



## Pengaruh Suhu dan Lama Waktu *Roasting* terhadap Massa Jenis Biji Kopi Robusta Menggunakan Mesin *Roasting* Tipe *Hot Air*

A. Mafaza Kanzul Fikri<sup>1),\*</sup>, Nuriman<sup>1)</sup>, Yushardi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Universitas Jember

\*aankfikri45@gmail.com

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini ialah untuk 1. Menganalisis pengaruh suhu *roasting* terhadap massa jenis biji kopi robusta menggunakan mesin *roasting* tipe *hot air* 2. Menganalisis pengaruh lama waktu *roasting* terhadap massa jenis biji kopi robusta menggunakan mesin *roasting* tipe *hot air* 3. Mengetahui suhu dan lama waktu *roasting* yang cocok untuk biji kopi robusta. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di Garage of Hore pada tanggal 15 September 2021. Penelitian ini menggunakan biji kopi robusta dari gunung Tegalsari kecamatan Kalibaru kabupaten Banyuwangi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dokumentasi, observasi, dan uji coba/eksperimen. Analisis data menggunakan bantuan SPSS regresi linier sederhana dengan menggunakan rumus  $Y = aX + b$ . Dari hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa 1. Suhu *roasting* terus mengalami kenaikan tetapi massa jenis semakin berkurang, hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara suhu dengan massa jenis biji kopi robusta 2. Semakin lama di *roasting* maka berat kopi akan mengalami penurunan dikarenakan kadar air dalam biji kopi sudah mulai mengalami penurunan, hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara lama waktu dengan massa jenis biji kopi robusta 3. Hasil suhu *roasting* terbaik dan bisa digunakan untuk penyeduhan adalah dalam suhu 200°C dalam waktu 15-20 menit.

**Keywords:** massa jenis biji kopi, kopi robusta, mesin *roasting* tipe *hot air*.

### 1. PENDAHULUAN

Buah kopi pada umumnya memiliki anatomi yang sama yaitu kulit ceri, lapisan lendir, lapisan perkamen, lapisan perak (*silverskin*), biji hijau (*green beans*), Struktur anatomi tersebut berfungsi untuk melindungi kualitas biji kopi (*green beans*). Komposisi kimia dari biji kopi hijau berbeda-beda tergantung kepada tanah tempat tumbuh, jenis kopi, derajat kematangan, cara pengolahan, dan kondisi penyimpanan (Clarke dan Macrae, 1985). Ada dua senyawa utama yang membuat kopi memiliki citarasa dan aroma yang disukai masyarakat. Dua senyawa tersebut adalah kafein yang berpengaruh terhadap rangsangan metabolisme tubuh, dan kafeol yang menghasilkan aroma yang khas dari kopi (Almada, 2009). Kopi yang dipetik pada saat tua, merupakan kopi dengan mutu tinggi. Sebaliknya kopi yang berwarna kuning dan hijau namun sudah dipetik akan mengakibatkan aroma dan rasa yang kurang. Pencampuran antara kopi tua dan muda akan menyebabkan menurunnya kualitas kopi yang dihasilkan. Menurut (Ridwansyah, 2003), buah kopi terdiri atas tiga bagian, yaitu: lapisan kulit luar (*exocarp*), lapisan daging (*mesocarp*) dan lapisan kulit tanduk (*endocarp*).

Pusat asal kopi robusta ialah hutan-hutan dataran rendah Afrika, mulai dari Guinea sampai Uganda (Vossen, 1985). Sejarah introduksi kopi robusta ke Jawa dilaporkan secara rinci oleh (Cramer, 1957), yaitu berasal dari Zaire melalui pembibitan di Brussels. Kopi robusta didatangkan ke Jawa untuk mengganti kopi arabika yang rusak terserang penyakit karat daun, serta mengganti kopi ekselsa dan liberika yang rasanya kurang diminati konsumen dan daya hasilnya sangat rendah (<300 kg/ha untuk populasi 800 pohon/ha). Tanaman ini lebih mudah tumbuh dan dirawat dibandingkan dengan tanaman kopi arabika. Kopi ini bahkan bisa di tanam di dataran yang tidak terlalu tinggi dengan suhu yang berubah-ubah. Bentuk bijinya bulat dan agak lebih padat daripada biji kopi arabika, ukuran biji kopi robusta lebih kecil dan teksturnya sedikit kasar. Kegiatan pemuliaan tanaman kopi robusta di Indonesia dimulai sekitar tahun 1930-an.

Biji kopi tidak akan memiliki nilai komersial yang tinggi sebelum dikenakan proses *roasting* untuk pembentukan karakter aroma dan cita rasa yang terbaik (Sivetz, 1979). *Roasting* merupakan perpaduan antara waktu dan suhu yang mengubah struktur dan sifat kimia di dalam biji kopi melalui proses pirolisis. Biji kopi

bemutu tinggi sekalipun tidak tepat (Sulistiyowati, 2002). pembentukan cita rasa kopi berlangsung selama proses roasting. Beberapa parameter yang akan menentukan terbentuknya karakter aroma dan cita rasa selama proses roasting adalah 1) sifat fisiko-organoleptik biji kopi seperti panas spesifik, kadar air, ukuran, bentuk, kesehatan (*whole-someness*), asal, jenis, cara pengolahan dan penyimpanan biji kopi; 2) metode roasting, yaitu nisbah antara suhu dan lama roasting; dan 3) derajat sangraian. Warna biji kopi selalu dihubungkan dengan mutu cita rasanya. Warna hijau kebiruan menunjukkan parameter mutu yang berhubungan dengan kesegaran, sedangkan warna kuning keclokatan berkaitan dengan umur simpan yang lebih lama. Biji berwarna pucat cenderung memiliki cita rasa *woody*, sedangkan biji berwarna putih cenderung memiliki cita rasa *woody, stale*, dan *old* (Illy & Viani, 1998).

Proses roasting kopi bukan pada permukaan roaster tapi di udara, metode roasting kopi ini dikenalkan oleh Michael Sivetz seorang insinyur kimia dan konsultan industri kopi dunia. Kebanyakan masyarakat pribumi mengenal *drum roasters* (sangrai dengan drum), prosesnya dengan menyimpan udara panas ke alat sangrai kopi, kemudian biji jatuh dan menyentuh permukaan yang panas untuk kemudian mencapai level roasting terbaik untuk biji kopi. Metode *drum roaster* memiliki banyak kekurangan kalau dibandingkan dengan *air roasting* kopi. *Air roasting* kopi memberikan hasil sangrai kopi yang tidak bisa penikmat kopi dapatkan di *drum roasting* (Rothfos, 1986). Proses roasting biji kopi dalam silinder berputar sangat dipengaruhi oleh jenis aliran dalam silinder selama rotasi. Industri kopi konvensional umumnya melakukan kegiatan roasting di dalam silinder berputar (Cristo et al., 2006). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi roasting merupakan parameter penting yang akan menentukan konsentrasi residu OTA yang terdapat di dalam biji kopi sangrai (Oliveria et al., 2013). Sementara itu, (Castellanos Onorio et al., 2011) melaporkan bahwa pengurangan OTA selama proses roasting di dalam mesin sangrai tipe silinder ataupun *fluidized bed relative* sama. Namun demikian, mesin sangrai tipe silinder berputar secara proses teknis lebih efisien untuk pengurangan OTA dengan tingkat sangrai gelap komersial. (Ku Madihah et al., 2012) dalam penelitiannya menggunakan Central Composite Desain (CCD) untuk memfaktorkan pagoptiramer suhu dan waktu roasting kopi robusta.

Menurut (Wahyudi et al., 2016) biji kopi yang dibakar tidak melekat pada dasar drum, melainkan mengambang. Setidaknya terdapat 4 kelebihan *air roasting* kopi yang menonjol antara lain:

a. Hasil Merata

Menggunakan mesin dengan sistem *hot air* material melayang di udara panas di dalam *roasting chamber* mengakibatkan hasil yang merata.

b. Aroma Kopi yang Original dan Unik

Tidak bau metal, tidak bau asap, tidak bau gosong. Karena kulit arinya terbang keluar ke *cyclone dust collection*.

c. Biji Kopi yang Bersih

Karena kulit ari, pasir, kotoran logam terpisah di *both destoner* sebelum naik ke *destoner roast bean* dan terisap di waktu pendinginan di *colling chamber* dengan sistem vakum udara panasnya.

d. Efisiensi Waktu

Karena suhu temperatur stabil dari *chamber burner*, dengan sistem elektrik yang lebih modern dengan sistem interlock dalam wiring elektriknya sehingga lebih praktis.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Purnamayanti et al., 2017) menyatakan perlakuan suhu dan lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap rendemen biji kopi arabika sangrai dan keasaman seduhan kopi. Penelitian berikutnya oleh (Edvan et al., 2016) menunjukkan bahwa ada pengaruh suhu dan lama penyangraian pada biji kopi robusta terhadap kadar air biji kopi sebelum dilakukan penyangraian adalah 12 %. Penyangraian pada suhu 200°C selama 10 menit menghasilkan biji kopi yang tersangrai dengan baik. Tekstur biji kopi selama penyangraian cenderung lebih rapuh dilihat dari nilai tegangan patah. Keterkaitan pengaruh suhu dan lama waktu penyangraian terhadap perubahan masa jenis biji kopi robusta sangat berpengaruh terhadap perubahan fisik yang terjadi pada biji kopi setelah dilakukannya proses penyangraian dan itu sangat membantu menentukan kualitas biji kopi yang siap seduh dan masyarakat bisa mengetahui kualitas biji kopi

yang baik hanya dengan cara menghitung massa jenisnya.

Berdasarkan penjelasan dari beberapa penelitian sebelumnya tentang berbagai macam kopi dan bagian *roasting*-nya, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Penyangraian terhadap Massa Jenis Biji Kopi Robusta Menggunakan Mesin Roasting Tipe *Hot Air*”.

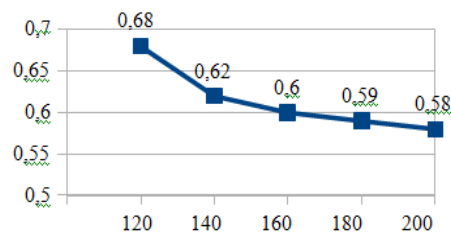
## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2011). Penelitian dilaksanakan di Garage of Hore pada tanggal 15 September 2021 dimana Garage of Hore sendiri tempat *meroasting* kopi, sekolah barista kopi dan tempatnya para pecinta kopi berbagi ilmu didaerah jember tepatnya di jln. Semeru. Sebelum penelitian berlangsung, harus menyiapkan peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu alat *roasting* tipe *hot air*, timbangan digital, gelas ukur dan biji kopi robusta yang diambil langsung dari kebun kopi desa Kebonrejo kecamatan Kalibaru kabupaten Banyuwangi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dokumentasi, observasi, dan uji coba/eksperimen. Analisis data menggunakan bantuan SPSS regresi linier sederhana dengan menggunakan rumus  $Y = aX + b$ .

Cara mendapatkan hasil data sebelum *roasting* biji kopi robusta, terlebih dahulu mengukur massa dan volume biji kopi, setelah itu menghitung massa jenis biji kopi sebelum dilakukannya *roasting*. Setelah mendapatkan massa jenis biji kopi maka melakukan *roasting* biji kopi dengan varian suhu dan lama waktu yang sudah ditentukan, kemudian mencatat hasil *roasting* sesuai suhu dan lama waktu penyangraian sehingga dapat mengukur volume dan massa biji kopi setelah *roasting*. Setiap tahap pelaksanaan penelitian ini dilakukan masing-masing 3 kali perlakuan. Tahap selanjutnya menghitung massa biji kopi. Setelah didapatkan massa jenis biji kopi yang sudah di *roasting*, maka dapat diketahui pengaruh suhu dan lama waktu penyangraian terhadap massa jenis biji kopi dan dapat dibandingkan perubahan massa jenis biji kopi robusta sebelum dan sesudah *roasting*.

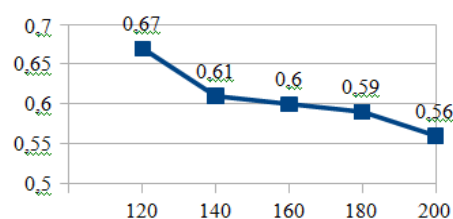
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal sebelum *roasting* biji kopi dilakukan pengukuran massa dan volume biji kopi sebelum *roasting* dan menghitung massa jenis biji kopi sebelum *roasting* tahap selanjutnya *roasting* biji kopi sesuai waktu yang di tentukan, setelah itu mengukur massa dan volume biji kopi setelah *roasting* selanjutnya menghitung massa jenis biji kopi setelah *roasting*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil sebagaimana berikut.



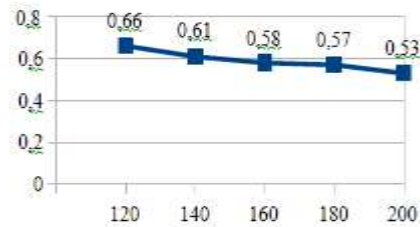
Grafik 1. Lama peyangraian 5 menit

Berdasarkan grafik 1, dapat kita jelaskan bahwa massa jenis kopi setelah disangrai dalam 5 menit dan suhunya dinaikkan maka menghasilkan massa jenis yang semakin berkurang atau lebih kecil dari massa jenis mula-mula. Diketahui massa jenis mula-mula kopi sebelum disangrai adalah  $0,75 \text{ g/cm}^3$ , setelah di sangrai selama 5 menit pada suhu  $120\text{-}200^\circ\text{C}$  ternyata massa jenis kopi semakin berkurang yaitu sebesar  $0,066 \text{ g/cm}^3$ ,  $0,126 \text{ g/cm}^3$ ,  $0,149 \text{ g/cm}^3$ ,  $0,161 \text{ g/cm}^3$ , dan  $0,169 \text{ g/cm}^3$ . Rata-rata pengurangan massa jenis kopi selama 5 menit yaitu sebesar  $0,134 \text{ g/cm}^3$ .



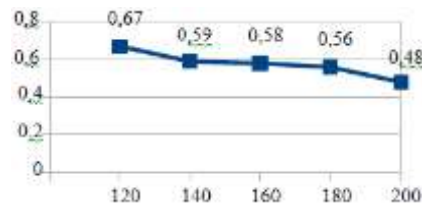
Grafik 2. Lama peyangraian 10 menit

Berdasarkan grafik 2, tersebut dapat dijelaskan bahwa massa jenis kopi setelah disangrai dalam 10 menit dan suhunya dinaikkan maka menghasilkan massa jenis yang semakin berkurang atau lebih kecil dari massa jenis mula-mula. Pada suhu 120-200°C terjadi pengurangan massa jenis secara berurutan yaitu sebesar 0,077 g/cm<sup>3</sup>, 0,137 g/cm<sup>3</sup>, 0,153 g/cm<sup>3</sup>, 0,167 g/cm<sup>3</sup>, dan 0,187 g/cm<sup>3</sup>. Rata-rata pengurangan massa jenis kopi selama 10 menit yaitu sebesar 0,144g/cm<sup>3</sup>.



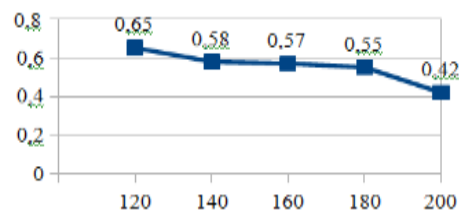
Grafik 3. Lama peyangraian 15 menit

Berdasarkan grafik tersebut dapat dijelaskan bahwa massa jenis kopi setelah disangrai dalam 15 menit dan suhunya dinaikkan maka menghasilkan massa jenis yang semakin berkurang atau lebih kecil dari massa jenis mula-mula. Pada suhu 120-200°C terjadi pengurangan massa jenis secara berurutan yaitu sebesar 0,087 g/cm<sup>3</sup>, 0,142 g/cm<sup>3</sup>, 0,166 g/cm<sup>3</sup>, 0,175 g/cm<sup>3</sup>, dan 0,197 g/cm<sup>3</sup>. Rata-rata pengurangan massa jenis kopi selama 15 menit yaitu sebesar 0,153g/cm<sup>3</sup>.



Grafik 4. Lama peyangraian 20 menit

Berdasarkan grafik tersebut dapat dijelaskan bahwa massa jenis kopi setelah disangrai dalam 20 menit dan suhunya dinaikkan maka menghasilkan massa jenis yang semakin berkurang atau lebih kecil dari massa jenis mula-mula. Pada suhu 120-200°C terjadi pengurangan massa jenis secara berurutan yaitu sebesar 0,085 g/cm<sup>3</sup>, 0,159 g/cm<sup>3</sup>, 0,170 g/cm<sup>3</sup>, 0,188 g/cm<sup>3</sup>, dan 0,266 g/cm<sup>3</sup>. Rata-rata pengurangan massa jenis kopi selama 20 menit yaitu sebesar 0,174g/cm<sup>3</sup>.



Grafik 5. Lama peyangraian 25 menit

Berdasarkan grafik tersebut dapat dijelaskan bahwa massa jenis kopi setelah disangrai dalam 25 menit dan suhunya dinaikkan maka menghasilkan massa jenis yang semakin berkurang atau lebih kecil dari massa jenis mula-mula. Pada suhu 120-200°C terjadi pengurangan massa jenis secara berurutan yaitu sebesar 0,098 g/cm<sup>3</sup>, 0,166 g/cm<sup>3</sup>, 0,180 g/cm<sup>3</sup>, 0,198 g/cm<sup>3</sup>, dan 0,326 g/cm<sup>3</sup>. Rata-rata pengurangan massa jenis kopi selama 25 menit yaitu sebesar 0,194g/cm<sup>3</sup>.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Purnamayanti *et al.*, 2017) menyatakan perlakuan suhu dan lama roasting berpengaruh nyata terhadap rendemen biji kopi arabika sangrai dan keasaman seduhan kopi. Penelitian berikutnya oleh (Edvan *et al.*, 2016) menunjukkan bahwa ada pengaruh suhu dan lama roasting pada biji kopi robusta terhadap kadar air biji kopi sebelum dilakukan *roasting* adalah 12 %. Penelitian berikutnya oleh (Agustina *et al.*, 2019) disimpulkan bahwa berdasarkan analisis sidik ragam diketahui variasi suhu dan lama roasting berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan kadar kafein kopi Arabika. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu roasting maka semakin gelap warna kopi Arabika hasil *roasting*. Berdasarkan uji organoleptik, kopi Arabika yang paling disukai panelis adalah kopi yang disangrai pada suhu 210°C dengan lama *roasting* 10 menit.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nugroho *et al.*, 2009) menunjukkan bahwa *roasting* kopi dengan berbagai variasi suhu akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat fisik pada biji kopi tersebut, yaitu penurunan kadar air yang lebih cepat, peningkatan kerapuhan dan mempercepat *roasting* dengan suhu rendah (160°C) menghasilkan biji kopi yang belum tersangrai selama 12 menit dilihat dari perubahan warna dan bau yang ditimbulkan. *Roasting* pada suhu 200°C selama 10 menit menghasilkan biji kopi yang tersangrai dengan baik. Tekstur biji kopi selama *roasting* cenderung lebih rapuh dilihat dari nilai tegangan patah. Keterkaitan pengaruh suhu dan lama waktu *roasting* terhadap perubahan masa jenis biji kopi robusta sangat berpengaruh terhadap perubahan fisik yang terjadi pada biji kopi setelah dilakukannya proses *roasting* dan itu sangat membantu menentukan kualitas biji kopi yang siap seduh dan masyarakat bisa mengetahui kualitas biji kopi yang baik hanya dengan cara menghitung massa jenisnya. Demikian pembahasan penelitian tentang pengaruh suhu dan lama waktu *roasting* terhadap massa jenis biji kopi robusta menggunakan mesin *roasting* tipe *hot air* yang telah dilakukan dan pembahasan berdasarkan literasi yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

Dari penjelasan beberapa penelitian sebelumnya, peneliti mencoba melakukan penelitian terkait tentang pengaruh suhu dan lama waktu penyangraian terhadap massa jenis biji kopi robusta menggunakan mesin *roasting* tipe *hot air* dimana mendapatkan hasil bahwa masih banyak data yang berubah signifikan karena kesalahan dalam menggunakan dan melakukan pengukuran. Kesalahan yang terjadi pada penelitian ini ialah dalam beberapa penelitian awal adanya biji kopi yang jatuh waktu meletakkan biji kopi yang setelah *roasting* pada gelas ukur, antisipasinya pada penelitian berikutnya biji kopi yang setelah *roasting* lebih hati-hati meletakkannya pada gelas ukur agar tidak terjadi lagi kesalahan seperti diawal penelitian. Hasil dan pembahasan dari penelitian yang di dapat bahwa suhu *roasting* terus mengalami kenaikan tetapi massa jenis semakin berkurang. Hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara suhu dengan massa jenis biji kopi robusta. Semakin lama *roasting* maka berat kopi akan mengalami penurunan dikarenakan kadar air dalam biji kopi sudah mulai mengalami penurunan, hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara lama waktu dengan massa jenis biji kopi robusta. Hasil suhu *roasting* terbaik dan bisa digunakan untuk penyeduhan adalah dalam suhu 200°C dalam waktu 15-20 menit.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan penjelasan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa Suhu *roasting* terus mengalami kenaikan tetapi massa jenis semakin berkurang. Hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara suhu dengan massa jenis biji kopi robusta. Semakin lama *roasting* maka berat kopi akan mengalami penurunan dikarenakan kadar air dalam biji kopi sudah mulai mengalami penurunan, hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara lama waktu dengan massa jenis biji kopi robusta. Hasil suhu *roasting* terbaik dan bisa digunakan untuk penyeduhan adalah dalam suhu 200°C dalam waktu 15-20 menit.

Dalam penelitian ini masih banyak faktor-faktor yang mempengaruhi keefektifan pengukuran massa jenis biji kopi robusta terutama pada meletakkan biji kopi pada gelas ukur. Sehingga di sarankan untuk mempersiapkan lagi wadah dengan matang. Sedangkain untuk peneliti lain yang ingin meneruskan penelitian ini bisa di sarankan menggunakan jenis biji kopi yang berbeda dan menggunakan mesin *roasting* yang berbeda.

#### Daftar Pustaka

- Almada, Deva P. 2009. Pengaruh Perubah Proses Dekafeinasi Kopi dalam Reaktor Kolom Tunggal Terhadap Mutu Kopi. Tesis. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Castellanos, O. O., Oscar G. R, Guyot B., Angeliqye F., Guiraud, J.P., Sabine, S. G., Durand N dan Mirra S. Q. 2011. Effect of Two Different Roasting Techniques on the Ochratoxin A (OTA) Reduction in Coffee Beans (*Coffea Arabica*). *Food Control*. 22: 1184-1188.
- Cramer, P.J.S. 1957. *A Review of Literature of Coffee Research in Indonesia*. Venezuela: IICA Biblioteca Venezuela.
- Clarke, R. J. And R. Macrae. 1985. Commercial and Technico-Legal Aspects. London and New York. *Elsevier Applied Science*. Vol 6. ISBN: 1851662375.
- Cristo, H.P., M.A Martins, L.S. Oliveira, and A.S. Franca. 2006. "Transverse Flow of Coffee Beans in Rotating Roasters". *Journal of Food Engineering*. Vol. 75: 142-148.

- Edvan, B. T., Rachmad E., dan Made S. 2016. Pengaruh Jenis dan Lama Penyangraian pada Mutu Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal AIP*. 4(1): 31-40.
- Fuferti, Z. M. A., Syakbaniah dan Ratnawulan. 2013. Perbandingan Karakteristik Fisis Kopi Luwak (*Civet coffee*) dan Kopi Biasa Jenis Arabika. *Pillar Of Physics*. 2(3).
- Illy, I. and R. Viani.1998. *Espresso Coffee: The Chemistry and Quality*. London: Academic Press Limited.
- Ku Madihah, K.Y., A.H. Zaibunnisa, S. Norashikin, O. Rozita, and J. Misnawi .2012. "Optimization of Roasting Conditions for High-Quality Robusta Coffee'.*APCBEE Procedia*. No. 4: 209-214.
- Nugroho, J., J. Lumbanbatu, dan S. Rahayoe. 2009. Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Terhadap Sifat Fisik-Mekanis Biji Kopi Robusta.*Makalah Bidang Teknik Produk Pertanian* ISSN 2081-7152.
- Oliveira, G., D. Maria dan Silvia, R. G. F. A. Pereira, L. C. Paiva, G. Prado, and L. R. Batista. 2013. "Effect of Different Roasting Levels and Particel Sizes on Ochratoxin A Concentration in Coffee Beans". *Food control*. No. 34: 651-656.
- Purnamayanti, N. P. A., I.B. P. Gunadnya, dan G. Arda. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Sensori Kopi Arabika (*Coffea arabica L*). *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*. Vol 5. No2.
- Ridwansyah.2003. Pengolahan Kopi. *Skripsi*.Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rothfos, B. 1986.*Coffee consumption*. Hamburgh: Gordian-max rieck GmbH.
- Sivetz, M. 1979. *Coffee Technology*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistyowati.2002. "Beberapa Bentuk Penyajian Seduhan Kopi". *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. 18: 25-32.
- Vossen, V. D., H.A.M. 1985. "Coffe, Selection and Breeding".In Clifford, M.N and K.CWilson (Eds).*Coffee, Botany, Biochemistry, and Procdution of Beans and Beverage*. Avi Publ. Co. Inc., Connecticut, 46-96.
- Wahyudi, T., Pujiyanto dan Masnawi. 2016. *KOPI (Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, Produk Hilir, dan Sistem Kemitraan)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.