

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYANGRAIAN TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU FISIK BIJI KOPI ARABIKA DI KABUPATEN SIMALUNGUN PROVINSI SUMATERA UTARA

Mawar Indah Br Perangin-Angin^{1✉}, Retmono Agung Winarno²

^{1,2} Politeknik Pembangunan Pertanian Medan

Jl. Binjai Km. 10 Medan, Sumatera Utara, Indonesia

✉e-mail: mawarindah.peranginangin@gmail.com

Abstrak

Proses penyangraian merupakan proses paling penting dalam pembentukan citarasa dan aroma yang kompleks pada minuman olahan berbasis kopi. Suhu dan lama penyangraian yang berbeda mengakibatkan kualitas kopi arabika yang berbeda. Suhu dan lama waktu menyangrai cukup bervariasi tergantung dari sistem dan tipe mesin penyangrai yang digunakan untuk menjaga kualitas kopi dari segi warna kopi dan yang paling penting dari segi rasa kopi yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu fisik biji kopi arabika hasil penyangraian di Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Bahan yang digunakan yaitu buah kopi arabika gelondong merah (red cherry) varietas gayo yang diolah menjadi green bean dengan metode semi basah. Penyangraian menggunakan mesin sangrai W600i SE merk William Edison dengan variasi suhu (160 °C, 170 °C, dan 180 °C) dan lama waktu (14 menit, 17 menit, dan 20 menit). Parameter yang diamati meliputi karakteristik mutu fisik kopi hasil roasting, meliputi rendemen, kadar air, keasaman dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rendemen biji kopi setelah roasting rata-rata sebesar 87,85 %, kadar air rata-rata sebesar 3,09%, nilai pH berkisar 4,76 – 5,32, dan warna bervariasi dominan berwarna coklat.

Kata Kunci— penyangraian, Arabika, mutu kopi

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai produsen dan eksportir kopi di dunia. Produksi kopi Indonesia terbesar keempat setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia. Berdasarkan data FAO, rata-rata produksi kopi Indonesia dari tahun 2016-2020 sebesar 725,68 ribu ton per tahun, dan rata-rata ekspor sebesar 368,14 ribu ton per tahun. Potensi pengembangan industri kopi olahan dan kopi spesial di dalam negeri dan untuk orientasi ekspor masih sangat baik, mengingat konsumsi kopi masyarakat Indonesia rata-rata masih sebesar 1,12 kg perkapita/tahun.[1]

Kualitas produk kopi sangat ditentukan oleh proses penanganan saat panen, pengolahan, dan penyangraian. Panen kopi

dilakukan saat buah telah berwarna merah. Proses pengolahan buah kopi menghasilkan biji kopi yang kemudian dilakukan penyangraian untuk menghasilkan bubuk kopi yang siap diseduh. Proses pengolahan kopi dapat digolongkan menjadi tiga jenis pengolahan yaitu proses pengolahan kering (dry process), proses pengolahan semi basah (semi wet process) dan proses pengolahan basah (wet process) [2]

Dari sudut pandang sensorik, pemanggangan memiliki pengaruh besar pada penentuan kualitas kopi dan merupakan aspek penting untuk diferensiasi produk kopi di pasar. Oleh karena itu, modifikasi yang disengaja dari proses pemanggangan berdasarkan keinginan

konsumen merupakan bagian penting dari proses penciptaan profil suatu produk [3] Kandungan minyak kopi yang terdiri dari 10% biji kopi yang disangrai menentukan sebagian besar aroma kopi. Aroma kopi terdiri dari campuran kompleks senyawa volatile (Wei Feifei dan Tanokura Masaru, 2015)[4]

[5] menyatakan suhu yang diperlukan dalam menyangrai kopi sekitar 60 – 250°C. Sementara itu, lama waktu menyangrai cukup bervariasi tergantung dari sistem dan tipe mesin penyangrai yang digunakan. Umumnya, waktu yang diperlukan untuk proses penyangraian dibutuhkan waktu sekitar 15-30 menit yang bertujuan untuk menjaga kualitas kopi dari segi warna kopi dan yang paling penting dari segi rasa kopi yang diinginkan.

Penelitian terkait dengan proses penyangraian kopi sudah banyak dilakukan, akan tetapi untuk mengetahui pengaruh penyangraian terhadap karakteristik mutu fisik kopi arabika terutama di Kabupaten Simalungun belum banyak dilakukan atau belum tersedia, sehingga diperlukan kajian mengenai pengaruh penyangraian terhadap karakteristik mutu fisik kopi arabika di Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara.

Material dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Bahan yang digunakan yaitu buah kopi arabika gelondong merah (*red cherry*) varietas gayo dari beberapa lokasi di Simalungun yaitu Kecamatan Pematang Sidamanik, Kecamatan Purba, dan Kecamatan Dolok Pardamean. Buah kopi merah kemudian dilakukan pengolahan primer dengan metode semi basah (*semi wash*), hingga dihasilkannya kopi beras selanjutnya dilakukan penyangraian sesuai dengan perlakuan. Peralatan yang digunakan yaitu wadah plastik, toples kaca kedap udara,

thermometer, neraca analitik, mesin huller, mesin pulper, mesin sangrai, mesin grinding, chromameter.

Kegiatan penanganan pasca panen, fermentasi, pengeringan, dan penyangraian dilakukan di kabupaten Simalungun, selanjutnya pengujian karakteristik mutu fisik, meliputi rendemen, kadar air, pH, dan warna dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Polbangtan Medan, Laboratorium Pengujian Saraswanti, dan Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari dua dua faktor yaitu Suhu Penyangraian (A) dan Lama

Penyangraian (B), perlakuan yang dipakai adalah:

1. Suhu Penyangraian :

A1 : 160 °C

A2 : 170 °C

A3 : 180 °C

2. Lama Penyangraian :

B1 : 14 menit

B2 : 17 menit

B3 : 20 menit

Kombinasi perlakuan yang didapatkan yaitu:

	A1	A2	A3	A4
B1	A1B1	A2B1	A3B1	A4B1
B2	A1B2	A2B2	A3B2	A4B2
B3	A1B3	A2B3	A3B3	A4B3

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan diolah dan dianalisa sidik ragam (ANOVA) serta diuji lanjut Duncan. Penjelasan hasil analisa dilakukan secara deskriptif yang digambarkan dengan histogram.

Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, keasaman, dan warna biji kopi hasil sangrai. Mekanisme pengujian yang dilakukan yaitu :

1. Rendemen

Penentuan nilai rendemen pada penelitian ini adalah dengan membandingkan antara berat biji kopi sebelum penyangraian dengan setelah penyangraian. Nilai rendemen dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Berat biji setelah penyangraian}}{\text{Berat biji sebelum penyangraian}} \times 100 \%$$

2. Kadar Air

Pengukuran warna dilakukan di Laboratorium Pengujian Saraswanti mengacu pada metode uji sesuai SNI 29072008 point 7.3. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali ulangan

3. Keasaman (pH)

Pengukuran nilai pH dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Polbangtan Medan mengacu pada metode uji sesuai SNI 06-6989.11-2019. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali ulangan.

4. Warna

Pengukuran warna dilakukan di Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor dengan metode chromameter sebanyak 2 kali ulangan.

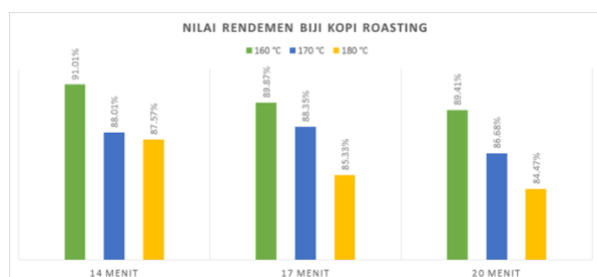
Hasil dan Pembahasan

Rendemen

Rendemen sangrai digunakan untuk menilai berat sisa biji hasil setelah proses penyangraian. Selama proses penyangraian senyawa yang mudah menguap akan teruapkan, diantaranya penguapan air akan terjadi pada suhu 100 °C dan penguapan

senyawa volatile lain yang ada pada biji kopi beras (green bean)

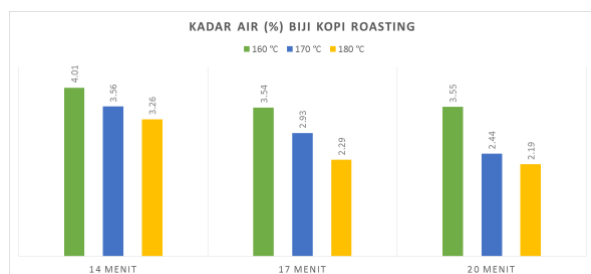
Rendemen sangrai diperoleh dengan cara membagi berat biji hasil sangrai dengan berat biji kopi beras kering, kemudian dikalikan dengan 100%. Nilai rendemen sangrai rata-rata yang diperoleh pada perlakuan penyangraian suhu 160 °C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 91,01%; 89,87%; dan 89,41%. Pada perlakuan penyangraian suhu 170 °C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 88,01%; 88,35%; dan 88,68%. Pada perlakuan penyangraian suhu 180 °C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 87,57%; 85,33%; dan 84,47%. Hasil nilai rendemen sangrai didapatkan tren, semakin tinggi suhu penyangraian dan semakin lama proses penyangraian maka semakin rendah nilai rendemen sangrai. Hal ini karena senyawa yang mudah menguap pada biji kopi beras akan teruapkan selama proses penyangraian. Roasting merupakan proses penyangraian biji kopi yang tergantung pada waktu dan suhu yang ditandai dengan perubahan kimiawi yang signifikan sehingga terjadi kehilangan berat kering terutama gas dan produk pirolisis volatil lainnya. Hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara lama waktu dengan massa jenis biji kopi robusta, maka berat kopi akan mengalami penurunan dikarenakan kadar air dalam biji kopi sudah mulai mengalami penurunan [6]. Kebanyakan produk pirolisis sangat menentukan cita rasa kopi. Kehilangan berat kering terkait erat dengan suhu penyangraian. Dengan demikian rendemen makin rendah pada tingkat penyangraian makin tinggi [7].



Gambar 1. Nilai Rendemen Sangrai

Kadar Air

Hasil Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang ada pada suatu bahan. Pada biji kopi, kadar air merupakan salah satu komponen penentu kualitas. Kadar air biji kopi saat pemanenan bisa diatas 60%, kemudian melalui proses pengeringan diturunkan hingga mencapai kadar air dibawah 12% agar dapat disimpan dalam jangka panjang. Biji kopi biasanya disimpan dalam bentuk kopi beras (green bean). Pada penelitian yang dilakukan kadar air biji kopi beras yang didapat 11,4% sehingga sudah memenuhi standar umum biji kopi sesuai SNI 012907-2008 tentang biji kopi. Persyaratan sesuai SNI tersebut kadar air biji kopi maksimal 12,5%. Biji kopi beras (*green bean*) yang diperoleh kemudian dilakukan proses penyangraian dengan berbagai perlakuan suhu dan waktu.



Gambar 2. Kadar Air Kopi Sangrai

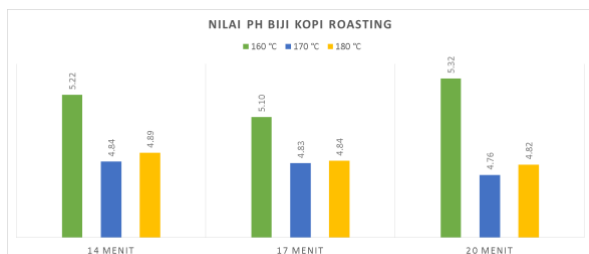
Kadar air rata-rata yang diperoleh pada perlakuan penyangraian suhu 160 °C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 4,01%; 3,54%; dan 3,55%.

Pada perlakuan penyangraian suhu 170 °C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 3,56%; 2,93%; dan 2,44%. Pada perlakuan penyangraian suhu 180 °C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 3,26%; 2,29%; dan 2,19%. Kadar air kopi hasil sangrai didapatkan tren, semakin tinggi suhu penyangraian dan semakin lama proses penyangraian maka semakin rendah kadar air hasil sangrai yang didapatkan [8] Hal ini karena air yang terdapat pada biji kopi beras (*green bean*) mudah menguap selama proses penyangraian berlangsung. Penguapan air terjadi pada suhu biji mencapai 100 °C, semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin banyak air yang diuapkan dan semakin lama waktu penyangraian, maka semakin banyak air yang diuapkan.[9] Semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan bahan pangan semakin cepat pindah panas ke bahan pangan dan semakin cepat pula penguapan air dari bahan pangan. Pada proses penyangraian terjadi proses pemanasan biji kopi dengan suhu lebih dari 100 °C, sehingga air dan senyawa volatile yang terkandung pada biji kopi akan menguap. Kadar air biji kopi cenderung mengalami penurunan pada saat suhu dan lama penyangraian mengalami peningkatan.

Keasaman

Rasa asam yang terdeteksi pada seduhan kopi berasal dari kandungan asam yang ada dalam kopi, yaitu dari kelompok asam karboksilat pada biji kopi antara lain asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam quinat[10]. Selama proses penyangraian senyawa karbohidrat yang ada pada biji kopi beras (*green bean*), terutama sukrosa akan terfragmentasi menjadi asam alifatik (formik, asetat, glikolat, dan laktat) sehingga akan memberikan sifat asam pada kopi sangrai. Tren nilai pH rata-rata kopi hasil

penyangraian dengan berbagai perlakuan suhu dan waktu penyangraian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. pH Kopi Sangrai

pH rata-rata yang diperoleh pada perlakuan penyangraian suhu 160 °C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 5,22; 5,10; dan 5,32. Pada perlakuan penyangraian suhu 170°C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 4,84; 4,83; dan 4,76. Pada perlakuan penyangraian suhu 180°C selama 14 menit, 17 menit, dan 20 menit berturut-turut 4,89; 4,84; dan 4,82. Nilai pH biji kopi hasil penyangraian pada suhu 160°C lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai pH biji kopi hasil penyangraian pada suhu 170°C dan 180 °C hal ini dikarenakan tingkat fragmentasi karbohidrat yang ada pada biji kopi beras (green bean) lebih lambat daripada tingkat fragmentasi karbohidrat pada suhu tinggi. Nilai pH yang terdapat pada kopi terbentuk dari kandungan asam yang ada dalam kopi. Asam – asam karboksilat pada biji kopi antara lain asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam quinat. Pada proses penyangraian asam-asam tersebut berubah menjadi asam asetat, asam malat, asam sitrat, dan asam fosforat, yang berperan dalam pembentukan citarasa asam pada kopi [10]. Semakin tingginya suhu dan lama penyangraian menyebabkan terjadinya pirolisis senyawa asam sehingga senyawa ini menguap.

Warna

Selama proses penyangraian terjadi reaksi pirolisis dan mengarah pada pembentukan senyawa aroma yang mudah menguap dan semivolatil yang bertanggung jawab atas kualitas sensori kopi sangrai. Reaksi kompleks ini dapat dikaitkan dengan reaksi Maillard dan Strecker serta degradasi protein, polisakarida, trigonelin, dan asam klorogenat [12]. Reaksi Maillard memegang peranan yang penting dalam pembentukan warna biji kopi hasil penyangraian.

Pengukuran warna menggunakan metode chromameter, sehingga diketahui nilai L*, nilai a*, dan nilai b*. Nilai L menunjukkan gelapterang (hitam-putih), nilai a menunjukkan warna antara merah ke hijau, dan nilai b menunjukkan warna antara kuning dan biru [13]. Hasil pengukuran warna pada biji kopi hasil penyangraian dengan berbagai perlakuan suhu dan waktu penyangraian dapat dilihat pada tabel 1 sampai dengan tabel 3.

Reaksi Maillard dianggap sebagai cikal bakal pembentukan warna pada proses kopi hasil penyangraian. Reaksi Maillard adalah reaksi antara gula reduksi hasil degradasi karbohidrat dengan asam amino bebas. Proses penyangraian merupakan proses kunci dalam pembentukan citarasa, aroma, dan warna kopi. [14] Proses pengolahan kopi bubuk yang sudah melalui tahap sortasi biji kopi agar bentuknya seragam sehingga proses penyangraian lebih optimal.

Tabel 1. Nilai Warna Kopi Sangrai Suhu 160°C

	Nilai Warna Rata-Rata Kopi Sangrai		
	160°C, 14 menit	160°C, 17 menit	160°C, 20 menit
CIE L*	31.11	29.50	34.90
CIE a*	9.06	8.81	10.41
CIE b*	17.61	15.37	19.88

CIE C*	19.81	17.72	22.46
CIE h°	62.66	60.21	62.18

Tabel 2. Nilai Warna Kopi Sangrai Suhu 170°C

	Nilai Warna Rata-Rata Kopi Sangrai		
	170°C, 14 menit	170°C, 17 menit	170°C, 20 menit
CIE L*	33.92	28.92	29.85
CIE a*	8.71	8.44	8.05
CIE b*	17.79	15.70	16.48
CIE C*	19.81	17.82	18.35
CIE h°	63.92	61.74	64.01

Tabel 3. Nilai Warna Kopi Sangrai Suhu 180°C

	Nilai Warna Rata-Rata Kopi Sangrai		
	180 °C, 14 menit	180 °C, 17 menit	180 °C, 20 menit
CIE L*	28.78	28.08	32.23
CIE a*	7.89	6.82	7.65
CIE b*	14.56	14.52	16.63
CIE C*	16.57	16.08	18.32
CIE h°	61.54	63.81	65.10

Perubahan lightness kopi selama penyangraian dengan berbagai variasi suhu terlihat bahwa nilai lightness tidak stabil seiring dengan bertambahnya waktu penyangraian. Penyangraian dengan suhu 160 °C, 170 °C dan 180 °C, menunjukkan nilai L yang tidak berubah banyak. Namun secara umum data yang diperoleh dapat menggambarkan adanya perubahan warna kecerahan pada biji kopi selama penyangraian. Secara fisik, pirolisis ditandai dengan perubahan warna biji kopi

yang semula kehijauan menjadi coklat muda lalu menjadi coklat kayu manis hitam dengan permukaan berminyak Tidak jarang tahap ini disebut tahap pencoklatan [15].

Kesimpulan

1. Nilai rendemen biji kopi setelah perlakuan penyangraian rata-rata sebesar 87,85 %, dimana didapatkan tren semakin tinggi suhu dan waktu penyangraian yang digunakan maka semakin rendah nilai rendemen. Nilai rendemen tertinggi didapat dari perlakuan penyangraian dengan suhu 160 °C selama 14 menit dan rendemen terendah didapat dari perlakuan penyangraian dengan suhu 180 °C selama 20 menit.
2. Nilai kadar air biji kopi setelah perlakuan penyangraian rata-rata sebesar 3.09 %, dimana didapatkan tren semakin tinggi suhu dan waktu penyangraian yang digunakan maka semakin rendah kadar air-nya Kadar air tertinggi didapat dari perlakuan penyangraian dengan suhu 160 °C selama 14 menit dan rendemen terendah didapat dari perlakuan penyangraian dengan suhu 180 °C selama 20 menit.
3. Nilai pH biji kopi setelah perlakuan penyangraian berkisar 4,76 – 5,32. Nilai pH tertinggi didapat dari perlakuan penyangraian dengan suhu 180 °C selama 20 menit dan nilai pH terendah didapat dari perlakuan penyangraian dengan suhu 170 °C selama 20 menit.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini,

	Jurnal Bima : Jurnal Berkarya Inovatif dan Masyarakat Volume 1, Number 1, Januari 2024 (Halaman 28-35) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214714	e-ISSN : 3047-5996
---	--	--------------------

khususnya kepada Politeknik Pembangunan Pertanian Medan.

Daftar Pustaka

- [1] Outlook Kopi. 2022. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian
- [2] Priantari, Ika dan Andi Dharmawan / Jurnal Biologi Universitas Andalas - Vol. 10 No. 1 (2022) 33-41
<http://jbioua.fmipa.unand.ac.id>
- [3] Münchow M., Jesper Alstrup, Ida Steen and Davide Giacalone. Roasting Conditions and Coffee Flavor: A Multi-Study Empirical Investigation. *Beverages journal MDPI Beverages* **2020**, 6(2), 29; <https://doi.org/10.3390/beverages6020029>
- [4] Wei, F., dan Tanokura, M. 2015. Chemical Changes in the Components of Coffee Beans during Roasting. *Coffee in Health and Disease Prevention*. Elsevier Inc. United State of America.
<http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409517-5.00010-3>
- [5] Panggabean, E., 2011. Buku Pintar Kopi. Agromedia, Jakarta.
- [6] Fikri, A.M.K, Nuriman, Yushardi. 2022. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Roasting terhadap Massa Jenis Biji Kopi Robusta Menggunakan Mesin Roasting Tipe Hot Air. *Jurnal Pendidikan MIPA Volume 12*. Nomor 2, Juni 2022.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.601>
- [7] Yahmadi, M. 2007. Rangkaian Perkembangan dan Permasalahan Budidaya dan Pengolahan Kopi di Indonesia. Surabaya :PT Bina Ilmu Offset.
- [8] Pamungkas, M. T., Masrukan, Kuntjahjawati. 2021. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian (Roasting) Terhadap Sifat Fisik dan Kimia pada Seduhan Kopi Arabika (*coffea arabica l.*) dari Kabupaten Gayo, Provinsi Aceh. *Jurnal AGROTECH*, Vol 3, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.37631/agrotech.v3i2>
- [9] Estiasih, Teti, dan K. Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara. Malang.
- [10] Poerwenty, H. Nildayanti, Syahrini Thamrin, Andi Nur Fadliah, Alfian. 2020. Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Terhadap Total Asam Kopi Arabika. *Jurnal Agrolantae*, Vol.9 No.2 (2020) September :76- 81 DOI: <https://doi.org/10.51978/agro.v9i2.221>
- [11] Widyotomo, Sukrisno, S. Mulato, H. K. Purwadaria dan A. M. Syarieff. (2009). Karakteristik Proses Dekafeinasi Kopi Robusta dan Reaktor Kolom Tunggal Dengan Pelarut Etil Asetat. *Jurnal Pelita Perkebunan*. Vol. 25 No.2, 101—125.
- [12] Good Kitzberger, CS., Maria Brígida dos Santos Scholz, Luiz Filipe Protasio Pereira, João Batista Gonçalves Dias da Silva and Marta de Toledo Benassi. 2016. Profile of The Diterpenes, Lipid and Protein Content Of Different Coffee Cultivars of Three Consecutive Harvests. *AIMS Agriculture and Food Journal*, 1(3): 254-264
- [13] Nauas D. M. Romauli, Himsar Ambarita, Al Qadry, dan Hendrik V. Sihombing, 2021. Effect of Drying Whole and Half Chili Pods Using a Solar Dryer with CaCl₂ Desiccant on

	Jurnal Bima : Jurnal Berkarya Inovatif dan Masyarakat Volume 1, Number 1, Januari 2024 (Halaman 28-35) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214714	e-ISSN : 3047-5996
---	--	--------------------

Quality of Powder Chili. International Journal of Food Science, Volume 2021, Article ID 9731727.

- [14] Darajat, A., Muhammad R., Raden S.N. 2023. Pengaruh Waktu Penyangraian Terhadap Karakteristik Fisikokimia Kopi Bubuk Robusta Menggunakan Mesin Roasting Elektrik. Jurnal Agroindustri Halal ISSN 2442-3548 Volume 9 Nomor 3, Desember 2023
- [15] Mulato, S. (2002). Simposium Kopi 2002 dengan tema Mewujudkan Perkopian Nasional Yang Tangguh Melalui Diversifikasi Usaha Berwawasan Lingkungan dalam Pengembangan Industri Kopi Bubuk Skala Kecil Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Usaha Tani Kopi Rakyat. Denpasar : 16 – 17 Oktober 2009. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.