

## PENGARUH BERBAGAI PUTARAN PADA MESIN SANGRAI OTOMATIS TIPE *BATCH* SILINDER HORIZONTAL TERHADAP HASIL PENYANGRAIAN BIJI KOPI ROBUSTA

Putra Perdana Purba<sup>1</sup>, Priyambada<sup>2</sup>, YT. Seno Ajar Yomo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: putrapurba05@gmail.com

### ABSTRAK

Mesin sangrai kopi otomatis merupakan teknologi canggih yang memungkinkan para produsen kopi menghasilkan biji kopi dengan kualitas yang tinggi secara efisien dan konsisten. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kualitas biji kopi adalah putaran pada mesin sangrai.

Metode penelitian ini adalah menganalisis penggunaan mesin sangrai kopi otomatis yang dilengkapi dengan sistem pengatur rpm. Sampel yang digunakan adalah biji kopi jenis robusta yang berasal dari Temanggung. Penelitian ini dilaksanakan di *Pilot Plan*, Kalurahan Maguwoharjo, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Teknis pengambilan sampel yaitu dengan mencatat data pengamatan untuk proses penyangraian pada setiap perlakuan putaran mesin sangrai biji kopi yang bervariasi dengan tujuan memperoleh prestasi kerja, rendemen, kecepatan putaran, dan biaya operasi. Dalam proses penyangraian akan dilakukan pengambilan data dari 3 variasi rpm yaitu 800 rpm, 1.100 rpm, dan 1.400 rpm, dengan indikator penyangraian biji kopi kematangan medium proses penyangraian kopi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh berbagai putaran pada rpm 800 menghasilkan waktu 0,22 jam, pada rpm 1.100 dengan waktu 0,20 jam, dan rpm 1.400 dengan waktu 0,17 jam. Rendemen total pada rpm 800 yaitu 80,19%, pada rpm 1.100 yaitu 80,51%, dan pada rpm 1.400 yaitu 83,42%.

**Kata kunci** : mesin sangrai otomatis, putaran, rendemen

## **PENDAHULUAN**

Kopi merupakan hasil perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dibandingkan dengan tanaman perkebunan lainnya dan merupakan sumber devisa negara yang signifikan. Bagi produsen kopi di Indonesia, kopi merupakan sumber pendapatan selain menjadi sumber devisa yang cukup besar (Rahardjo, 2012).

Belanda menanam pohon kopi di sekitar wilayah Batavia mereka pada awal abad ke-19 dan kemudian dengan cepat mulai memproduksi kopi di wilayah Bogor dan Sukabumi di Jawa Barat, mulai dari UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) hingga perusahaan perkebunan. Setelah mengetahui bahwa Indonesia memiliki kondisi yang hampir sempurna untuk menanam kopi, daerah lain di Jawa dengan cepat melihat pendirian perkebunan (Yusduiali, 2008).

Saat ini, terdapat lebih dari 1,24 juta hektar perkebunan kopi di Indonesia, termasuk 933 ha perkebunan robusta dan 307 hektar perkebunan arabika. Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia (AEKI) melaporkan kementerian terkait dan petani Indonesia berniat mengembangkan perkebunan kopi sekaligus merevitalisasi tanaman yang ada melalui program intensifikasi. Indonesia bertujuan untuk menghasilkan 900.000 hingga 1,2 juta ton kopi setiap tahun selama sepuluh tahun ke depan dengan memperluas perkebunannya.

Di Indonesia, sektor industri berkembang pesat. Banyak sektor industri, dari bisnis besar hingga bisnis kecil, mulai menggunakan teknologi secara efektif. Namun di beberapa wilayah Indonesia masih menggunakan cara manual untuk mengerjakan proses roasting, sehingga hasilnya tidak efisien karena tidak merata dan membutuhkan waktu yang sangat lama. Oleh karena itu di zaman yang serba instan ini kita dituntut untuk membuat inovasi lagi untuk mempermudah dan mempercepat saat proses penyangraian. Mesin sangrai kopi otomatis merupakan teknologi canggih yang memungkinkan para produsen kopi untuk menghasilkan biji kopi dengan kualitas yang tinggi secara efisien dan konsisten. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kualitas biji kopi adalah putaran (rpm) pada mesin sangrai. Putaran (rpm) pada mesin sangrai otomatis dapat mempengaruhi suhu dan waktu sangrai biji kopi, yang pada akhirnya akan mempengaruhi rasa, aroma, dan kualitas biji kopi yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh berbagai putaran (rpm) pada mesin sangrai otomatis terhadap kualitas biji kopi sangat relevan untuk dilakukan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin sangrai kopi, penggilingan, ayakan, komputer, kamera, *stopwatch*, timbangan, penampung, dan bahan yang digunakan yaitu biji kopi robusta.

## **Prosedur Kerja**

Prosedur kerja yang dilakukan dalam proses penyangraian yaitu: Pastikan mesin siap digunakan, Pastikan tabung gas kompor pemanas berisi dan bisa digunakan, Pastikan drum bisa berputar, Pastikan ruang sangrai bersih, Nyalakan pematik pada mesin untuk pemanasan awal drum, Atur suhu dan kecepatan putaran untuk dan bukaan gas yang dibutuhkan, Tunggu mesin sudah memenuhi suhu dan putaran yang kita inginkan, Masukkan biji kopi robusta dengan berat 1 kg yang sudah ditimbang, Hentikan penyangraian jika indikator kematangan biji sudah tercapai, Catat data yang dibutuhkan untuk analisis, Segera keluarkan biji dari mesin sangrai dan nyalakan pendingin untuk mendinginkan biji dari proses sangrai. Prosedur kerja dalam proses penggilingan (*milling*) sebagai berikut: Pastikan mesin dapat beroperasi, Pastikan sangrai telah terpasang pada mesin (catat ukuran ayakan), Tutup dan kencangkan penutup depan mesin, Pasang penampung, Hidupkan mesin penggiling, Masukkan biji kopi sangrai dengan berat 1 kg ke dalam mesin secara sedikit-dikit karena ruang penggilingan kecil dan catat waktu hingga habis, Kopi yang sudah digiling disaring dengan susunan ayakan *tyler*, Bubuk kopi yang sudah disaring dengan ayakan ditimbang, Catat semua data yang dibutuhkan untuk analisis.

## **Parameter Yang Diamati**

Dalam studi ini, faktor-faktor yang berhubungan dengan penyangraian kopi diukur dan diamati: perubahan fisik pada kopi, waktu penyangraian, perubahan perbedaan siklus penyangraian, dan modifikasi bahan bakar. Sifat fisik kopi berubah akibat proses penggilingan.

## **Teknik Analisis Data**

Untuk mengetahui performansi kerja, rendemen, kecepatan putar, dan biaya operasional, pendekatan analisis data menggunakan data observasi untuk menganalisis data proses penyangraian untuk setiap perlakuan dari banyaknya putaran mesin penyangrai biji kopi. Data proses penyangraian akan dikumpulkan dari tiga perlakuan yang berbeda, antara lain variasi rpm pada 800, 1.100, dan 1.400 rpm, serta indikator yang menunjukkan kapan berhenti menyangrai biji kopi setelah terbentuk volatil, seperti variasi kadar warna pada biji kopi, perbedaan jenis warna, dan aroma kopi yang khas. Masing-masing perlakuan rpm diperlukan 1kg biji kopi, penyangraian dilakukan 3 kali perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan total 9 kg biji kopi robusta.

Tahap terakhir yaitu penggilingan biji kopi yang telah disangrai menjadi bubuk, dimaksudkan agar minum kopi lebih nyaman. Sebuah mesin dapat digunakan untuk melakukan prosedur ini secara manual. Informasi dari tiga proses penyangraian biji kopi sebelumnya akan dikumpulkan selama proses penggilingan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tiga perlakuan dan tiga ulangan masing-masing digunakan dalam penyangraian biji kopi. Data pengamatan dari proses penyangraian digunakan untuk mengetahui performansi kerja, rendemen tiap perlakuan biji kopi, dan kecepatan penyangraian.

Tabel 1. Pengamatan dan hasil penyangraian biji kopi.

| 1             | 2       | 3           | 4                  | 5                  | 6                           | 7                       | 8           |
|---------------|---------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------|
| Putaran (rpm) | Ulangan | Sangrai     |                    |                    | Prestasi kerja (kg/jam) 5/3 | Rendemen (%) [5/4x100%] | Suhu tabung |
|               |         | Waktu (jam) | Berat sebelum (kg) | Berat sesudah (kg) |                             |                         |             |
| 800           | 1       | 0,22        | 1                  | 0,82               | 3,73                        | 82%                     | 220°C       |
|               | 2       | 0,22        | 1                  | 0,82               | 3,73                        | 82%                     | 220°C       |
|               | 3       | 0,23        | 1                  | 0,84               | 3,65                        | 84%                     | 220°C       |
| Rata-rata     |         | 0,22        | 1                  | 0,83               | 3,70                        | 82,67%                  | 220°C       |
| 1.100         | 1       | 0,20        | 1                  | 0,83               | 4,15                        | 83%                     | 220°C       |
|               | 2       | 0,20        | 1                  | 0,84               | 4,20                        | 84%                     | 220°C       |
|               | 3       | 0,20        | 1                  | 0,82               | 4,10                        | 82%                     | 220°C       |
| Rata-rata     |         | 0,20        | 1                  | 0,83               | 4,15                        | 83,00%                  | 220°C       |
| 1.400         | 1       | 0,17        | 1                  | 0,85               | 5,00                        | 85%                     | 220°C       |
|               | 2       | 0,17        | 1                  | 0,86               | 5,06                        | 86%                     | 220°C       |
|               | 3       | 0,17        | 1                  | 0,87               | 5,12                        | 87%                     | 220°C       |
| Rata-rata     |         | 0,17        | 1                  | 0,86               | 5,06                        | 86,00%                  | 220°C       |

Dari hasil tabel di atas didapatkan prestasi kerja pada setiap perlakuan biji kopi diperoleh dari berat bahan sesudah disangrai dibagi waktu penyangraian, maka diperoleh hasil perhitungan rata-rata. Prestasi kerja pada perlakuan 800 rpm dengan hasil 3,70 kg/jam, pada perlakuan 1.100 rpm dengan hasil 4,15 kg/jam, dan pada perlakuan 1.400 rpm dengan hasil 5,06 kg/jam. Dari hasil prestasi kerja tersebut setiap bertambahnya rpm pada penyangraian semakin besar prestasi kerja disebabkan pengaturan suhu dan kecepatan putaran yang tepat.

Pada proses penyangraian dibutuhkan menganalisis biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi. Biaya produksi yang akan dianalisis antara lain yaitu biaya tetap (*Fixed Cost*), biaya variabel (*Variable Cost*), dan biaya total (*Total Cost*) dari biaya-biaya tersebut akan digunakan untuk mencari hasil perhitungan biaya produksi penyangraian biji kopi.

Tabel 2 Berat Gas Terpakai

| Perlakuan               | Berat Gas digunakan (kg) |      |
|-------------------------|--------------------------|------|
| Rpm 800                 | Ulangan 1                | 0,25 |
|                         | Ulangan 2                | 0,25 |
|                         | Ulangan 3                | 0,25 |
| Rata-rata ( $\bar{x}$ ) |                          | 0,25 |
| Rpm 1.100               | Ulangan 1                | 0,25 |
|                         | Ulangan 2                | 0,25 |
|                         | Ulangan 3                | 0,25 |
| Rata-rata ( $\bar{x}$ ) |                          | 0,25 |
| Rpm 1.400               | Ulangan 1                | 0,25 |
|                         | Ulangan 2                | 0,25 |
|                         | Ulangan 3                | 0,25 |
| Rata-rata ( $\bar{x}$ ) |                          | 0,25 |

Hasil dari perhitungan berat gas yang digunakan pada setiap perlakuan, didapatkan hasil rata-rata dari tiap perlakuan yaitu pada perlakuan gas 800 rpm dapat dihasilkan rata-rata 0,25 kg, pada perlakuan 1.100 rpm dihasilkan dengan rata-rata yaitu 0,25 kg, dan pada perlakuan 1.400 rpm dihasilkan dengan rata-rata yaitu 0,25 kg. Rata-rata berat gas yang digunakan sama dikarenakan suhu yang tetap dan tidak ada variasi bukaan gas.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Biaya Produksi Penyangraian

| No | Uraian                        | Uraian Biaya               | Perlakuan Biji |           |           |
|----|-------------------------------|----------------------------|----------------|-----------|-----------|
|    |                               |                            | 800 rpm        | 1.100 rpm | 1.400 rpm |
| 1  | Biaya tetap (FC)              | Biaya penyusutan (Rp/jam)  | 4.120,87       | 4.120,87  | 4.120,87  |
|    |                               | biaya bunga modal (Rp/jam) | 1.046,35       | 1.046,35  | 1.046,35  |
| 2  | Biaya Variabel (VC)           | Biaya bahan bakar (Rp/jam) | 18.939,38      | 20.833,32 | 24.509,79 |
|    |                               | Pemeliharaan (Rp/jam)      | 1.144,69       | 1.144,69  | 1.144,69  |
|    |                               | Upah tenaga (Rp/jam)       | 10.994,50      | 10.994,50 | 10.994,50 |
| 3  | Biaya Total TC [1+2] (Rp/jam) |                            | 36.245,78      | 38.139,72 | 41.816,19 |
| 4  | Prestasi Kerja (kg/jam)       |                            | 3,70           | 4,15      | 5,06      |
| 5  | Biaya Operasi [3/4] (Rp/kg)   |                            | 9.796,16       | 9.190,29  | 8.264,07  |

Hasil perhitungan biaya produksi penyangraian tiap perlakuan di dapatkan hasil biaya total (*total cost*) dengan menjumlahkan biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*) didapatkan hasil tiap perlakuan yaitu pada 800 rpm yaitu Rp36.245,78/jam, pada 1.100 rpm yaitu Rp38.139,72/jam, dan pada 1.400 rpm yaitu Rp41.816,20/jam. Hasil biaya operasi dari perhitungan biaya total dibagi prestasi kerja didapatkan hasil pada tiap perlakuan yaitu pada 800 rpm yaitu Rp9.796,16/kg, pada 1.100 rpm yaitu Rp9.190,29/kg, pada 1.400 rpm yaitu Rp8.264,07/kg. Dari hasil tersebut nilai tertinggi pada 800 rpm yaitu dengan hasil Rp9.796,16/kg faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi mesin yaitu mesin sangrai yang kurang efisien dapat menghasilkan biaya operasi tinggi, karena membutuhkan lebih banyak energi dan bahan bakar untuk menghasilkan yang sama.

Proses penggilingan bertujuan untuk menghasilkan bubuk kopi yang sudah disangrai tiap perlakuannya. Dalam proses penggilingan didapatkan data pengamatan yang digunakan untuk mencari prestasi kerja dan rendemen setiap perlakuan biji kopi.

Tabel 4. Pengamatan dan Hasil Perhitungan Penggilingan Biji Kopi

| 1         | 2              | 3                        | 4                        | 5                                | 6                             |
|-----------|----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Ulangan   | Penggilingan   |                          |                          | Prestasi kerja<br>(kg/jam) [4/2] | Rendemen<br>(%)<br>[4/3x100%] |
|           | Waktu<br>(jam) | Berat<br>sebelum<br>(kg) | Berat<br>sesudah<br>(kg) |                                  |                               |
| 1         | 0,13           | 1                        | 0,96                     | 7,38                             | 96%                           |
| 2         | 0,13           | 1                        | 0,97                     | 7,46                             | 97%                           |
| 3         | 0,14           | 1                        | 0,98                     | 7,00                             | 98%                           |
| Rata-rata | 0,13           | 1                        | 0,97                     | 7,28                             | 97%                           |

Hasil penentuan kinerja tenaga kerja rata-rata dalam penggilingan biji kopi adalah 7,28 kg/jam karena hasil penggilingan dihitung dengan membagi berat bahan dengan lama waktu penggilingan.

Berat bubuk kopi halus dihitung dengan membagi berat biji kopi utuh dengan 100, yang kemudian dikalikan dengan rendemen gilingan. Hasil rata-rata dari penggilingan biji kopi adalah 97%, menurut perhitungan.

Tabel 6. Biaya Produksi Penggilingan

| No | Uraian                 | Uraian Biaya                  | Penggilingan Biji<br>Kopi |
|----|------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1  | Biaya tetap<br>(FC)    | Biaya penyusutan<br>(Rp/jam)  | 567,00                    |
|    |                        | biaya bunga modal<br>(Rp/Jam) | 143,97                    |
| 2  | Biaya<br>Variabel (VC) | Biaya Listrik<br>(Rp/jam)     | 4.859,14                  |
|    |                        | Pemeliharaan<br>(Rp/jam)      | 157,50                    |
|    |                        | Upah tenaga<br>(Rp/jam)       | 10.994,50                 |
| 3  | Biaya Total (TC) [1+2] | (Rp/jam)                      | 16.722,11                 |
| 4  | Prestasi Kerja         | (kg/jam)                      | 7,28                      |
| 5  | Biaya Operasi [3/4]    | (Rp/kg)                       | 2.296,99                  |

Total biaya penggilingan kopi yaitu Rp 16.722,11/jam dihitung dengan menjumlahkan biaya tetap (Fixed Cost) dan biaya variabel (Variable Cost/Vc). Didapatkan biaya operasional penggilingan biji kopi sebesar Rp 2.296,99/Kg. Selain itu, perhitungan dilakukan untuk mendapatkan biaya produksi dengan cara membagi total biaya dengan prestasi kerja.

Penyangraian dan penggilingan termasuk proses yang ada di dalam pengolahan sekunder kopi. Dari analisis sebelumnya sudah diperoleh hasil perhitungan dari penyangraian dan penggilingan, untuk selanjutnya dianalisis keseluruhan hasil dari proses biji kopi beras hingga menjadi bubuk kopi.

Tabel 7 Biaya keseluruhan proses

| Uraian                             | 800 Rpm   | 1.100 Rpm | 1.400 Rpm |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Biaya Operasi Penyangraian (Rp/kg) | 9.796,16  | 9.190,29  | 8.264,07  |
| Biaya Operasi Penggilingan (Rp/kg) | 2.296,99  | 2.296,99  | 2.296,99  |
| Biaya Bahan Baku (Rp/kg)           | 45.000    | 45.000    | 45.000    |
| Total Biaya Produksi (Rp/kg)       | 57.093,15 | 56.235,15 | 54.593,79 |

Hasil dari biaya proses penyangraian dan penggilingan didapatkan total produksi tiap varian yaitu 800 rpm hasilnya Rp57.093,15/kg, 1.100 rpm hasil yaitu Rp56.235,15/Kg, dan hasil 1.400 rpm yaitu Rp54.593,79/kg. Hasil biaya produksi total terbanyak pada varian 800 rpm yaitu dengan hasil Rp57.093,15/kg.

Rendemen total merupakan hasil dari rendemen penyangraian dan penggilingan. Dari analisis sebelumnya sudah diperoleh hasil rendemen penyangraian dan penggilingan, untuk selanjutnya dianalisis keseluruhan hasil dari proses rendemen penyangraian dan penggilingan.

Tabel 8 Rendemen Total

| Uraian    | Rendemen (%) |              |       |
|-----------|--------------|--------------|-------|
|           | Penyangraian | Penggilingan | Total |
| 800 rpm   | 82,67        | 97           | 80,19 |
| 1.100 rpm | 83,00        | 97           | 80,51 |
| 1.400 rpm | 86,00        | 97           | 83,42 |

Hasil perhitungan rendemen total pada penyangraian dan penggilingan mendapatkan hasil total. Setiap perlakuan varian 800 rpm, 1.100 rpm, dan 1.400 rpm mendapatkan hasil total rendemen, pada perlakuan varian 800 rpm yaitu 80,19%, 1.100 rpm total yaitu 80,51%, dan varian 1.400 rpm yaitu 83,42%. Untuk rendemen total paling rendah pada varian 800 rpm yaitu 80,19%, faktor yang mempengaruhi bisa karena kondisi operasional sangrai (suhu dan waktu) dan oleh sifat-sifat biji kopi yang sedang disangrai (jenis kopi, kadar air, ukuran, dan cara pengolahannya). Suhu dan waktu sangat berpengaruh pada perubahan fisik, kimiawi, dan kualitas biji.

## KESIMPULAN

Mesin sangrai otomatis ini sangat mempermudah bagi pengusaha kopi rumahan, *coffee shop*, dan pabrik kecil maupun besar. Karena mesin yang bisa kita atur sesuai putaran dan suhu yang kita inginkan dan dapat melihat waktu kerja mesin melalui komputer. Prestasi kerja perlakuan pada penyangraian pada 800 rpm mendapatkan hasil 3,70 kg/jam, pada 1.100 rpm mendapatkan hasil 4,15 kg/jam, dan pada 1.400 rpm mendapatkan hasil 5,06 kg/jam. Rendemen penyangraian pada perlakuan 800 rpm yaitu 82,67%, pada 1.100 rpm yaitu 83,00%, dan pada 1.400 rpm yaitu 86,00%. Biaya total penyangraian diperoleh dari biaya tetap (*Fixed Cost*) dan

biaya variable (*Variable Cost*), maka diperoleh hasil biaya total (*Total Cost*) pada 800 rpm yaitu Rp36.245,78/jam, pada perlakuan rpm 1.100 yaitu Rp38.139,72/jam, dan pada perlakuan rpm 1.400 yaitu Rp41.816,20/jam. Biaya operasi pada perlakuan 800 rpm yaitu Rp9.796,16/jam, pada perlakuan 1.100 rpm yaitu Rp9.190,29/jam, dan pada perlakuan 1.400 rpm yaitu Rp8.264,07/jam. Untuk biaya operasi tertinggi terdapat pada 800 rpm yaitu Rp9.796,16/jam. Faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi mesin yaitu mesin sangrai yang kurang efisien dapat menghasilkan biaya operasi tinggi, karena membutuhkan lebih banyak energi dan bahan bakar untuk menghasilkan yang sama. Prestasi kerja pada penggilingan didapatkan hasil tiap 3 kali ulangan yaitu 7,28 kg/jam. Hasil rendemen pada penggilingan didapatkan sebesar yaitu 97%. Biaya total pada penggilingan memperoleh hasil Rp16.722,11/jam dan biaya operasi pada penggilingan yaitu Rp2.296,99/kg. Total biaya keseluruhan proses dari biaya operasi penyangraian, biaya operasi penggilingan dan biaya kopi mendapatkan hasil biaya total pada perlakuan 800 rpm yaitu Rp57.093,15/kg, pada perlakuan 1.100 rpm yaitu Rp56.235,15/kg, dan pada perlakuan 1.400 rpm yaitu Rp54.593,79/kg. Rendemen total dari penyangraian dan penggilingan mendapatkan hasil pada perlakuan 800 rpm yaitu 80,19%, pada perlakuan 1.100 rpm memperoleh hasil yaitu 80,51%, dan pada perlakuan 1.400 rpm memperoleh hasil yaitu 83,42%. Pilihan terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan 1.400 rpm, karena didapatkan biaya produksi terendah sebesar Rp54.593,79/kg dan rendemen total tertinggi sebesar 83,42%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonym.2008. Pengolahan Kopi <http://tep.fateta.ipb.ac.id/elearning/media/teknik%20pasca%20panen/tep440/files/pengolahankopi.htm>
- Afriliana, A. 2018, Teknologi Pengolahan Kopi Terkini. CV Budi Utama Yogyakarta
- Ayu, Ni Putu.2017. Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mutu Sensori Kopi Arabika. Universitas Udayana: Bukit Jimbaran
- Belitz, H.D. and W.Grosch. 2009. Food Chemistry. Second Edition. Springer Berlin. Berlin.
- Clarke, R. J. And R. Macrae. 1985. *Commercial and Technico Legal Aspects. London and New York. Elsevier Applied Science. Vol 6. ISBN: 1851662375.*
- Campanha, F.G., Dias, R.C.E., dan Benassi, M.T. 2010. *Discrimination of coffee species using Kahweol and Cafestol: Effect of roasting and of detects. Coffee science, lavras. Vol. 44 (1) : 87-96.*
- Contarato, A. A. P. F., Rocha, E. D. de M., Czarnobay, S. A., Mastroeni, S. S. B. S., Veugelers, P. J., & Mastroeni, M. F. (2016). Efeito independente do tipo de aleitamento no risco de excesso de peso e obesidade em crianças entre 12-24 meses de idade. *Cadernos de Saude Publica*, 32(12), 1–10. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00119015>
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementrian Pertanian. 2012. Pedoman Teknis penanganan OPT Tanaman Perkebunan tahun 2016. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementrian Pertanian. Jakarta
- Derektorat Jendral Perkebunan .2017 Statistik Perkebunan Indonesia, Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.



- Farah A, Santos T F. (2015). Coffee in Health and Disease Prevention. Elsevier Inc. All rights reserved. 5-10.
- Ferry, Y., Supriadi, H dan Meynarti, S. D. I. 2015. Teknologi Budidaya Tanaman Kopi Aplikasi pada Perkebunan Rakyat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISBN 978-602-344-129-7
- Galanakis, C.M. 2017. Handbook of Coffee Processing By-Products: Sustainable Applications. Academic Press, United Kingdom
- Marhaenanto, B dkk. 2015. Penentuan lama Sangrai Kopi Berdasarkan Variasi Derajat Sangrai Menggunakan Model Warna RGB Pada Pengolahan Citra Digital. Vol. 9. No. 2. Jember
- Medina, J.R, Garrote RL. 2002. The Effect of Two Cryoprotectant Mixtures on Frozen Surubi surimi. Journal of Chemical Engineering. 19 (4): 419- 424
- Moech. Nasir. 2012. Model Pengolahan Limbah Menuju Environmental Friendly Product, Jurnal Manajemen dan Bisnis, Vol. 16 No. 1, hal. 58-68
- Panggabean, Edy. 2011. Buku Pintar Kopi. Jakarta Selatan: PT Agro Media Pustaka hlm 124-132
- Pérez-Sariñana, B.Y., and SaldañaTrinidad, S. (2017). Chemistry and Bio transformation of Coffee ByProducts to Bio fuels in The Question of Caffeine.
- Preedy, V. R. (Ed.). 2015. Coffee in health and disease prevention. London: Academic Press
- Rahardjo, Pudji. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rukmana.2014. Untung Selangit Dari Agribisnis Kopi. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Sudjarmoko B. 2013. Prospek Pengembangan Industrialisasi Kopi Indonesia, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. SIRINOV (01) 3 : 99-110.
- Wawan Ginting.2013. Rancang Bangun Alat Penyangrai Kopi Mekanis Tipe Rotari.
- Wintgens, J.N. (2004) Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. A guide for growers, traders, and researchers. WILEY-VCH Verlag GmbH and Co.KGAA, Weinheim, Germany.
- Yahmadi, Mudrig. 2007. Rangkaian perkembangan dan permasalahan budidaya dan pengolahan kopi di Indonesia. Penerbit asosiasi eksportir kopi Indonesia (AEKI). Jawa timur
- Yusdiali. 2008. Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap tingkat kadar air dan keasaman kopi robusta.