

# TEKNOLOGI DEKAFEINASI KOPI ROBUSTA UNTUK INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH (IKM)

## THE TECHNOLOGY OF ROBUSTA COFFEE DECAFFEINATION FOR SMALL AND MEDIUM SCALE OF INDUSTRIES

Suharman<sup>1)</sup> dan Patoni A Gafar<sup>2)</sup>

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Industri dan Kekayaan Intelektual<sup>1)</sup>,  
Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang<sup>2)</sup>

e-mail: [suharman.hadi@gmail.com](mailto:suharman.hadi@gmail.com); [patoni@yahoo.com](mailto:patoni@yahoo.com)

Diterima: 26 Mei 2017; Direvisi: 4 Juni 2017- 28 November 2017; Disetujui: 22 Desember 2017

### Abstrak

Penelitian teknologi dekafeinasi kopi robusta (*Coffea canephora* L.) untuk industri kecil dan menengah bertujuan untuk mendapatkan teknologi sederhana dekafeinasi pada kopi jenis robusta untuk Industri Kecil Menengah (IKM). Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan bahan baku yang diambil dari daerah yang ditentukan (*purposive sampling*) di beberapa wilayah di Sumatera Selatan yaitu Muara Enim, Pagar Alam dan Lubuk Linggau yang disatukan secara homogen. Peralatan utama yang digunakan berupa dandang 10 liter dan kukusan 10 liter dengan kondensor sederhana. Perlakuan meliputi perebusan dan pengukusan biji kopi pada suhu 100°C selama 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Parameter yang diuji berupa kadar kafein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji kopi sebelum proses dekafeinasi mengandung kafein rata-rata 1,87%, pada proses perebusan 30, 60 dan 90 menit masing-masing turun menjadi rata-rata 0,66%, 0,45% dan 0,40%; sedangkan pada proses pengukusan masing-masing turun menjadi rata-rata 1,65%, 0,42% dan 0,45%. Hasil penelitian ini dapat diterapkan oleh IKM karena cukup sederhana dan murah.

Kata kunci: Dekafeinasi, perebusan, pengukusan

### Abstract

The research on the Technology of Robusta Coffee (*Coffea canephora* L.) Decaffeination for Small and Medium Scale of Industries had been carried out. The purpose of the research was to get the technology of decaffeination on robusta coffee. The research was conducted by using Completely Randomized Design (RAL) with raw material samples taken from specified area (*purposive sampling*), there were Muara Enim, Pagar Alam and Lubuk Linggau Districts and then combined by composites. The main apparatus were 10 liter silindric container and 10 liter steamer with simple condenser. The treatments include boiling and steaming coffee beans at 100°C for 30, 60 and 90 minutes. The results show that the process of decreasing caffeine (decaffeination) by boiling 30, 60 and 90 minutes resulted caffeine content of 0.66%, 0.45% and 0.40% each; whereas by steaming resulted 1.65%, 0.42% dan 0.45% each. The results of this research can be applied by small and medium industres (SMIs) because simple and low cost.

Keywords: decaffeination, boiling, steaming

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan penghasil kopi (*Coffea* sp) terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Vietnam. Sekitar 78% kopi dunia dipasok dari Indonesia. Dari total produksi 644.000 ton, sekitar 59,2% diekspor (Ditjen Perkebunan, 2015) dan sisanya 40,8% untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang potensial di Indonesia. Menurut catatan Ditjen Perkebunan, Kementerian Pertanian, komoditas andalan Indonesia dalam hal perolehan

devisa secara berturut-turut adalah kelapa sawit, karet, kakao dan kopi (Rachman, 2015).

Sumatera Selatan merupakan salah satu daerah penghasil kopi yang potensial. Tanaman kopi tumbuh subur dan berproduksi dengan baik di wilayah ini, tetapi sayangnya komoditas ini masih memberikan nilai tambah yang rendah. Nilai tambah yang rendah tersebut dikarenakan hampir semua produksi kopi dipasarkan dalam bentuk biji kopi (*green bean*). Produk kopi Sumatera Selatan umumnya dari varietas robusta dan lebih banyak dihasilkan dari perkebunan

rakyat. Beberapa sentra produksi kopi robusta Sumatera Selatan diantaranya Kabupaten Muara Enim, Lahat, Ogan Komering Ulu (OKU), UKU Selatan, OKU Timur, Pagar Alam dan Empat Lawang.

Kopi robusta (*Coffea canephora L.*) memiliki kandungan kafein yang tinggi dan lebih tinggi dibandingkan dengan kopi dari jenis arabika (Erdiansyah dan Yusdianto, 2012). Tingginya kandungan kafein dapat menyebabkan beberapa penyakit atau akan memberikan efek yang kurang baik terhadap kesehatan. Pusing, mual, badan gemetar dan bahkan penyakit jantung dapat dipicu oleh mengkonsumsi kafein yang tinggi pada kopi (Taufik, 2008). Oleh karena itu dibutuhkan upaya untuk menurunkan kandungan kafein agar kopi tersebut aman untuk dikonsumsi. Untuk menurunkan kadar kafein diperlukan proses dekafeinasi (Lestari, *et al.*, 2005).

Beberapa hasil penelitian tentang dekafeinasi telah dilakukan seperti analisa kafein pada kopi bubuk (Maramis, 2013), dekafeinasi kopi dengan pelarut tersier dari pulp kakao (Purwadaria dan Syarif, 2008), dekafeinasi kopi dengan menggunakan pelarut NaOH (Ratna, 2000), Mutu biji kopi pada proses dekafeinasi (Rejo, 2011), dekafeinasi dengan pelarut air (Mulato, 2004). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh teknik atau teknologi guna menurunkan kadar kafein (dekafeinasi) dari kopi robusta dengan cara yang sederhana dan biaya yang murah sehingga memungkinkan untuk penerapannya di tingkat industri kecil menengah atau petani/ rakyat.

Kopi yang berkualitas ditunjukkan oleh terpenuhinya persyaratan standar yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang kopi atau kopi bubuk. Standar tersebut harus memenuhi kriteria, baik organoleptik, fisik, kimia maupun mikrobiologi. Syarat mutu kopi berdasarkan kandungan kafeinnya pada mutu I adalah 0,92-2 dan mutu II adalah 0,45-2% b/b. Erdiansyah dan Yusianto (2012) menyatakan bahwa rasa kopi yang baik dihasilkan dari biji kopi yang berkualitas dan mengandung kafein yang tidak terlalu tinggi.

Secara teknis kafein dapat dikurangi kandungannya dengan proses dekafeinasi, yaitu diekstrak dengan menggunakan berbagai jenis pelarut seperti bahan kimia sintesis, bahan kimia alami, air atau gas. Proses dekafeinasi dapat dilakukan dengan perebusan dan atau pengukusan, yang selanjutnya diikuti proses pelarutan dengan perendaman dalam air mengalir, proses ini dapat menurunkan kandungan kafein (Mulato, 2004).

## BAHAN DAN METODE

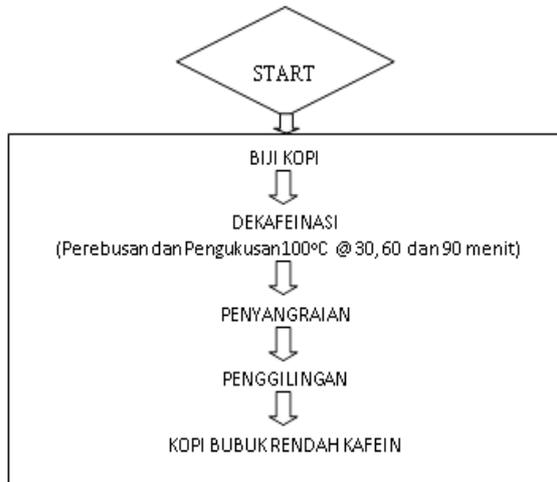
### Bahan

Bahan kopi diambil dari beberapa wilayah di Sumatera Selatan yaitu Muara Enim, Pagar Alam dan Lubuk Linggau yang disatukan secara homogen. Bahan baku percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi biji (*green bean*) yang sudah disortasi terlebih dahulu, lalu dilakukan karakterisasi.

Peralatan utama yang digunakan berupa dandang 10 liter dan kukusan (*steamer*) 10 liter dengan kondensor sederhana. Peralatan lain yang digunakan antara lain timbangan, alat/mesin sangrai, penggiling/*grinder*, *sealer*, ayakan dan peralatan penolong lainnya.

### Metode

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lama perebusan 30 menit, 60 menit dan 90 menit (R1, R2, dan R3) dan pengukusan 30 menit, 60 menit dan 90 menit (K1, K2, dan K3) sebagai perlakuan. Pengamatan dilakukan terhadap kandungan kafein sebelum dan sesudah perlakuan setelah biji kopi diproses menjadi kopi bubuk. Penelitian dilakukan di laboratorium proses Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Dekafeinasi Kopi Robusta

Hasil karakterisasi kopi biji yang digunakan pada penelitian ini meliputi kopi biji dengan aroma yang khas dan ukuran biji yang seragam. Kandungan kulit, biji hitam, jamur dan kotoran lain (benda asing) nihil dan kadar air 11,20 %. Menurut Najiyati dan Danarti (2006) tingkat kadar air kopi biji pada kisaran tersebut merupakan kadar air keseimbangan yang menghasilkan mutu serta daya simpan yang baik. Secara keseluruhan karakteristik kopi biji untuk bahan baku percobaan telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2907-2008) tentang kopi biji. Karakteristik kopi biji sebagai bahan baku sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik kopi biji bahan baku penelitian.

Kriteria	Hasil Uji
Aroma	Khas
Kadar air, %	11,20%
Kadar kulit, %	Nihil
Biji hitam, %	Nihil
Ukuran biji	Relatif seragam
Jamur	Nihil
Kadar kotoran :	
- Benda asing lunak	Nihil
- Benda asing keras	Nihil

Hasil karakterisasi kopi biji terhadap kadar komponen yang digunakan sebagai bahan baku penelitian meliputi kadar kafein 1,18%, kadar air 11,20%, kadar lemak 12,16 %, kadar gula 8,50 %, selulosa 18,17 % dan kadar abu 3,95 % seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar komponen kopi biji bahan baku penelitian.

Komponen	Kadar (%)
Air	11,20
Kafein	1,18
Lemak	12,16
Gula	8,50
Selulosa	18,17
Abu	3,95

Kafein merupakan salah satu senyawa alkaloid yang terdapat secara alami dalam biji kopi (Arwangga, *et al.*, 2016). Bagi orang atau masyarakat yang memiliki kepekaan tinggi terhadap kafein, zat ini dapat menimbulkan beberapa gangguan kesehatan seperti jantung berdebar, peningkatan tekanan darah, susah tidur, kepala pusing dan sebagainya. Untuk dapat mengkonsumsi kopi yang tidak mengganggu kesehatan, maka dapat memilih kopi rendah kafein (kopi dekafein). Mulato dan Suharyanto (2010), Mulato dan Suharyanto (2011), Mulato *et al.*, (2014), Puslitkoka (2011 dan 2014) menyatakan bahwa untuk menghasilkan kopi dengan kualitas yang baik dan aman dikonsumsi maka proses pengolahan kopi harus dilakukan dengan cara yang benar sesuai petunjuk GMP (*Good Manufacturing Product*). Proses pengolahan kopi tersebut terdiri dari pengolahan kopi primer dan pengolahan kopi skunder.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kopi bubuk yang dihasilkan adalah normal, sedangkan kandungan kafein mengalami penurunan selama proses dekafeinasi (Tabel 3).

Perlakuan perebusan atau pengukusan dapat memperlebar pori-pori jaringan pada biji kopi, sehingga pelarut mudah mendifusi ke dalam jaringan dan melarutkan kafein yang ada (Maramis, 2013). Uap panas juga dapat berperan

untuk memutus ikatan (*bonding*) antara kafein dan asam klorogenat yang semula merupakan garam kompleks kalium-klorogenat-kafein. Pada proses pengukusan uap panas (*steam*) dialirkan melalui bagian dasar alat atau bejana dan menembus tumpukan biji kopi. Molekul kafein pada biji kopi menjadi bebas dan mudah terserap/terbawa ke dalam pelarut. Hasil penelitian proses dekafeinasi yang menggunakan perebusan dan pengukusan menunjukkan terjadi penurunan jumlah kafein dalam kopi bubuknya yaitu dari 1,87% menjadi rata-rata 0,40% pada perebusan dan 0,45% pada pengukusan. Dekafeinasi kopi robusta dengan cara pengukusan dan perebusan menghasilkan keadaan yang normal dan tingkat kelarutan yang baik. Hasil pengujian keadaan, kelarutan dan kandungan kafein pada dekafeinasi dengan pengukusan dan perebusan seperti pada Tabel 3.

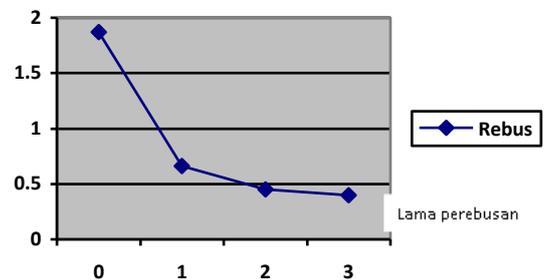
Tabel 3. Hasil pengujian keadaan dan kadar kafein.

Kode	Keadaan	Kafein (%)
Dekafeinasi dengan cara perebusan (rata-rata)		
R <sub>00</sub>	Normal	1,87
R <sub>11</sub>	Normal	0,65
R <sub>12</sub>	Normal	0,66
R <sub>21</sub>	Normal	0,51
R <sub>22</sub>	Normal	0,39
R <sub>31</sub>	Normal	0,42
R <sub>32</sub>	Normal	0,38
Dekafeinasi dengan cara pengukusan (rata-rata)		
K <sub>00</sub>	Normal	1,87
K <sub>11</sub>	Normal	1,74
K <sub>12</sub>	Normal	1,57
K <sub>21</sub>	Normal	0,52
K <sub>22</sub>	Normal	0,32
K <sub>31</sub>	Normal	0,54
K <sub>32</sub>	Normal	0,35

**Keterangan:**

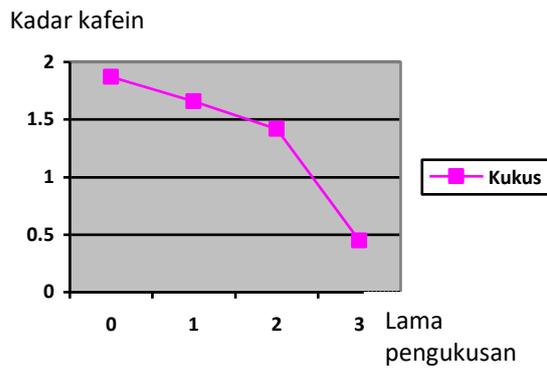
- R<sub>00</sub> : sampel kontrol perebusan;
- R<sub>xy</sub> : sampel *coffee bean* yang direbus selama x jam ulangan ke y (x = 30, 60 dan 90 menit; y = 1, 2)
- K<sub>00</sub> : sampel kontrol pengukusan
- K<sub>xy</sub> : sampel *coffee bean* yang dikukus selama x jam ulangan ke y (x = 30, 60 dan 90 menit; y = 1, 2)

Kadar kafein nasi yang dilakukan dengan cara perebusan atau pengukusan biji kopi menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengukusan atau perebusan hingga waktu 90 menit menghasilkan kadar kafein yang semakin menurun. Kecepatan penurunan kafein dengan cara perebusan lebih cepat dibandingkan dengan cara pengukusan. Hal tersebut disebabkan oleh terjadinya proses pembesaran pori dan pelarutan garam kompleks kalium-klorogenat-kafein yang berlangsung secara simultan dan terjadinya kontak langsung antara air perebusan dengan bahan kopi biji (Maramis *et al*, 2013). Histogram rata-rata hasil proses dekafeinasi dengan cara perebusan dan pengukusan seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Histogram rata-rata hasil proses dekafeinasi dengan perebusan.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa kadar kafein turun secara signifikan pada perebusan selama 30 menit, dengan semakin lama perebusan pada perebusan yaitu dari 30 menit berikutnya penurunan kafein semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulato (2004) bahwa pelarutan kafein dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut air atau dengan cara perebusan pada suhu 100°C dengan waktu antara 1-7 jam.



Gambar 3. Histogram rata-rata hasil proses dekafeinasi dengan pengukusan.

Berbeda dengan proses perebusan, pada proses dekafeinasi secara pengukusan (Gambar 3) terlihat perbedaan pola penurunan kafein sangat signifikan setelah proses berlangsung selama 60 menit. Hal tersebut dapat disebabkan karena perbedaan waktu kontak pelarut air pada pengukusan yang lebih lambat dibanding perebusan.

### Prospektif Pengembangan untuk IKM

Perebusan dan pengukusan merupakan proses yang sangat biasa bagi masyarakat tingkat menengah ke bawah terutama dalam kaitannya dengan pekerjaan industri skala mikro dan kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara teknis teknologi dekafeinasi kopi robusta dengan cara perebusan dan pengukusan merupakan teknologi dekafeinasi yang sederhana dan dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan yang sederhana pula. Dengan demikian teknologi ini sesuai/prospektif untuk diterapkan atau diaplikasikan oleh usaha/industri mikro, kecil dan menengah (IMKM), meskipun masih diperlukan kajian ekonomis spesifik lokasi untuk penerapannya di tempat tertentu.

Sekalipun sesuai untuk industri skala mikro, kecil dan menengah, teknologi ini dapat juga dikembangkan untuk industri besar. Untuk penerapan pada industri besar diperlukan *scale up* dan kajian atau rekayasa proses lebih lanjut.

Model pengembangan industri dekafeinasi kopi robusta diyakini akan dapat meningkatkan nilai tambah bagi petani pekebun kopi atau industri tingkat rumah tangga karena secara perorangan

maupun dengan koperasi atau membentuk Kelompok Usaha Bersama (KUB). Di lain pihak kopi dekafeinasi merupakan produk yang memiliki nilai jual yang baik karena kopi banyak dikonsumsi oleh hampir semua orang dengan sebaran usia yang tidak terbatas, apalagi kopi rendah kafein adalah kopi yang baik untuk kesehatan. Kopi rendah kafein dapat juga divariasikan dengan berbagai produk yang lain seperti kopi dekafeinasi ginseng (Adhiguna, 2010). Dengan mengkonsumsi kopi rendah kafein maka pengaruh dari gangguan terhadap kesehatan yang disebabkan oleh kafein dapat dihindarkan. Kartasmita dan Addyantina (2012) menyatakan bahwa gangguan kesehatan akibat tingginya kadar kafein pada biji kopi dapat berupa peningkatan kerja psikomotor, frekuensi urinasi, sekresi asam lambung, ketegangan otot dan denyut jantung.

### KESIMPULAN

Kopi robusta memiliki kandungan kafein yang tinggi, lebih tinggi dibandingkan kopi arabika, namun dapat diturunkan dengan proses dekafeinasi. Penurunan kadar kafein dapat dilakukan dengan perebusan atau pengukusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses penurunan kafein (dekafeinasi) dengan cara perebusan dapat menurunkan kafein hingga 0,40% dan dengan cara pengukusan dapat menurunkan kafein hingga 0,45%. Proses perebusan dapat menurunkan kadar kafein lebih cepat dibandingkan dengan proses pengukusan.

### SARAN

Hasil penelitian ini cukup prospektif untuk diterapkan pada IKM/UMKM (untuk memproduksi kopi rendah kafein) karena teknologinya sangat sederhana dan cukup efektif dalam menurunkan kandungan kafein kopi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang yang telah memberikan dukungan dan fasilitas penelitian. Ucapan serupa disampaikan juga kepada tim dan semua pihak yang telah berperan seperti analis, teknisi litkayasa dan lain-lain atas kontribusinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhiguna, R.T., (2010). *Karakteristik Teknik Proses Kristalisasi Kopi Ginseng Instan Rendah Kafein*. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Andre Illy and Rinantonio Viani (2005). *Espresso Coffee: The Science of Quality*, 2<sup>nd</sup> edition. Elsevier Academic Press Limited, London-Sandiego.
- Arwangga, A. F., I. A. R. A. Asih, dan I W. Sudiarta, (2016). Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi di Desa Sesaot Narmada Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia* 10 (1): 110-114
- Badan Standardisasi Nasional, (2004). *Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3542-2004*, tentang Kopi Bubuk.
- Badan Standardisasi Nasional, (2008). *Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-2907-2008*, tentang Biji Kopi.
- Budiman, H., F. Rahmawati dan F. Sanjaya, (2010). Isolasi dan Identifikasi Alkaloid pada Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl. Ex De Will) Dengan Cara Kromatografi Lapis Tipis. *CERATA Journal of Pharmacy Science* 1 (1): 54-64.
- Butt, M.S., A. Ahmed, M.T. Sultan, A. Amran, M. Yasin and M. Imran, (2011). Evaluating the effect of decaffeination on nutritional and antioxidant status of different coffee brands. *Internet Journal of Food Safety* Vol.13 : 198-207.
- Clarke, R.J. and R. Macrae, (1989). *Coffee Chemistry*, Vol. I & II. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Ditjen Perkebunan, 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia 2014-2016, Kopi*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Erdiansyah, N.P. dan Yusianto, (2012). Hubungan intensitas cahaya di kebun dengan profil cita rasa dan kadar kafein beberapa klon kopi robusta. *Jurnal Pelita Perkebunan* 28 (1) : 14-22
- Farida, A., E. Ristianti R. dan A. C. Kumoro, (2013). Penurunan Kadar Kafein dan Asam Total pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Teknologi Fermentasi Anaerob Fakultatif dengan Nopkor MZ-15. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2 (3):70-75.
- Kartasasmita, R.E. dan Addyantina, S., (2012). Dekafeinasi Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) menggunakan Pelarut Polar (Etanol dan Metanol). *Acta Pharmaceutica Indonesia* 37 (3): 83-89.
- Lestari, H., S. Anggrahini, Supriyadi dan S. Mulato, (2005). Kandungan Kafein, Asam klorogenat dan Trigonellin Biji Kopi (*Coffea canephora* L.) Varietas Robusta dalam Proses Dekafeinasi dengan Sistem Pengukusan – Pelarutan. *Agrosains* 18 (3)
- Maramis, R. K., G. Citraningtyas dan F. Wehantouw, (2013). Analisis Kafein dalam Kopi Bubuk di Kota Manado menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT* 2(04):122-128.
- Mulato, S., (2004). Pelarutan kafein biji kopi robusta dengan kolom tetap menggunakan pelarut air. *Jurnal Pelita Perkebunan* 20 (2): 97-109
- Mulato, S., E. Suharyanto and Kaswanto, (2010). *Products Development of Coffee*. Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute, Jember.
- Mulato, S. and E. Suharyanto, (2011). *Post Harvest Coffee Processing in Indonesia an Introduction to Good Manufacturing Practices*. Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute, Jember.
- Mulato, S., S. Widyotomo dan E. Suharyanto, (2014). *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kopi*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember. 94 hal.
- Najiyati, S. dan Danarti, (2006). *Kopi, Budi Daya dan Penanganan Pascapanen*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Purwadaria, H.K., S. Mulato dan A.M. Syarief, (2008). Dekafeinasi Kopi dalam Reaktor Kolom Tunggal dengan Pelarut Tersier dari Pulpa Kakao. LPPM-IPB bekerjasama dengan Sekretariat Badan Litbang Pertanian.
- Puslitkoka, (2011). *Products Development of Coffee*. Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute, Jember.
- Puslitkoka, (2014). *Pengolahan Biji Kopi Sekunder*. Pusat Penelitian kopi dan kakao, Jember
- Rachman, V., (2015). *Indonesia Berpotensi Jadi Eksportir Kopi Terbesar Dunia*.

- Majalah SWA – Trends - Management,  
ED Oktober 5, 2015.
- Ratna, Y dan Anisah, R., (2000). Dekafeinasi  
Kopi Robusta pada Pembuatan Kopi  
Bubuk dengan Pelarut NaOH. Makalah  
Seminar Nasional Industri Pangan, IPB  
Bogor.
- Rejo, A., S. Rahayu dan T. Panggabean,  
(2011). Karakteristik Mutu Biji Kopi  
pada Proses Dekafeinasi. Jurusan  
Teknologi Pertanian, Faperta, Unsri,  
Palembang. <http://eprints.unsri.ac.id/22>,  
diakses 20 Oktober 2014.