

PENGARUH SUHU PEMANASAN DAN DURASI WAKTU ROASTING TERHADAP TINGKAT KEASAMAN BIJI KOPI ARABIKA***EFFECT OF HEATING TEMPERATURE AND ROASTING TIME DURATION ON ACIDITY LEVEL OF ARABICA COFFEE BEANS***

Sinthia Lolita Lorensia¹⁾, Nanda Salsabila Ayu Prasetya²⁾, Mahrul Junaid Ubaidillah³⁾, Zahfa Agnia Sumakha⁴⁾, Kendid Mahmudi⁵⁾, Trapsilo Prihandono⁶⁾
^{1,2,3,4,5,6}Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
¹sinthialolita@gmail.com

ABSTRAK

Studi ini menganalisis pengaruh suhu dan durasi waktu *roasting* biji kopi Arabika terhadap tingkat keasamannya. Kabupaten Jember memiliki potensi pada pertanian kopi salah satunya jenis Arabika, cita rasa dari kopi Arabika ini sendiri cenderung asam. Salah satu tahap yang memiliki pengaruh besar terhadap citarasa dan aroma dalam kopi yang dihasilkan adalah proses *roasting*. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode studi literatur dengan pengumpulan data dari sumber kepustakaan yang relevan dan didukung dari hasil wawancara. Hasil analisis pengaruh suhu dan lama waktu *roasting* terhadap tingkat keasaman kopi Arabika menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu *roasting*, tingkat keasaman kopi akan semakin rendah. Durasi waktu *roasting* juga mempengaruhi tingkat keasaman kopi, meskipun pengaruhnya tidak terlalu signifikan. Namun, penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama durasi waktu *roasting*, tingkat keasaman kopi juga akan semakin rendah. Oleh karena itu, suhu dan durasi waktu *roasting* perlu diperhatikan dengan baik dalam proses pembuatan produk kopi untuk menghasilkan kualitas kopi yang superior.

Kata kunci: kopi arabika; *roasting*; suhu; durasi waktu

ABSTRACT

This study analyzes the effect of temperature and roasting time duration of Arabica coffee beans on their acidity. Jember Regency has potential in coffee farming, one of which is the Arabica type, the taste of Arabica coffee itself tends to be sour. One of the stages that has a major influence on the flavor and aroma in the coffee produced is the roasting process. The research method used in this research is using the literature study method by collecting data from relevant literature sources and supported by the results of interviews. The results of the analysis of the effect of temperature and roasting time on the acidity level of Arabica coffee showed that the higher the roasting temperature, the lower the acidity level of the coffee. The duration of roasting time also affects the acidity level of coffee, although the effect is not very significant. However, this study shows that the longer the duration of roasting time, the lower the acidity of the coffee. Therefore, the temperature and duration of roasting time need to be well considered in the process of making coffee products to produce superior coffee quality.

Keywords: : arabica coffee; roasting; temperature; time duration

PENDAHULUAN

Kabupaten Jember merupakan daerah yang memiliki potensi dalam bidang pertanian. Tidak hanya tembakau, Kabupaten Jember memiliki potensi pada pertanian kopi, mengkudu, buah naga, manggis, kelengkeng Jemsu, nanas, dan pisang cavendish (Adminjemberkab, 2022; Diskominfo, 2021). Kopi menjadi komoditas terbesar kedua bagi Kabupaten Jember. Kabupaten Jember memproduksi tiga jenis kopi yaitu kopi Robusta, kopi Liberica, dan kopi Arabika (Newsroom, 2019). Pengolahan biji kopi adalah tahapan kunci dalam menciptakan produk kopi berkualitas unggul. Salah satu tahap yang memiliki pengaruh besar terhadap citarasa dan aroma dalam kopi yang dihasilkan adalah proses *roasting* (Hasibuan et al., 2023).

Kopi Arabika merupakan jenis kopi tradisional yang memiliki cita rasa tinggi dan kadar kafein lebih rendah disbanding dengan kopi Robusta (Kusmiati and Nursamsiyah, 2015). Kopi Arabika memiliki kadar kafein 0,6-1,7% hampir 2 kali lebih rendah dari kopi Robusta yang memiliki kadar kafein 1,5-3,3% (Mutiara et al, 2023). Berdasarkan rasa, kopi Arabika memiliki rasa variasi yang beragam daru rasa manis dan lembut hingga rasa kuat dan tajam. Sebelum disangrai, kopi Arabika beraroma buah blueberry, sedangkan setelah disangrai, kopi Arabika memiliki aroma manis layaknya buah-buahan pada umumnya (Puspaningrum and Agustina, 2017).

Kualitas buah kopi dipengaruhi oleh proses penanganan saat panen dan pascapanen (Edvan et al., 2016). Penanganan saat panen meliputi penyortiran buah dan pengupasan buah (Mardjan et al., 2022). Penanganan pasca panen meliputi dua metode yaitu *dry process* (pengolahan secara natural) dan *full wash* (pengolahan secara basah). *Dry process* yaitu pengupasan daging buah, kulit tanduk dan kulit ari setelah dikeringkan menggunakan sinar matahari maupun *artificial drying*, sedangkan *full wash* dilakukan dengan mengupas dan mencuci daging buah saat masih basah (Mutiara et al., 2023; Ridwansyah, 2003). Proses metode pengolahan basah meliputi proses sortasi rambang, penghilangan pulp (*pulping*), fermentasi, pencucian, pengeringan, *curing*, dan penyimpanan (Azizah et al., 2019; Ridwansyah, 2003).

Setelah buah kopi melalui proses penanganan saat panen dan pascapanen menjadi biji kopi berkualitas, biji kopi akan melalui tahap dekafeinasi (ekstraksi kafein) dan *roasting* (penyangraian). Penyangraian adalah proses pembentukan aroma dan citarasa biji kopi yang dilakukan melalui suhu tinggi (Agustina et al., 2019). Penyangraian merupakan tahap penting yang mendasari kualitas kopi, sebagaimana menurut Purnama (2016) perbandingan penentu citarasa kopi yaitu 30% ditentukan oleh proses penyangraian, 60% oleh proses budidaya dan pengolahan saat panen dan pasca panen, dan 10% berdasarkan penyajian dari barista (Purnamayanti et al., 2017).

Proses penyangraian juga berpengaruh pada tingkat keasaman kopi. Tingkat keasaman kopi dipengaruhi oleh lokasi/tempat penanaman, pengolahan, suhu *roasting* (Anggara and Marini, 2011). Keasaman atau asiditas menjadi ciri khas kopi untuk menentukan cita rasa tersendiri. Biji kopi yang baik memiliki tingkat keasaman yang rendah. Jika tingkat keasamaan pada biji kopi terlalu tinggi, maka cita rasa kopi menjadi tidak nikmat (Poerwanty et al., 2020).

Jember memproduksi tiga jenis kopi, namun pada penelitian ini berfokus pada kopi Arabika saja karena produksinya yang masih terbatas (Newsroom, 2019), sehingga penelitian mengenai pengaruh suhu dan lama durasi *roasting* terhadap tingkat keasaman pada biji kopi Arabika masih jarang dilakukan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh suhu pemanasan dan lama waktu *roasting* terhadap tingkat keasaman biji kopi Arabika agar dapat membantu para produsen kopi Arabika dalam menghasilkan kopi yang berkualitas dan disukai konsumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan metode studi literatur. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menemukan informasi dari sumber kepustakaan yang relevan dengan penelitian ini dan didukung dari hasil wawancara. Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan sumber-sumber kepustakaan, identifikasi teori yang sesuai dengan penelitian, penyusunan bahan-bahan kepustakaan secara sistematis sebagai data relevan. Setelah mengumpulkan data-data relevan, dilakukan

wawancara dengan seorang roastery kopi dari salah satu café di Jember untuk mendukung data-data yang telah diperoleh dari studi kepustakaan. Tahap akhir, dilakukan analisis data-data yang telah diperoleh dari wawancara terhadap teori yang ada.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

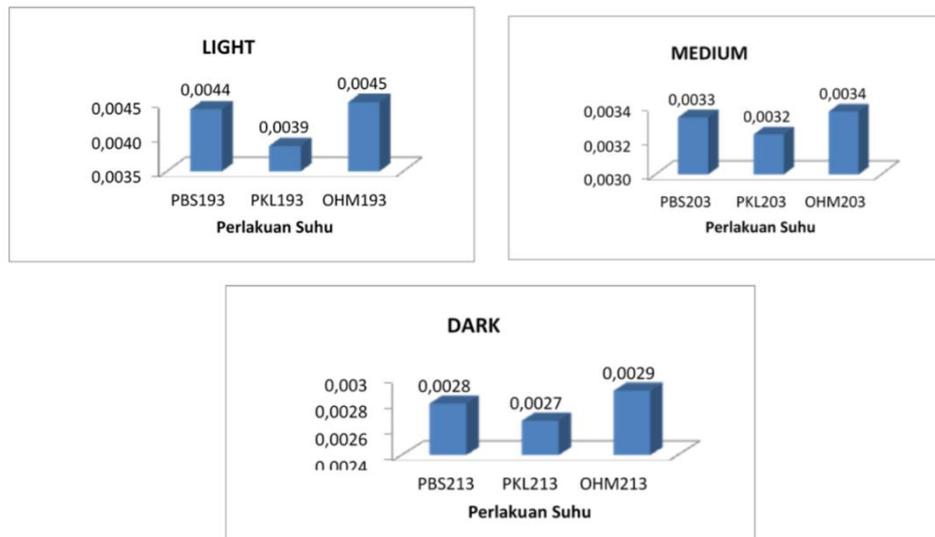
Proses *roasting* adalah proses pembentukan rasa dan aroma biji kopi (Rizky et al., 2023). Tidak hanya itu, *roasting* juga menentukan warna, kadar air, kadar kafein, dan tingkat keasaman produk kopi yang akan dikonsumsi. Suhu *roasting* kopi dibedakan menjadi tiga golongan/tingkatan, yaitu *light roast* (suhu berkisar pada 193-199°C), *medium roast* (suhu berkisar pada 204°C), dan *dark roast* (suhu berkisar pada 213-221°C) (Fajriana et al., 2018; Ridwansyah, 2003). *Light roast* merupakan fase penyangraian kopi dengan tingkatan paling rendah karena hanya disangrai beberapa menit dan akan sedikit mengembang. Kopi yang disangrai pada tingkatan ini memiliki tingkat keasaman tinggi, berwarna coklat terang, cita rasa asam, dan aroma kurang tercium. *Medium roast* merupakan tingkatan yang paling banyak digunakan. Pada tingkatan ini kopi yang dihasilkan warna lebih coklat, terasa manis, dan aroma asap penyangraian tercium sangat tajam. *Dark roast* merupakan tingkatan paling matang dari proses penyangraian kopi. Ciri-ciri biji yang dihasilkan dari tingkatan ini yakni warna biji akan lebih gelap dibandingkan tingkatan-tingkatan sebelumnya dan rasa cenderung pahit (Arumsari et al., 2021).

Tingkat keasaman pada biji kopi Arabika tergantung dari lokasi penanaman. Berdasarkan hasil wawancara, disebutkan bahwa tingkat keasaman kopi dipengaruhi oleh tanah, suhu, dan ketinggian di lokasi penanaman kopi Arabika tersebut. Kopi Arabika sendiri lebih cocok ditanam di daerah dataran tinggi agar tingkat keasaman semakin tinggi, karena ciri dari kopi Arabika memiliki tingkat keasaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan kopi lainnya. Tingkat keasaman kopi Arabika di Jember sendiri berada pada kategori standar atau menengah dibandingkan tingkat keasaman kopi Arabika dari daerah lain, contohnya Banyuwangi. Hal ini dikarenakan Jember memiliki lokasi yang rendah atau ideal, sehingga tingkat keasaman kopi tidak terlalu pekat.

Pada umumnya, keasaman kopi berada pada pH 5. Semakin rendah kadar kafein kopi maka tingkat keasaman akan semakin tinggi (Saripah et al., 2021). Terdapat dua jenis asam yang tergantung dalam kopi, diantaranya asam *volatile* dan *non volatile*. Adapun jenis asam organik utama pada biji kopi meliputi asam oksalat, asam format, asam laktat, asam asetat, dan asam sitrat. Senyawa-senyawa asam ini yang mempengaruhi mutu, aroma, dan cita rasa kopi (Mardiana et al., 2021). Selama proses *roasting*, senyawa-senyawa tersebut akan mengalami perubahan kimia antara lain proses dekomposisi termal, evaporasi (penguapan air) dalam biji kopi, penguapan senyawa *volatile* (aldehid, furfural, keton, alkohol, dan ester), dan proses pirolisis (pencoklatan biji kopi atau perubahan dari *green bean* menjadi *roast bean*) (Mardiana et al., 2021; Saripah et al., 2021).

Pengaruh Tingkatan Suhu *Roasting* Terhadap Tingkat Keasaman Kopi Arabika

Berdasarkan hasil penelitian Poerwanty et al. (2020) menunjukkan bahwa tingkat total keasaman kopi akan semakin rendah saat suhu semakin tinggi, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



(c)

Sumber : Poerwanty et al. 2020

Gambar 1. (a) Kandungan total asam kopi pada tingkatan suhu *Light* (b) Kandungan total asam kopi Arabika pada tingkatan suhu *Medium* (c) Kandungan total asam kopi pada tingkatan suhu *Dark*

Dari Gambar 1 dapat dipahami bahwa dengan perlakuan berbeda melalui berbagai metode roasting yang meliputi metode PBS, PKL, maupun OHM diperoleh tingkat keasaman tertinggi terdapat pada tingkatan suhu *light* (193°C). Tingkat keasaman kopi Arabika akan semakin menurun saat suhu mencapai tingkat *medium* bahkan *dark*. Penurunan tingkat keasaman ini disebabkan oleh menguapnya senyawa asam akibat pemanasan.

Hasil di atas sejalan dengan penelitian Pamungkas, Masrukan, and Kuntjahwati (2021) yang menunjukkan bahwa kadar total asam kopi pada suhu 190°C (*light*) lebih tinggi dibandingkan pada suhu 200°C (*medium*) dan 210°C (*dark*).

Tabel 1. Hasil Analisa suhu *roasting* terhadap total asam kopi Arabika

Perlakuan suhu (°C)	Rerata kadar total asam (%db)
190	2,52
200	1,42
210	0,74

Sumber : Pamungkas et al. 2021

Tabel 1 menunjukkan tingkat keasaman terendah berada pada suhu *roasting* 210°C dan tingkat keasaman tertinggi berada pada suhu *roasting* 190°C. Penelitian ini mengungkapkan bahwa semakin tinggi suhu maka senyawa-senyawa asam akan menguap, hal ini mengakibatkan kadar asam dalam kopi Arabika semakin rendah.

Berdasarkan hasil wawancara juga menyatakan bahwa tingkat keasaman tertinggi pada biji kopi Arabika saat suhu *roasting* berada pada tingkatan *light*. Tingkat keasaman ini dapat dilihat dari warna yang dihasilkan. Tingkat keasaman tertinggi pada biji kopi Arabika akan menghasilkan warna kuning kecoklatan (*light*), sedangkan jika tingkat keasaman rendah akan menghasilkan warna gelap (*dark*). Hal ini sejalan dengan penelitian Mardjan et al. (2022) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu proses *roasting* biji kopi Arabika maka warna kopu akan semakin gelap.

Pengaruh Durasi Waktu *Roasting* Terhadap Tingkat Keasaman Kopi Arabika

Durasi waktu proses penyangraian (*roasting*) kopi tergantung pada mesin atau teknik yang digunakan. Berdasarkan hasil wawancara, jika menggunakan mesin *roasting* pada masa kini, waktu ideal yang dibutuhkan dari *green bean* menjadi *roast bean* hanya membutuhkan waktu 15 menit dengan suhu awal kopi sekitar 80-90°C hingga pematangan kopi pada suhu 210-220°C. Selama proses *roasting*, suhu pada mesin *roasting* akan bertambah setiap menitnya secara konsisten sekitar 8-10°C.

Durasi waktu *roasting* tersebut juga dilakukan dalam penelitian Pamungkas et al. (2021). Dalam penelitian tersebut diteliti kadar keasaman setiap 5 menit.

Tabel 2. Hasil analisa durasi waktu *roasting* terhadap total asam kopi Arabika

Perlakuan waktu (menit)	Rerata kadar total asam (%db)
5	1,78
10	1,63
15	1,27

Sumber : Pamungkas et al. 2021

Berdasarkan Tabel 2 dapat dipahami bahwa pengaruh durasi waktu *roasting* terhadap kadar total asam kopi tidak terlalu berpengaruh. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan rerata kadar total asam pada waktu 5 menit tidak berbeda nyata dengan waktu 10 menit dan rerata kadar total asam pada waktu 10 menit tidak berbeda nyata dengan waktu 15 menit. Namun, jika perlakuan perubahan suhu dianalisis bersamaan dengan perubahan durasi waktu *roasting* akan diperoleh data pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Analisa suhu dan durasi waktu *roasting* terhadap total asam kopi Arabika

Suhu (°C)	Lama Penyangraian (menit)			Rerata kadar total asam (%db)
	5	10	15	
190	2,67	2,66	2,21	2,52
200	1,77	1,34	1,15	1,42
210	0,88	0,89	0,44	0,74

Sumber : Pamungkas et al. 2021

Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase total asam tertitrasi akan semakin menurun seiring dengan kenaikan suhu dan durasi waktu *roasting*. Hasilnya, kadar total asam tertinggi saat biji kopi Arabika berada pada suhu 190°C dengan durasi waktu *roasting* selama 5 menit dan total asam terendah saat biji kopi Arabika berada pada suhu 210°C dengan durasi waktu *roasting* selama 15 menit. Oleh sebab itu, diperoleh rerata kadar asam terendah pada suhu 210°C dan rerata kadar asam tertinggi pada suhu 190°C. Menurut Pamungkas et al. (2021), penurunan kasar total asam diakibatkan senyawa asam alifatik terdekomposisi menjadi gas karbob dioksida (CO_2) seiring dengan kenaikan suhu dan lama proses *roasting*.

Bila dilihat dari nilai keasaman atau nilai pH sebagaimana penelitian Purnamayanti et al. (2017) maka akan menghasilkan nilai rata-rata perubahan pH berikut.

Tabel 4. Nilai rata-rata perubahan nilai pH kopi Arabika

Suhu (°C)	Lama Penyangraian (menit)			Rerata Nilai Perubahan pH
	14	17	20	
220	5,81	5,59	6,16	5,97
235	5,84	6,38	6,57	6,27
250	5,91	5,97	6,77	6,22

Sumber : Purnamayanti et al. (2017)

Berdasarkan Tabel 4, penelitian tersebut mengambil sampel dengan tingkatan *dark roast*, diperoleh perbedaan nyata antara rerata nilai pH kopi Arabika pada suhu 220°C dengan suhu 235°C dan 250°C. Dari hasil tersebut, dapat dipahami bahwa nilai keasaman atau pH akan semakin turun menuju pH netral seiring dengan kenaikan suhu dan durasi lama waktu *roasting*. Nilai pH sendiri memiliki rentang 1-14, pH asam bila nilai $pH < 7$, pH netral saat $pH = 7$, dan pH basa jika $pH > 7$ (Alti et al. 2023; Khaliq, Azhar, and Rusli 2022). Menurut Purnamayanti et al. (2017) hal tersebut terjadi karena menguapnya beberapa zat asam yaitu asam klorogenat dan asam karboksilat. Penelitian Heriana, Sukainah, and Wijaya (2023) juga mengungkapkan bahwa nilai keasaman (pH) pada biji kopi akan

menurun karena penguapan asam karboksilat dan asam klorogenat selama proses *roasting* kopi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa suhu dan durasi waktu *roasting* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat keasaman kopi Arabika. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu *roasting*, tingkat keasaman kopi akan semakin rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang mengukur tingkat keasaman kopi melalui kadar total asam kopi. Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar total asam kopi akan lebih tinggi pada suhu rendah dibandingkan dengan suhu yang lebih tinggi.

Durasi waktu *roasting* juga mempengaruhi kadar total asam kopi meskipun pengaruhnya tidak terlalu signifikan. Namun, penelitian ini menunjukkan analisa jika suhu dan durasi waktu diamati secara bersamaan maka semakin lama durasi waktu *roasting*, tingkat keasaman kopi semakin rendah. Selain itu, untuk mengetahui pengaruh perubahan suhu dan durasi waktu *roasting* terhadap tingkat keasaman dapat dilihat melalui nilai pH kopi. Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai pH kopi akan semakin turun menuju pH netral seiring dengan kenaikan suhu dan durasi waktu *roasting*. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dan durasi waktu *roasting* juga berpengaruh terhadap sifat kimia kopi. Oleh karena itu, suhu dan durasi waktu *roasting* perlu diperhatikan dengan baik dalam proses pembuatan produk kopi untuk menghasilkan kualitas kopi yang superior.

DAFTAR PUSTAKA

- Adminjemberkab. 2022. "Bupati Jember Promosikan Potensi Pertanian Di Ibukota." *Pemerintah Kabupaten Jember*. Retrieved (<https://www.jemberkab.go.id/2022/05/23/bupati-jember-promosikan-potensi-pertanian-di-ibukota/>).
- Agustina, Raida, Diswandi Nurba, Windy Antono, and Rika Septiana. 2019. "Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Terhadap Sifat Fisika-Kimia Kopi Arabika Dan Kopi Robusta." *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Untuk Masyarakat* 285–99.

- Alti, Rahmi Mudia, Rahmawati, Fathan Mubina Dewadi, Waode Rustiah, Nunuk Helilusiatiningsih, Anisa Aurum Ningtyas, Agnes Rantesalu, Andi Budirohmi, and Mustapa. 2023. *Kimia Dasar II*. Padang: Global Eksekutif Teknologi.
- Anggara, Anies, and Sri Marini. 2011. *Kopi Si Hitam Menguntungkan: Budidaya Dan Pemasaran*. Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka.
- Arumsari, Gita Alif, Rayessa Surya, Siti Irmasuryani, and Wulandari Sapitri. 2021. "Analisis Proses Roasting Pada Kopi." *Jurnal Beta Kimia* 1(2):98–101.
- Azizah, Siti Nur, Elida Novita, and Dian Purbasari. 2019. "Potensi Penerapan Produksi Bersih Pada Proses Pengolahan Kopi Arabika Di Agroindustri Maju Mapan Desa Kemiri Kecamatan Panti Kabupaten Jember." *Agropross: National Conference Proceeding of Agriculture* 46–54. doi: 10.25047/agropross.2019.128.
- Diskominfo. 2021. "Memiliki Potensi Dalam Bidang Pertanian, Kabupaten Jember Siap Expor Hasil Pertanian." *Diskominfo Kabupaten Jember*. Retrieved (<https://diskominfo.jemberkab.go.id/blog/detail/Memiliki-Potensi-dalam-Bidang-Pertanian-Kabupaten-Jember-siap-Exp-or-Hasil-Pertanian#>).
- Edvan, Bukhori Thomas, Rachmad Edison, and Made Same. 2016. "Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Pada Mutu Kopi Robusta (Coffea Robusta)." *Jurnal Agro Industri Perkebunan* 4(1):31–40.
- Fajriana, Nur Hasani, Imelda Fajriati, Jurusan Kimia, Fakultas Sains, Dan Teknologi, Universitas Islam, Negeri Sunan, and Kalijaga Yogyakarta. 2018. "Analisis Kadar Kafein Kopi Arabika (Coffea Arabica L.) Pada Variasi Temperatur Sangrai Secara Spektrofotometri Ultra Violet." *Analit: Analytical and Environmental Chemistry* 3(02):148–62.
- Hasibuan, Mey Linda, Sumardi, Nisya Febrika Zebua, and Nurmala Sari. 2023. "Analisis Kadar Kafein Biji Kopi Arabika Dengan Variasi Temperatur Sangrai Yang Tumbuh Di Aek Sabaon Tapanuli Selatan." *Journal of Pharmaceutical Dan Science* 6(2):681–91.
- Heriana, Andi Sukainah, and Muhammad Wijaya. 2023. "Pengaruh Suhu Dan

- Waktu Penyangraian Terhadap Kadar Kafein Dan Mutu Sensori Kopi Liberika (*Coffea Liberica*) Bantaeng.” *PATANI (Pengembangan Teknologi Pertanian Dan Informatika)* 6(1):1–10. doi: 10.47767/patani.v6i1.442.
- Khaliq, Abdul, Azhar, and Rusli. 2022. “Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol PH Air Tambak Udang Vaname Menggunakan Telegram.” *Jurnal Tektro* 6(2):136–41.
- Kusmiati, Ati, and Devi Yulistia Nursamsiyah. 2015. “Kelayakan Finansial Usahatani Di Ketinggian Sedang.” *Agriekonomika* 4(2):221–34.
- Mardiana, Ripa, Shabrina Sabila Shidiq, Endang Widiastuti, and Tri Hariyadi. 2021. “Pengaruh Suhu Roasting Terhadap Perubahan Kadar Lemak, Kadar Asam Total, Dan Morfologi Mikrostruktural Kopi Robusta.” *Jurnal Irwns* 4(5):151–56.
- Mardjan, Sutrisno Suro, Eko Heri Purwanto, and Ginanjar Yoga Pratama. 2022. “Pengaruh Suhu Awal Dan Derajat Penyangraian Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Citarasa Kopi Arabika Solok.” *Jurnal Keteknikan Pertanian* 10(2):108–22. doi: 10.19028/jtep.010.2.108-122.
- Mutiara, Mutiara, Aswar Rustam, and Nurindah Nurindah. 2023. “Cita Rasa Khas Kopi Topidi Melalui Proses Panen Hingga Metode Pengolahan Dry Process Dan Full Wash.” *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi* 3(1):44–54. doi: 10.24252/filogeni.v3i1.20678.
- Newsroom, Jatim. 2019. “Inilah Tiga Jenis Kopi Jember Dengan Citarasa Unik.” *Dinas Kominfo Provinsi Jatim*. Retrieved (<https://kominfo.jatimprov.go.id/berita/inilah-tiga-jenis-kopi-jember-dengan-citarasa-unik>).
- Pamungkas, Meiko Taqwa, Masrukan, and Kuntjahwati. 2021. “Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian (Roasting) Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Pada Seduhan Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.) Dari Kabupaten Gayo, Provinsi Aceh.” *Agrotech* 3(2):1–10.
- Poerwanty, Henny, Nildayanti, Syahrini Thamrin, Andi Nur Fadliah, and Alfian. 2020. “Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Terhadap Total Asam Kopi Arabika.” *Agroplanta* 9(2):76–81.

- Purnamayanti, Ni. P. A., B. P. Ida, and A. Gede. 2017. "Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mutu Sensori Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L)." *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian* 5(2):39–48.
- Puspaningrum, Diah, and Titin Agustina. 2017. "Pendekatan Pra (Participatory Research Appraisal) Dalam Pengembangan Kopi Arabika Specialty Ketinggian Sedang Berbasis Kawasan Di Kabupaten Jember." *Jurnal Agribest* 1(2):187–200. doi: 10.32528/agribest.v1i2.1157.
- Ridwansyah. 2003. "Pengolahan Kopi." Pp. 1–19 in. Medan: USU digital library.
- Rizky, Andri Nur, Agam Muarif, Novi Sylvia, Syamsul Bahri, Eddy Kurniawan, and Wiza Ulfa Fibrazi. 2023. "Pengaruh Temperatur Roasting Biji Kopi Terhadap Kandungan Kafein Menggunakan Spektrofotometri UV- VIS." *Chemical Engineering Journal Storage* 3(1):86–95.
- Saripah, Aida Fitri Aini, Rintis Manfaati, and Tri Hariyadi. 2021. "Pengaruh Suhu Lingkungan Dan Waktu Fermentasi Biji Kopi Arabika Terhadap Kadar Kafein, Etanol, Dan PH." *Prosiding The 12thIndustrial Research Workshop and National Seminar* 12:124–28.