

STUDI PERSPEKTIF SENSORIK DAN KADAR KAFEIN KOPI KHOP BANDA ACEH

Nurhayati^{1*}, Anjar Purba Asmara¹, Sabarni²

¹Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh

²Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Pendidikan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh

*E-mail: nurhayati.sururi@ar-raniry.ac.id

Abstract: *As study in traditional Acehnese coffee serving remains limited, his is a study aiming to determine the correlation between caffeine content of kopi khop (upside down glass-traditionally served) and its sensoric characteristics using linear regression analysis. The coffee grounds were categorised into fine (F), medium (M), coarse (C), and original (O). The four types of coffee grounds were brewed with hot water (90 °C) and then the pH values and their characteristics using an organoleptic test involving fifteen respondents and were tested. The caffeine content was estimated using a UV-vis spectrometer. As the result, the analysis of linear regression showed a negative linear relationship between the levels of caffeine in powder F, M, and C with the score of the sensoric descriptors. Given the negative linearity between caffeine level and the aroma score, it can be concluded that the caffeine level seems not the single factor determining the taste of the kopi Khop.*

Keywords: *kopi khop, caffeine, sensoric descriptors, Aceh*

Abstrak: Kajian kandungan kafein yang berkaitan dengan cita rasa kopi unik dari Aceh, kopi Khop, masih terbatas. Studi ini bertujuan untuk menentukan hubungan antara kadar kafein dalam bubuk kopi Khop dan karakteristik sensorik dengan analisis regresi linear. Bubuk kopi Khop dipisahkan berdasarkan empat kategori: halus (*fine*, F), sedang (*medium*, M), kasar (*coarse*, C), dan original (O). Keempat jenis bubuk kopi tersebut diseduh dengan air panas (90 °C) lalu diuji karakteristik sensoriknya menggunakan uji organoleptik meliputi rasa asam dan pahit, aroma, warna, dan residu ampas. Sampel kopi tersebut juga diukur kadar kafeinnya menggunakan spektrometer UV-vis dan harga pH-nya. Analisis dengan regresi linear sederhana menunjukkan hubungan linear negatif antara kadar kafein bubuk F, M, dan C dengan skor deskriptor sensorik kopi Khop. Berdasarkan hasil uji tersebut, kadar kafein bukan merupakan faktor tunggal yang menentukan hasil penilaian karakter sensorik bubuk kopi Khop yang ditunjukkan dengan linearitas negatif antara kadar kafein dan skor aroma kopi.

Kata Kunci: Kopi Khop, kafein, deskriptor sensorik, Aceh

PENDAHULUAN

Masyarakat Aceh sangat kental dengan tradisi meminum kopi di kedai-kedai kopi. Di Banda Aceh, terdapat banyak sekali kedai-kedai kopi dari mulai kedai kecil hingga kafe-kafe penyedia kopi. Dalam penyajiannya, barista menyajikan kopi dengan cara gelas terbuka dan gelas terbalik. Penyajian dengan gelas terbuka hampir ada pada tiap kedai kopi di Banda Aceh dan merupakan cara yang sudah biasa. Penyajian kopi dengan gelas terbalik, membuat konsumen merasakan sensasi yang baru dan lebih nikmat. Kopi terbalik penyajiannya dengan cara membalikkan gelas yang sudah berisi kopi di atas pisin atau dikenal dengan kopi Khop.

Kopi yang disajikan dengan cara terbalik adalah kopi tubruk dan mayoritas jenis Arabika. Kopi Arabika memiliki tekstur yang lebih kasar dibandingkan Robusta sehingga cocok untuk dibuat kopi tubruk. Kopi tubruk adalah kopi yang ditumbuk dengan cara tradisional menggunakan lumpang dan alu. Kopi tubruk Arabika atau dikenal sebagai kopi Khop berasal dari Meulaboh, kabupaten Aceh Barat.

Kopi khop memiliki rasa khas yang merupakan campuran antara asam dan pahit. Rasa tersebut dikaitkan dengan adanya senyawa alkaloid yaitu metilxantin (kafein). Senyawa ini juga dikenal sebagai salah satu senyawa adiktif yang dapat mempengaruhi suasana pikiran seseorang melalui stimulasi sistem sayerat (Fredholm dkk. 2017). Senyawa ini juga memiliki efek positif bagi kesehatan seperti sebagai antioksidan (Liang & Kitts, 2014). Secara umum, kadar kafein di biji kopi Arabika dan Robusta berturut-turut sebesar 0,9–1,5 dan 1,2–2,4% (Bicho dkk. 2013 ; Olechno dkk. 2021). Saat diseduh, kadar kafein yang terekstrak sangat dipengaruhi oleh suhu air, ukuran sebuk kopi, rasio air dan serbuk kopinya, campuran dalam minuman, dan lama penyeduhan (Hečimović dkk. 2011).

Faktor ukuran diameter serbuk kopi sebagai bahan kopi Khop terhadap kadar kafein telah dilakukan oleh Sabarni &

Nurhayati (2018). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa serbuk original kopi Khop yang merupakan campuran halus ($d < 3$ mm), sedang ($3 < d < 5$ mm), dan kasar ($5 < d < 8$ mm) memiliki kadar kafein tertinggi sebesar 57.85 %. Kajian tersebut belum meninjau pengaruh kadar kafein terhadap rasa yang dihasilkan dengan penyajian gelas terbalik. Oleh karena itu, artikel ini akan mengulas model persamaan linier yang dihasilkan dari kurva hubungan antara kadar kafein yang terekstrak dari berbagai jenis variasi diameter serbuk kopi dan kualitas kopi Khop yang dinilai oleh sejumlah konsumen.

METODE

Bahan yang digunakan dalam studi ini antara lain kopi tubruk robusta tradisional yang dibeli dari produsen bahan kopi Khop di Meulaboh (Aceh Barat), etanol, CaCO_3 , kafein standar, dan kloroform. Semua bahan kimia dibeli dari *Sigma Chemical Co.* (St. Louis, MO, USA), dan *Ultrapure water* dari *Milli-Q System* (Millipore Corp., Milford, MA, USA).

Preparasi sampel

Bubuk kopi tubruk original diayak dengan tiga buah ayakan dengan diameter ukuran ayakan yang berbeda. Dari proses pengayakan tersebut, bubuk kopi tubruk dipisahkan dengan variasi diameter mengikuti Severini dkk. (2017) meliputi: F (*fine*, halus, diameter (d) kurang dari 3 mm), M (*medium*, sedang, d antara 3–5 mm), C (*coarse*, kasar, d antara 5–8 mm), dan O (*original*, masih tercampur antara F, M dan C). Sampel disimpan di wadah tertutup di suhu kamar.

Ekstraksi dan pengukuran kadar kafein

Eksperimen ini telah dilaporkan sebelumnya oleh Sabarni dan Nurhayati (2018). Kafein diekstraksi menggunakan akuades panas (90°C). Campuran didiamkan selama 2 menit lalu

ditambahkan kalsium karbonat dan dikocok hingga homogen. Kloroform ditambahkan ke dalam campuran untuk mengekstrk kafein. Ekstrak kafein dipekatkan dengan penguapan *in vacuo*. Kadar kafein ditentukan dengan metode spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 276 nm dimana kafein standar digunakan sebagai dasar penggambaran kurva baku.

Uji organoleptik dan pengukuran pH

Masing-masing bubuk tersebut dibuat kopi Khop untuk disajikan dengan mencampur bubuk kopi dengan air panas 90 °C (1:10, w/v). Kualitas kopi yang dihasilkan meliputi rasa asam dan pahit, aroma, warna, dan residu ampas ditentukan berdasarkan deskriptor sensori utama untuk minuman kopi (Meilgaard dkk. 1999). Deskriptor-deskriptor tersebut diskoring oleh responden antara 1–5 (sangat tidak setuju–sangat setuju). Responden dipilih dari para pelanggan kopi yang datang ke kedai kopi Khop di warung kopi Khop Batoh, Banda Aceh. Responden dipilih secara acak oleh penyaji kedai dan berjumlah 15 orang. Masing-masing responden mencicipi empat gelas kopi Khop berdasarkan empat kelompok diameter bubuk kopi. Setelah mencicipi, responden diwawancarai dan didampingi untuk mengisi lembaran angket kualitas kopi Khop. pH kopi Khop ditentukan dengan kertas indikator universal sesaat setelah kopi tersebut disajikan.

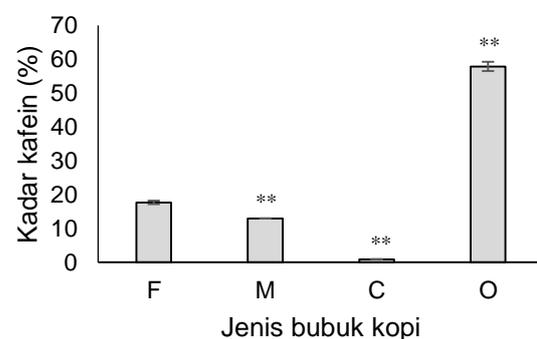
Analisis statistik

Analisis statistik dilakukan dengan pendekatan ANOVA menggunakan metode Tukey's HSD post-tests dimana nilai $p < 0,05$ dianggap berbeda signifikan. Data diperoleh dengan dua kali pengujian secara independen. Data yang disajikan adalah rerata \pm standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat kehalusan (*grinding degree*) bubuk kopi mempengaruhi kadar kafein minuman kopi tersebut (Moroney dkk. 2015). Seperti yang telah dilaporkan sebelumnya, bubuk kopi original sebagai bahan kopi khop diketahui memiliki kadar kafein tertinggi dibanding ketiga jenis bubuk lain berdasarkan ukuran diameternya. Dibandingkan tiga jenis bubuk yang lain, kadar kafeinnya tidak mengikuti pola hubungan faktor luas permukaan terhadap laju ekstraksi. Hal ini seperti dilaporkan oleh Derossi dkk. (2018) yang menyatakan bahwa bubuk campuran tiga derajat kehalusan (F, M, dan C) menghasilkan kadar kafein yang lebih besar yang tepat untuk penyajian kopi espresso.

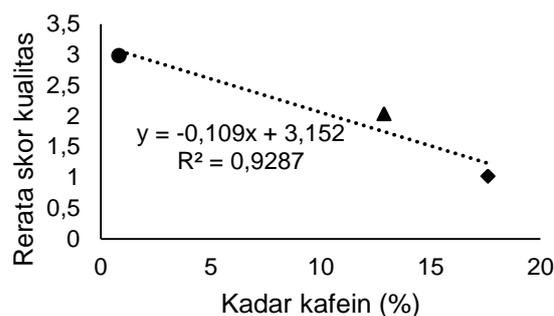
Di sisi lain, hubungan ukuran diameter sampel F, M, dan C mengikuti hukum yang berlaku pada faktor luas permukaan terhadap laju permeabilitas dan difusi senyawa aktif dimana makin besar luas permukaan maka makin besar lajunya. Dalam hal ini, makin halus bubuk kopi maka kadar kafein yang terekstrak makin tinggi (Andueza dkk. 2003; Jeon dkk. 2017). Hal ini selaras dengan review yang disajikan Olechno dkk. (2021) bahwa makin halus derajat bubuk kopi maka makin besar interaksi permukaan bubuk dengan air yang akan berdampak positif pada besarnya kadar senyawa aktif kopi seperti kafein.



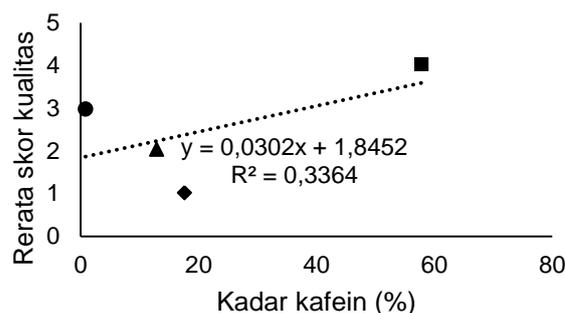
Gambar 1. Kadar kafein dari serbuk kopi halus (F), sedang (M), kasar (C), dan original (O) ($n = 2$, ANOVA, Tukey, $p < 0,01$ terhadap sampel F)

Berdasarkan Gambar 1, penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara derajat kehalusan bubuk kopi terhadap kadar kafein yang terekstrak dengan air panas 90 °C. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa derajat kehalusan bubuk kopi menentukan teknik penyajian untuk mendapatkan manfaat yang optimal. Bubuk tipe F bisa disajikan dengan cara paling sederhana dengan cukup menyeduhnya menggunakan air panas seperti kopi Turki (Olechno dkk. 2021). Sampel C diketahui memiliki kadar yang paling rendah sehingga penyajian bubuk kopi jenis ini lebih tepat dengan teknik *coffee pressure and filter* menggunakan bantuan mesin penyeduh kopi. Teknik ini dapat meningkatkan kadar kafein yang terkestrak dan menghasilkan aroma yang lebih menarik karena sebagian senyawa volatil masih tersimpan di dalam sampel (Severini dkk. 2017).

Lebih jauh lagi, Gambar 2a (kurva 1) mengindikasikan bahwa hubungan antara kadar kafein bubuk F, M, dan C kopi Khop dengan skor kualitas tergolong linear negatif. Sampel F memiliki skor rasa yang relatif lebih besar dibandingkan skor aroma dan residu. Data skor rasa dimungkinkan berkaitan dengan relatif tingginya kadar kafein yang menyebabkan sensasi rasa pahit (Poole & Tordoff, 2017) sedangkan asam dikaitkan dengan adanya senyawa turunan klorogenat (Seninde & Chambers, 2020). Menurut Poole & Tordoff (2017), senyawa-senyawa tersebut dapat mengikat reseptor pasangan protein G (*G-protein-coupled receptors*, GPCRs) pada sel reseptor rasa tipe 2 di lidah secara intermolekuler. Ikatan tersebut akan mengaktifkan sistem sinyal intraseluler yang menghasilkan pelepasan adenosin trifosfat (ATP) untuk stimulasi sinyal serabut syaraf perifer. Sinyal ini akan dikirim ke sistem syaraf pusat yang memiliki *library* informasi jenis rasa: manis, pahit, asam, asin, dan umami. Tipe sinyal pahit akan mengaktifkan sistem syaraf pusat untuk mengeluarkan persepsi rasa pahit.



(a)

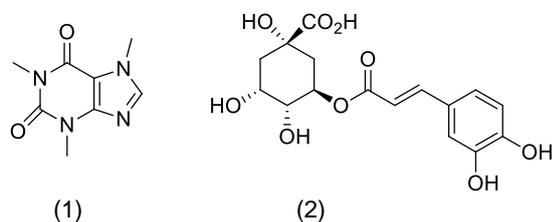


(b)

Gambar 2. Kurva hubungan antara kadar kafein dari: (a) F (●), M (▲), dan C (◆) (b) F, M, C, dan O (■) dengan penilaian kualitas sensorik berdasarkan uji organoleptik

Skor aroma yang relatif rendah dimungkinkan karena senyawa volatil seperti pirazin dan piridin lebih banyak tereliminasi selama proses penyangraian dibandingkan sampel C karena faktor luas permukaan. Berdasarkan temuan ini, kadar kafein dan rasa bukan faktor utama yang menentukan karakteristik sensori kopi khop. Untuk membuktikan hipotesis tersebut, hasil uji kualitas sampel O dimasukkan ke kurva seperti tersaji di Gambar 2b (kurva 2). Hasil yang berbeda terlihat pada linearitas kurva 2 dengan menambahkan hasil analisis sampel O yang memiliki orientasi ke arah positif meskipun koefisien determinannya relatif kecil ($R^2 < 0.5$). Skor aroma dan residu yang minim relatif sepadan dengan rasa kopinya dapat dikaitkan dengan karakter bubuk kopi C dan M. Kedua tipe bubuk ini memiliki luas permukaan yang relatif kecil dibandingkan F yang namun memiliki kemampuan preservasi zat-zat volatil selama proses penyangraian yang lebih besar (Ross dkk. 2006). Hal ini berdampak positif ketika diseduh bubuk

tipe C dan M menghasilkan aroma yang lebih kuat dan menarik. Kedua bubuk ini juga mencegah ampas kopi keluar dari gelas saat disajikan terbalik.



Gambar 3. Struktur molekul dari (1) kafein dan (2) asam klorogenat

Tabel 1. Harga pH dari masing-masing bubuk kopi untuk kopi khop

Jenis bubuk kopi	Harga pH
Halus (F)	4,8
Sedang (M)	5,5
Kasar (C)	6
Original	5,8

Berdasarkan laporan Moon dkk. (2009), harga pH yang makin kecil (makin asam) dapat mengindikasikan kandungan asam terekstrak yang lebih besar. Tabel 1 merangkum hasil pengamatan pH dalam studi ini. Pola yang teramati dapat dikatakan bahwa makin besar luas permukaan bubuk kopi maka makin tinggi tingkat keasaman kopi khop. Hasil ini sejalan dengan laporan Fuller & Rao (2017) yang menunjukkan kadar asam klorogenat bubuk M yang terekstrak lebih besar dari C. Bubuk yang digunakan dalam studi tersebut setipe dengan kajian dalam bubuk kopi khop ini yaitu golongan bubuk sangrai hitam (*dark roast*).

Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh bubuk kopi yang disangrai dengan teknik *medium roast* dan disajikan dengan *cold brew* (Cordoba dkk. 2019) dimana bubuk tipe C lebih asam dari M. Perbedaan ini bisa dikaitkan dengan kadar dan jenis

senyawa turunan asam klorogenat yang terekstrak yang merupakan fungsi temperatur ekstraksi yang relatif rendah. Turunan senyawa tersebut bisa dalam subkelas (3) asam kafeoilkuinat, (4) asam feruloilkuinat, dan (5) asam dikafeoilkuinat (Angeloni dkk. 2019). Di sisi lain, laporan Angeloni dkk. (2019) menunjukkan bahwa kadar senyawa-senyawa (6) asam *p*-kumarilkuinat dan (7) asam lakton kafeoilkuinat terdeteksi relatif rendah saat disajikan dengan teknik *cold brew*. Dengan kata lain, penyajian dengan air panas seperti laporan Fuller & Rao (2017) diduga dapat mengekstrak senyawa turunan (6) dan (7) sehingga kadar asam totalnya lebih besar daripada kopi *cold brew*. Kajian lebih lanjut tentang kadar dan jenis asam yang terekstrak dalam kopi khop perlu dilakukan agar pemahaman lebih lanjut dapat diperoleh secara empirik.

KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa kadar kafein bubuk kopi Khop bukan merupakan faktor utama penentu karakter sensorik kopi tersebut. Hal ini dibuktikan dari hubungan linear negatif antara kadar kafein bubuk F, M, dan C dengan skor deskriptor sensorik kopi khop. Bubuk tipe O bisa dianggap sebagai tipe ideal untuk sajian kopi gelas terbalik ini karena kadar kafein dan skor uji deskriptor sensoriknya menunjukkan nilai yang relatif besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam (DIKTIS) Republik Indonesia atas bantuan pembiayaan melalui program Penelitian Dasar dan Pengembangan Program Studi (PDPS) 2017 untuk studi ini.

DAFTAR RUJUKAN

Andueza, S., De Peña, M. P., & Cid, C. (2003). Chemical and sensorial

characteristics of espresso coffee as affected by grinding and torrefacto

- roast. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(24), 7034-7039.
- Angeloni, G., Guerrini, L., Masella, P., Innocenti, M., Bellumori, M., & Parenti, A. (2019). Characterization and comparison of cold brew and cold drip coffee extraction methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(1), 391-399.
- Bicho, N. C., Lidon, F. C., & Ramalho, J. C. (2013). Quality assessment of Arabica and Robusta green and roasted coffees-A review. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 945-950.
- Cordoba, N., Pataquiva, L., Osorio, C., Moreno, F. L. M., & Ruiz, R. Y. (2019). Effect of grinding, extraction time and type of coffee on the physicochemical and flavour characteristics of cold brew coffee. *Scientific reports*, 9(1), 1-12.
- Derossi, A., Ricci, I., Caporizzi, R., Fiore, A., & Severini, C. (2018). How grinding level and brewing method (Espresso, American, Turkish) could affect the antioxidant activity and bioactive compounds in a coffee cup. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(8), 3198-3207.
- Fredholm, B. B., Yang, J., & Wang, Y. (2017). Low, but not high, dose caffeine is a readily available probe for adenosine actions. *Molecular aspects of medicine*, 55, 20-25.
- Fuller, M. & Rao, N.Z. (2017). The effect of time, roasting temperature and grind size on caffeine and chlorogenic acid concentrations in cold brew coffee. *Scientific Reports*
- Hečimović, I., Belščak-Cvitanović, A., Horžić, D., & Komes, D. (2011). Comparative study of polyphenols and caffeine in different coffee varieties affected by the degree of roasting. *Food chemistry*, 129(3), 991-1000.
- Jeon, J. S., Kim, H. T., Jeong, I. H., Hong, S. R., Oh, M. S., Park, K. H., & Abd El-Aty, A. M. (2017). Determination of chlorogenic acids and caffeine in homemade brewed coffee prepared under various conditions. *Journal of Chromatography B*, 1064, 115-123.
- Liang, N., & Kitts, D. D. (2014). Antioxidant property of coffee components: assessment of methods that define mechanisms of action. *Molecules*, 19(11), 19180-19208.
- Meilgaard, M. C., Carr, B. T., & Civille, G. V. (1999). *Sensory evaluation techniques*. CRC press.
- Moon, J. K., Yoo, H. S., & Shibamoto, T. (2009). Role of roasting conditions in the level of chlorogenic acid content in coffee beans: correlation with coffee acidity. *Journal of agricultural and food chemistry*, 57(12), 5365-5369.
- Moroney, K. M., Lee, W. T., Suijver, F., & Marra, J. (2015). Modelling of coffee extraction during brewing using multiscale methods: An experimentally validated model. *Chemical Engineering Science*, 137, 216-234.
- Olechno, E., Puścion-Jakubik, A., Zujko, M. E., & Socha, K. (2021). Influence of Various Factors on Caffeine Content in Coffee Brews. *Foods*, 10(6), 1208.
- Poole, R. L., & Tordoff, M. G. (2017). The taste of caffeine. *Journal of caffeine research*, 7(2), 39-52.
- Ross, C. F., Pecka, K., & Weller, K. (2006). Effect of storage conditions on the sensory quality of ground

- Arabica coffee. *Journal of Food Quality*, 29(6), 596-606.
- Sabarni, S., & Nurhayati, N. (2019). Analisis kadar kafein dalam minuman kopi khop Aceh dengan metode spektroskopik. *Lantanida Journal*, 6(2), 141-155.
- Seninde, D. R., & Chambers, E. (2020). Coffee flavor: A review. *Beverages*, 6(3), 44.
- Severini, C., Derossi, A., Ricci, I., Fiore, A. G., & Caporizzi, R. (2017). How much caffeine in coffee cup? Effects of processing operations, extraction methods and variables. *The Question of Caffeine*, 45-85.