

ABDIMAS

Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat
<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/abdimas/>

Pemanfaatan Mesin Grandling untuk Penggilingan Biji Kopi pada Kelompok Petani Kopi di Desa Kalisidi, Kabupaten Semarang

Niken Subekti¹, Sonika Maulana², Rifa'atunnisa³, Aprilia Findayani⁴, Fahrur Rozi⁵, Heru Setyanto⁶

¹Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Indonesia

³Jurusan Ilmu Lingkungan, Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia

⁴Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

⁵Jurusan Pendidikan Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

⁶Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*Corresponding author : nikensubekti@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Kesadaran masyarakat petani kopi di Kalisidi, Kabupaten Semarang untuk meningkatkan kualitas dan pendapatan dalam mengelola biji kopi hasil petani. Adanya petani dan pengolah kopi di sekitar masyarakat lingkungan tersebut, awalnya hanya membeli dan menjual kopi, kemudian dibuat kelompok petani kopi agar mampu untuk mengolah kopi. Biji kopi yang didapatkan hasil petani, dimanfaatkan sebagai serbuk kopi oleh pengolah kopi di wilayah tersebut. Transformasi teknologi yang dikembangkan di wilayah daerah Kalisidi antara lain meningkatkan kualitas kopi dengan menggunakan teknologi pembuatan mesin grandling hilirisasi hasil penelitian dari Tim UNNES. Tim Pengabdian ini sangat dibutuhkan untuk mendukung efisiensi energi dan peningkatan kualitas kopi. Teknologi pembuatan mesin grandling untuk pengolahan biji kopi, mampu meningkatkan pendapatan petani dan pengolah kopi, meningkatkan kualitas kopi dan efisiensi energi. Pembuatan mesin grandling merupakan teknologi inovasi baru hilirisasi produk hasil penelitian tim Pengabdian UNNES. Selama kegiatan dilakukan pendampingan dan monitoring evaluasi untuk mengukur ketercapaian target.

Kata kunci : kopi, Kalisidi, robusta, grandling

PENDAHULUAN

Desa Kalisidi merupakan desa yang berada di Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang yang terletak di koordinat garis lintang 7,1252 dan garis bujur 110,3679. Lokasi Desa Kalisidi sangat strategis di perbukitan bagian dari Gunung Ungaran dengan ketinggian 450-500 m dpl dan luas wilayah sebesar 792,61 Ha yang didominasi oleh perkebunan kopi [1]. Salah hasil perkebunan di daerah ini yang terkenal adalah kopi Kalisidi, yakni bijih kopi jenis Robusta yang dihasilkan dari kebun rakyat di lereng Gunung Ungaran. Kopi jenis Robusta tersebut ditanam di pekarangan atau lahan warga diantara pohon nangka. Sehingga terjadi percampuran citarasa yang berbeda dengan bijih kopi lainnya. Produk olahan kopi dari Kalisidi menembus pasar luar daerah Ungaran. Namun demikian, produk kopi ini masih dibuat terbatas dan belum menjadi produk massal [2].

Produksi biji kopi di desa Klisidi, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, hanya mengandalkan panen warga setempat dan sarana pengolahannya juga masih sangat sederhana. Selain

itu petani dan pengolah kopi setempat juga belum memiliki sarana pengolahan untuk kapasitas produk yang lebih besar [3]. Pengolahan biji kopi dilakukan secara tradisional. Biji kopi dijemur hingga kering sebelum memasuki tahapan sangrai. Saat ini baru ada dua alat sangrai yang dimiliki masih tradisional dengan kapasitas 12-15 kilogram per harinya. Proses sangrai memerlukan waktu sekitar enam jam agar biji kopi benar-benar matang. Setelah itu, biji kopi yang telah disangrai didinginkan selama dua hari. Kemudian dilakukan proses untuk mendapatkan bubuk kopi asli dengan cara tradisional [4].

Permasalahan petani dan pengolah kopi di Kalisidi, Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang adalah hasil perkebunan kopi melimpah, namun proses perawatan dan pengolahan kopi dilakukan secara konvensional. Masyarakat belum dapat melakukan standardisasi atau grading kopi yang dihasilkan dengan kualitas kopi kurang maksimal. Pengolahan kopi dengan menggunakan teknologi mesin grandling untuk mengolah biji kopi agar memiliki kualitas kopi yang baik dan meningkatkan nilai tambah penghasilan. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan mengolah biji kopi menjadi serbuk kopi penuh cita rasa seperti di kedai kopi saat ini [5]. Selain untuk melestarikan kopi Robusta Kalisidi, dengan cara tersebut dinilai lebih mensejahterakan masyarakat sekitar. Selama ini masyarakat sekitar hanya menjual kopi dalam bentuk bubuk kopi biasa di pasar dengan harga yang murah sekitar antara Rp 9.000/100gr hingga Rp10.000/100gr. Namun dengan inovasi teknologi pemilihan biji kopi, pengeringan dan penggilingan menggunakan mesin grandling, harganya semakin meningkat. Harganya kopi yang sudah *roasting* Rp 50.000 /100 gr [6].

Bersamaan dengan berkembangnya kesadaran masyarakat dalam mengelola hasil kebun kopi yang ada di wilayah Kalisidi, terbentuk pula petani dan pengolah kopi yang peduli terhadap lingkungan. Salah satu pengolah kopi di wilayah Kalisidi adalah Ketua UMKM Terakopie. Selanjutnya dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini **unit usaha ini dijadikan sebagai Mitra**. Adanya petani dan pengolah kopi yang berkembang di wilayah Kalisidi, mereka yang awalnya hanya memanen biji kopi saja, pada akhirnya petani dan pengolah kopi mempunyai keinginan pula untuk bisa mempelajari cara membuat mesin grandling untuk mendapatkan kualitas kopi bermutu tinggi. Sampai saat ini petani dan pengolah kopi telah mampu membuat kopi. Dengan teknik penggunaan grandling biji kopi pilihan, diharapkan **dapat menambah penghasilan** petani ± Rp. 500.000/bulan.

Semakin berkembangnya teknologi penggunaan mesin grandling di wilayah Kalisidi, Kecamatan Ungaran Barat dengan 26 kelompok petani dan pengolah kopi, yang menunjukkan semakin meningkat pula kualitas pengolahan kopi ada di wilayah tersebut. Pengolahan dengan menggunakan mesin grandling dengan biji kopi pilihan akan meningkatkan kualitas bubuk kopi, sekaligus menjaga biji kopi dari kontaminasi bahan berbahaya dari hasil pengolahan [7, 8].

Mitra binaan yang tergabung dalam petani dan pengolah kopi menyampaikan permasalahan yang mereka hadapi. Selain **permasalahan peningkatan kualitas biji kopi** untuk belajar, mereka juga belum mempunyai **keterampilan membuat mesin grandling untuk pengolahan biji kopi dengan teknologi sederhana** di wilayah tersebut.

Hasil kerjasama ini (Kelompok petani kopi, UMKM, dan UNNES) diharapkan meningkatkan perekonomian pengusaha kopi di sekitar Kalisidi, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang. Kerjasama antara pihak UNNES yang menghasilkan mesin grandling kopi untuk penggilingan biji kopi, bersama UMKM Terakopie akan menghasilkan produk kopi yang berkualitas tinggi dan terhindar dari kualitas mutu kopi yang rendah. Dengan demikian petani dan UMKM yang ada disekitar Desa Kalisidi akan mendapatkan ilmu pengetahuan dan inovasi teknologi keterbaruan produk mesin pembuatan mesin grandling kopi hasil hilirisasi dari UNNES.

Berdasarkan survei dan wawancara langsung terhadap mitra binaan, permasalahan yang dihadapi Kelompok Usaha Kopi dapat menjadi aspek **keterampilan mengaplikasikan teknologi penggunaan mesin grandling untuk pengolahan biji kopi berkualitas tinggi**. Kreativitas dan ketrampilan petani dan pengolah kopi di wilayah Kalisidi Ungaran, memerlukan inovasi teknologi yang harus didukung oleh sumberdaya manusia. Universitas Negeri Semarang yang di wadahi dalam Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM UNNES) sebagai fasilitator hilirisasi produk hasil penelitian menuju aplikasi hasil risetnya khususnya teknologi pembuat mesin grandling sebagai alat untuk pengolahan biji kopi, bekerjasama dengan Kelompok Usaha Kopi Terakopie.

METODE

Berdasarkan permasalahan yang ada di lapangan, berdasarkan kesepakatan bersama antara mitra binaan dan tim pengabdian ditentukan beberapa persoalan yang akan ditangani secara bersama-sama. Permasalahan yang akan diselesaikan adalah :

Teknik Pemilihan Biji Kopi

Untuk memecahkan permasalahan petani dan pengusaha kopi yang disebabkan oleh hama perusak di wilayah Kalisidi, Kecamatan Ungaran Barat, perlu adanya peningkatan keterampilan teknik pemilihan biji dan granding kopi yang benar dan baik, bagi kelompok petani dan pengolah kopi. Disamping itu kelompok petani dan pengolah kopi yang menjadi mitra binaan bisa lebih optimal dalam memanfaatkan biji kopi yang dimiliki. Dengan adanya **keterampilan teknik pembuatan mesin granding kopi**, anggota kelompok dapat memberikan pelayanan yang prima serta profesional di dalam melayani konsumen. Diharapkan dengan adanya pelayanan yang baik, dengan menyediakan kopi kualitas tinggi, maka akan menjadikan konsumen percaya serta dapat menjadikan promosi bagi konsumen yang lainnya untuk membeli kopi ke wilayah Kalisidi. Diharapkan pelayanan yang baik ini dapat menjadikan kunjungan **konsumen meningkat** dan dampaknya dapat memberikan keuntungan bagi masyarakat wilayah Kalisidi. Biji kopi yang mempunyai kualitas tinggi pasti akan menghasilkan cita rasa yang enak. Kopi saat ini sudah menjadi minuman sehari-hari kebanyakan orang hampir di seluruh dunia. Minum kopi sudah menjadi kebiasaan dan gaya hidup sebagian besar masyarakat dunia, bahkan di era saat ini dengan semakin maraknya bisnis kedai kopi.

Berikut ini adalah panduan cara memilih biji kopi yang baik menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia [10].

1. Pemeriksaan tanggal roasting untuk biji kopi

Biji kopi yang fresh atau segar akan menghasilkan cita rasa yang enak juga. Biji kopi yang segar akan mengeluarkan aroma dan rasa manis alaminya. Untuk mendapatkan biji kopi berkualitas baik, sebaiknya biji kopi yang segar dikonsumsi dalam waktu 3 minggu dari tanggal roastingnya. Biji kopi yang telah melewati waktu 3 minggu biasanya akan memiliki penampilan yang pudar, datar, menciut, dan bertepung.

2. Aroma yang khas adalah ciri biji kopi berkualitas

Biji kopi yang baik biasanya akan memiliki aroma yang kuat dan khas biji kopi karena kondisinya yang masih fresh atau segar. Biji kopi yang memiliki aroma lemah dan kurang khas bisa menjadi sudah tidak fresh lagi.

3. Biji Kopi Berkualitas Dilihat dari Warnanya

Ciri biji kopi yang bagus bisa diketahui dari warna bijinya. Biji kopi yang tidak disangrai dan memiliki bintik hitam atau coklat gelap menjadi tanda adanya kerusakan pada biji kopi tersebut. Bintik berwarna hitam atau coklat gelap tersebut merupakan tanda adanya pertumbuhan jamur yang bisa menghasilkan racun seperti aflatoksin.

4. Fisiknya Sempurna

Kualitas biji kopi dapat dilihat juga dari ciri fisiknya. Biji kopi yang baik akan memiliki warna kehijau-hijauan yang seragam dan tidak terdapat celah lubang ataupun busuk. Cara menyortir biji kopi bisa dengan menggunakan *specialty grade* dengan toleransi kerusakan maksimal 4%.

5. Biji Kopi Berkualitas tergantung dari Selera Kopi

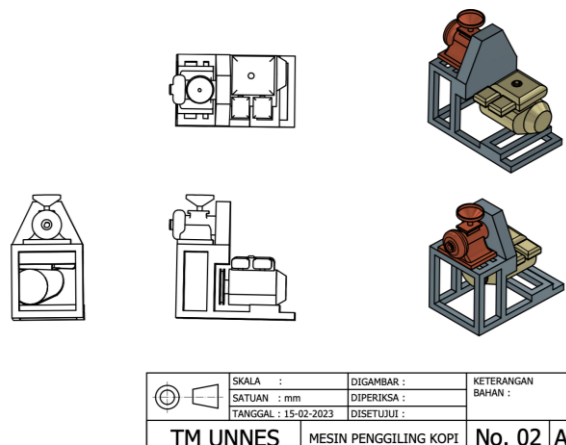
Biji kopi digolongkan menjadi dua jenis yaitu Arabika dan Robusta. Kedua jenis biji kopi ini menghasilkan aroma dan cita rasa yang berbeda dan khas. Arabika memiliki rasa yang cenderung asam dan lembut, sedangkan Robusta memiliki rasa yang lebih pahit dan kuat. Kedua jenis biji kopi ini tidak bisa dijadikan ukuran untuk mengukur mana yang merupakan biji kopi terbaik. Buah kopi yang telah matang akan dipanen dan harus dilakukan penyortiran terhadap kualitasnya.



Gambar 1. Teknik pemilihan Biji Kopi yang bagus

Pembuatan Kopi dengan Mesin Grandling

Proses untuk memperoleh serbuk kopi yang berkualitas, diperlukan mesin grandling yang baik. **Mesin grandling kopi menjadi syarat untuk mendapatkan kesempurnaan seduhan kopi, maka perlu dipertimbangkan tipe grinder kopi yang sesuai.** Variabel seduhan kopi merupakan pemahaman dasar seorang barista, dengan variabel tersebut maka mudah optimalkan ekstraksi bubuk kopi, bahkan membantu evaluasi seduhan kopi berikutnya. Salah satu variabel seduhan kopi adalah gramasi dan tingkat gilingan, yang kemudian penggunaan *single origin* tertentu pun menjadi acuan optimasi gramasi dan tingkat gilingannya. Perbedaan metode seduh sangat mempengaruhi gramasi dan seberapa halus/kasar biji kopi digiling [11]. Dalam pengujian kualitas kopi ini akan melakukan uji hedogenik menggunakan 5 skala (mulai dari tidak suka sampai dengan sangat suka). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penyangraian berpengaruh nyata terhadap kesukaan konsumen kopi. Uji hedogenik kopi menggambarkan bahwa warna yang paling disukai terdapat pada tingkat penyangraian *medium* dengan rata-rata 3,76 (suka), sedangkan aroma yang paling disukai terdapat pada tingkat penyangraian *medium to dark* dengan rata-rata 3,75 (suka). Variasi dilakukan untuk mengetahui hasil kopi yang baik untuk proses pengolahan, dimana skema mesin grandling hasil penelitian UNNES dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Skema Mesin Grandling Pengolahan Biji Kopi

Keterangan Gambar 2 diatas adalah cara kerja mesin grandling

1. Menghidupkan penggerak atau diesel giling kopi
2. Memasukkan biji kopi yang akan digiling kedalam corong input
3. Memasukkan bahan baku ke dalam mesin

4. Tepung hasil gilingan akan keluar pada corong pengeluaran
5. Menyediakan tempat penampung hasil pada corong output

Uji Hedogenik

Uji hedogenik (*organoleptic*) meliputi : warna, tekstur, aroma, dan rasa [12]. Uji *organoleptic* dilakukan oleh 12 orang untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis (konsumen). Metode pengujian adalah metode hedonik (uji kesukaan) yang meliputi: rasa, aroma, dan warna, dengan tingkat kesukaan yaitu 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka).

1. Kadar Kafein

Ekstrak kafein bebas ditentukan kadarnya dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 275 nm. Nilai pelarut diencerkan dengan aquades hingga 100 ml dan dihomogenkan, kemudian absorbansi yang diperoleh dari pembacaan gelombang menggunakan spektrofotometer akan dikalibrasi ke dalam persamaan kurva standar sebagai berikut :

$$y = ax + b \quad (1)$$

Dimana :

a = Slope pada kurva standar

b = Intersep pada kurva standar

x = Konsentrasi Kafein

y = Absorbansi

2. Organoleptik

Respon organoleptik terhadap biji kopi dilakukan dengan uji Hedonik, parameter uji organoleptik meliputi warna, aroma dan rasa dengan skala penilaian 1-5 (sangat tidak suka, tidak suka, biasa/netral, suka, sangat suka) yang akan dilakukan untuk mengurutkan kesukaan panelis terhadap biji kopi robusta. Panelis yang terlibat dalam uji organoleptik ini merupakan penikmat kopi.

Tabel 1. Format Lembar Uji Hedonik Untuk Kualitas Sensoris Bubuk Kopi Untuk Aspek Warna, Rasa, Aroma, Dan Tekstur

Kriteria	Skala Penilaian	Kode		
		A	B	C
Sangat suka	5			
Suka	4			
Agak Suka	3			
Tidak Suka	2			
Sangat Tidak Suka	1			

Keterangan:

A= Kopi Kalisidi

B= Kopi Kendal

C= Kopi Gunung Kelir

Analisis Statistik Organoleptik

Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang akan diuji dalam penelitian ini yaitu pengaruh perlakuan penggilingan kopi terhadap kualitas kopi yang meliputi aspek warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Ho: $\mu_A = \mu_B = \mu_C$

Hi: $\mu_A : \mu_B : \mu_C$, minimal salah satunya berbeda

Keterangan:

Ho: Tidak terdapat pengaruh metode penggilingan terhadap kualitas sensoris pada berbagai jenis bubuk kopi

Hi: Terdapat pengaruh metode penggilingan terhadap kualitas sensoris pada berbagai jenis bubuk kopi

Teknik Analisis Data

Analisis data organoleptik pengaruh metode penggilingan terhadap kualitas sensoris pada berbagai jenis bubuk kopi meliputi aspek warna, rasa, aroma, dan tekstur, menggunakan uji Friedman

dengan analisis non parametrik. Analisis Friedman menggunakan taraf beda nyata $\alpha = 0.05$ untuk membandingkan lebih dari dua kelompok penelitian. Hasil analisis yang diperoleh berupa data ordinal, yang mempunyai perbedaan tingkatan atau level.

Analisis yang digunakan untuk uji Friedman dengan rumus sebagai berikut:

$$x^2 = \frac{12}{N \cdot k (k + 1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N (k + 1)$$

Keterangan :

N = banyak baris dalam tabel

k = banyak kolom

R_j = jumlah rangking dalam kolom

Setelah dilakukan uji Friedman kemudian dilanjutkan dengan uji berpasangan Durbin yang dilakukan menggunakan R software versi 1.2.1335 dengan paket ggstatsplot [13]. Uji berpasangan Durbin digunakan untuk mengetahui variasi kelompok diantara kelompok-kelompok yang dianalisis.

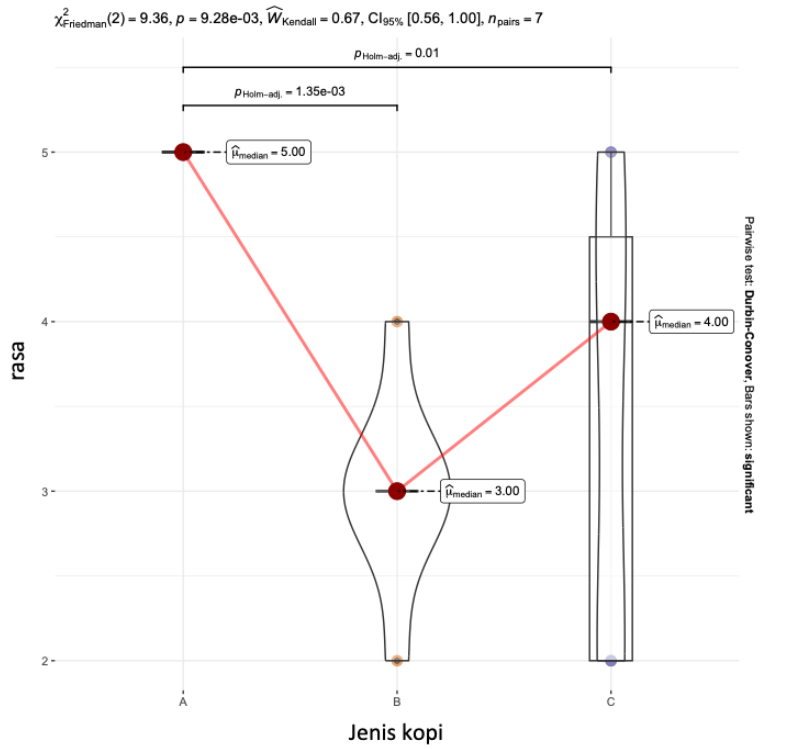
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Organoleptik

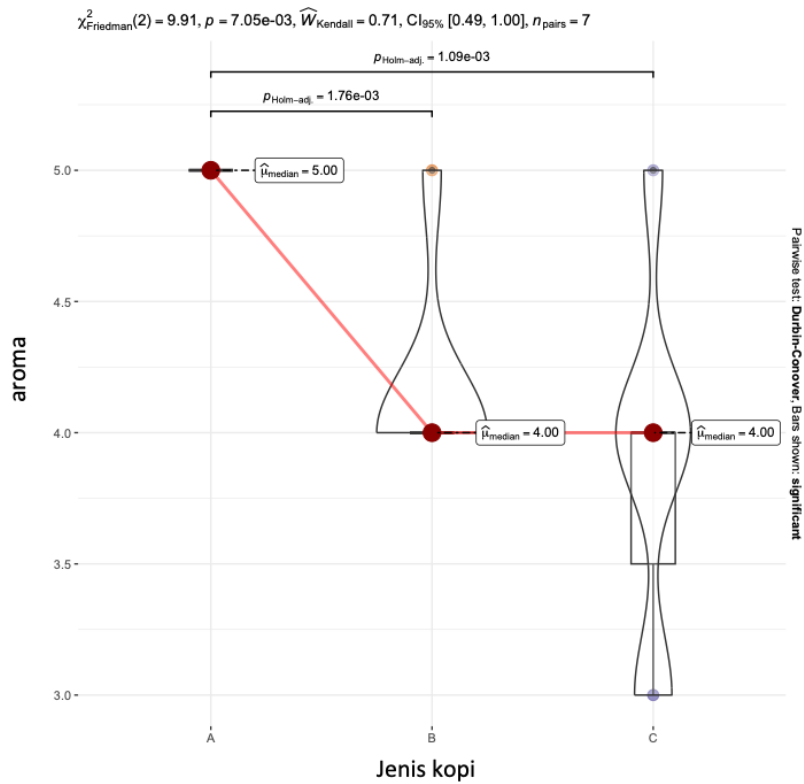
Berdasarkan uji Friedman pada berbagai aspek diperoleh hasil melalui rekapan tabel berikut.

Aspek Pengujian	χ^2 Friedman	p-value
Warna	1.5	0.47
Rasa	9.36	<0.005*
Aroma	9.91	<0.005*
Tekstur	2.82	0.24

*: Terdapat pengaruh yang signifikan diantara jenis kopi yang diberikan perlakuan metode penggilingan



a



b

Gambar 3. Distribusi hasil organoleptik (a) rasa dan (b) aroma pada berbagai jenis kopi

Hasil analisis non parametrik melalui uji friedman, menunjukkan bahwa dari berbagai aspek pengujian aspek rasa dan aroma menunjukan bahwa metode penggilingan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0.005$) terhadap rasa dan aroma bubuk biji kopi yang dihasilkan. Berdasarkan uji berpasangan Durbin (Gambar 3) diketahui untuk aspek rasa dan aroma jenis kopi A yang berasal dari biji Kopi Ungaran secara signifikan lebih disukai jika dibandingkan dengan kopi pembanding yaitu Kopi Kendal dan Kopi Gunung Kelir.

Tabel 3. Uji Kafein Terhadap 3 Jenis Kopi yaitu: Kopi Ungaran, Kopi Kendal Dan Kopi Gunung Kelir

No	Kode	Kafein (%)
A	Kopi Ungaran	2.663
B	Kopi Kendal	2.165
C	Kopi Gunung Kelir	2.357

Senyawa kafein merupakan salah satu senyawa yang terdapat dalam kopi bubuk. Kafein (1,3,7-trimetilxantin) merupakan metabolit sekunder terbanyak dari kopi setelah asam klorogenat (Tello *et al.* 2011) [14]. Setiap jenis kopi memiliki kadar kafein yang berbeda.

Kadar kafein merupakan antioksidan setiap daerah berbeda beda setiap Janis kopi dan kondisi geografis dimana kopi tersebut ditanam (Farida 2013) [15]. Arwangga (2016) mengungkapkan bahwa kafein yang berbeda beda pada kopi karena adanya kandungan air dan kafein dalam kopi mentah masih dalam bentuk ikatan dengan senyawa organik lain [16].

Kadar kafein bubuk kopi campuran lebih rendah daripada kopi mentah disebabkan oleh proses pengeringan dan penyangraian biji kopi. Pada proses peyangraian Sebagian kecil kafein akan menguap dan terbentuk komponen komponen lain seperti; *aseton*, *furfural*, *ammonia*, *trimethylamin*, *asam formiat*, dan *asam asetat*. Hasil penelitian Sulistyowati 2002 mengatakan bahwa kafein berpengaruh pada cita rasa [17].

Setelah disangrai dan di jadikan kopi bubuk, kadar kafein dari kopi robusta bubuk asal ungaran adalah 2,66%. Walaupun kadar kafein menimbulkan rasa pahit, senyawa tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap cita rasa kopi dan hanya menyumbang rasa pahit (*bitternes*) sekitar 10% (Widyotomo, dan Mulato, 2007) [18].

SIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat Pemanfaatan Mesin Grandling Untuk Penggilingan Biji Kopi Pada Kelompok Petani Kopi Di Desa Kalisidi, Kabupaten Semarang. Jenis kopi robusta di Desa Kalisidi, Kabupaten Semarang mengandung kafein 2,66 %. Kopi Kalisidi berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan konsumen dibandingkan dengan kopi Kendal dan kopi Gunung Kelir sebagai kopi pembanding. Petani dan pengolah kopi di Desa Kalisidi Kabupaten Semarang memiliki potensi yang bagus sebagai usaha yang mampu berkompetisi dan aman untuk diperdagangkan di masyarakat luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana Pengabdian UNNES mengucapkan terima kasih kepada Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang dengan kontrak No. DPA 023.17.2.690645/2023.10 REVISI 2.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik Kota Semarang. Laporan Tahunan. Semarang, Badan Pusat Statistik. 2023.
2. Tajulflah dan Dewi Nur Rokmah. Faktor yang Mempengaruhi Cita Rasa Kopi. Sirinov. 2019; Vol 7(1).
3. Rachmawati JA, Wijayanti E, Rahmawati T, Sa'adah IN. Pendampingan Masyarakat dalam Pengelolaan Kopi Robusta di Indrokilo. DIMAS: Jurnal Pemikiran Agama dan Pemberdayaan.

- 2020; 20(2). DOI: 10.21580/dms.2020.202.6400
4. Fitriyah AT, Kape D, Baharuddin, Utami RR. Analisis Mutu Organoleptik Kopi Bubuk Arabika (*Coffea Arabica*) Bittuang Toraja. *Balai Besar Industri Hasil Perkebunan*. Jurnal Industri Hasil Perkebunan. 2021; 16 (1): 72-82.
 5. Fauzi M, Witono Y, Pradita A. Karakteristik Organoleptik Hasil Blending Dari Berbagai Tingkat Sangrai Kopi Luwak In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional*. 2016
 6. Murad, Sukmawaty, Sabani R, Ansar, Kurniawan H. 2020. Introduksi TTG Pasca Panen dan Pengolahan Kopi Pada Industri Rumah Tangga Guna Meningkatkan Nilai Tambah di Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Abdi Mas TPB*. 2020; 2(1): 28-35
 7. Fibrianto K, Ramanda MPA. 2018. Perbedaan Ukuran Partikel Dan Teknik Penyeduhan Kopi Terhadap Persepsi Multisensoris. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2018; 6(1):12-16
 8. Setyani S, Subeki, Grace HA. Karakteristik Sensori, Kandungan Kafein, dan Asam Klorogenat Kopi Bubuk Robusta (*Coffea Canephora* L.) Di Tanggamus , Lampung. *Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI)*. 2017; 10-11 Oktober
 9. Marhaenanto B, Soedibyo DW, Farid M. Penentuan Lama Sangrai Kopi Berdasarkan Variasi Derajat Sangrai Menggunakan Model Warna RGB Pada Pengolahan Citra Digital (*Digital Image Processing*). *Jurnal Agroteknologi*. 2019; 9(2).
 10. Rejo A, Rahayu S, Panggabean T, Karakteristik Mutu Biji Kopi Pada Proses Dekafeinasi. 2022
 11. Abubakar Y, Karim A, Fahlufi F. Flavor of Arabica Coffee Grown in Gayo Palteau as Affected by Varieties and Processing Techniques. *Proceeding Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI)*. 2017; 10-11 Oktober.
 12. Rosmeli. Model and Strategies for the Development of Coffee in Jambi Province to Respond the Global Market Demand. *Jurnal Perspektif Pembiayaan dan Pembangunan Daerah*. 2019; 7(3): 2238-4603
 13. R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
 14. Baso, Lestari R, Anindita R. Program, Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, and Universitas Brawijaya. Analisis Daya Saing Kopi Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 2018; 2(1): 1–9. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2018.002.01.1>.
 15. Sulistyowati 2002. Metode Uji Cita Rasa Kopi. Pusat Pelatihan Kopi Dan Kakao. Jember, Indonesia
 16. Widyotomo, S dan mulato, 2007. Kafein: Senyawa Penting Pada Biji Kopi. Pusat peneliti kopi dan kakao Indonesia.
 17. Arwangga A.F. Asih I A R A, dan Sudiarta. 2016. Analisis kandungan kafein pada kopi daerah Saesot. *Agritechnology* 2(1) 2019.
 18. Farida, AE, Ristianti R, Kumoro AC. 2014. Penurunan Kadar Kafein Pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Teknologi Fermentasi Anaerob Fakultatif dengan Mikroba Nopkor MZ-15. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* . 2(2) : 70-75
 19. Tello J Viguera M. dan Calvo L. 2011. Extraction Of Caffein From Robusta Caoffee Using Supercritical Carbondioxide. *The journal of Supercritical Fluids* 59: 53-60