

ABSTRAK

POLA (*FINGERPRINT*) KOMPONEN KIMIA DAN KARAKTERISTIK MUTU BERBAGAI KOPI ROBUSTA LOKAL TANGGAMUS

Oleh

ALVI YANI

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pola *fingerprint* komponen kimia serta karakteristik mutu dari beberapa klon kopi Robusta lokal yang berasal dari Tanggamus, Lampung. Lima klon kopi Robusta, yaitu Randu Alas, Kasio, Komari, Kopi Hijau, dan Kopi Kuning, diolah dengan dua metode, yaitu kering dan semi-basah. Analisis komponen kimia dilakukan menggunakan metode UPLC- MS/MS, yang memungkinkan identifikasi senyawa spesifik pada masing-masing klon. Penelitian dilakukan dengan tiga tahap yang masing-masing bertujuan secara khusus yaitu 1). Mendapatkan pola komponen kimia *green bean* berbagai kopi Robusta lokal Tanggamus melalui proses pengolahan kering (kering) dan semi basah, 2). Mendapatkan pola komponen kimia kopi sangrai berbagai kopi Robusta lokal Tanggamus dan 3) Mengetahui karakteristik mutu dan sensori berbagai kopi bubuk Robusta lokal Tanggamus.

Pada penelitian tahap pertama menggunakan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pertama yaitu pengolahan buah kopi menjadi *green bean* secara kering dan perlakuan kedua yaitu pengolahan secara semi basah. Data dianalisis secara deskriptif dengan rata-rata dan menggunakan standar deviasi. *Fingerprint* kimia *green bean* dari beberapa klon lokal kopi Robusta Lampung dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam Tabel. Pengamatan meliputi sifat fisik *green bean* yang ditentukan berdasarkan nilai cacat yang terdapat pada kopi biji, rendemen, kadar air dan densitas sedangkan analisis komponen kimia *green bean* dilakukan menggunakan UPLC- MS/MS. Penelitian tahap kedua juga dilakukan menggunakan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pertama yaitu pengolahan kopi sangrai dari *green bean* yang diolah secara kering dan perlakuan kedua yaitu kopi sangrai dari *green bean* yang diolah secara semi basah. Data dianalisis secara deskriptif dengan rata-rata dan menggunakan standar deviasi. *Fingerprint* kimia kopi sangrai dari beberapa klon lokal kopi Robusta Lampung dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam Tabel. Pengamatan meliputi warna kopi sangrai dan analisis komponen kimia kopi sangrai dengan UPLC- MS/MS. Penelitian tahap ketiga menggunakan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pertama yaitu pengolahan kopi bubuk dari *green bean* yang diolah secara kering dan perlakuan

kedua yaitu kopi bubuk dari *green bean* yang diolah secara semi basah. Data dianalisis secara deskriptif dengan rata-rata dan menggunakan standar deviasi. *Fingerprint* kimia kopi bubuk dari beberapa klon lokal kopi Robusta Lampung dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam Tabel. Tingkat penyangraian dilakukan pada tahapan sangrai *medium to dark*. Karakteristik mutu kopi yang diamati adalah kadar air, kadar abu, kadar kealkalian abu dan kadar sari kopi bubuk. Karakteristik sensoris meliputi *quality of aroma*, *intensity of aroma*, *quality of flavour*, *intensity of flavour*, *body*, *acidity*, *quality of aftertaste* yang merupakan pengamatan pada uji cupping.

Hasil penelitian tahap pertama menunjukkan dari analisis kromatografi terdapat kesamaan senyawa kimia pada rentang waktu retensi (R_t) awal hingga 7,38 menit pada *green bean* dari beberapa klon kopi Robusta yang diolah secara kering, serta pada R_t 7,36 menit untuk pengolahan semi basah, dengan senyawa-senyawa dominan yang ditemukan yaitu 4-aminobenzoic acid, trans-zeatin, chlorogenic acid, caffeine, hymecromone, cynarine, dan umbelliferone. Setelah waktu retensi tersebut, terdapat variasi yang signifikan pada jenis senyawa yang teridentifikasi, baik antara klon kopi Robusta maupun metode pengolahan, yang mencerminkan perbedaan genetik, kondisi lingkungan, dan pengaruh teknik pengolahan terhadap metabolisme sekunder. Pengolahan semi basah menghasilkan lebih banyak senyawa kimia (20-24 senyawa) dibandingkan dengan pengolahan kering (15-20 senyawa), yang diduga dipengaruhi oleh perbedaan dalam teknologi pengolahan. Juga diperoleh beberapa senyawa kimia yang belum teridentifikasi (*Unknown*).

Hasil penelitian tahap kedua menunjukkan nilai warna berkisar antara 44,1 – 54,2 yaitu pada tingkat penyangraian *medium to dark*. Hasil analisis komponen kimia (*fingerprint*) pada kopi sangrai klon lokal kopi Robusta yang diolah secara kering menunjukkan bahwa pola kromatogram kopi sangrai dari masing-masing klon memiliki kesamaan yang signifikan, dengan puncak utama yang terdeteksi pada waktu retensi rendah, menandakan adanya senyawa volatil yang terelusi cepat, seperti aldehid atau asam organik ringan, yang terbentuk selama proses sangrai. Puncak awal yang tinggi dan tajam pada klon-klon seperti Randu Alas dan Kasio menunjukkan konsentrasi senyawa volatil yang lebih tinggi, sedangkan klon Komari dan Kopi Hijau menunjukkan pola kromatogram yang dominan di bagian tengah waktu retensi, menandakan kehadiran senyawa dengan berat molekul menengah. Selain itu, penyangraian kopi mengubah profil senyawa kimia, dengan beberapa senyawa yang hilang atau terdegradasi, serta senyawa baru yang muncul, yang dapat mempengaruhi rasa kopi, seperti rasa pahit yang lebih intens akibat degradasi senyawa fenolik. Senyawa utama yang terdeteksi pada semua klon meliputi kafein, asam klorogenat, dan phenethylamine, yang dikenal berkontribusi terhadap karakteristik rasa kopi Robusta. Beberapa senyawa unik juga teridentifikasi, seperti methyl chlorogenate pada klon Randu Alas dan benzyl-4-(1,3-benzodioxol-5-yl)-6-methyl-2-oxo-1,2,3,4-tetrahydro-5-pyrimidinecarboxylate pada klon Kopi Kuning. Variasi dalam senyawa ini menunjukkan bahwa pemilihan klon dapat mempengaruhi kualitas dan karakteristik rasa kopi. Jumlah senyawa kimia pada kopi sangrai yang terdeteksi pada klon-klon lokal kopi Robusta yang diolah secara kering adalah 10 - 13 senyawa dan kopi sangrai pengolahan semi basah yaitu berkisar antara 9 hingga 12 senyawa. Hasil ini memberikan wawasan

penting untuk pengembangan kopi Robusta dengan karakteristik rasa yang lebih kompleks dan khas.

Hasil penelitian tahap ketiga menunjukkan semua sampel kopi bubuk berada dalam kondisi normal yang mencakup bau, rasa, dan warna yang sesuai standar. Nilai kadar air berkisar antara 1,061% - 1,283% ,kadar abu yang bervariasi antara 3,948 mlxN NaOH - 5,304% mlxN NaOH, kealkalian abu berada di rentang 37,254% - 50,152% dan sari kopi berkisar antara 23,391% - 26,615% . Klon Kopi Hijau menunjukkan performa terbaik dalam hampir semua atribut pada Uji Cupping baik untuk olah kering maupun semi basah, terutama pada metode semi basah dengan total skor tertinggi (87,29). Metode pengolahan memiliki dampak signifikan terhadap karakter rasa kopi Robusta Lampung. Kedua metode pengolahan, olah kering dan olah semi basah, masing-masing menghasilkan profil rasa yang berbeda, memberikan pilihan bagi produsen kopi untuk menyesuaikan proses pengolahan sesuai dengan preferensi rasa yang diinginkan.

Kata kunci: interpretasi data, *fingerprint* kimia, olah kering, olah semi basah, mutu, uji cupping, klon kopi Robusta

ABSTRACT

FINGERPRINT PATTERNS OF CHEMICAL COMPONENTS AND QUALITY CHARACTERISTICS OF VARIOUS LOCAL ROBUSTA COFFEE CLONES FROM TANGGAMUS

BY

ALVI YANI

The general objective of this study was to identify the *fingerprint* patterns of chemical components and the quality characteristics of several local Robusta coffee clones originating from Tanggamus, Lampung. Five Robusta coffee clones—Randu Alas, Kasio, Komari, Kopi Hijau, and Kopi Kuning—were processed using two methods: dry (kering) and semi-washed. Chemical component analysis was conducted using the UPLC- MS/MS method, which enables the identification of specific compounds in each clone. The study was carried out in three stages, each with specific objectives: (1) to determine the chemical composition *fingerprint* of green beans from various local Robusta coffee clones processed via dry (kering) and semi-washed methods, (2) to determine the chemical composition *fingerprint* of roasted coffee from various local Robusta coffee clones, and (3) to evaluate the quality and sensory characteristics of ground Robusta coffee from local Tanggamus clones.

The first stage involved two treatments and three replications. The first treatment was the processing of coffee cherries into green beans using the dry method, while the second treatment was processing using the semi-washed method. Data were analyzed descriptively using averages and standard deviations. The chemical *fingerprint* of green beans from several local Robusta coffee clones in Lampung was analyzed descriptively and presented in tables. Observations included the physical properties of green beans, determined based on defect values, yield, moisture content, and density, while the chemical composition of green beans was analyzed using UPLC- MS/MS. The second stage also used two treatments and three replications. The first treatment involved sangrai coffee from green beans processed using the dry method, while the second treatment involved sangrai coffee from green beans processed using the semi-washed method. Data were analyzed descriptively using averages and standard deviations. The chemical *fingerprint* of roasted coffee from several local Robusta coffee clones in Lampung was analyzed descriptively and presented in tables. Observations included roasted coffee color and chemical composition analysis using UPLC- MS/MS. The third stage employed

two treatments and three replications. The first treatment involved processing ground coffee from green beans processed using the dry method, while the second treatment involved processing ground coffee from green beans processed using the semi-washed method. Data were analyzed descriptively using averages and standard deviations. The chemical *fingerprint* of ground coffee from several local Robusta coffee clones in Lampung was analyzed descriptively and presented in tables. The sangrai level was set to *medium to dark*. Quality characteristics observed included moisture content, ash content, ash alkalinity, and soluble solids in ground coffee. Sensory characteristics included aroma quality, aroma intensity, flavor quality, flavor intensity, body, acidity, and aftertaste quality, evaluated through cupping tests.

The first stage results indicated that chromatographic analysis revealed similarities in chemical compounds within the initial retention time (Rt) range up to 7.38 minutes for green beans from several Robusta coffee clones processed using the dry method, and at 7.36 minutes for those processed using the semi-washed method. The dominant compounds identified included *4-aminobenzoic acid*, *trans-zeatin*, *chlorogenic acid*, *caffeine*, *hymecromone*, *cynarine*, and *umbelliferone*. After this retention time, significant variations were observed in the types of compounds identified, both among coffee clones and processing methods, reflecting genetic differences, environmental conditions, and the influence of processing techniques on secondary metabolism. The semi-washed processing method resulted in a higher number of chemical compounds (20–24) compared to the dry processing method (15–20), which is suspected to be due to differences in processing technology. Additionally, several unidentified chemical compounds (*unknown*) were detected.

The second stage results showed that the color values ranged between 44.1 and 54.2, corresponding to a *medium to dark* sangrai level. Chemical composition analysis (fingerprint) of roasted coffee from local Robusta coffee clones processed using the dry method revealed that the chromatographic patterns of roasted coffee from each clone were significantly similar, with major peaks detected at low retention times, indicating the presence of volatile compounds that elute quickly, such as aldehydes or light organic acids formed during sangrai. Clones like Randu Alas and Kasio exhibited high and sharp initial peaks, indicating higher concentrations of volatile compounds, while the Komari and Kopi Hijau clones exhibited chromatographic patterns dominated by mid-retention times, suggesting the presence of compounds with intermediate molecular weights. Furthermore, sangrai altered the chemical profile, with some compounds disappearing or degrading, while new compounds emerged, influencing the coffee's flavor, such as a more intense bitterness due to the degradation of phenolic compounds. The main compounds detected in all clones included caffeine, chlorogenic acid, and *phenethylamine*, known for contributing to the flavor characteristics of Robusta coffee. Some unique compounds were also identified, such as *methyl chlorogenate* in the Randu Alas clone and *benzyl-4-(1,3-benzodioxol-5-yl)-6-methyl-2-oxo-1,2,3,4-tetrahydro-5-pyrimidinecarboxylate* in the Kopi Kuning clone. Variations in these compounds suggest that clone selection can influence coffee quality and flavor characteristics. The number of chemical compounds detected in roasted coffee from local Robusta clones processed using the dry method ranged from 10 to 13, while those processed using the semi-washed method ranged from 9 to 12.

compounds. These findings provide valuable insights for the development of Robusta coffee with more complex and distinctive flavor characteristics.

The third stage results showed that all ground coffee samples were within normal conditions, meeting standard requirements for aroma, taste, and color. Moisture content ranged between 1.061% and 1.283%, ash content varied between 3.948 mlxN NaOH and 5.304% mlxN NaOH, ash alkalinity ranged from 37.254% to 50.152%, and soluble solids ranged from 23.391% to 26.615%. The Kopi Hijau clone exhibited the best performance in almost all attributes in the cupping test, both for kering and semi-washed processing, particularly in the semi-washed method, with the highest total score (87.29). Processing methods significantly influenced the flavor characteristics of Robusta coffee from Lampung. Both processing methods, kering and semi-washed, produced distinct flavor profiles, offering producers the flexibility to tailor processing techniques to achieve the desired taste preferences.

Keywords: data interpretation, chemical fingerprint, dry processing, semi-washed processing, quality, cupping test, Robusta coffee clone