

# **INTRODUKSI TEKNOLOGI ROASTING UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI KOPI ROBUSTA GUNUNG KELIR**

Sutrisno<sup>1</sup>, Didik Ariwibowo<sup>1</sup>, Seno Darmanto<sup>1</sup>, Juli Mrihardjono<sup>1</sup>, Mohamad Endy Yulianto<sup>2</sup>, Riana Sitawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Rekayasa Perancangan Mekanik, Jl. Hayam Wuruk No. 4 Kampus UNDIP Pleburan Semarang

<sup>2</sup>Prodi Rekayasa Kimia Industri, Jl. Prof. Soedarto, SH., Kampus UNDIP Tembalang Semarang

<sup>3</sup>Prodi Akuntansi, STIE Dharmaputra Semarang

*Email- masstresno@gmail.com,*

## **Abstrak**

Kegiatan PPUD-DIKTI tahun 2020 bertujuan untuk meningkatkan pendapatan gabungan kelompok petani (gapoktan) kopi Rahayu IV Gunung Kelir melalui introduksi mesin roaster. Introduksi mesin roaster dilakukan karena gapoktan ini berpotensi untuk berkembang dari pengelolaan kopi ose menjadi kopi bubuk berkualitas. Kegiatan PPPUD dilaksanakan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UNDIP. Kegiatan dilaksanakan secara bertahap meliputi: i) desain mesin roaster, ii) pabrikasi, iii) implementasi mesin roaster, dan iv) evaluasi. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan cara menganalisis peningkatan pendapatan dari gapoktan Rahayu IV tersebut. Mesin roaster didesain dan dipabrikasi dengan kapasitas terpasang 3 kg per batch dengan waktu pemrosesan selama 15-20 per batch. Setelah mendapat bantuan mesin roasting, penyangaian dilakukan sendiri. Dengan demikian selisih biaya jasa sewa di luar dengan pengoperasian sendiri adalah Rp. 10.000,-. Selain mengoperasikan mesin untuk menyangrasi biji kopi milik sendiri, gapoktan juga memberikan jasa roasting dengan biaya Rp. 15.000,- per kg. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa selama 1 bulan masa pengoperasian mesin roaster secara komersial, hasil yang didapatkan sebesar Rp. 4.250.000,-. Pendapatan diprediksi akan meningkat lagi hingga 4 kalinya, karena saat ini mesin roaster masih dioperasikan pada 0,25 kapasitasnya. Prediksi ini didasarkan pada basis perhitungan pengoperasian selama 7 jam efektif per hari selama 20 hari.

**Kata Kunci:** roaster, robusta, gunung kelir, rahayu iv

## **Abstract**

Program for regional superior product (PPUD-DIKTI) year 2020 aims to increase income of coffee farmers who incorporated in Rahayu IV Gunung Kelir by introduction of roaster. This introduction was done by considering that the farmers was potentially developed from coffee bean to coffee powder producers. PPUD was conducted by Teams from LPPM UNDIP. The program was executed in steps: i) designing of roaster machine, ii) roaster machine fabrication, iii) implementation, and iv) evaluation. Program evaluation was performed by analyzing to income added from farmers. Roaster was designed dan fabricated with capacity of 3 kg/batch and processing time of 15-20 minutes. After program implementation, the farmers roasted coffee bean by themselves. Therefore, there was a different value between outsider service-roasting, that done before, and self-roasting of Rp. 10.000,-. Besides self-roasting, the farmers commercialize the roaster as roasting services with rates Rp. 15.000,- per kilograms. Result of this PPUD program shows that during 1 month, the farmers earned Rp. 4.250.000,-. This predicted that the earning would increase 4 times because of the roaster operated in 0,25 off capacity by now. This prediction based on a calculation of roaster operating in 20 days and 7 hours effective time per day.

**Keywords:** roaster, robusta, gunung kelir, rahayu iv

## **1. PENDAHULUAN**

Kopi Robusta merupakan salah satu komoditi unggulan daerah di Kabupaten Semarang tepatnya di Desa Kelurahan Kecamatan Jambu, yang memberikan kontribusi nyata bagi penerimaan Pendapatan Asli Daerah (PAD) dan pendapatan petani. Bagi masyarakat di Kecamatan Jambu Kabupaten Semarang, kopi merupakan sumber penghidupan karena sebagian besar penduduk di wilayah dataran tinggi tersebut menggantungkan hidupnya dari komoditas kopi. Luas perkebunan kopi mencapai 3000 ha. Kebun kopi tersebut mampu menghasilkan biji kopi kering atau kopi ose

sebanyak 1,4 ton setiap hektar tiap tahunnya dengan nilai Rp 23.000 per kg biji kopi. Selain kopi ose beberapa kelompok tani yang berada di sana saling bekerja sama untuk menghasilkan olahan kopi dengan nilai tambah yang jauh lebih tinggi yaitu berupa kopi bubuk.

Gabungan kelompok tani (Gapoktan) Rahayu IV yang berlokasi di kaki pegunungan Kelir telah mengembangkan usahanya dalam bidang kopi. Kelompok tersebut beranggotakan 40 orang dan mengelola sekitar 35 ha tanaman kopi dan pasca panennya. Disamping itu, Rahayu IV juga telah mendirikan café yang berokasi di areal perkebunan kopi yang menyajikan aneka seduhan kopi.

Gapoktan Rahayu IV, yang mengelola sekitar 50 ton kopi per tahun, sedang berusaha meningkatkan kualitas kopi menuju ke kualitas menengah dan premium untuk berkompetisi di pasar kopi. Namun, proses sangrai atau *roasting* yang digunakan untuk meningkatkan cita rasa kopi masih konvensional sehingga saat ini gapoktan tersebut masih menyewa peralatan penyangrai (*roaster*) dan pembubuk (*grinder*).

Kualitas kopi terutama ditentukan oleh flavour dan aroma yang terbentuk selama proses penyangraian serta perlakuan pasca panen [1][2]. Faktor yang mempengaruhi kenikmatan secangkir kopi adalah mesin kopi yang digunakan untuk menyangrai biji kopi yang disebut dengan *Coffee roaster*. *Coffee roaster* yang berkualitas akan memasak biji kopi hingga matang sempurna tanpa menimbulkan gosong [3]. Jika biji kopi matang sempurna maka akan menghasilkan aroma khas yang nikmat dan kadar keasaman serta tingkat kafeinnya pun juga seimbang. *Roasting* kopi merupakan proses yang paling penting dalam menentukan cita rasa kopi. Biji kopi yang masih mentah memiliki rasa yang sangat pahit, karena itu harus diproses dulu hingga bisa menjadi bubuk kopi yang siap untuk diseduh. Dari semua proses pengolahan biji kopi, *roasting* kopi merupakan proses yang paling penting dan krusial dalam menentukan cita rasa kopi hingga 30% [3][4].

Proses *roasting* membuat sifat-sifat kimiawi biji kopi berubah ketika berada pada suhu tinggi. Ketika biji kopi mencapai suhu yang ditentukan, biji kopi didinginkan secara cepat untuk menghentikan proses sangraian. Berat biji menjadi berkurang karena sebagian bahan yang terkandung dalam kopi terekstraksi [4][5]. Setelah proses *roasting*, biji kopi dalam keadaan siap dibubukkan dan diseduh.

Terdapat lima bentuk dasar mesin roaster kopi [4], yaitu *centrifugal roaster*, *tangential roaster*, *drum roaster*, *packed bed*, dan *hot air roaster*. *Roaster* yang umum dipakai adalah bentuk *drum* dan *hot air roaster*. Dalam perkembangannya, drum dan hot air roaster menjadi suatu desain yang menggunakan prinsip *fluidized bed* [6][7], dan telah digunakan oleh industri kopi saat ini. Proses penyangraian kopi dengan menggunakan prinsip *fluidized bed* dapat menghasilkan kopi berkualitas dengan waktu proses berkisar 20 menit.

Drum roaster terdiri dari drum yang berputar secara horizontal dan memanaskan biji kopi yang teraduk di dalamnya. Panas dapat berasal dari pemanas elektrik, kayu bakar, bahan bakar minyak, atau bahan bakar gas. Kebanyakan drum roaster menggunakan pemanasan tidak langsung dengan pemanas berada di bawahnya.

Untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas kopi di gapoktan Rahayu IV, desain *drum roaster* diadaptasi dan dikembangkan, dipabrikasi, serta diintroduksi kepada gapoktan tersebut.

## 2. METODE PELAKSANAAN

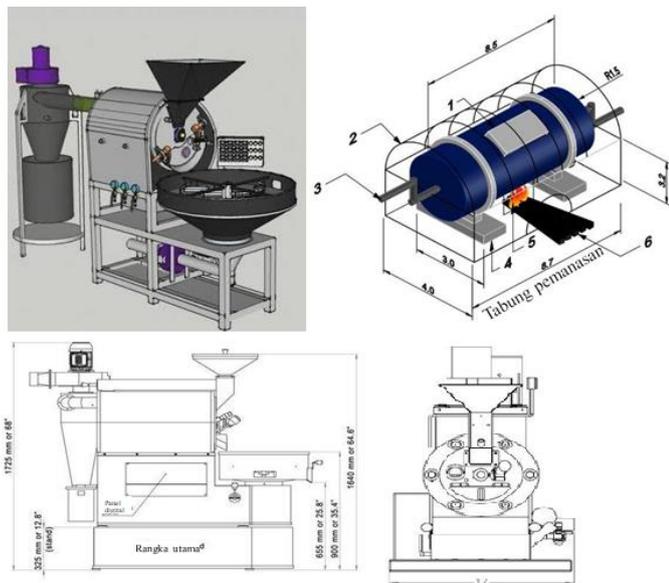
Kegiatan pengembangan dan introduksi *roaster* dilakukan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat LPPM UNDIP Semarang melalui kegiatan Program Pengembangan Produk Unggulan Daerah (PPPUD) DRPM DIKTI. Kegiatan PPPUD ini dilaksanakan secara bertahap meliputi: i) desain *roaster*, ii) pabrikan *roaster*, dan iii) uji fungsional dan adaptasi, dan iv) operasionalisasi mesin *roaster*. Tujuan uji adaptasi ini dilakukan dengan cara mengoperasikan mesin *roaster* pada lingkungan yang relevan, sedangkan operasionalisasi adalah mengoperasikan mesin roaster pada lingkungan sebenarnya dengan kapasitas aktual.

*Roaster* didesain dengan tipe *drum horizontal* dan *fluidized bed* berkapasitas 3 kg per batch, dengan menggunakan bahan bakar LPG (*liquefied petroleum gas*). Sirkulasi udara difasilitasi oleh sebuah blower. Pengendalian suhu diatur oleh unit kontroler.

*Roaster* dipabrikasi di workshop dan dimonitor oleh Tim LPPM Undip untuk memastikan spesifikasi desain sesuai. Setelah pabrikan, *roaster* diuji fungsional di workshop dan uji adaptasi di gapoktan Rahayu IV. Setelah uji adaptasi, roaster diimplementasikan secara komersial di gapoktan.

## 3. HASIL KEGIATAN

Roaster didesain dengan tipe drum horizontal dan fluidized bed berkapasitas 3 kg per batch, dengan menggunakan bahan bakar LPG, seperti tersaji pada Gambar 1. Dimensi panjang x lebar x tinggi mesin adalah 150 cm x 85 cm x 130 cm.



Gambar 1 Desain roaster



Gambar 2 Proses pabrikasi roaster

Mesin *roasting* ini terdiri dari komponen utama yaitu: (i) rangka mesin, (ii) tabung penyangrai, (iii) **hopper**, dan (iv) tempat pendinginan (*cooling bean*) yang dilengkapi dengan *blower* untuk mendinginkan biji kopi yang keluar dari tabung pembakaran. Prinsip kerja dari mesin *roasting* ini adalah mengaduk biji kopi selama proses *roasting* pada kondisi temperatur dan aliran udara yang bisa diatur. Selain itu, teknologi mesin *roasting* otomatis ini didesain secara simultan antara proses *roasting* dan proses *cooling* sehingga proses pengolahan menjadi efisien. Untuk menjaga *hygienitas* biji kopi yang diproses, sebagian besar bagian mesin *roasting* ini dipabrikasi menggunakan bahan baja *stainless steel* SS 304 tebal 4 mm. *Preheater* 25–200 °C berlangsung selama 7 menit dan waktu *roasting* 12 – 15 menit.

Dimensi silinder sangrai berukuran diameter 65 cm dengan panjang 1 m terbuat dari plat *stainless steel*, wadah penampung berupa plat *stainless steel*. Penggerak elektromotor AC 220 Volt, lengkap dengan *speed control*. Pemanas menggunakan burner LPG 1500 W dilengkapi dengan *blower* dan tempat untuk mendinginkan kopi diameter 75 cm dengan tinggi 25 cm. Mesin *roasting* dilengkapi dengan sensor *temperature* untuk mengetahui suhu didalam drum dan suhu kopi yang diroasting.

*Roaster* dipabrikasi di workshop. Kegiatan pabrikasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Setelah pabrikasi, *roaster* diuji fungsional dan adaptasi. Uji fungsional menunjukkan komponen-komponen *roaster* dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya. Uji adaptasi dilakukan di gapoktan Rahayu IV, dan hasilnya menunjukkan bahwa mesin *roaster* siap untuk dioperasikan pada lingkungan aktual dan kapasitas aktual. Kegiatan uji adaptasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Uji adaptasi mesin roaster

Mesin *roaster* dioperasikan oleh operator dari salah satu anggota gapoktan Rahayu IV.

Pengopersian dilakukan pada lingkungan sebenarnya, yaitu pada kapasitas 3 kg secara kontinyu. Pengoperasian pada kondisi ini ditetapkan sebagai pengoperasian skala komersial. Kegiatan pengoperasian skala komersial dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4** Pengoperasian mesin *roaster* skala komersial

Kegiatan pengoperasian pada skala komersial memberikan hasil bahwa mesin *roaster* dapat beroperasi pada rentang kapasitas 3-4 kg dengan waktu roasting 15-20 menit. Biaya yang muncul untuk proses *roasting*, yang meliputi listrik, LPG, dan operator, adalah sebesar Rp. 5.000,- setiap kilogramnya.

Introduksi mesin *roasting* ini memberikan dampak ekonomi yang signifikan pada gapoktan Rahayu IV. Sebelum mendapat bantuan mesin *roasting*, gapoktan menggunakan jasa *roasting* kopi dengan biaya sebesar Rp. 15.000,- per kg. Setelah mendapat bantuan mesin *roasting*, penyangraian dilakukan sendiri. Dengan demikian selisih biaya jasa sewa di luar dengan pengoperasian sendiri adalah Rp. 10.000,-. Selain mengoperasikan mesin untuk menyangraisi biji kopi milik sendiri, gapoktan juga memberikan jasa *roasting* dengan biaya Rp. 15.000,- per kg. Evaluasi pengoperasian komersial yang dilakukan selama 1 bulan berbasis data yaitu jumlah produksi *roasting* milik sendiri sebesar 300 kg dan jasa *roasting* dari luar dari luar sebesar 125 kg. Dengan demikian, mesin *roasting* telah memberikan selisih pendapatan bagi gapoktan sebesar Rp. 4.250.000. Pemrosesan *roasting* sebanyak 425 kg tersebut masih pada 0,25 kapasitas mesin, yang dihitung berbasis 20 hari kerja dengan 7 jam kerja efektif. Implementasi kegiatan PPPUD-DIKTI yang dilaksanakan oleh Tim Pengabdian

kepada Masyarakat LPPM UNDIP melalui introduksi mesin *roasting* telah memberikan dampak positif bagi gapoktan Rahayu IV. Dampak paling nyata adalah peningkatan pendapatan sebesar Rp. 4.250.000 dalam satu bulan. Pendapatan diprediksi akan meningkat karena saat ini mesin masih beroperasi pada 0,25 dari kapasitasnya.

#### 4. KESIMPULAN

Implementasi kegiatan PPPUD-DIKTI yang dilaksanakan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat LPPM UNDIP melalui introduksi mesin *roasting* telah memberikan dampak positif bagi gapoktan Rahayu IV. Dampak paling nyata adalah peningkatan pendapatan sebesar Rp. 4.250.000 dalam satu bulan. Pendapatan diprediksi akan meningkat karena saat ini mesin masih beroperasi pada 0,25 dari kapasitasnya.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada DRPM DIKTI-BIN yang telah memberikan pendanaan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Borem FM., Isquerido EP., Olievera PD, "Effect Of Intermittent Drying And Storage On Quality Of Coffee", *Biosci J.* 30, 2008.
- [2] Taveira JH., Borem FM., Da Rosa SD, "Post-Harvest Effect on Beverage Quality and Physiological Performane Of Coffe Bean", *African Journal Of Agricultural Research.* Vol 10(12), 2015.
- [3] <https://bp-guide.id/AXu2q6z3>. Diakses 17 Oktober 2020.
- [4] Lisa Collins, "Different Types Of Coffee Roasters", dalam <http://nomdeplumeroasters.com/different-types-coffee-roasters/#:~:text=There%20are%20basically%20five%20types,either%20continuous%20or%20batch%20modes>. Diakses 17 Oktober 2020.
- [5] Sutrisno, Ariwibowo D., Yulianto M.E., Sitawati R., "Characteristic of Vertical Mixed Flow Dryer in Coffee Bean Drying", *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* **771** (2020) 012070
- [6] US PATENT 3,964,175.
- [7] US PATENT 5,394,623.