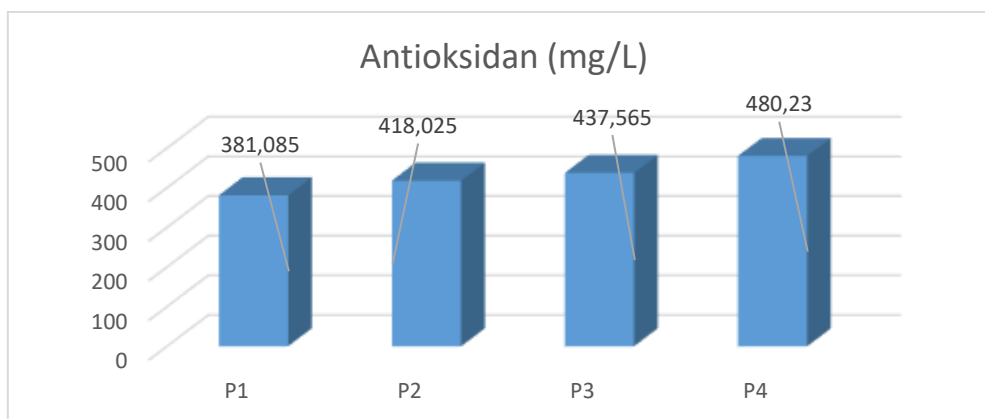
Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang dilakukan meliputi 3 uji yaitu kadar kalsium, aktivitas antioksidan, dan kadar kafein kopi cangkang telur ayam. Pengukuran kadar kalsium menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Metode Spektrofotometri UV-Vis memiliki kelebihan yaitu memiliki batas deteksi yang rendah serta memiliki tingkat akurasi dan presisi yang tinggi. Sampel diambil sesuai dengan jumlah perlakuan yang ditetapkan yaitu 4 perlakuan. Pengukuran dilakukan 2 kali berulang sehingga total sampel sebanyak 8 sampel. Hasil kadar kalsium ditampilkan dalam bentuk kurva hasil pengukuran dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis (Permatasari, 2021). Pengujian Aktivitas Antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). DPPH merupakan metode pengujian antioksidan yang paling mudah, cepat, murah, dapat digunakan di laboratorium sederhana dan sensitif digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan (Aryanti et al., 2022). Prinsip kerja dari metode DPPH yaitu reaksi oksidasi-reduksi (Purwanti, 2019). DPPH merupakan suatu radikal bebas sintetik yang dapat larut dalam senyawa polar seperti etanol dan metanol (Malik et al., 2013; Susilo et al., 2012). Sedangkan penetapan kadar kafein dengan seperti Maramis, dkk (Maramis, et al, 2013). Dalam penelitian ini penetapan kadar kafein menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dengan mengacu pada jumlah maksimum konsumsi kafein per hari yang boleh di konsumsi masyarakat sesuai dengan SNI yaitu 15,73 g-10,86 g (Fatoni, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN**Kadar Kalsium**

Gambar 1. Rata-rata kadar kalsium pada kopi robusta substitusi cangkang telur ayam ras

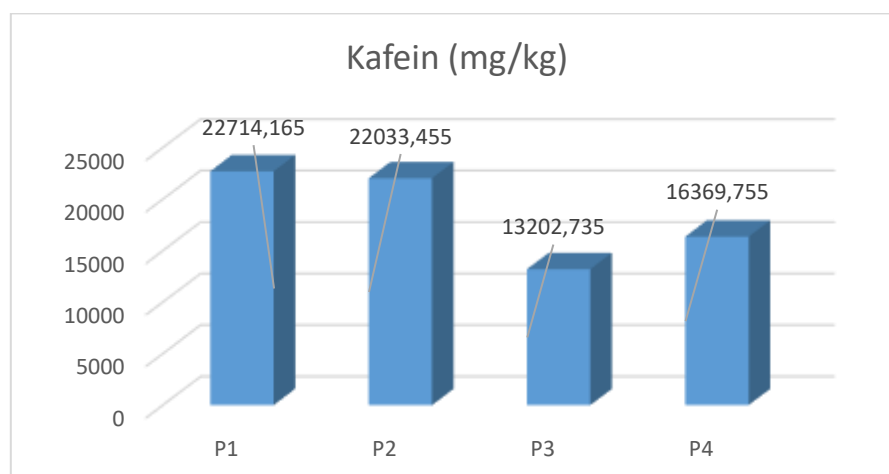
Berdasarkan hasil analisa yang disajikan pada gambar 1 dapat dilihat bahwa rerata nilai kadar kalsium pada biji kopi Robusta yang telah melalui proses *roasting* dengan penambahan cangkang telur ayam ras berkisar antara 113.44 – 9385.71mg/100 gram. Hasil Analisa kadar kalsium tertinggi adalah 9385.71 mg diperoleh dari perlakuan 4 dengan penambahan cangkang telur ayam ras sebanyak 30 gram dan hasil kadar kalsium terendah yakni 113.44 mg dari perlakuan 1 yaitu penambahan cangkang telur ayam ras sebanyak 0 gram atau tanpa cangkang telur ayam ras. Semakin tinggi penambahan cangkang telur ayam ras pada proses *roasting* biji kopi robusta maka akan menghasilkan kadar kalsium yang semakin tinggi pula, dan sebaliknya semakin kecil penambahan cangkang telur maka semakin sedikit pula kadar kalsium yang terkandung dalam kopi robusta. Hal ini didukung oleh penelitian Kurnia (2020), yang menyatakan bahwa tingginya nilai kalsium pada produk kopi robusta diduga karena adanya penambahan tepung cangkang telur ayam dimana pada cangkang telur ayam mengandung kalsium sekitar 39%, dalam bentuk kalsium karbonat dan cangkang telur merupakan sumber kalsium terbaik serta dapat diserap sekitar 90%.

Aktivitas Antioksidan

Gambar 2. Rata-rata aktivitas antioksidan pada kopi robusta substitusi cangkang telur ayam ras

Berdasarkan dari hasil analisa yang disajikan pada gambar diatas, menunjukkan bahwa rerata aktivitas antioksidan pada kopi dengan penambahan cangkang telur ayam ras pada saat proses roasting biji kopi berkisar antara 381.085 – 480.23 mg/L. Hasil analisa tertinggi adalah 480.23 mg/L dari perlakuan 4 yakni penambahan cangkang telur ayam ras sebanyak 30 gram sedangkan hasil analisa terendah adalah 381.085 mg/L dari perlakuan 1 yakni penambahan cangkang telur ayam ras sebanyak 0 gram atau tanpa penambahan cangkang telur ayam ras. Semakin tinggi penambahan cangkang telur ayam ras maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan pada kopi, sebaliknya semakin kecil penambahan cangkang telur ayam ras maka akan semakin kecil juga aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang berjudul substitusi tepung cangkang telur ayam ras terhadap kandungan kimiawi dan organoleptik pada seduhan kopi robusta (*coffea robusta*) yang menyatakan bahwa cangkang telur ayam tidak mengandung komponen antioksidan sehingga akan menurunkan aktivitas antioksidan seiring dengan penambahan cangkang telur ayam ras pada bahan makanan (Kurnia, 2020).

Kadar Kafein



Gambar 3. Rata-rata kadar kafein pada kopi robusta substitusi cangkang telur ayam ras

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada gambar 3, menunjukkan bahwa rerata kadar kafein kopi cangkang telur ayam ras berkisar antara 22714.165 – 13202.735 mg/kg. Hasil analisa kadar kafein tertinggi diperoleh pada perlakuan 1 yakni 22714.165 mg/kg dengan penambahan cangkang telur ayam ras sebanyak 0 gram atau tanpa penambahan cangkang telur ayam ras dan hasil kadar kafein terendah yaitu pada perlakuan 3 yakni 13202.735 mg/kg dengan penambahan cangkang telur ayam ras sebanyak 20 gram. Secara umum, semakin tinggi penambahan cangkang telur ayam ras maka akan menurunkan kadar kafein kopi, dan sebaliknya semakin kecil penambahan cangkang telur ayam ras maka akan meningkatkan kandungan kafein pada kopi robusta. Hasil analisa menunjukkan bahwa penurunan kadar kafein dapat terjadi karena temperatur pada proses *roasting* yang terlalu tinggi. Semakin tinggi temperature pada proses *roasting* biji kopi semakin turun kadar kafein pada kopi. Selain itu, hal ini juga sesuai dengan penelitian Kurnia (2020), yang menyatakan bahwa kandungan kafein kopi robusta lebih tinggi daripada kandungan kafein pada cangkang telur ayam ras yaitu sekitar 2,7 persen sehingga akan menurunkan kandungan kafein seiring dengan penurunan penggunaan biji kopi pada makanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian pengaruh penambahan cangkang telur ayam ras pada proses roasting biji kopi robusta, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi cangkang telur ayam ras pada penelitian ini berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium, aktivitas antioksidan, dan kadar kafein kopi robusta. Kadar kalsium tertinggi yaitu pada P4 (9385,71 mg/100g), aktivitas antioksidan tertinggi pada P4 (480,23 mg/L), dan kadar kafein tertinggi pada P1 (22714,16 mg/kg).

DAFTAR REFERENSI

- Aryanti, Risma, Perdana, Farid, & Rizkio S, Raden Aldizal Mahendra. (T.T.). *Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan Pada Daun Teh Hijau (Camellia Sinensis (L.) Kuntze) Study Of Antioxidan Activity Testing Methods Of Green Tea (Camellia Sinensis (L.) Kuntze)*.
- Kurnia, D.K., (2020). Substitusi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Terhadap Kandungan Kimiawi Dan Organoleptik Pada Seduhan Kopi Robusta (Coffea Robusta). Skripsi. Universitas Semarang. Semarang.
- Permatasari, D. (2021). *Analisis Kadar Kalsium (Ca) Dalam Air Sumur Di Desa Grenden Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel*.
<https://Repository.Unej.Ac.Id/Xmlui/Handle/123456789/107452>
- Ridwansyah. 2003. Pengolahan Kopi. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. Saputra, E., 2008. Kopi. Harmoni, Agro Media Pustaka. Yogyakarta.
- Sunarharum, Bektu Wenny, Fibrianto, Kiki, & Yuwono, Setyo Sudarminto. (2019, Oktober 31). *Sains Kopi Indonesia - Wenny Bektu Sunarharum, Kiki Fibrianto, Sudarminto Setyo Yuwono, Mokhammad Nur - Google Buku*. https://Books.Google.Co.Id/Books/About/Sains_Kopi_Indonesia.
- Wahyuni, L. T., Larasati, D., Aldila, D., Putri, S., Teknologi, J., Pertanian, H., & Pertanian, T. (T.T.). *Substitusi Cangkang Telur Ayam Ras Pada Kopi Sangrai Terhadap Karakteristik Sifat Kimiawi Dan Organoleptik Kopi Robusta Seduhan (Coffea Canephora Piere Ex A. Frohner)*.