

## UJI KECEPATAN PUTARAN OPTIMAL PADA ALAT PENYANGRAI KOPI TIPE ROTARI TERHADAP KUALITAS HASIL SANGRAI

*(The Effect of RPM Coffee Roaster Machine on the Product Quality)*

Dedi Johannes Silaen<sup>1</sup>, Achwil Putra Munir<sup>1</sup> dan Ainun Rohanah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan, 20155

<sup>1</sup>) Email : achwilmunir@yahoo.com

Diterima: 27 Januari 2014 / Disetujui: 29 Januari 2014

### ABSTRACT

*The RPM of coffee roaster mixer tool is needed to care. The machine RPM will affect the roasting quality. Various level of PRM were tested to know the quality of coffee produced. Research had been conducted at agricultural engineering laboratory, faculty Agricultural USU in July till October 2013 with using factorial randomized block design with one factor i.e 15, 25, 35, 45, and 55 revolution per minute. Parameters observed were organoleptic test, yield, process capacity and water content. The results showed that the RPM had highly significantly effect on the organoleptic test, yield, process capacity, and water content.*

*Keywords:* Coffee quality, coffee roaster machine, RPM test.

### PENDAHULUAN

Kopi adalah suatu jenis tanaman tropis yang dapat tumbuh dimana saja, terkecuali pada tempat-tempat yang terlalu tinggi dengan temperatur yang sangat dingin atau daerah-daerah tandus yang memang tidak cocok bagi kehidupan tanaman. Mutu kopi yang baik sangat tergantung pada jenis bibit yang ditanam, keadaan iklim, tinggi tempat, dan lain-lain.

Pengolahan kopi rakyat harus dilakukan dengan tepat waktu, tepat cara dan tepat jumlah. Buah kopi hasil panen, seperti halnya produk pertanian yang lain, perlu segera diolah menjadi bentuk akhir yang stabil agar aman untuk disimpan dalam jangka waktu tertentu. Kriteria mutu biji kopi yang meliputi aspek fisik, cita rasa dan kebersihan serta aspek keseragaman dan konsistensi sangat ditentukan oleh perlakuan pada setiap tahapan proses produksinya. Oleh karena itu, tahapan proses dan spesifikasi peralatan pengolahan kopi yang menjamin kepastian mutu harus didefinisikan secara jelas. Demikian juga, perubahan mutu yang terjadi pada setiap tahapan proses perlu dimonitor secara rutin supaya saat penyimpangan dapat dikoreksi secara cepat dan tepat. Sebagai langkah akhir, upaya perbaikan mutu akan mendapatkan hasil yang optimal jika disertai dengan mekanisme tata niaga kopi rakyat yang berorientasi pada mutu (AAK, 1988).

Penyangraian kopi hingga pada saat sekarang ini masih banyak menggunakan peralatan manual ataupun yang disebut secara tradisional yaitu dengan menggunakan tenaga manusia dan menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar. Hal ini kurang efektif dan efisien bagi manusia.

Untuk mengatasi keterbatasan serta tidak efektif dan tidak efisiennya cara manual ini, maka dirancanglah suatu alat penyangrai kopi mekanis. Untuk mendapatkan hasil sangrai yang baik, pengaturan kecepatan perlu diperhatikan. Penelitian ini dilakukan untuk menguji alat penyangrai kopi tipe rotari pada berbagai tingkat kecepatan putaran terhadap hasil dan kualitas kopi yang baik.

Pembuatan kopi bubuk banyak dilakukan oleh petani, pedagang pengecer, industri kecil dan pabrik. Pembuatan kopi bubuk oleh petani biasanya hanya dilakukan secara tradisional dengan alat-alat sederhana. Hasilnya pun biasanya hanya dikonsumsi sendiri atau dijual bila ada pesanan. Sedangkan pembuatan kopi bubuk oleh pabrik biasanya dilakukan secara modern dengan skala yang cukup besar dengan menggunakan alat penyangrai (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Penyangraian kopi hingga pada saat sekarang ini masih banyak menggunakan peralatan manual ataupun yang disebut secara tradisional yaitu dengan menggunakan tenaga manusia dan menggunakan kayu bakar sebagai

bahan bakar. Hal ini kurang efektif dan efisien bagi manusia.

Untuk mengatasi keterbatasan serta tidak efektif dan tidak efisiennya cara manual ini, maka dirancanglah suatu alat penyangrai kopi mekanis. Untuk mendapatkan hasil sangrai yang baik, pengaturan kecepatan perlu diperhatikan. Penelitian ini dilakukan untuk menguji alat penyangrai kopi tipe rotari pada berbagai tingkat kecepatan putaran terhadap hasil dan kualitas kopi yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh kecepatan putaran pada alat penyangrai kopi mekanis tipe rotari terhadap uji organoleptik (warna), rendemen dan kapasitas olah.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian USU pada bulan Juli sampai Oktober 2013.

### Bahan dan Alat Penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan adalah : Kopi robusta, Gas LPG, Pulley, V-belt. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah : Alat penyangrai kopi, Alat tulis, Kalkulator, Komputer, Timbangan digital, *Stopwatch*, Kompor gas, Kamera.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode perancangan percobaan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan satu faktor yaitu kecepatan putaran alat penyangrai. Dengan tiga kali ulangan pada tiap perlakuan. Kecepatan putaran pada alat penyangrai:

R<sub>1</sub> = 15 RPM

R<sub>2</sub> = 25 RPM

R<sub>3</sub> = 35 RPM

R<sub>4</sub> = 45 RPM

R<sub>5</sub> = 55 RPM

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelakuan berbagai tingkatan kecepatan putaran memberikan pengaruh terhadap nilai organoleptik dari segi warna, rendemen, kapasitas hasil dan kadar air. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai organoleptik dari segi warna tertinggi terdapat pada perlakuan R5 yaitu sebesar 2,86, dan yang terendah terdapat pada R1 yaitu sebesar 1,33. Sedangkan untuk rendemen tertinggi terdapat pada R5 yaitu sebesar 89,66% dan yang terendah terdapat pada R1 yaitu 81,66%. Sedangkan kapasitas olah tertinggi terdapat pada R5 yaitu sebesar 2,98 kg/jam dan kapasitas hasil terendah terdapat pada R1 yaitu sebesar 2,71 kg/jam. Dan untuk kadar air tertinggi terdapat pada R5 yaitu sebesar 4,26 % dan kadar air terendah terdapat pada R1 yaitu sebesar 3,73%.

Tabel 1. Pengaruh berbagai tingkatan kecepatan putaran terhadap parameter yang diamati

Rpm	Organoleptik (warna)	Kapasitas olah(kg/jam)	Rendemen (%)	Kadar Air (%)
R <sub>1</sub>	1.33	2.98	89.66	4.26
R <sub>2</sub>	1.76	2.90	87.33	4.17
R <sub>3</sub>	2.26	2.88	86.66	3.92
R <sub>4</sub>	2.66	2.84	85.33	3.87
R <sub>5</sub>	2.86	2.71	81.66	3.73

### Nilai Organoleptik dari segi warna

Uji organoleptik warna dilakukan menggunakan uji hedonik dengan mengambil sampel secara acak dan diberikan kepada sepuluh orang panelis untuk diamati dengan kode tertentu yaitu coklat tua/hitam skala numeriknya 3, coklat agak gelap skala numeriknya 2, dan coklat muda skala numeriknya 1. Dari hasil sidik ragam dapat dilihat bahwa perlakuan berbagai tingkatan kecepatan putaran memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai organoleptik dari segi warna. Sehingga

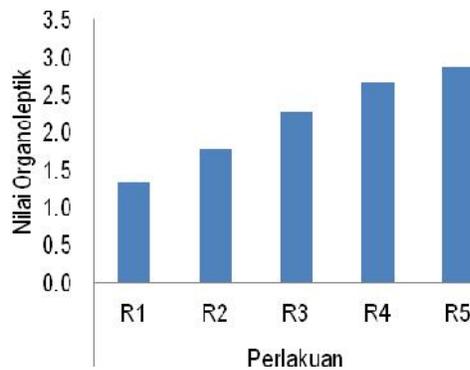
pengujian *duncan multiple range test* (DMRT) dilanjutkan (Tabel 2). Hubungan antara tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi terhadap nilai organoleptik warna bubuk kopi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.

Nilai organoleptik warna (numerik) tertinggi terdapat pada perlakuan R5 yaitu sebesar 2,86 yang berarti warna dari bubuk kopi yang dihasilkan mendekati coklat tua atau hitam menurut penilaian kesepuluh panelis dan terendah pada perlakuan R1 yaitu sebesar 1,33 yang berarti warna dari bubuk kopi yang

dihasilkan mendekati coklat agak gelap menurut penilaian kesepuluh panelis.

Tabel 2. Uji DMRT hasil pengujian berbagai tingkatan kecepatan putaran terhadap (%) nilai organoleptik

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-			R <sub>1</sub>	1.33	A	A
2	0.2242	0.3189	R <sub>2</sub>	1.76	B	A
3	0.2349	.3367	R <sub>3</sub>	2.26	B	B
4	0.2399	0.3474	R <sub>4</sub>	2.66	C	B
5	0.2441	0.3531	R <sub>5</sub>	2.86	C	C



Gambar 1. Hubungan antara tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi terhadap nilai organoleptik

#### Persentase Rendemen

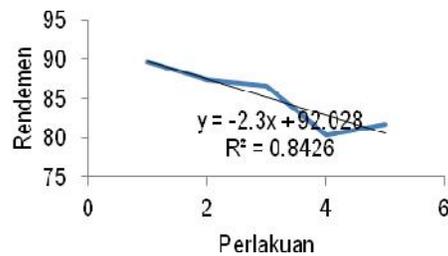
Persentase Rendemen diperoleh dengan perbandingan berat bahan akhir terhadap berat bahan awal dikali 100%. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai tingkatan kecepatan putaran memberikan pengaruh sangat nyata terhadap persentase rendemen kopi. Hasil pengujian *duncan multiple range test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 3. Hubungan antara tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi terhadap persentasi rendemen kopi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.

#### Kapasitas Olah

Kapasitas olah diperoleh dengan membagi berat awal kopi terhadap waktu yang dibutuhkan untuk menyangraikopi. Hasil sidik ragam dapat dilihat bahwa perlakuan berbagai tingkatan kecepatan putaran memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kapasitas olah. Sehingga pengujian *duncan multiple range test* (DMRT) tidak dilanjutkan. Hubungan antara tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi terhadap kapasitas olah yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Uji DMRT hasil pengujian berbagai tingkatan kecepatan putaran terhadap rendemen

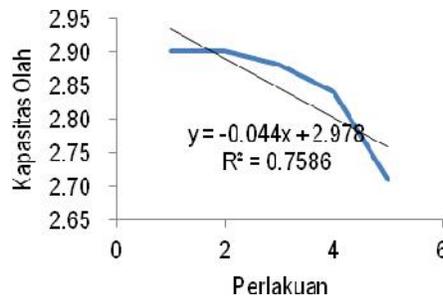
Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-			R <sub>1</sub>	89.66	a	A
2	3.772	3.652	R <sub>2</sub>	87.33	b	A
3	4.617	5.103	R <sub>3</sub>	86.66	b	B
4	5.398	5.470	R <sub>4</sub>	80.33	b	B
5	6.215	6.541	R <sub>5</sub>	81.66	b	B



Gambar 2. Hubungan antara tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi terhadap persentase rendemen

Tabel 4. Uji DMRT hasil pengujian berbagai tingkatan kecepatan putaran terhadap kapasitas olah

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-			R <sub>1</sub>	2.90	a	A
2	0.140	0.146	R <sub>2</sub>	2.90	b	B
3	0.155	0.163	R <sub>3</sub>	2.88	b	B
4	0.183	0.231	R <sub>4</sub>	2.84	b	C
5	0.280	0.266	R <sub>5</sub>	2.71	c	C



Gambar 3. Hubungan antara tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi terhadap kapasitas olah

#### Kadar Air

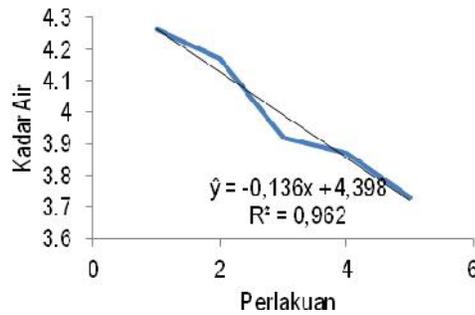
Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air yang terdapat per satuan bobot bahan. Hasil sidik ragam kadar air menunjukkan bahwa berbagai tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air kopi yang dihasilkan. Hasil pengujian dengan *duncan multiple range test* (DMRT) yang menunjukkan

pengaruh lama pengeringan terhadap kadar air untuk tiap-tiap taraf perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan R<sub>1</sub> yaitu sebesar 4.26% dan terendah pada perlakuan R<sub>5</sub> yaitu sebesar 3.73%. Hubungan antara berbagai tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi terhadap kadar air yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 5. Uji DMRT hasil pengujian berbagai tingkatan kecepatan putaran terhadap kadar air

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-			R <sub>1</sub>	4.26	a	A
2	0.0704	0.1002	R <sub>2</sub>	4.17	b	B
3	0.0738	0.1058	R <sub>3</sub>	3.92	b	B
4	0.0754	0.1091	R <sub>4</sub>	3.87	c	C
5	0.0767	0.1109	R <sub>5</sub>	3.73	c	C

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%



Gambar 4. Hubungan antara tingkatan kecepatan putaran alat penyangrai kopi terhadap kadar air

Dari Gambar 4 menunjukkan penyangraian dengan berbagai tingkatan kecepatan putaran dari 15 rpm, 25 rpm, 35 rpm, 45 rpm, dan 55 rpm menghasilkan kadar air yang semakin menurun. Dengan waktu penyangraian 20 menit dan suhu 80°C. Artinya semakin cepat putaran yang diberikan dalam menyangrai kopi maka kadar air kopi akan semakin kecil. Proses penyangraian merupakan tahapan pembentukan aroma dan cita rasa khas kopi dengan perlakuan panas dan kunci dari produksi kopi bubuk. Proses penyangraian ini menggunakan mesin sangrai tipe rotari yang digerakkan oleh motor listrik. Sedangkan sebagai sumber bahan bakar adalah menggunakan kompor gas. Silinder penyangraian terbuat dari bahan pipa *stainless steel* dengan tebal pipa 3 mm, diameter 22 cm, tinggi 30 cm. Di dalam silinder penyangraian terdapat poros pengaduk yang terbuat dari bahan *stainless steel* dengan diameter  $\frac{3}{4}$  inch dan panjang 60 cm. Poros ini dilengkapi dengan dua buah plat dengan ketebalan masing-masing plat 2 mm. Jarak kisi antara dinding silinder penyangrai bagian dalam dengan ujung plat pengaduk sebesar 3 mm untuk mempermudah proses pengadukan agar saat plat pengaduk berputar tidak bergesekan dengan dinding silinder.

Proses penyangraian memiliki beberapa tahapan yaitu persiapan biji kopi beras, proses penyangraian, pendinginan, penyimpanan sementara, dan pengemasan. Sebelum disangrai aroma dan cita rasa kopi masih tersimpan di dalam biji kopi. Proses penyangraian biji kopi kering dilakukan dengan cara memanaskan silinder penyangraian terlebih dahulu selama  $\pm 6$  menit untuk mencapai suhu di dalam silinder penyangraian sebesar  $\pm 80^\circ\text{C}$ . Setelah suhu yang diinginkan tercapai kemudian motor listrik dihidupkan dan dimasukkan biji kopi kering ke dalam silinder penyangraian melalui saluran pemasukan. Saat disangrai, biji kopi kering akan

diaduk oleh poros pengaduk dengan berbagai tingkatan kecepatan putaran per menit. Setelah biji kopi kering dimasukkan, proses penyangraian dilakukan selama 20 menit, hal ini sesuai dengan literatur Najiyati dan Danarti (2004) yang menyatakan bagian terpenting dari alat penyangrai adalah silinder, pemanas dan alat penggerak. Pertama silinder dipanaskan hingga suhu tertentu dan diputar dengan kecepatan tertentu, tergantung tipe alatnya. Kopi dimasukkan ke dalam silinder, bila kopi sudah mencapai tahap *roasting point* (kopi masak sangrai), pemanasan segera dihentikan, lalu kopi segera diangkat. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tahap *roasting point* tergantung jumlah kopi yang disangrai dan alatnya.

Proses pengurangan kadar air kopi ini dipengaruhi oleh panas yang diberikan oleh kompor gas pada saat proses penyangraian. Pada proses penyangraian bukan hanya kadar air yang menguap. Masih terdapat zat-zat yang menguap yang mempengaruhi berat akhir kopi, bersamaan dengan penguapan air senyawa volatil yang terkandung dalam biji seperti aldehid, furfural, keton, ester, dan alkohol ikut teruapkan. Peristiwa ini ditandai dengan penurunan kerapatan curah sebagai akibat dari perubahan fisik biji kopi seperti pengembangan volume (*swelling*) dan pembentukan pori-pori di dalam jaringan sel sehingga berat biji kopi persatuan volume menjadi lebih kecil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Berbagai tingkatan kecepatan putaran memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap nilai organoleptik, rendemen, kapasitas hasil dan persentase kadar air kopi tipe robusta.
2. Nilai organoleptik dari segi warna tertinggi terdapat pada perlakuan R5 yaitu sebesar

- 2.86 yang berarti warna dari bubuk kopi yang dihasilkan mendekati coklat tua atau hitam dan terendah pada perlakuan R1 yaitu sebesar 1.33 yang berarti warna dari bubuk kopi yang dihasilkan mendekati coklat agak gelap.
3. Rendemen tertinggi terdapat pada R5 yaitu sebesar 2.98% dan yang terendah terdapat pada R1 yaitu 2.71%.
  4. Kapasitas hasil tertinggi terdapat pada R5 yaitu sebesar 0.89 dan kapasitas hasil terendah terdapat pada R1 yaitu sebesar 0.81 kg/jam.
  5. Kadar air tertinggi terdapat pada R5 yaitu sebesar 4.26% dan kadar air terendah terdapat pada R1 yaitu sebesar 3.73%.
  6. Semakin cepat putaran yang diberikan dalam menyangrai kopi maka kadar air kopi yang dihasilkan semakin kecil.
  7. Hasil perlakuan yang terbaik pada parameter organoleptik dari segi warna adalah R4 yaitu sebesar 2.66 dengan warna coklat agak gelap.
  8. Hasil perlakuan terbaik pada parameter kapasitas adalah R4 sebesar 2.90 Kg/Jam.
  9. Hasil perlakuan terbaik pada parameter persentase kadar air adalah R4 sebesar 3.87 %.
  10. Hasil perlakuan terbaik pada parameter rendemen adalah R4 87.33 %.

#### Saran

1. Perlu dilakukan pengembangan alat ini dengan modifikasi kompor gas menjadi heater.
2. Perlu dilakukan pengujian penyangraian dengan komoditi bahan yang berbeda.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai rasa dan aroma kopi.
4. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan alat dengan pengukur suhu (thermostat) yang permanen.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1974. Bercocok Tanam Kopi, Kanisius, Yogyakarta.
- AAK, 1988. Budidaya Tanaman Kopi, Kanisius, Yogyakarta.
- Spillane, J. J., 1990. Komoditi Kopi Peranannya dalam Perekonomian Indonesia. Kanisius, Yogyakarta.
- Tim Karya Tani Mandiri, 2010. Pedoman Budidaya Tanaman Kopi. Nuansa Aulia, Bandung.
- Najiyati, S dan Danarti, 1999. Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.