

PENGARUH SUHU AIR TERHADAP PROSES PEMBUATAN KOPI KINTAMANI BALI DENGAN METODE MANUAL BREW MENGUNAKAN FRENCH PRESS TOOL

Muhamad Naszir Iskandar¹, Rudhi Achmadi², Setyo Widiarto³
Universitas Asa Indonesia
n.iskandar1998@gmail.com ¹
Alamat Korespondensi: rudhi@asaindo.ac.id ²
setyowidiarto@asaindo.ac.id ³

Abstract

Bali Kintamani coffee is one of the most authentic and exotic coffees grown in Indonesia. Kintamani Bali coffee has the character of citric acid (orange), and sweet brown sugar, where the taste is strongly influenced by the brewing method and brewing technique. This study aims to determine the results of steeping Bali Kintamani coffee with the manual brew method using a French press. The study used organoleptic tests to define the difference in results that occurred using different water temperatures from the ideal temperature. This study took as many as 20 experienced barista respondents because they were considered able to define the taste of brewing coffee to be served. This study found that steeping results using water temperatures above the ideal tend to have a more complex taste, but steeping results using temperatures below the ideal have a good level of taste balance without any dominating indicators.

Keywords: *Manual Brew, French Press, Water Temperature, Bali Kintamani, Organoleptic Test*

INTRODUCTION

Kopi adalah minuman populer di seluruh dunia (Khuwijitjaru et al., 2020). Kopi memiliki rasa yang istimewa, apalagi kopi dapat menyegarkan manusia yang meminumnya (Ifmalinda et al., 2018). Kopi adalah minuman yang sangat dihargai oleh konsumen karena aroma dan rasanya yang khas, dengan nuansa unik yang terlihat, baik dengan metode tradisional persiapan yang disaring atau oleh yang lain yang lebih

canggih, seperti ditekan dan espresso, dengan penggunaan kopi dengan kualitas unggul, persepsi atribut sensorik yang menyenangkan dan ditekankan terlihat (Marcos et al., 2019). Menurut Organisasi Kopi Internasional, setiap hari konsumsi kopi diseluruh dunia sekitar 1,6 miliar cangkir, menjadikan biji kopi salah satu komoditas yang paling banyak diperdagangkan (Corrochano et al., 2015). Kopi adalah minuman kedua paling banyak dikonsumsi setelah air dan komoditas

kedua paling banyak diperdagangkan setelah minyak bumi di dunia (Higdon & Frei, 2006). Popularitas kopi sebagian besar disebabkan oleh efek stimulasi dari kafein, serta aroma dan rasanya yang menyenangkan.

Data tahun 2018 menunjukkan bahwa total produksi biji kopi melebihi 10 juta ton, meningkat 4,6% dibandingkan tahun sebelumnya. Produsen kopi terkemuka adalah Brasil, di mana 3,8 juta ton biji diproduksi pada 2018. Banyak sumber melaporkan bahwa kopi diseduh untuk pertama kalinya di Ethiopia, bekas Abyssinia (Olechno et al., 2020). Karakteristik rasa masing-masing daerah yang berbeda, proses pengolahan kopi menjadi minuman yang kompleks, dan ragam minuman yang dapat dibuat dari kopi, membuat kopi menarik dan diminati oleh masyarakat. Indonesia termasuk lima negara penghasil kopi paling banyak dan terbaik di dunia. Ini karena terletak di *sabuk kopi*, yang merupakan negara yang terletak di tengah garis lintang utara dan selatan dan merupakan negara penghasil kopi yang baik. Berdasarkan data dari Organisasi Kopi Internasional dari 2014 hingga 2015, produksi kopi di seluruh dunia adalah 8,5 juta metrik ton, dan itu sekitar 600.000 diproduksi di Indonesia (Ifmalinda; Imas, S.S., 2017). Faktor ini pula yang

mempengaruhi industri kopi di Indonesia berkembang pesat. Kopi sudah dikenal sejak lama di Indonesia namun kini menjadi sangat marak di kalangan kaum urban. Kita bisa melihat perkembangan kopi di Indonesia sangat marak dengan menjamurnya kedai kopi di Indonesia. Dengan keunikan setiap biji kopi dari daerah penghasil kopi di Indonesia, masyarakat saat ini tidak hanya minum kopi, tetapi mereka juga mempelajarinya dan mengembangkan produk baru. Indonesia juga dikenal dengan produk biji kopi lokalnya yang memiliki ciri khas dan karakter masing-masing daerah, salah satunya Bali Kintamani.

Kopi Bali Kintamani termasuk kopi paling otentik dan eksotis yang ditanam di Indonesia. Kopi Bali Kintamani mempunyai karakter asam sitrat (jeruk), dan gula merah manis, dimana rasanya sangat dipengaruhi oleh metode seduhan dan juga teknik penyeduhan. Saat ini, banyak produk kopi yang beredar di masyarakat, seperti *cappuccino*, *cafe latte*, *mohaccino*, *espresso*, *piccolo*, *lungo*, *ristretto*, *cold brew*, dan sebagainya. Selain itu, *manual brew* sudah tidak asing lagi bagi para penikmat kopi, ada beberapa alat dan jenis *metode manual brewing*, antara lain (1) *pour-over* menggunakan alat-alat seperti Kalita, V60, dan Chemex (2) *vacuum/steam power*

menggunakan alat-alat seperti Mokapot dan Syphon (3) *immersion* menggunakan *French Press Tools*.

Suhu air yang ideal untuk menghasilkan rasa yang sempurna menggunakan *French press* adalah 92 derajat Celcius atau 197 derajat F (Hoffmann, 2018). Kesempurnaan secangkir kopi didapatkan dari kualitas biji kopi, tingkat kehalusan bubuk kopi, cara menyeduh, kebersihan alat, dan rasio air juga mempengaruhi rasa kopi. Air berfungsi untuk memberikan *off-flavor* pada bubuk kopi yang sangat penting dalam proses ekstraksi kopi. Apabila air yang digunakan untuk menyeduh kopi terlalu panas, maka kopi beresiko terasa terlalu pahit, namun apabila air yang digunakan untuk menyeduh kopi terlalu dingin, maka kopi beresiko akan terasa terlalu asam dan rasanya tidak kuat. Karena pentingnya faktor suhu air yang sering kurang mendapat perhatian ketika membuat kopi menggunakan metode *penyeduhan manual*, kebanyakan orang mungkin membuat kopi hanya menggunakan air panas, tanpa mengetahui efek apa yang dihasilkan jika air yang digunakan tidak ideal atau terlalu panas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil seduhan kopi Bali Kintamani dengan menggunakan *metode manual brew* menggunakan alat *press*

Perancis dengan variabel suhu di atas ideal dan suhu air di bawah ideal.

TINJAUAN PUSTAKA

Kopi

Kopi merupakan minuman paling populer secara global dan komoditas di banyak negara. Menurut Organisasi Kopi Internasional, perdagangan ekonomi kopi telah tumbuh dengan mantap selama bertahun-tahun dan industri kopi diproyeksikan akan terus tumbuh (Leow et al., 2021). Kopi ditemukan pertama kali oleh penggembala domba yang melihat ternaknya memakan biji-bijian kecil bernama Kaffa dan setelahnya menjadi aktif dan energik, mulai muncul istilah kopi dan mulai mendunia. Konsumsi kopi didunia berasal dari kopi arabika mencapai 70%, kopi robusta mencapai 26% dan kopi liberika 4% (Febriyana, 2016). Kopi adalah minuman yang sangat dihargai oleh konsumen karena aroma dan rasanya yang khas, dengan nuansa unik yang terlihat, baik dengan metode tradisional persiapan yang disaring atau oleh yang lain yang lebih canggih, seperti ditekan dan espresso, dengan penggunaan kopi dengan kualitas unggul, persepsi atribut sensorik yang menyenangkan dan ditekankan terlihat (Marcos et al., 2019). Tanaman kopi di Indonesia pertama kali diperkenalkan pada masa penjajahan Belanda pada tahun 1969, percobaan budidaya kopi

Arabika dilakukan di pulau Jawa, Sumatera, dan Sulawesi sedangkan untuk percobaan budidaya kopi awalnya dilakukan di Pondok Kopi Jakarta, selanjutnya setelah pohon kopi tumbuh dengan baik maka dibudidayakan di Jawa Barat yaitu daerah Bogor, Sukabumi, Banten, dan Priangan Timur (Panggabean, 2019).

Jenis Kopi

Ada banyak jenis pohon kopi, namun yang dibudidayakan di Indonesia hanya beberapa jenis kopi antara lain kopi Arabika, Robusta, Liberika, dan Excelsa (Panggabean, 2019). Berikut adalah beberapa jenis kopi yang sering dikonsumsi pecinta kopi:

1. Arabika

Di antara spesies kopi, ada minat komersial yang lebih besar untuk *Coffea arabica* L., karena memberikan karakteristik sensorik yang lebih baik untuk minuman, dan mewakili 70% dari produksi biji-bijian dunia (Constantino et al., 2020). Arabika adalah jenis kopi terbesar yang diproduksi dan memiliki pangsa pasar di seluruh dunia sekitar 70%. Bila dibandingkan dengan jenis kopi lainnya maka kopi Arabika dianggap sebagai jenis kopi dengan rasa terbaik, memiliki kadar kafein yang lebih rendah,

sehingga bagi penderita penyakit refluks asam relatif aman mengkonsumsinya. Ciri-ciri Arabika adalah bentuk biji kopi agak memanjang, ujung biji kopi terlihat mengkilap, dan memiliki karakter rasa yang lebih kompleks.

2. Robusta

Kopi robusta adalah jenis kopi yang pada umumnya ditanam di dataran rendah, berkisar antara 400-800 meter di atas permukaan laut, keunggulan tanaman kopi robusta yang ditanam di dataran rendah lebih tahan terhadap penyakit karat daun dibandingkan tanaman kopi Arabika. Kopi robusta memiliki rasa pahit yang kuat dan kandungan kafein yang tinggi. Produksi biji kopi robusta di seluruh dunia sekitar 30%. Rasanya dianggap lebih rendah dibandingkan dengan kopi Arabika. Ciri-ciri kopi robusta adalah bentuk bijinya lebih bulat, karakter rasa yang dihasilkan lebih pahit dan memiliki kadar kafein yang tinggi.

3. Liberika

Kopi liberika berasal dari Liberia Afrika Barat. Tinggi pohon kopi liberika bisa mencapai 9 meter, dengan ukuran daun, cabang, bunga, dan buahnya lebih besar dari jenis biji kopi lainnya. Kopi liberika ini dibawa ke Indonesia pada abad ke-19 sebagai pengganti biji kopi Arabika yang

terkena penyakit hama. Karakteristik Liberika adalah bentuk dan ukurannya lebih besar, memiliki tingkat penyusutan yang lebih tinggi, dan kualitas buah yang lebih rendah, serta produksi dan kulit buah yang lebih tebal.

Pengolahan Biji Kopi

Ada banyak cara untuk menyiapkan minuman kopi. Misalnya, metode ekstraksi yang berbeda digunakan tergantung pada preferensi pribadi serta konteks geografis, budaya, dan sosial. Metode ekstraksi mempengaruhi komposisi minuman. Yang paling umum adalah konsumsi kopi panas diseduh, proses pembuatan kopi secara signifikan mempengaruhi aroma kopi. Namun, minuman dingin sebagai metode ekstraksi baru telah memantapkan dirinya di pasar dan menunjukkan peningkatan penjualan 580% di AS dari 2011 hingga 2016. Tren baru ini semakin menggantikan es kopi. Iced coffee adalah kopi panas diseduh yang kemudian didinginkan. (Claassen et al., 2021).

1. Proses alami (*natural process*)

Proses alami, juga dikenal sebagai *proses kering*, adalah metode pengolahan biji kopi tertua yang diketahui, setelah panen ceri kopi tersebar untuk dikeringkan di bawah sinar matahari (Hoffman J, 2018). Beberapa produsen kopi menaburkan ceri

kopi di teras bata, beberapa menggunakan meja pengering khusus yang memberikan sirkulasi udara yang lebih baik di kopi Cheri, yang menghasilkan pengeringan yang lebih merata. Proses ini akan menambah rasa buah dalam kopi, terlepas dari varietas dan laju pertumbuhannya. Rasa yang ditimbulkan bisa dikatakan mirip dengan blueberry, stroberi, atau buah-buahan tropis. Pengolahan ceri kopi menjadi biji kopi sangat kompleks dan menghasilkan berbagai residu (Rebollo-Hernanz et al., 2021).

2. Proses basah

Tujuan dari proses ini adalah untuk menghilangkan daging buah dari biji kopi sebelum dikeringkan (Hoffman J, 2018). Setelah dipilih, ceri kopi memiliki kulit luar, daging buahnya yang sebesar itu akan dipisahkan menggunakan mesin. Setelah itu, biji kopi dipindahkan ke wadah/tangki dan dibilas dengan air dimana sisa-sisa daging buah akan dikeluarkan oleh proses fermentasi. Setelah proses fermentasi selesai, biji kopi dicuci untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran/daging buah yang masih pas, setelah itu hanya biji kopi yang siap dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan menjemur biji kopi di bawah

sinar matahari dengan menaburkan biji kopi di atas batu bata atau meja pengering. Kopi harus diputar secara bergantian untuk memastikan pengeringan yang merata.

3. Semi dicuci

Proses ini biasa ditemukan di Indonesia yang dikenal dengan penggiling basah. Setelah disortir kopi dikupas dari daging buahnya lalu dikeringkan sebentar. Pada proses lain biji kopi dikeringkan dengan kadar air mencapai 11%-12%, pada proses ini kopi hanya dikeringkan dengan kadar air 30%-35% (Hoffman J, 2018). Setelah ini kopi kupas kulit tanduk (*perkamen*) hingga biji kopi terlihat. Setelah dikupas, biji kopi dikeringkan kembali hingga cukup kering untuk disimpan tanpa risiko pembusukan. Kopi yang diproses dengan proses ini mempunyai tingkat keasaman yang lebih rendah tetapi mempunyai tingkat viskositas yang lebih tinggi. Proses ini juga memunculkan karakter rasa tanah, rempah-rempah, dan tembakau.

4. Memanggang

Roasting atau pemanggangan kopi adalah proses pengolahan biji kopi yang telah mencapai tingkat kekeringan ideal. Melalui proses pemanggangan, biji mentah (*green bean*) berubah menjadi

biji kopi sangrai (*roasted beans*). (Hamdan dan Haris, 2018). Kandungan air dalam biji kopi akan hilang dan aroma kopi akan terpicu dalam biji kopi akibat perubahan unsur gula menjadi karbon dioksida. Biji kopi juga akan mengembang, namun mengalami penyusutan berat hingga 20%.

Suhu Air Ideal

Penikmat kopi yang sudah terbiasa dengan teknik penyeduhan, biasanya langsung menyeduh kopi setelah air mendidih. Namun, faktanya menyeduh kopi dengan suhu air di atas 96°C dapat menyebabkan kehilangan atau kerusakan rasa khas kopi (Hamdan dan Haris, 2018). Meskipun, fungsi air panas dalam *menyeduh* adalah untuk mengeluarkan rasa dalam kopi. Menurut National Coffee Association suhu paling baik berkisar antara 90-96 derajat Celcius, namun ada juga yang dibawah 90 derajat Celcius menggunakan metode *manual brew*, tetapi untuk suhu di atas 96 derajat Celcius akan membuat rasa kopi menjadi pahit dan bisa saja *flavor* akan hilang. tidak

Resep Standar French Press

Sebagai referensi dalam menyeduh kopi, peneliti menggunakan resep yang disajikan dalam *buku cara membuat kopi*

sebagai ilmu di balik bean (Hoffman J, 2018). Rasio pembuatan kopi yang disarankan adalah 60 gr kopi / 1L air (1gr kopi / 16 gr air) sebagai permulaan. Mengubah rasio air dan kopi adalah cara yang digunakan pembuat kopi rumahan untuk memperkuat rasa kopi, namun itu tidak selalu merupakan cara terbaik untuk mendapatkan rasa terbaik. Penulis memilih rasio kopi dan air 1:15 karena tingkat roasting biji kopi yang digunakan adalah level awal (*light roast*), dengan memilih rasio yang kurang terasa untuk mengoptimalkan proses ekstraksi kopi. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan varietas kopi arabika yang rasanya berasal dari Bali Kintamani.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan membandingkan dua metode manual brewing menggunakan *French press* dengan suhu di bawah optimal dan di atas optimal. Jenis kopi yang digunakan adalah kopi Bali Kintamani. Teknik pengumpulan data dengan menyebarkan kuesioner kepada 20 barista untuk mengidentifikasi perbedaan hasil seduhan kopi menggunakan suhu di bawah dan di atas suhu optimal. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik untuk melihat tingkat kesukaan dari hasil kedua metode seduhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama proses penyeduhan, penulis mengamati perubahan karakter kopi dan faktor penyebabnya. Menggunakan suhu optimal di bawah menghasilkan rasa yang cenderung ringan, dan memiliki kecenderungan yang kurang kuat. Menyeduh dengan suhu optimal di atas menghasilkan rasa yang lebih kuat, aroma yang lebih kuat, dan rasa yang cenderung ringan namun kompleks. Suhu air yang tinggi dapat mengekstrak rasa yang lebih baik daripada suhu di bawah optimal dengan waktu pembuatan kopi yang relatif sama. Hasil seduhan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor selama pembuatan kopi, termasuk suhu air, tingkat pemanggangan, dan waktu selama pembuatan kopi. Suhu air memiliki peran penting selama proses pembuatan kopi. Menurut Kingston (2015) semakin tinggi suhu air yang digunakan maka semakin baik, namun menyeduh menggunakan air yang mendekati titik didih dapat menghasilkan rasa pahit pada hasil seduhan kopi, dan penyeduhan menggunakan suhu di bawah 91°C akan menyebabkan ekstraksi tidak optimal. Ini menghasilkan rasa yang lemah dan kurang kuat.

Tingkat roasting juga bisa menjadi penentu hasil kopi yang diseduh (Kingston, 2015). Tingkat panggang awal akan memiliki

profil rasa yang cenderung ringan atau encer (Racineux, 2018). Suhu tinggi dapat mengekstrak komponen aromatik dan mengurangi rasa asam pada kopi dengan kadar sangrai awal. Hal ini menunjukkan

bahwa kopi dengan tingkat roasting dapat diseduh menggunakan suhu air yang lebih tinggi untuk mengurangi keasaman dan mengoptimalkan hasil seduhan.

Tabel 1 Analisis hasil produk dengan variabel suhu yang berbeda

Indikator	Metode	
	Pers Prancis	
	Suhu: 85°C	Suhu: 98°C
Fragrance	Hasil dari seduhan aroma kopi yang dihasilkan ini cenderung lebih tipis dan tidak mengeluarkan aroma yang kompleks.	Aroma jeruk yang dikeluarkan sangat kuat, tetapi meninggalkan <i>sedikit aroma smokey</i> .
Rasa	Rasa di hasil seduhan kopi ini cukup ringan, bahkan bisa dibilang berair. Hal ini disebabkan suhu air yang cukup rendah sehingga kopi kurang dari proses ekstraksi.	Rasanya cukup kompleks pada hasil seduhan kopi ini, karakter rasa asam jeruk, serta aroma jeruk, sangat kuat namun rasa pahitnya cukup tinggi, hal ini dikarenakan suhu air yang digunakan sangat tinggi melebihi suhu ideal, yang mengakibatkan proses ekstraksi cepat terjadi.
Aftertaste	Rasa setelah disadap pada hasil seduhan kopi ini sangat bersih, tidak meninggalkan rasa di tenggorokan.	Rasa setelah disadap pada hasil seduhan kopi ini terbilang meninggalkan rasa pahit yang cukup kuat untuk disia-siakan.
Keasaman	Tingkat keasaman yang dihasilkan dalam seduhan ini cukup rendah karena proses ekstraksi biji kopi lebih sedikit.	Tingkat keasaman yang tinggi dalam minuman kopi ini, namun masih pada batas wajar, hal ini terjadi karena tingkat roasting yang digunakan, yaitu <i>light roast</i> .
Badan	Tingkat viskositas hasil seduhan ini sangat rendah, hal ini terjadi karena tingkat sangrai yang dipilih adalah <i>light roast</i> ditambah suhu air yang tidak ideal.	Tingkat viskositas pada hasil seduhan ini terbilang tinggi namun cukup tinggi,
Neraca	Hasil dari seduhan ini memiliki keseimbangan yang baik karena tidak ada rasa dominasi dalam hasil ini.	Hasil seduhan kopi ini memiliki keseimbangan yang tidak seimbang karena rasa asam yang mencolok.
Piala Bersih	Tingkat kebersihan rasa yang dihasilkan cukup baik, tidak ada rasa yang mengganggu pada hasil seduhan ini.	Tingkat kebersihan rasa yang bisa dikatakan sangat kompleks, karena ada beberapa rasa yang cukup mengganggu seperti rasa pahit, rasa asam yang menonjol, dan juga sedikit bau smokey aroma pada hasil seduhan ini.
Manisnya	Hasil seduhan ini memiliki rasa manis yang cenderung kecil karena kandungan gula dalam kopi belum sepenuhnya terbakar dalam proses roasting.	Rasa manis yang dihasilkan dalam proses ini juga bisa terbilang sedikit karena rasa asam yang mendominasi.
Keseluruhan	Hasil keseluruhan seduhan kopi ini bisa dikatakan kurang baik, karena sedikitnya proses ekstraksi, dan kurang optimalnya rasa yang dihasilkan dari proses ini.	Rasa keseluruhan didominasi oleh rasa asam, tetapi karakter aromanya cukup kompleks.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa menyeduh dengan suhu 98 °C coffee pad dengan tingkat roasting awal menghasilkan rasa yang lebih optimal. Hasil seduhan memiliki rasa asam yang mendominasi di antara indikator lainnya. Hal ini disebabkan tingkat awal sangari yang memiliki kecenderungan rasa asam meskipun telah diseduh pada suhu air 98 °C. Profil rasa yang dihasilkan menggunakan suhu air 85°C tidak mendapatkan rasa yang optimal, rasa cenderung ringan/encer, dan aroma yang dihasilkan sangat tipis. Sebaliknya, profil rasa yang dihasilkan menggunakan suhu air 98°C mendapatkan rasa yang cukup kompleks, namun memiliki kecenderungan rasa asam yang sangat menonjol, dan juga meninggalkan rasa setelah diteguk cukup keras. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa menyeduh dengan suhu air di atas ideal dapat diikat lebih baik daripada suhu di bawah ideal.

Untuk penelitian lebih lanjut, penulis menyarankan agar waktu penyeduhan selalu diperhatikan untuk menghindari terjadinya ekstra atau kelebihan yang lebih sedikit, menggunakan termometer bar digital agar suhu yang diperoleh lebih akurat, dan untuk menyeduh kopi dengan pemanggangan awal disarankan

menggunakan suhu air yang tinggi agar partikel-partikel dalam kopi larut dan terekstraksi secara optimal.

REFERENCES

- Febriyana, Y. R. (2016). Pengaruh teknik penyeduhan dan ukuran partikel kopi bubuk terhadap atribut sensori seduhan kopi robusta dampit menggunakan metode rate-all-that-apply (RATA). Universitas Brawijaya
- Hoffmann, J. (2018). *the world atlas of the coffee 2nd edition*. Ontario: Octopus Publishing Group.
- Kingston, I. (2015). *how to make coffee the science behind the bean*. east Sussex: Susan Kelly.
- Claassen, L., Rinderknecht, M., Porth, T., Röhnisch, J., Seren, H. Y., Scharinger, A., Gottstein, V., Noack, D., Schwarz, S., Winkler, G., & Lachenmeier, D. W. (2021). *2021 Cold Brew Coffee—Pilot Studies on Definition, Extraction*.pdf.
- Constantino, L. V., Zeffa, D. M., Koltun, A., Urbano, M. R., Sanzovo, A. W. S., & Nixdorf, S. L. (2020). Extraction of Soluble Sugars from Green Coffee Beans Using Hot Water and Quantification by a Chromatographic Method without an Organic Solvent. *Acta Chromatographica*, 32(4), 242–246.
<https://doi.org/10.1556/1326.2020.00704>
- Corrochano, B. R., Melrose, J. R., Bentley, A. C., Fryer, P. J., & Bakalis, S. (2015). A new methodology to estimate the steady-state permeability of roast and ground coffee in packed beds. *Journal*

- of Food Engineering*, 150, 106–116.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.11.006>
- Hoffmann, J. (2018). *The World Atlas of Coffee* (2nd ed.). Octopus Publishing Group.
- Ifmalinda; Imas, S.S., M. (2017). Identification of luwak coffee volatile compounds with gas chromatography. *Food Research*, 1(5), 157–160.
<https://doi.org/10.26656/fr.2017.5.062>
- Ifmalinda, Imas, S. S., Mimin, M., & Sarifah, N. (2018). Identification of luwak coffee volatile compounds with gas chromatography-mass spectrometry (Gc-ms) method. *Food Research*, 2(6), 535–538.
[https://doi.org/10.26656/fr.2017.2\(6\).121](https://doi.org/10.26656/fr.2017.2(6).121)
- Khuwijitjaru, P., Boonyapisompan, K., & Huck, C. W. (2020). Near-infrared spectroscopy with linear discriminant analysis for green “Robusta” coffee bean sorting. *International Food Research Journal*, 27(2), 287–294.
- Leow, Y., Yew, P. Y. M., Chee, P. L., Loh, X. J., & Kai, D. (2021). Recycling of spent coffee grounds for useful extracts and green composites. *RSC Advances*, 11(5), 2682–2692.
<https://doi.org/10.1039/d0ra09379c>
- Marcos, J., Mendonça, A. De, Bruna, I., Evaristo, C. H., Del, S., & Terra, V. (2019). *SENSORY QUALITY OF ROASTED COFFEE BEANS UNDER DIFFERENT STORAGE CONDITIONS*. 509–517.
- Olechno, E., Puścion-Jakubik, A., Markiewicz-Żukowska, R., & Socha, K. (2020). Impact of Brewing Methods on Total Phenolic Content (TPC) in Various Types of Coffee. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 25(22), 1–17.
<https://doi.org/10.3390/molecules25225274>
- Rebollo-Hernanz, M., Cañas, S., Taladríd, D., Benítez, V., Bartolomé, B., Aguilera, Y., & Martín-Cabrejas, M. A. (2021). Revalorization of coffee husk: Modeling and optimizing the green sustainable extraction of phenolic compounds. *Foods*, 10(3).
<https://doi.org/10.3390/foods10030653>
- Panggabean, I. E. (2019). *Buku Pintar Kopi*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Racineux, S. (2018) *Coffee Isn't Rocket Science: A Quick and Easy Guide to Buying, Brewing, Serving, Roasting, and Tasting Coffee*