

## PENINGKATAN KINERJA ALAT PENYANGRAI KOPI TYPE PEMANAS ELEMEN KE TYPE INFRA RED GAS BURNER TERKONEKSI LAPTOP

Budi Hariyanto<sup>1)</sup> Fanani<sup>2)</sup> dan Suseno Edi Nugroho<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Agricultural Production Study Program Plantation Crop Production State Polytechnic Jember

<sup>2)</sup> Department of Agricultural Production Study Program Horticulture Crop Production State Polytechnic Jember

<sup>3)</sup> Department of Agricultural Production Study Program Plantation Crop Production State Polytechnic Jember

<sup>1</sup>email. Budi\_hariyanto@polije.ac.id

<sup>2</sup>email. fanani@polije.ac.id

<sup>3</sup>email. Suseno\_edi\_Nugroho@polije.ac.id

### Abstract

This research aims to (1) understand the effectiveness of the use of the roasters type of heating tools elements on the activities of coffee roasted, (2) Knowing the effectiveness of the use of roasters type infra red gas burner equipment connected to the laptop on the activities of coffee roasted, (3) To know the effectiveness of differences between the use of tools roasters type heater element and type Infra red gas burner connected laptop on the activity of coffee roasted. This research method uses samples as much as 500 gr in each of the roasters tools with 2 kinds of coffee coffee (arabica and robusta), each type of coffee is roasted by using a tool roasters type heating element and type infra red gas burner connected laptop using 3 different coffee samples and repeated 3 times. Research increased performance tool roasters coffee type heating element to type infrared gas burner laptop connected can be concluded: (1) Effectiveness of the use of the fastest Penyangraian time to roasting arabica coffee is on the use of roasters type infra red gas burner that is 10.04 – 10.45 minutes/roasted 500 grams of coffee beans compared to use a tool roasters type heater element that takes longer time IE 32.38 – 33.30 minutes/roasted, (2) Effectiveness of the use of the fastest roated time to roasting robusta coffee is on the use of roasters type infra red gas burner that is 9.83 – 10.11 minutes/roasted 500 grams of coffee beans compared to use a tool roasters type heater element that takes longer time IE 30.96 – 31.31 minutes/roasted, (3) Efficiency of electricity consumption for the tool type roasters type Infra Red gas burner connected laptop requires only 175 watts of power and elpiji gas consumption weighing 0.05 kg per once the process is compared with the heating type of elements that require the power of 175 watts and 1600 watts for the heater elements. Research performance enhancement tool roasters type heating element to the type of infra red gas-connected burner laptop can be advised for further research in order to be upgraded in accordance with the development of technology and roasted methods of coffee, between another study next can be continued with the use of a tool roasters coffee type Infra red gas burner connected laptop that has been automatically programmatic for the timing and temperature settings desired

*Keywords*— effectiveness, infra red gas burner , roasted type heater element, coffee Arabica, coffee robusta

### I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen kopi terbesar ke-4 di dunia. Posisi pertama ditempati Brazil, diikuti oleh Vietnam, dan Kolombia. Produksi kopi di Brazil bersifat masif dan modern, mereka menggunakan mesin dalam proses pemeliharaan tanaman dan panen. Selain itu, rata-rata lahan yang digunakan untuk perkebunan kopi adalah sekitar 2,3 juta ha, dengan tingkat produktivitas berkisar antara 17-23 bags /ha, atau sekitar 1020-1380kg/ha. Produktivitas dan rata-rata luas lahan kopi di Indonesia masih sangat jauh jika dibandingkan dengan Brazil. Tingkat produktivitas kopi Indonesia adalah 707 kilogram kg/ha. Sebagian besar, yakni 95% perkebunan kopi, merupakan lahan perkebunan rakyat, dengan rata-rata kepemilikan lahan kurang dari 1 ha. Selain permasalahan produktivitas, petani kopi juga menghadapi permasalahan pengolahan pascapanen. Petani seringkali tidak tahu bagaimana

cara mengolah kopi yang berkualitas, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah kopinya tersebut (Wardhani, 2017).

Mutu kopi yang baik antara lain diperoleh dari bahan dasar yang baik serta diolah dengan baik, penampakan fisik biji kopi yang tidak banyak cacat. Mutu fisik biji dapat dilihat dengan penilaian sistem nilai cacat, sedangkan aroma dan rasa kopi hanya dapat diketahui dengan citarasa. penyangraian adalah kunci dari proses produksi bubuk kopi sebelum dilakukan uji citarasa, karena derajat sangrai yang berbeda akan menghasilkan citarasa yang berbeda pula walaupun bahan bakunya sama (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2015).

Kopi sangrai merupakan produk pertama dari proses hilir kopi yang diperoleh dengan menyangrai biji kopi yang berupa green bean pada suhu 205°C - 230°C. Waktu penyangraian bervariasi mulai dari 7 sampai 30 menit tergantung pada jenis alat dan mutu

kopi bubuk yang diinginkan. Pada suhu 205°C akan mengakibatkan ukuran biji membesar dua kali lipat (*first crack*) dan perubahan warna biji menjadi kecoklatan (*light*) dan akan kehilangan berat sebesar 5%. Pada suhu 205°C menuju 230°C akan terjadi perubahan warna dari *light brown* menjadi *medium brown* dan letupan atau *crack* kedua akan terjadi pada suhu 225°C hingga suhu 230°C dan warna biji mendekati warna *medium dark brown* dan kehilangan berat biji terus terjadi.

Penyangraian diakhiri saat aroma dan citarasa kopi yang diinginkan telah tercapai. Biji yang telah disangrai harus segera dilakukan pendinginan untuk menghindari sangria lanjutan (*over roast*) yang disebabkan biji dibiarkan dalam keadaan panas terlalu lama. Kalangan praktisi kopi bubuk mengenal 3 tingkatan penyangraian yaitu ringan (*light*), menengah (*medium*) dan gelap (*dark*) (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2016).

Di era perkopian saat ini tingkat kematangan tersebut sebagai indikator utama roasting sudah tidak menjadi poin utama. Fokus utama roasting saat ini tertuju kepada teknik roasting yang digunakan untuk mencapai tiga tingkat kematangan tersebut. Tingkat kematangan biji kopi yang sama dapat dihasilkan dengan tiga teknik roasting yang berbeda seperti berikut ini ini : *Fast roasting* (*roasting cepat*), *slow roasting* (*roasting lambat*) dan *complex roasting* (*roasting sederhana*). Untuk mendukung hasil roasting yang diinginkan diperlukan mesin roasting yang baik yang sudah otomatis dan terkomputerisasi, tidak cukup mesin roasting yang hanya menghasilkan biji kopi sangrai dengan indikator derajat sangrai.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Kopi (*Coffea sp.*), adalah spesies tanaman berbentuk pohon yang termasuk dalam famili Rubiaceae dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuhnya tegak, bercabang dan bila dibiarkan tumbuh dapat mencapai 12 m. Daunnya bulat telur dengan ujung agak meruncing, daun tumbuh berhadapan pada batang, cabang dan ranting-rantingnya. Kopi mempunyai sistem percabangan yang agak berbeda dengan tanaman lain. Kopi dapat tumbuh dalam berbagai kondisi lingkungan, tetapi untuk mencapai hasil yang optimal memerlukan persyaratan tertentu. Zona terbaik pertumbuhan kopi adalah antara 200 LU dan 200 LS. Indonesia yang terletak pada zona 50 LU dan 100 LS secara potensial merupakan daerah kopi yang baik. Sebagian besar daerah kopi di Indonesia terletak antara 0- 100 LS yaitu Sumatera Selatan, Lampung, Bali, Sulawesi Selatan dan sebagian kecil antara 0- Jurnal Ekonomi dan Keuangan Vol. 1 No.6, Juni 2013 35 50 LU yaitu Aceh dan Sumatera Utara. Unsur iklim yang banyak berpengaruh terhadap budidaya kopi adalah elevasi (tinggi tempat),

temperatur dan tipe curah hujan (Sitanggung dan Sembiring, 2013).

Proses pengolahan kopi terbagi menjadi 2 bagian, yaitu proses pengolahan primer dan proses pengolahan sekunder. Proses pengolahan dimulai dari panen buah kopi gelondong sampai menjadi biji kopi (*green bean*). Proses pengolahan sekunder dimulai dari biji kopi sampai menjadi kopi bubuk, yang kemudian dilanjutkan dengan uji citarasa untuk menentukan aroma dan rasa bubuk kopi tersebut.

Kunci dari proses pengolahan sekunder adalah pada proses penyangraian. Penyangraian dapat diartikan sebagai proses menggoreng sesuatu tanpa menggunakan minyak. Sehingga penyangraian adalah proses mengolah bahan mentah menjadi bahan matang atau siap dikonsumsi tanpa menggunakan perantara seperti minyak. Biji kopi merupakan salah satu bahan yang dapat diolah dengan metode penyangraian. Penyangraian adalah definisi dari suatu proses yang bertujuan untuk mendapatkan citarasa tertentu menggunakan metode perpindahan panas baik tanpa media maupun menggunakan pasir (Mawaddah, 2012)

Untuk menyangrai biji kopi dapat dilakukan dengan menggunakan mesin penyangrai kopi, yang merupakan alat penyangrai yang diciptakan untuk mengolah biji kopi yang masih mentah (*green bean*) menjadi biji kopi yang sudah matang (*roast bean*) dan siap diolah untuk diseduh. Proses penyangraian menggunakan mesin dilakukan secara tertutup dengan menggunakan tabung yang diputar menggunakan motor dan biasanya menggunakan kawat/element pemanas atau kompor dan proses pengadukannya secara otomatis (Erwin, 2016).

Dalam perkembangan alat penyangrai yang demikian dinamis mengikuti teknologi yang berkembang dengan cepat, yang awalnya alat penyangrai mesin tertutup menggunakan kawat element pemanas saat ini sudah berganti dengan infra red gas burner yang system pembakarannya mendekati maksimal dengan mudahnya bercampur secara cepat dan merata antara gas LPG dan oksigen karena bentuk fisik (fasa) yang sama sehingga efisiensi bahan bakar sangat tinggi. Untuk mendeteksi suhu biji saat inipun sudah bisa terdeteksi dengan *bean thermo digital* dan penggunaan data logger support artisan, yang akan lebih memudahkan keseragaman deajad sangrai dalam setiap proses penyangraian.

## III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian Peningkatan Kinerja Alat Penyangrai Kopi Type Pemanas Elemen Ke Type Infra Red Gas Burner Terkoneksi Laptop memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui efektifitas penggunaan alat penyangrai type pemanas elemen pada kegiatan penyangraian kopi.

- Mengetahui efektifitas penggunaan alat penyangrai type infra red gas burner terkoneksi laptop pada kegiatan penyangraian kopi.
- Mengetahui efektifitas perbedaan antara penggunaan penyangrai type pemanas elemen dan type infra red gas burner terkoneksi laptop pada Kegiatan penyangraian kopi.

#### Manfaat Penelitian

Penelitian Peningkatan Kinerja Alat Penyangrai Kopi Type Pemanas Elemen Ke Type Infra Red Gas Burner Terkoneksi Laptop pada kegiatan penyangraian kopi diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- Bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jember dalam rangka kegiatan praktikum penyangraian kopi.
- Bermanfaat bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang sedang menyelenggarakan penjualan minuman kopi dengan maraknya warung kopi.
- Menjadi referensi bagi penelitian yang berkaitan dengan proses penyangrai kopi.

#### IV. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan ukuran sampel sebanyak 500 gram pada masing-masing alat dengan 2 jenis Kopi (Robusta dan Arabica), masing-masing jenis kopi dilakukan penyangraian dengan menggunakan alat Penyangrai type pemanas elemen dan type infra red gas burner terkoneksi laptop dengan menggunakan 3 sample kopi yang berbeda, yang diulang sebanyak tiga kali.

Berdasarkan waktu penyangraian dan efektifitas penggunaan bahan bakar gas LPG pada alat penyangrai type infra red gas burner terkoneksi laptop, selanjutnya diimplentasikan menggunakan model grafik. Hasil penelitian diharapkan sebagai implikasi metode kerja peralatan penyangrai type infra red gas burner terkoneksi laptop pada kegiatan praktikum penyangraian kopi mahasiswa Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan dan Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Jember.

Cara penyangraian type pemanas elemen dilakukan dengan melalui urutan sebagai berikut :



Gambar 1. Alat penyangrai type pemanas elemen

- Alat sangrai dihidupkan hingga mencapai suhu 200 - 220°C
- Biji kopi green bean dimasukkan kedalam alat sangrai
- Suhu diatur dengan mengatur katup aerasi  
Suhu untuk Kopi robusta : 175 - 200°C  
Suhu untuk Kopi arabica : 150 - 175°C
- Penyangraian dihentikan pada tingkat derajat sangrai medium
  - Warna coklat dan permukaan sedikit berminyak
  - Beberapa detik setelah cracking yang kedua

Cara penyangraian type infra red burner gas terkoneksi laptop dengan melalui urutan sebagai berikut :



- Sambung laptop yang sudah terprogram artisan ke termologer yang ada pada alat penyangrai
- Alat sangrai dihidupkan
- Setting suhu maksimal drum pada suhu 210°C
- Atur kecepatan putaran drum pada kecepatan 60 rpm
- Tekan tombol on pada panel rpm untuk memutar drum alat penyangrai
- Pasang Regular gas pada tabung gas LPG kemudian putar untuk mengalirkan gas LPG pada alat sampai tekanan 0,1 bar kemudian buka kran gas LPG pada alat penyangrai
- Tekan pemantik api untuk menghidupkan kompor infra red burner gas
- Untuk kopi robusta, Setelah suhu drum mencapai 200°C masukkan green bean robusta kedalam alat sangrai
- Suhu diatur dengan mengatur katup aerasi  
Suhu untuk Kopi robusta : 175 - 200°C  
Suhu untuk Kopi arabica : 150 - 175°C
- Amati pergerakan suhu drum dan suhu bean pada laptop
- Penyangraian dihentikan pada tingkat derajat sangrai medium
  - Warna coklat dan permukaan sedikit berminyak
  - Beberapa detik setelah cracking yang kedua
- Buka penutup drum untuk mengeluarkan kopi roasted dan lakukan pendinginan dengan menghidupkan Agitator

## V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

### 5.1 Efektifitas waktu penyangraian

Efektifitas waktu penyangraian antara alat sangrai sistem pemanas type elemen dan type infra red gas burner terkoneksi laptop pada biji kopi diukur berdasarkan kecepatan waktu mulai penyangraian sampai selesai dengan kematangan biji kopi medium, semakin cepat waktu yang di butuhkan akan semakin efektif waktu yang digunakan. Hasil pengukuran waktu penyangraian dapat disajikan pada tabel 1.

TABEL 1. EFEKTIFITAS WAKTU PENYANGRAIAN PADA BIJI KOPI ARABICA

	Kopi Arabica					
	Durjo		Argopuro		Ijen	
	Type Pemanas Elemen	Type Infra red Burner	Type Pemanas Elemen	Type Infra red Burner	Type Pemanas Elemen	Type Infra red Burner
Ulangan I	32,47	10,40	32,68	10,22	34,04	10,85
Ulangan II	32,32	10,13	32,47	10,20	32,90	10,40
Ulangan III	32,34	9,60	32,55	9,71	32,95	10,10
Rerata	32,38	10,04	32,57	10,04	33,30	10,45

Tabel 1. menunjukkan bahwa efektifitas waktu penyangraian pada kopi Arabica adalah pada alat penyangrai type infra red gas burner terkoneksi laptop yang membutuhkan waktu 10,04 – 10,45 menit/sangrai dibandingkan type pemanas elemen yang membutuhkan waktu lebih lama yaitu 32,38 – 33,30 menit/sangrai.

Hal ini membuktikan bahwa alat penyangrai type infra red gas burner terkoneksi laptop lebih baik dan efisien dibandingkan dengan penyangraian type pemanas elemen, Perbandingan efektifitas waktu penyangraian alat type infra red gas burner terkoneksi laptop dan type pemanas elemen pada biji kopi arabica menunjukkan adanya perbedaan selisih waktu sebesar 22,34 – 22,85 menit/sangrai. Hal ini berdampak pada efisiensi waktu dalam penyangraian kopi arabica.

TABEL 2. EFEKTIFITAS WAKTU PENYANGRAIAN PADA BIJI KOPI ROBUSTA

	Kopi Robusta					
	Durjo		Argopuro		Ijen	
	Type Pemanas Elemen	Type Infra red Burner	Type Pemanas Elemen	Type Infra red Burner	Type Pemanas Elemen	Type Infra red Burner
Ulangan I	31,40	10,20	31,68	10,34	31,04	10,10
Ulangan II	31,24	9,85	30,88	10,10	30,90	9,80
Ulangan III	31,30	9,60	30,80	9,90	30,95	10,05
Rerata	31,31	9,83	31,12	10,11	30,96	9,98

Tabel 2. menunjukkan bahwa efektifitas waktu penyangraian adalah pada alat penyangrai type infra red gas burner terkoneksi laptop yang membutuhkan waktu 9,83 – 10,11 menit/sangrai dibandingkan type

pemanas elemen yang membutuhkan waktu lebih lama yaitu 30,96 – 31,31 menit/sangrai.

Hal ini membuktikan bahwa alat penyangrai type infra red gas burner terkoneksi laptop lebih baik dan efisien dibandingkan dengan alat penyangraian type pemanas elemen, Perbandingan efektifitas waktu penyangraian alat type infra red gas burner terkoneksi laptop dan type pemanas elemen pada biji kopi Robusta menunjukkan adanya perbedaan selisih waktu sebesar 21,13 – 21,20 menit/sangrai. Hal ini berdampak pada efisiensi waktu dalam penyangraian kopi robusta.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Penelitian peningkatan kinerja alat penyangrai kopi type pemanas elemen ke type infrared gas burner terkoneksi laptop dapat disimpulkan :

1. Efektifitas penggunaan waktu penyangraian tercepat untuk menyangrai kopi Arabica adalah pada penggunaan alat penyangrai type infra red gas burner yaitu 10,04 – 10,45 menit/sangrai 500 gram biji kopi dibandingkan menggunakan alat penyangrai type pemanas elemen yang membutuhkan waktu lebih lama yaitu 32,38 – 33,30 menit/sangrai.
2. Efektifitas penggunaan waktu penyangraian tercepat untuk menyangrai kopi Robusta adalah pada penggunaan alat penyangrai type infra red gas burner yaitu 9,83 – 10,11 menit/sangrai 500 gram biji kopi dibandingkan menggunakan alat penyangrai type pemanas elemen yang membutuhkan waktu lebih lama yaitu 30,96 – 31,31 menit/sangrai.
3. Efisiensi Konsumsi listrik untuk alat type penyangrai type infra red gas burner terkoneksi laptop hanya membutuhkan daya 175 watt dan konsumsi gas elpiji seberat 0,05 kg per sekali proses sangrainya dibandingkan dengan type pemanas elemen yang membutuhkan daya 175 watt dan 1600 watt untuk pemanas elemennya.

### 6.2 Saran

Penelitian peningkatan kinerja alat penyangrai type pemanas elemen ke type infra red gas burner terkoneksi laptop dapat disarankan untuk penelitian lebih lanjut agar dapat di upgrade sesuai dengan perkembangan teknologi dan metode penyangraian kopi, antara lain Penelitian berikutnya dapat dilanjutkan dengan penggunaan alat penyangrai kopi type infra red gas burner terkoneksi laptop yang sudah terprogram otomatis untuk pengaturan waktu dan suhu yang diinginkan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Jember, Ketua Jurusan Produksi Pertanian, Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kepala Laboratorium Pengolahan hasil Tanaman Pertanian, Tim Komisi Penguji, civitas akademika Politeknik Negeri Jember, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Atas segala dukungan dan kompetensinya yang sangat bermanfaat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erwinshah, M. 2016. *Proses Produksi Pada Pembuatan Mesin Penyangrai Kopi Dengan Kapasitas 5 kg*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [2] Mawaddah, A. 2012. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Yogyakarta.
- [3] Nugroho J, dkk. 2009. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Sifat Fisik-Mekanis Biji Kopi Robusta*. Mataram
- [4] Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2014. *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kopi*. Jember. Puslitkoka
- [5] Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2015. *Uji Cita Rasa Kopi*. Edisi 3.1. Jember. Puslitkoka
- [6] Sitanggang, J.T, dan S.A Sembiring. 2013. Pengembangan Potensi Kopi Sebagai komoditas Agrowisata Kabupaten DAIRI. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*. Vol. 1 no 6.
- [7] Susandi, E. 2019. *Coffee Roasting*. Jakarta Selatan.
- [8] Wardhani, S.S. 2017. Potensi Kopi Indonesia Dalam Gaya Hidup Masa Kini. *Ekonomi*. <http://validnew.co>