

## **Pengaruh Berbagai Bukaan Gas pada Tabung *Rotary Roasted* dengan Putaran 6 Rpm terhadap Hasil Penyangraian Kopi Arabika**

**Enggar Tiasto Widisino<sup>\*</sup>, Priyambada, YT. Seno Ajar Yomo**

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER Yogyakarta

\*Email Korespondensi: enggartiasto567@gmail.com

### **ABSTRAK**

Indonesia kaya akan hasil perkebunan serta memiliki manfaatnya masing-masing. Salah satu hasil perkebunan yang memiliki manfaat tersendiri adalah kopi. Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pada tabung *rotary roasted* dan hasil rendemen biji kopi setelah penyangraian. Penelitian ini dilaksanakan di pilot plan, Kalurahan Maguwoharjo, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Karakteristik kopi dipengaruhi beberapa faktor, salah satu faktor yang mempengaruhi adalah cara pengolahan kopi. Tahapan pengolahan kopi sendiri tak terlepas dari proses penyangraian, dimana proses penyangraian merupakan kunci dari pembentukan cita rasa dan aroma kopi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pada *tabung rotary roasted* penyangraian biji kopi dengan perlakuan panas yang bervariasi berpengaruh pada lama waktunya penyangraian. Lama waktu penyangraian biji kopi pada bukaan gas 1 dengan rata-rata 0,32 jam, bukaan gas  $\frac{3}{4}$  dengan rata-rata 0,39 jam, dan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  dengan rata-rata 0,49 jam dan Rendemen pada penyangraian biji kopi dari setiap perlakuan biji kopi diperoleh hasil rata-rata pada bukaan gas 1 (penuh) 84,66%, bukaan gas  $\frac{3}{4}$  dengan hasil 78,33%, dan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  yaitu 85,33%. Rendemen total dari penyangraian dan penggilingan pada bukaan gas 1 memperoleh hasil 79,70%, bukaan gas  $\frac{3}{4}$  memperoleh hasil 79,40%, dan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  memperoleh hasil 79,08%.

**Kata Kunci:** *Rotary roasted*, Penyangraian, dan Rendemen

### **PENDAHULUAN**

Indonesia kaya akan hasil perkebunan serta memiliki manfaatnya masing-masing. Salah satu hasil perkebunan yang memiliki manfaat tersendiri adalah kopi. Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya. Jenis kopi di Indonesia sendiri ada bermacam-macam, antara lain kopi robusta, arabika, dan liberika. Bagian tanaman kopi yang banyak dimanfaatkan masyarakat adalah bagian bijinya yang diolah menjadi minuman dengan kandungan kafein dalam dosis rendah. Kualitas biji kopi sendiri tergantung pada proses penanaman hingga pascapanen yang tepat, penanganan pascapanen yang tepat di setiap proses kualitas kopi bisa ditingkatkan (Yusdiali, 2008).

Karakteristik kopi dipengaruhi beberapa faktor, salah satu faktor yang mempengaruhi adalah cara pengolahan kopi. Tahapan pengolahan kopi sendiri tak terlepas dari proses penyangraian, dimana proses penyangraian merupakan kunci dari pembentukan cita rasa dan aroma kopi. Biji kopi memiliki keseragaman dalam ukuran, spesifik, tekstur, kadar air, dan struktur kimia, maka proses penyangraian akan relatif lebih mudah dikendalikan. Namun kenyataannya biji kopi memiliki perbedaan yang sangat besar dari segi ukuran dan perlu penanganan khusus dalam pengolahan, sehingga proses penyangraian akan lebih mudah dikendalikan (Rahyoe, *et al.* 2009).

Penyangraian kopi hingga saat ini masih banyak yang menggunakan peralatan manual dengan menggunakan tenaga manusia dan kayu sebagai bahan bakar. Untuk mendapatkan hasil penyangraian yang baik harus memperhatikan kecepatan, suhu, dan lama waktu penyangraian. Hal tersebut mempengaruhi kadar kafein (sifat kimia) pada kopi. Lama waktu penyangraian yaitu 10—20 menit serta suhu yang dibutuhkan yaitu 190°C sehingga dapat mempengaruhi kadar kimia seperti kandungan rendemen, kafein, kadar abu, kadar air, maupun pH pada kopi sangrai (Farida, 2013).

Untuk memperoleh biji kopi yang berkualitas maka diperlukan penanganan pascapanen yang tepat. Proses pengolahan biji kopi pascapanen melalui dua tahapan, yaitu pengolahan kopi primer dan kopi sekunder. Pengolahan biji kopi primer meliputi sortasi buah sehat, pengupasan kulit buah kopi, sortasi, pengemasan, dan penggudangan. Pengolahan sekunder pada kopi meliputi penyangraian, tingkat sangkraian, pencampuran, dan penghalusan biji kopi (Mulato, *et al.*, 1. 2006).

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin *rostary roasted*, penggiling *disk mill*, *stopwatch*, termometer, timbangan, penampung, dan ayakan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi arabika Lampung.

### **Tahapan Penelitian**

Proses penyangraian sampel biji kopi arabika, catat data yang diamati, berat sebelum proses, berat sesudah proses, berat gas sebelum proses, berat gas sesudah proses, waktu penyangraian, lalu proses penggilingan, catat yang diamati, berat bahan sebelum diproses, waktu penyangraian, berat bahan sesudah proses, lalu analisis data, Prestasi Kerja (KA), rendemen, kecepatan putaran, biaya operasi, hasil penelitian.

### **Parameter Yang Diamati**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah penyangraian biji kopi: perubahan fisik biji kopi, waktu penyangraian, mengatur panas sesuai variasi penyangraian, mengukur perubahan bahan bakar alat, dan kecepatan putaran *rotary roaster*. Penggilingan biji kopi: perubahan fisik kopi dan waktu penggilingan.

### **Cara Pengamatan Data**

Cara pengamatan data adalah untuk dilakukan data proses penyangraian pada setiap perlakuan panas biji kopi yang bervariasi dengan tujuan dengan mencari prestasi kerja, rendemen, dan biaya operasi. Dalam proses penyangraian akan dilakukan pengambilan data dari 3 perlakuan yaitu bukaan gas  $\frac{1}{2}$ , bukaan gas  $\frac{3}{4}$ , dan bukaan gas 1 atau penuh, dengan indikator berhentinya penyangraian biji kopi setelah terbentuknya volatil yaitu perubahan tingkatan warna biji kopi berbagai warna jenis dan aroma khas kopi. Dari masing-masing perlakuan ada 3 pengulangan biji kopi arabika, maka penyangraian dilakukan 9 kali pengulangan dengan total bahan yaitu 9 kg biji kopi arabika. Proses selanjutnya penggilingan (*miling*) biji kopi sangrai bertujuan untuk mempermudah dalam mengkonsumsi kopi, karena

tahapan ini akan dihasilkan kopi dalam bentuk bubuk. Proses ini dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan mesin dalam proses penggilingan (*milling*) akan dilakukan pengambilan data dari 3 perlakuan penyangraian biji kopi sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penyangraian biji kopi dilakukan dengan 3 perlakuan dan setiap perlakuan ada 3 kali pengulangan, dari proses penyangraian diperoleh data pengamatan yang digunakan untuk mencari Prestasi Kerja, Rendemen setiap perlakuan biji kopi, dan rpm pada penyangraian biji kopi.

Tabel 1. Pengamatan dan hasil penyangraian biji kopi pada 6 rpm

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Perlakuan	Ulangan	Sangrai		Prestasi kerja (kg/jam) 5/3	Rendemen (%) [5/4x100%]	Suhu tabung		
		Waktu (jam)	Berat sebelum (kg)			Berat sesudah (kg)	Luar	Dalam
Gas 1	1	0,31	1	0,84	2,71	84,00	354°C	320°C
	2	0,32	1	0,86	2,69	86,00	365°C	344,2°C
	3	0,35	1	0,89	2,54	89,00	343°C	327,8 °C
Rata-rata		0,32	1	0,86	2,69	86,33	354°C	345,66°C
Gas ¾	1	0,36	1	0,83	2,31	83,00	212°C	172°C
	2	0,41	1	0,87	2,12	87,00	254°C	176,8 °C
	3	0,41	1	0,88	2,15	88,00	235°C	182,4 °C
Rata-rata		0,39	1	0,82	2,10	86,00	233,66° C	177,06 °C
Gas ½	1	0,46	1	0,81	1,76	81,00	168°C	132°C
	2	0,51	1	0,91	1,78	91,00	175°C	162°C
	3	0,51	1	0,85	1,67	85,00	173°C	152,4 °C
Rata-rata		0,49	1	0,85	1,73	85,66	172°C	148,8 °C

Sumber: Analisis data primer (2022)

Hasil Prestasi kerja dari setiap perlakuan biji kopi diperoleh dari berat bahan dibagi waktu penyangraian, maka diperoleh hasil perhitungan rata-rata. Prestasi Kerja pada perlakuan Bukaan Gas 1 (penuh) dengan hasil 2,69 kg/jam, bukaan gas ¾ dengan hasil 2,10 kg/jam, dan bukaan gas ½ dengan hasil 1,73 kg/jam. Untuk hasil perhitungan rata-rata rendemen yang diperoleh pada perlakuan bukaan gas 1 (penuh) yaitu 86,33%, bukaan gas ¾ yaitu 86,00%, dan bukaan gas ½ yaitu 85,66%. Pengamatan rpm pada penyangraian biji kopi berfungsi untuk mengetahui kecepatan putaran pada mesin *rotary roaster*. Proses rpm penyangraian biji kopi yaitu bukaan gas 1, bukaan gas ¾, bukaan gas ½, mencari rpm dapat diketahui dari *pulley* atas, *pulley* gir atas, dan *pulley* gir bawah. Untuk rpm *pulley* didapat 500 rpm, *pulley* gir bawah di dapat 2.410 rpm, dan untuk *pulley* gir bawah didapat 1.490 rpm. Sedangkan putaran tabung pada mesin terdapat 6 rpm.

Tabel 2. Berat gas yang terpakai

Perlakuan		Berat Gas digunakan
Bukaan Gas 1	Ulangan 1	1,21 kg
	Ulangan 2	1,12 kg
	Ulangan 3	1,12 kg
Rata-rata ( $\bar{x}$ )		1,15 kg
Bukaan Gas $\frac{3}{4}$	Ulangan 1	0,91 kg
	Ulangan 2	0,92 kg
	Ulangan 3	0,88 kg
Rata-rata ( $\bar{x}$ )		0,90 kg
Bukaan Gas $\frac{1}{2}$	Ulangan 1	0,61 kg
	Ulangan 2	0,65 kg
	Ulangan 3	0,71 kg
Rata-rata ( $\bar{x}$ )		0,65 kg

Sumber: Analisis data primer (2022)

Hasil perhitungan dalam berat gas yang digunakan pada setiap perlakuan, pada perlakuan bukaan gas 1 dapat dihasilkan dengan rata-rata 1,15 kg, pada perlakuan bukaan gas  $\frac{3}{4}$  dihasilkan dengan rata-rata 0,90 kg, dan untuk bukaan gas  $\frac{1}{2}$  dihasilkan dengan rata-rata 0,65 kg. Pada berat gas bukaan  $\frac{1}{2}$  memperoleh hasil terendah dikarenakan perlakuan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  mengeluarkan api yang kecil.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Biaya Produksi Penyangraian

No	Uraian	Uraian Biaya	Perlakuan Biji Kopi		
			Bukaan Gas 1	Bukaan Gas $\frac{3}{4}$	Bukaan Gas $\frac{1}{2}$
1	Biaya Tetap (FC)	Biaya penyusutan (Rp/jam)	540	540	540
		Biaya bunga modal (Rp/jam)	16,49	16,49	16,49
2	Biaya Variabel (VC)	Biaya bahan bakar (Rp/jam)	59.895,80	38.461,52	22.108,83
		Pemeliharaan (Rp/jam)	6.868,13	6.868,13	6.868,13
		Upah tenaga (Rp/jam)	10.994,50	10.994,50	10.994,50
3	<b>Biaya Total TC [1+2] (Rp/jam)</b>		<b>78.314,92</b>	<b>56.880,64</b>	<b>40.527,95</b>
4	<b>Prestasi Kerja (kg/jam)</b>		<b>2,69</b>	<b>2,10</b>	<b>1,73</b>
5	<b>Biaya Operasi [3/4] (Rp/kg)</b>		<b>29.113,35</b>	<b>27.086,02</b>	<b>23.426,56</b>

Sumber: Analisis data primer (2022)

Biaya Total (*Total Cost*) diperoleh dari penjumlahan Biaya Tetap (*Fixed Cost/FC*) dan Biaya Variabel (*Variable Cost/VC*), maka diperoleh hasil Biaya Total (*Total Cost*) perlakuan bukaan gas 1 yaitu Rp78.314,92/jam, bukaan gas  $\frac{3}{4}$  yaitu Rp56.880,64/jam, dan untuk bukaan gas  $\frac{1}{2}$  yaitu Rp40.527,95/jam.

Selanjutnya untuk memperoleh Biaya Produksi dilakukan perhitungan dengan cara Biaya Total (*Total Cost*) dibagi Prestasi Kerja, maka diperoleh Biaya Produksi perlakuan

bukaan gas 1 yaitu Rp29.113,35/kg, bukaan gas  $\frac{3}{4}$  yaitu Rp27.086,02/kg, dan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  yaitu Rp23.426,56/kg. Untuk biaya operasi penyangraian yang paling rendah terdapat pada perlakuan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  yaitu Rp23.426,56/kg.

Tabel 4. Pengamatan dan Hasil Perhitungan Penggilingan Biji Kopi

1	2	3	4	5	6
Jumlah Pengulangan	Waktu Penggilingan (jam)	Berat Kopi Sebelum Penggilingan (kg)	Berat Kopi Sesudah Penggilingan (kg)	Prestasi Kerja (kg/jam) [3/2]	Rendemen (%) [4/3x100%]
1	0,13	1	0,92	7,08	92,00
2	0,13	1	0,93	7,15	93,00
3	0,14	1	0,92	6,57	92,00
<b>Rata-rata</b>	<b>0,13</b>	<b>1</b>	<b>0,92</b>	<b>6,93</b>	<b>92,33</b>

Sumber: Analisis data primer (2022)

Hasil prestasi kerja dari penggilingan diperoleh dari berat bahan dibagi waktu penggilingan, maka diperoleh hasil perhitungan rata-rata prestasi kerja pada penggilingan biji kopi yaitu 6,93 kg/jam.

Hasil rendemen penggilingan diperoleh dari perhitungan berat bubuk kopi halus dibagi berat biji kopi sebelum digiling dikali seratus persen. Untuk hasil perhitungan rata-rata rendemen yang diperoleh pada penggilingan biji kopi yaitu 92,33%.

Tabel 5. Biaya Produksi Penggilingan

No	Uraian	Uraian Biaya	Penggilingan Biji Kopi
1	Biaya Tetap (FC)	Biaya penyusutan (Rp/jam)	567,00
		Biaya bunga modal (Rp/jam)	64,57
2	Biaya Variabel (VC)	Biaya listrik (Rp/jam)	594,05
		Pemeliharaan (Rp/jam)	7.211,55
		Upah tenaga (Rp/jam)	10.994,50
3	<b>Biaya Total (TC) [1+2] (Rp/jam)</b>		<b>19.431,67</b>
4	<b>Prestasi Kerja (kg/jam)</b>		<b>6,93</b>
5	<b>Biaya Operasi [3/4] (Rp/kg)</b>		<b>2.803,99</b>

Sumber: Analisis data primer (2022)

Biaya Total (Total Cost/TC) diperoleh dari penjumlahan Biaya Tetap (Total Fixed Cost/FC) dan Biaya Variabel (Variable Cost/VC), maka diperoleh hasil Biaya Total (Total Cost/TC) penggilingan biji kopi yaitu Rp19.431,67/jam. Selanjutnya untuk memperoleh biaya Produksi dilakukan perhitungan dengan cara Biaya Total (Total Cost/TC) dibagi Prestasi Kerja, maka diperoleh Biaya Operasi penggilingan biji kopi yaitu Rp1.294,58/kg.

Tabel 6. Biaya Keseluruhan Proses

Uraian	Bukaan Gas 1	Bukaan Gas $\frac{3}{4}$	Bukaan Gas $\frac{1}{2}$
Biaya Operasi Penyangraian (Rp/kg)	25.593,11	22.306,13	19.964,50
Biaya Operasi Penggilingan (Rp/kg)	1.294,58	1.294,58	1.294,58
Biaya Kopi (Rp/kg)	25.000	25.000	25.000
<b>Total Biaya Produksi (Rp/kg)</b>	<b>51.887,69</b>	<b>48.600,71</b>	<b>46.259,08</b>

Sumber: Analisis data primer (2022)

Biaya keseluruhan dari biaya operasi penyangraian, biaya operasi penggilingan, dan biaya kopi pada perlakuan bukaan gas 1 memperoleh hasil Rp51.887,69/kg, bukaan gas  $\frac{3}{4}$  memperoleh hasil Rp48.600,71/kg, dan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  memperoleh hasil Rp46.259,08/kg. Pada total biaya produksi bukaan gas  $\frac{1}{2}$  memperoleh hasil terendah dan total biaya produksi bukaan gas 1 memperoleh hasil tertinggi. Pengaturan pada keluarannya api pada saat penyangraian mempengaruhi total biaya produksi, semakin kecil api yang keluar akan semakin kecil biaya produksi penyangraian.

Tabel 7. Rendemen Total

Uraian	Rendemen (%)		
	Penyangraian	Penggilingan	Total
Bukaan Gas 1	86,33	92,33	79,70
Bukaan Gas $\frac{3}{4}$	86,00	92,33	79,40
Bukaan Gas $\frac{1}{2}$	85,66	92,33	79,08

Sumber: Analisis data primer (2022)

Hasil perhitungan rendemen total pada penyangraian dan penggilingan mendapatkan hasil total. Setiap perlakuan bukaan gas 1, bukaan gas  $\frac{3}{4}$ , dan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  mendapatkan hasil total rendemen, pada perlakuan bukaan gas 1 yaitu 79,70%, bukaan gas  $\frac{3}{4}$  yaitu 79,40%, dan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  yaitu 79,08%. Untuk rendemen total yang paling rendah terdapat pada perlakuan bukaan gas  $\frac{1}{2}$  mendapatkan hasil 79,08%, faktor yang mempengaruhi bukaan gas  $\frac{1}{2}$  mendapatkan hasil rendah karena saat pengambilan biji kopi dalam tabung setelah disangrai tidak dilakukan dengan baik.

## KESIMPULAN

Prestasi Kerja penyangraian pada perlakuan Bukaas Gas 1 (penuh) dengan hasil 2,69 kg/jam, bukaas gas  $\frac{3}{4}$  dengan hasil 2,10 kg/jam, dan bukaas gas  $\frac{1}{2}$  dengan hasil 1,73 kg/jam. Rendemen penyangraian pada perlakuan bukaas gas 1 dengan hasil 86,33%, bukaas gas  $\frac{3}{4}$  memperoleh hasil 86,00%, dan bukaas gas  $\frac{1}{2}$  memperoleh hasil 85,66%. Revolusi per menit (rpm) penyangraian biji kopi pada bukaas gas 1 (penuh), bukaas gas  $\frac{3}{4}$ , dan bukaas gas  $\frac{1}{2}$  memperoleh hasil *pulley* atas 500 rpm, gir *pulley* bawah 1.490 rpm, gir *pulley* atas 2.410 rpm, dan untuk putaran tabung diperoleh 6 rpm. Biaya Total (*Total Cost*) diperoleh dari penjumlahan Biaya Tetap (*Fixed Cost/FC*) dan Biaya Variabel (*Variable Cost/VC*), maka diperoleh hasil Biaya Total (*Total Cost*) perlakuan bukaas gas 1 yaitu Rp78.314,92/jam, bukaas gas  $\frac{3}{4}$  yaitu Rp56.880,64/jam, dan untuk bukaas gas  $\frac{1}{2}$  yaitu Rp 40.527,95. Biaya Produksi perlakuan bukaas gas 1 yaitu Rp29.113,35/kg, bukaas gas  $\frac{3}{4}$  yaitu Rp27.086,02/kg, dan bukaas gas  $\frac{1}{2}$  yaitu Rp23.426,56/kg. Untuk biaya operasi yang paling rendah terdapat pada perlakuan bukaas gas  $\frac{1}{2}$  yaitu Rp23.426,56/kg. Prestasi kerja pada penggilingan biji kopi memperoleh hasil 6,93 kg/jam dan rendemen pada penggilingan biji kopi memperoleh hasil 92,33%. Biaya total pada penggilingan biji kopi memperoleh hasil Rp19.431,67/kg dan biaya produksi pada penggilingan memperoleh hasil Rp2.803,99/kg. Total biaya keseluruhan memperoleh hasil pada perlakuan bukaas gas 1 memperoleh hasil Rp51.887,69/kg, bukaas gas  $\frac{3}{4}$  memperoleh hasil Rp48.600,71/kg, dan bukan gas  $\frac{1}{2}$  memperoleh hasil Rp46.259,08/kg. Rendemen total dari penyangraian dan penggilingan pada bukaas gas 1 memperoleh hasil 79,70%, bukaas gas  $\frac{3}{4}$  memperoleh hasil 79,40%, dan bukaas gas  $\frac{1}{2}$  memperoleh hasil 79,08%. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan penelitan ini menambahkan peralatan yang dapat menentukan kriteria kematangan penyangraian biji kopi secara otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, A. 2018, Teknologi Pengolahan Kopi Terkini. CV Budi Utama Yogyakarta.
- Anonim<sup>a</sup>, 2013. Statistik Perkebunan Indonesia. (Kopi) 2008 – 2012. Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta (ID) : Deptan Press.Ramadhani, Riska. "Analisis Ekspor Kopi Indonesia." (2018).
- Budiman, H. 2012. Prospek Tinggi Bertanam Kopi Pedoman Meningkatkan Kualitas Perkebunan Kopi. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Estiasih, Teti dan Kgs Ahmadi, 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara. Malang.
- Endah Winarni, R.D (2013). Pengaruh Jenis pupuk organik Terhadap pertumbuhan Tanaman kopi.
- Febriliyani, 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). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kunarto, Bambang. 2008. Kopi; Teknologi Pengolahan dan dekafeinasi. Semarang. USM Press.
- Mulato, S., S.Widyotomo dan E. Suharyanto. 2006. Teknik proses dan pengolahan produk primer dan sekunder kopi. Jember : pusat penelitian kopi dan kakao.
- Najiyati, S. dan Daniarti.2007. Kopi : Budidaya Dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Najiyati, Sri dan Danarti. 2001. Kopi, Budidaya, dan Penanganan Lepas Panen. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pengabean, E. 2012. The Secret Barista. PT Wahyumedia. Jakarta.

- Poltronieri, P., Franca, R. 2016. Challenges in Specialty Coffe Processing and Quality Assurance. *Challenges* 2016,7,19; doi:10.3390/challe7020019. Rahardja.
- Rahayoe, S.,Lumbantu, J,. dan W.K.J. Nugroho. 2009. Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Penyangraian Terhadap Sifat Fisik-Mekanis Biji Kopi Robusta. *Jurnal Penelitian*. Yogyakarta: UGM.
- Roche, D dan Robert, 2007. A Family Album Getting to The Roots of Coffee's Plants Heritage. ([www.roastmagazine.com](http://www.roastmagazine.com)).
- Sulistyowati; B. Sumartono & C. Ismiyadi (1996). Pengaruh ukuran biji dan lama penyangraian terhadap beberapa sifat fisiko-kimia dan organoleptic kopi Robusta. *Pelita Perkebunan*, 12, 48-60.
- Yusdiali . pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap tingkat kadar air dan keasaman kopi robusta (*coffea robusta*. Universitas hasanuddin, 2008.
- Yusianto, Sri Mulato dan Martadinata. 2003. Cita rasa kopi biji dan bubuk dipasaran pada beberapa kabupaten di wilayah Jawa Timur. *Pelita Perkebunan*, 19: 39-54.