

# Rancangbangun Mesin Penyangrai Kopi dengan Pengaduk Berputar

## *Coffee's Roaster Design Machine with Rotating Mixer*

**Imam Sofi'i**

*Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung,*

*Jl. Soekarno-Hatta, Rajabasa, Bandar Lampung 35144*

*e-mail : [imam.sofii@polinela.ac.id](mailto:imam.sofii@polinela.ac.id)*

### **ABSTRACT**

*The roasting technique coffee bean was one of factor which influence quality powder coffee besides factor of raw material. The roasting technique are include operator skill, mixing coffee bean in cylinder, air temperature in roasting's cylinder, heating source that is utilized, and activity after roasting. The objective of this research is to make roasted machine of coffee bean with rotate mixer and test performance. Method is used by making roasted machine with cylinder made from stainless and rotate mixer from stainless strip spiral shape. In the top of cylinder fully equipped with covered and smokestack. Source of heat from elpiji stove. The result of design was roasted machine coffee bean with dimension of length 92 cm, wide 62 cm and high 160 cm with  $\pm 40$ kg cylinder capacity. Roasted machine component are beam, cylinder, mixer, side cover cylinder, inlet, outlet, top cover cylinder, anvil of stove and gearbox. Result of test showed that first test was 17,14 kg/jam capacity, second test was 24 kg/jam capacity and third test was 28.97 kg/jam capacity. Rpm of mixer was 40 rpm and average fuel consumption 1.5 kg/jam.*

*Keywords: roasted machine, spiral mixer*

Naskah ini diterima pada tanggal 25 Februari 2014, direvisi pada tanggal 11 Maret 2014 dan disetujui untuk diterbitkan pada tanggal 15 April 2014

### **PENDAHULUAN**

Minuman kopi merupakan salah satu jenis minuman yang memiliki citarasa sangat khas. Dengan citarasanya yang khas ditambah adanya pengaruh fisiologis kesegaran setelah minum menyebabkan kopi banyak diminati oleh konsumen di seluruh dunia (Anonim, 2008a).

Biji kopi beras belum mempunyai citarasa khas kopi tetapi hanya mengandung senyawa-senyawa prekursor (calon) pembentuk citarasa. Karakter citarasa kopi baru terbentuk setelah biji kopi disangrai. Selama penyangraian terjadi reaksi kimiawi yang kompleks sehingga terbentuk komponen-komponen kimiawi pembentuk karakter kopi yang bersifat khas. Sampai saat ini telah dapat dideteksi lebih dari 800 senyawa kimia pembentuk aroma (Anonim, 2008a).

Pembentukan aroma dan rasa kopi sesungguhnya terjadi pada waktu biji bersuhu 140°-160°C pada proses penyangraian yang dapat mencapai suhu 230°C. Komposisi kimia senyawa-senyawa yang menguap dan tidak menguap di dalam kopi ditentukan oleh derajat

penyangraian, begitu pula cita rasanya. Dari gambaran singkat mengenai begitu kompleksnya senyawa-senyawa yang membentuk cita rasa kopi, serta begitu banyaknya faktor yang mempengaruhinya, maka jelas tidak dapat ditunjukkan senyawa manakah di dalam biji yang akan menentukan mutu biji kopi (Anonim, 2008b).

Penyangraian adalah proses pemanasan kopi beras pada suhu 200°-225°C yang bertujuan untuk mendapatkan kopi sangrai yang berwarna coklat kehitaman (Anonim, 2008d). Penyangraian sangat menentukan warna dan cita rasa produk kopi yang akan dikonsumsi, perubahan warna biji dapat dijadikan dasar untuk sistem klasifikasi sederhana (Anonim, 2008c)

Pada proses penyangraian, kopi juga akan mengalami perubahan warna yaitu berturut-turut dari hijau atau coklat muda menjadi coklat kayu manis, kemudian menjadi hitam dengan permukaan berminyak. Bila kopi sudah berwarna kehitaman dan mudah pecah (retak) maka penyangraian segera dihentikan, kopi segera diangkat dan didinginkan (Anonim, 2008d).

Penyangraian bisa dilakukan secara terbuka atau tertutup. Penyangraian secara tradisional umumnya dilakukan secara terbuka dengan menggunakan wajan terbuat dari tanah (kuali). Penyangraian kopi secara tertutup dengan menggunakan mesin-mesin yang harganya cukup mahal seperti *batch roaster*, sehingga sering tidak terjangkau oleh industri kecil yang modalnya terbatas (Anonim, 2008d).

Bagian terpenting dari alat penyangrai adalah silinder, pemanas, dan alat pemutar silinder. Cara penggunaannya yaitu silinder dipanaskan hingga suhu tertentu dan diputar dengan kecepatan tertentu tergantung dari tipe alatnya. Setelah silinder dipanaskan pada suhu dan putaran tertentu, kemudian kopi dimasukkan ke dalam silinder. Sementara itu pemanasan dan pemutaran silinder tetap berlangsung. Bila kopi sudah mencapai tahap *roasting point* (kopi masak sangrai) pemanasan segera dihentikan dan kopi segera diangkat dan didinginkan. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tahap *roasting point* tergantung pada jumlah kopi yang disangrai dan jenis alat penyangrai yang digunakan. (Anonim, 2008d).

Teknik penyangraian merupakan salah satu penyebab yang ikut mempengaruhi mutu kopi bubuk. Faktor penyangraian yang mempengaruhi mutu antara lain adalah bahan baku (kopi beras), proses penyangraian meliputi: ketrampilan operator, pengadukan biji kopi dalam silinder, suhu udara dalam silinder penyangrai, sumber pemanas/api yang digunakan, dan kegiatan pasca penyangraian (teknik pendinginan).

Saat ini teknik penyangraian yang dilakukan oleh perajin kopi/UKM kurang memperhatikan faktor-faktor tersebut sehingga kalah bersaing dengan industri besar dan memiliki cita rasa yang berbeda-beda. Faktor sebelum penyangraian adalah keseragaman ukuran bahan baku biji kopi yang kurang diperhatikan. Faktor proses penyangraian yaitu mesin penyangrai kopi yang digunakan masih sederhana tanpa dilengkapi kontrol suhu, banyak panas yang masih terbuang sehingga tidak efisien bahan bakar, pengadukan yang kurang seragam, penyangraian

menggunakan kayu bakar. Faktor penanganan setelah penyangraian yaitu pendinginan yang sering terlambat.

Dengan melihat uraian di atas maka perlu untuk memperbaiki teknik penyangraian kopi khususnya di Provinsi Lampung yang merupakan salah satu sentra kopi. Dengan memperbaiki teknik penyangraian mulai dari persiapan bahan baku, proses penyangraian, penanganan pasca penyangraian dengan cara membuat mesin penyangrai kopi yang memberikan keseragaman kematangan lebih baik, suhu pemanas bisa diatur (kontrol suhu otomatis), lebih efisien dalam penggunaan bahan bakar (menggunakan kompor elpiji dan pemberian penutup (*cover*) di atas silinder) dan kemudahan penanganan setelah keluar dari silinder penyangrai.

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas mutu kopi sangrai (*roasted coffee*) dengan cara merancang bangun mesin penyangrai kopi berkapasitas  $\pm 40$  kg berbahan bakar elpiji dengan pengaduk berputar dan menguji kinerja mesin penyangrai yang telah dibuat.

## **METODE PENELITIAN**

### ***Pendekatan Desain***

Kopi merupakan salah satu bahan minuman yang mempunyai cita rasa khas bagi peminumnya. Pembuatan minuman diawali dengan kegiatan pemasakan/penggorengan biji kopi mentah menjadi biji kopi matang dengan cara disangrai. Mesin penyangrai yang digunakan harus memenuhi syarat kesehatan (*hygienes*).

Dalam penelitian ini dibuat mesin penyangrai biji kopi dengan bahan utama plat stainless yang digunakan sebagai tempat/wadah penggorengan. Wadah penggorengan berbentuk silinder. Agar kematangan kopi sangrai seragam maka perlu dilengkapi alat pengaduk. Pengaduk kopi terbuat dari bahan stainless berbentuk spiral yang diletakkan dibagian tengah silinder. Sebagai sumber pemanas digunakan kompor elpiji yang diletakkan di bagian bawah silinder. Untuk menjaga agar panas api kompor tidak banyak yang terbuang maka pada bagian atas silinder penyangrai dilengkapi dengan penutup panas dan cerobong asap.

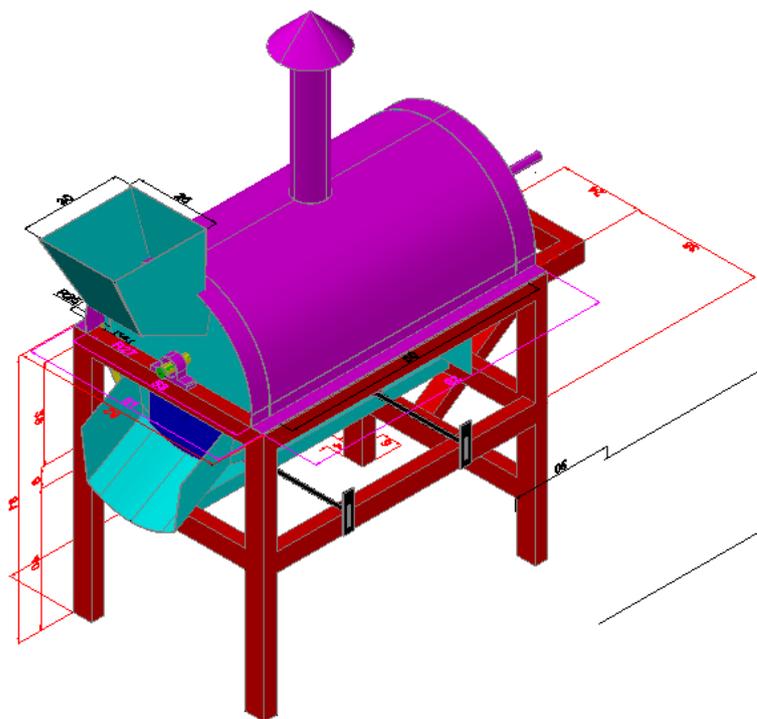
### **Pendekatan Struktural**

Komponen utama mesin penyangrai dibuat dari beberapa bagian yaitu kerangka terbuat dari besi hollow (kotak berongga), dudukan kompor terbuat dari besi siku, dudukan motor listrik dan gear box terbuat dari besi siku, silinder penyangrai terbuat dari plat stainless, penutup silinder terbuat dari stainless, pengaduk terbuat dari stainless. Gambar skema mesin penyangrai yang dibuat seperti pada gambar 1.

### **Pendekatan Fungsional**

Masing-masing bagian yang menyusun mesin mempunyai fungsi, yaitu: kerangka sebagai tempat menyangga keseluruhan termasuk silinder. Silinder penyangrai sebagai tempat untuk

menyangrai biji kopi. Penutup silinder penyangrai berfungsi untuk menahan panas agar tidak banyak yang hilang menguap. Cerobong sebagai tempat pembuangan udara. Dudukan motor dan transmisi sebagai tempat sistem transmisi. Motor listrik sebagai pemutar pengaduk biji kopi. Kompor elpiji sebagai sumber pemanas.



Gambar 1. Skema mesin penyangrai kopi

### **Prinsip Kerja mesin Penyangrai**

Prinsip kerja mesin penyangrai adalah sebagai berikut: kompor elpiji yang telah dinyalakan akan memberikan panas ke sekeliling dinding silinder, dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi maka silinder bagian dalam akan menjadi panas dan memanaskan biji kopi, losses panas dapat dikurangi dengan penggunaan penutup silinder. Pada bagian dalam silinder terdapat pengaduk berbentuk spiral yang akan mengaduk dan meratakan kematangan biji kopi.

Tahapan pelaksanaan penelitian

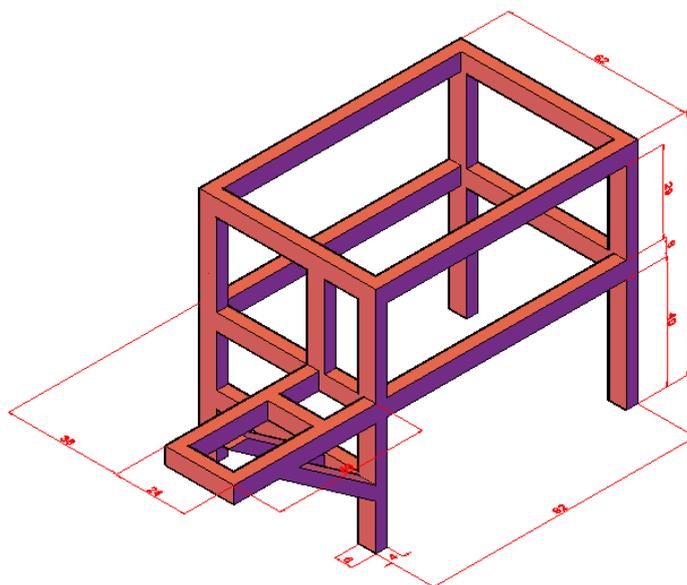
1. Menentukan desain rancangan mesin penyangrai kopi
2. Pemilihan bahan untuk pembuatan
3. Pembuatan mesin penyangrai kopi hasil rancangan meliputi pembuatan rangka, pembuatan silinder, pembuatan penutup silinder, pembuatan dudukan kompor, pembuatan dudukan transmisi, dan perakitan
4. Melakukan uji coba pendahuluan dan memperbaiki bagian-bagian yang belum berfungsi optimal
5. Menguji kinerja mesin hasil rancangan

- Melakukan pengamatan terhadap kinerja mesin penyangrai meliputi putaran drum (rpm), suhu penyangraian, waktu penyangraian (jam), berat bahan uji (kg), jumlah bahan bakar elpiji (kg) dan kapasitas penyangraian (batch/jam)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangka merupakan tempat kedudukan dari komponen lain seperti silinder penyangrai, penutup sinder, kompor, motor listrik dan gear box. Rangka harus kuat untuk menahan semua komponen tersebut baik pada saat tidak ada beban maupun ada beban berupa kopi beras yang akan disangrai. Bahan yang digunakan untuk rangka terbuat dari besi kotak berlubang (*hollow*) berukuran 6 cm x 4 cm.

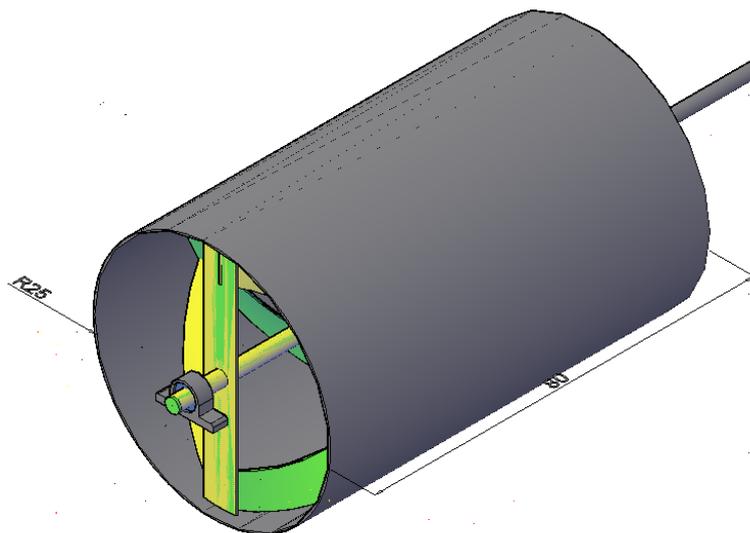
Dimensi rangka mesin penyangrai yang dibuat berukuran panjang 92 cm, lebar 62 cm dan tinggi 81 cm. Gambar rangka seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangka mesin sangrai

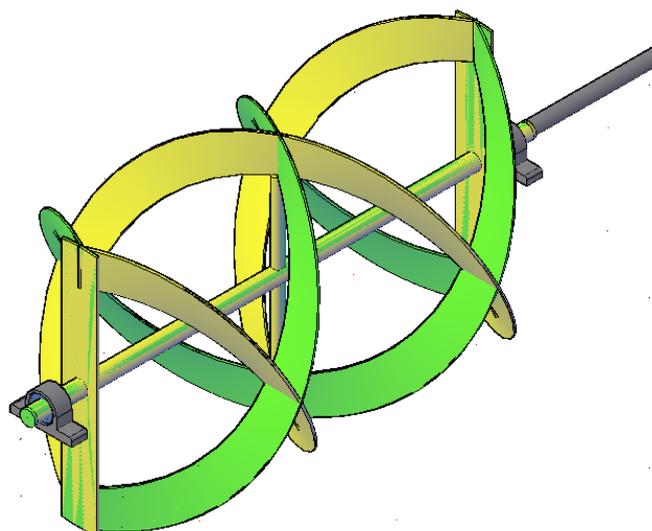
Silinder merupakan tempat atau wadah untuk melakukan penyangraian. Silinder mirip dengan wajan/kuali penggorengan tetapi bentuknya adalah silinder. Ukuran silinder yang digunakan adalah panjang 80 cm dan diameter 50 cm. Bahan yang digunakan adalah baja stainless dengan ketebalan 2.5 mm. Penggunaan bahan agak tebal tersebut dimaksudkan agar tahan terhadap panas.

Pada mesin sangrai yang dibuat memiliki perbedaan dengan mesin sangrai yang ada yaitu silinder tidak ikut berputar hanya sebagai tempat penggoreng saja. Bentuk silinder yang digunakan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Silinder penyangrai

Mesin sangrai yang dibuat memiliki silinder yang tidak berputar, sehingga untuk meratakan biji kopi yang disangrai perlu dilakukan pengadukan agar kematangan bisa merata. Pengaduk dibuat dari baja stainless strip dengan ketebalan 5 mm yang didesain berbentuk spiral. Gambar bentuk pengaduk seperti pada Gambar 4.

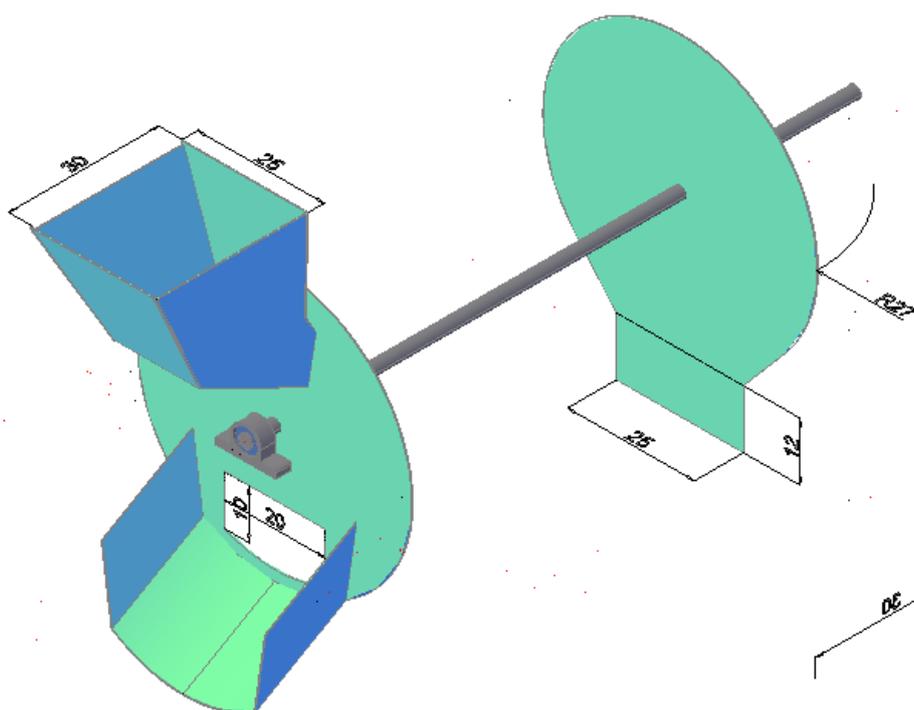


Gambar 4. Pengaduk berbentuk spiral

Pada bagian kanan dan kiri silinder penyangrai dilengkapi dengan penutup agar biji kopi yang disangrai tidak berantakan dan tumpah. Penutup silinder terbuat dari baja stainless dengan ketebalan 2.5 mm. Penutup pada bagian kanan dibuat tertutup, sedangkan penutup pada bagian kiri ada bagian yang terbuka yaitu pada bagian atas dan bagian bawah.

Penutup silinder bagian kiri atas berhubungan dengan saluran pemasukan dan pembuangan sebagian udara panas. Saluran ini selalu terbuka saat digunakan untuk penyangraian maupun pada saat tidak digunakan. Penutup silinder kiri bagian bawah merupakan tempat keluarnya kopi sangrai yang telah matang, sehingga pada saat proses penyangraian bagian ini ditutup agar biji kopi tidak keluar.

Selain sebagai penutup dinding silinder, bagian penutup silinder ini juga berfungsi untuk menopang silinder secara keseluruhan yang dihubungkan ke bagian rangka. Gambar penutup silinder bagian kiri dan kanan seperti pada Gambar 5.



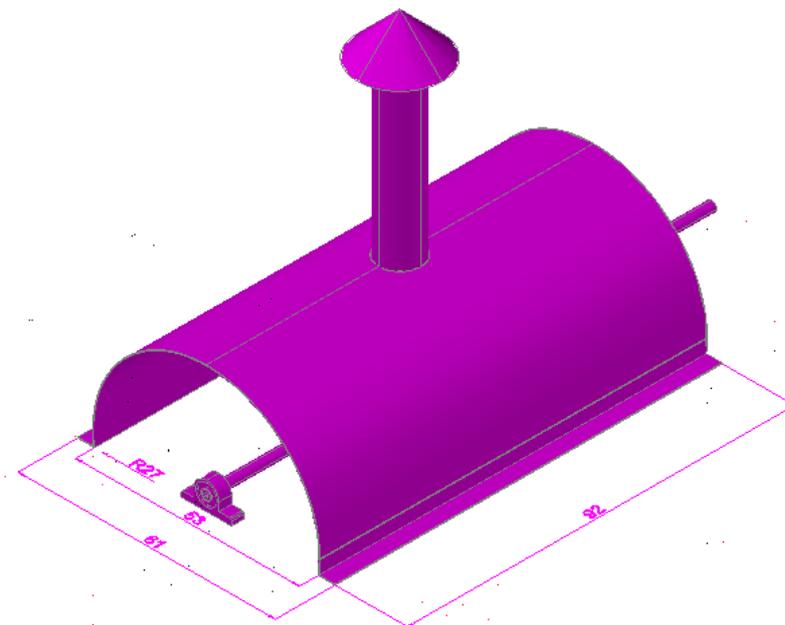
Gambar 5. Penutup silinder bagian kiri dan kanan

Saluran pemasukan biji kopi yang akan disangrai terletak pada bagian kiri atas. Saluran pemasukan bahan berukuran 30 cm x 25 cm terbuat dari bahan baja stainless. Saluran pemasukan ini mempunyai dua fungsi yaitu yang pertama sebagai tempat menuangkan bahan berupa biji kopi yang akan disangrai dan fungsi yang kedua adalah sebagai saluran untuk membuang sebagian udara panas keluar. Gambar bentuk saluran pemasukan seperti pada Gambar 5.

Saluran pengeluaran merupakan tempat keluarnya bahan berupa biji kopi sangrai yang sudah matang. Saluran ini terdapat pada silinder sebelah kiri bawah. Saluran pengeluaran ini bisa dibuka dan ditutup. Pada saat proses penyangraian saluran ini ditutup. Ukuran saluran pengeluaran adalah 20 cm x 10 cm. Bentuk saluran pengeluaran seperti pada Gambar 5.

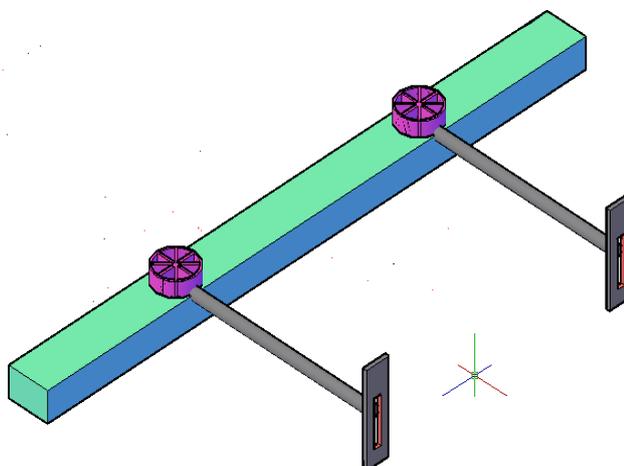
Pada bagian atas silinder terdapat penutup berbentuk silinder yang dilengkapai dengan saluran udara/cerobong asap keluar. Bahan yang digunakan berupa baja stainless dengan ketebalan

1.1 mm. Penutup silinder berukuran panjang 92 cm dan diameter 54 cm. Fungsi dari bagian ini adalah untuk menahan panas pembakaran agar tidak banyak yang keluar atau terbang. Bentuk penutup silinder seperti pada Gambar 6.



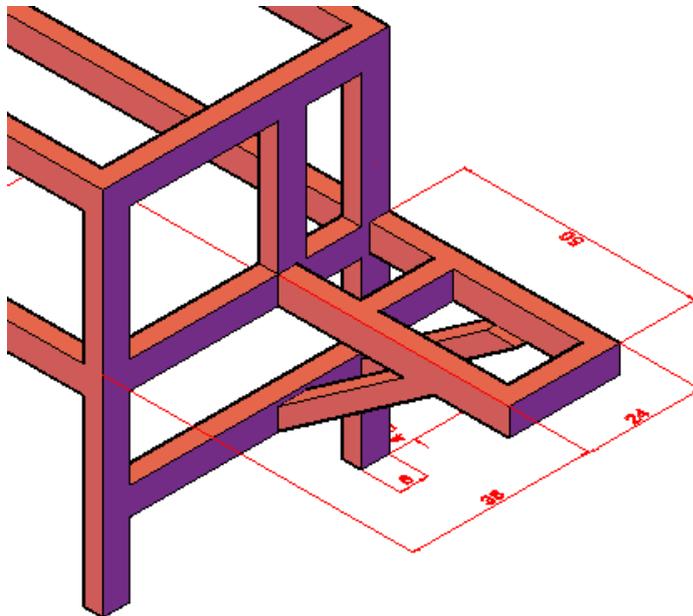
Gambar 6. Penutup bagian atas silinder

Dudukan kompor merupakan bagian yang berfungsi sebagai tempat kedudukan kompor. Dudukan ini terletak di bawah silinder penyangrai. Pada bagian ini kedudukan kompor bisa diatur posisinya yaitu bisa naik dan turun. Kompor yang dipasang pada bagian ini adalah mata kompor gas seperti yang beredar di pasaran (kompor mawar) dan dipasang 2 buah mata. Gambar dudukan kompor seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Dudukan kompor

Dudukan gearbox merupakan bagian tempat meletakkan motor listrik dan gearbox. Bagian ini terletak di sebelah kiri alat penyangrai. Pada bagian ini diletakkan gear box dan motor listrik sebagai tenaga pemutar pengaduk. Gambar dudukan gear box seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Tempat dudukan gear box dan motor listrik

Dari beberapa komponen yang telah dibuat selanjutnya dirakit menjadi satu kesatuan berupa mesin sangrai kopi yang utuh dan siap untuk dilakukan pengujian. Gambar mesin sangrai hasil rancangbangun seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Mesin sangrai kopi setelah dirakit

Pengujian dilakukan untuk melihat kinerja dari mesin sangrai yang telah dibuat. Sebelum dilakukan pengujian untuk pengambilan data maka dilakukan uji pendahuluan. Tujuan dari uji pendahuluan adalah untuk melihat kinerja mesin jika ada kekurangan atau komponen yang tidak berfungsi sehingga bisa diperbaiki.

Mesin sangrai kopi yang dibuat berbeda dengan mesin sangrai kopi seperti yang digunakan oleh perajin kopi umumnya. Mesin sangrai yang dibuat prinsip kerjanya seperti alat sangrai kopi tradisional menggunakan kuali dimana wadah penggorengan tidak berputar dan untuk pengadukan menggunakan sirip pengaduk yang berputar.

Putaran sirip pengaduk digerakkan oleh motor listrik dengan tenaga 1 hp. Putaran motor listrik yang tinggi diturunkan dengan menggunakan gearbox. Gearbox yang digunakan type 60 1 : 50 dan disambungkan ke poros pengaduk menggunakan sistem transmisi rantai dan gear. Pada saat pengujian putaran pengaduk tanpa beban adalah 40 rpm dan saat dibebani untuk mengaduk kopi putarannya menjadi 38 rpm.

Tahapan pengujian kopi sangrai meliputi penjemuran/pengeringan kopi beras, sortasi, pencucian, penirisan, penyangraian dan pendinginan. Kopi beras yang digunakan berasal dari daerah sentra kopi yaitu Kabupaten Tanggamus.

Tahap pengeringan dilakukan untuk membuang air yang ada pada bahan biji kopi. Pengeringan dilakukan hingga diperoleh kadar air sekitar 18%. Selanjutnya biji kopi yang sudah agak kering disortasi untuk memisahkan kopi yang bagus dengan kopi yang kurang atau tidak bagus berupa kopi hitam, kopi hitam sebagian, kopi berlubang, kopi gelondong, kulit kopi dan kotoran lain bukan kopi berupa ranting, tanah bahkan batu.

Setelah biji kopi bagus (kopi grade 1) diperoleh maka dilakukan pencucian untuk membuang kulit ari yang menempel pada biji kopi dan membuang kotoran lain yang masih terikut pada kopi. Selanjutnya biji kopi ditiriskan untuk membuang air yang menempel pada permukaan bahan. Biji kopi yang agak kering dimasukkan ke mesin sangrai untuk dilakukan penyangraian.

Dalam pengujian ini dilakukan 3 kali penyangraian menggunakan biji kopi dengan berat 16 – 20 kg. Tabel pengujian penyangraian biji kopi seperti pada Tabel 1. Berdasarkan tabel di bawah diperoleh kapasitas terendah pada pengujian ke-1 dengan jumlah bahan 20 kg dan memerlukan waktu 70 menit dengan kapasitas 17.14 kg/jam. Hal ini terjadi karena pada pengujian ke-1 kondisi awal dari silinder penyangrai masih dingin dan kondisi biji kopi setelah dicuci masih basah sehingga diperlukan panas untuk mengeringkan biji kopi yang basah tersebut.

Demikian juga pada pengujian ke-2 dengan bahan yang sama 20 kg memerlukan waktu 50 menit dengan kapasitas 24 kg/jam. Hal ini disebabkan oleh kondisi biji kopi yang masih agak basah sehingga diperlukan waktu untuk mengeringkan dahulu.

Tabel 1. Hasil pengujian mesin sangrai kopi

Uraian	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Berat biji kopi awal (kg)	20	20	16.9
Berat biji akhir (kg)	16.5	16.5	14
Kadar air (%)	18.8	20.3	19.2
Lama penyangraian (menit)	70	50	35
Suhu saluran udara awal (°C)	40.3	66	60
Suhu saluran udara akhir (°C)	186	198	184
Berat gas awal (kg)	8.7	7.0	9.0
Berat gas akhir (kg)	7.0	5.7	8.1
Rpm tanpa beban	40	40	40
Rpm dengan beban	37	38	38
Kapasitas (kg/jam)	17.14	24	28.97

Pada pengujian ke-3 memiliki kapasitas tertinggi yaitu 28.97 kg/jam dengan jumlah bahan uji 16.9 kg memerlukan waktu 35 menit. Kapasitas yang lebih tinggi ini diperoleh karena bahan kopi yang akan disangrai lebih kering dan jumlah bahan juga lebih sedikit daripada biji kopi yang digunakan pada uji sebelumnya sehingga panas yang dihasilkan dari pembakaran kompor bisa langsung digunakan untuk penyangraian.

Kebutuhan bahan bakar yang digunakan untuk penyangraian ditentukan oleh lama nyala api dan besarnya bukaan regulator gas. Pada uji yang pertama membutuhkan bahan bakar gas lebih banyak dari pada uji kedua dan ketiga. Jika diambil rata-rata dari ketiga uji tersebut maka kebutuhan bahan bakar gas per jam adalah 1.5 kg.

Setelah dilakukan penyangraian maka akan diperoleh kopi matang yang dicirikan dengan adanya aroma khas kopi. Selain aroma, biji kopi yang matang dapat dilihat dari warna dan kemudahan untuk dipatahkan dengan tangan. Suhu yang digunakan pada saat pengujian yaitu berkisar antara 184°C-198°C.

Kopi matang selanjutnya ditampung dalam wadah untuk penanganan lebih lanjut. Penanganan lanjutan berupa proses pendinginan menggunakan blower dengan tujuan agar panas segera hilang dan kematangan kopi tetap merata. Pada penelitian tahun pertama ini, pendinginan kopi sangrai masih menggunakan alas berupa keramik yang dihembuskan blower di atasnya dan biji kopi diaduk secara manual.

## KESIMPULAN

1. Dihasilkan sebuah mesin sangrai kopi berbahan utama besi stainless dengan dimensi panjang 92 cm, lebar 62 cm dan tinggi 160 cm dengan kapasitas silinder  $\pm 40$  kg.
2. Mesin sangrai kopi yang dibuat terdiri dari beberapa komponen yaitu: rangka, silinder, pengaduk, penutup dinding silinder, saluran pemasukan, saluran pengeluaran, penutup bagian atas silinder, dudukan kompor dan dudukan gear box.

3. Tahapan pengujian kopi sangrai meliputi penjemuran/pengeringan kopi beras, sortasi, pencucian, penirisan, penyangraian dan pendinginan.
4. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kapasitas mesin pada pengujian pertama sebesar 17.14 kg/jam, kapasitas pengujian kedua sebesar 24 kg/jam dan kapasitas pada pengujian ketiga 28.97 kg/jam.
5. Rpm pengaduk yang digunakan adalah 40 rpm dan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 1.5 kg/jam.

### **Saran**

1. Perlu dilakukan pengeringan biji kopi setelah dicuci agar pada proses penyangraian tidak memerlukan waktu yang lama.
2. Agar biji kopi sangrai memberikan hasil yang lebih baik maka kulit ari pada biji kopi perlu dibersihkan/dihilangkan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 2008a. Karakteristik dan deskripsi citarasa kopi <http://www.kampoengcoffee.com/produk/index.html>

Anonim. 2008b. Senyawa aroma kopi <http://www.kampoengcoffee.com/produk/index.html>

Anonim. 2008c. Pengolahan kopi gayo. <http://vedars.wordpress.com/2008/04/23/kopi-gayo/>

Anonim. 2008d. Pengolahan kopi [http://tep.fateta.ipb.ac.id/elearning/media/Teknik%20Pasca%20Panen/tep440\\_files/Pengolahankopi.htm](http://tep.fateta.ipb.ac.id/elearning/media/Teknik%20Pasca%20Panen/tep440_files/Pengolahankopi.htm)

Ridwansyah. 2003. Pengolahan kopi. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara <http://library.usu.ac.id/download/fp/tekper-ridwansyah4.pdf>

Sofi'i, I. Bastaman Syah, Winarto. 2010. Modifikasi Mesin Sangrai Kopi. Prosiding seminar nasional teknologi tepat guna agroindustri 2010. Bandar Lampung 5-6 April 2010.