



## ANALISA PENGARUH TEMPERATUR PERMUKAAN TABUNG DAN JENIS BIJI KOPI PADA MESIN SANGRAI KOPI DENGAN PEMANAS INDUKSI TERHADAP EFISIENSI WAKTU KEMATANGAN BIJI KOPI

Sugiyanto, Ir. Supardi, M.Sc.

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: [sugimp@gmail.com](mailto:sugimp@gmail.com)

### ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas terbesar di Indonesia, namun masih banyak pedagang kopi yang masih menggunakan cara tradisional yang masih membutuhkan bahan bakar minyak tanah, gas LPG, atau dengan kayu sebagai pemanas kopi. Bahkan untuk mengaduk biji kopi masih menggunakan tenaga manusia dengan kapasitas biji yang sangat banyak sehingga tenaga manusia juga berperan untuk mengaduk biji kopi dan juga membutuhkan waktu lama dalam penyangraian. Untuk menangani masalah ini, diperlukan sebuah metode baru yang bisa menyangrai biji kopi dengan menggunakan energi alternatif tanpa menggunakan api dengan pengaduk sebuah motor sehingga tidak membuat capek untuk menyangrai. Metode yang digunakan adalah Mesin Sangrai Kopi dengan Pemanas Induksi yang merupakan salah satu energi alternatif yang bisa menyangrai dengan cepat dengan kapasitas yang cukup banyak dan tanpa menggunakan api untuk penyangraian sehingga ramah lingkungan dan lebih aman dalam menggunakannya.

Oleh karena itu saya memilih metode ini karena relatif lebih cepat dalam proses sangrai kopi dibandingkan dengan sangrai cara tradisional menggunakan api. Variabel yang digunakan dengan kecepatan putar tabung 18,75 Rpm, temperatur tabung 180°C, 200°C dan 220°C dan jenis kopi Arabica, Robusta dan kopi pasar. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh temperatur tabung sangrai dan biji kopi dengan mesin sangrai pemanas induksi terhadap efisiensi waktu kematangan biji kopi. Dari analisis ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur tabung sangrai dan biji kopi dengan kadar air sedikit, maka semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan untuk menyangrai biji kopi. Ini ditandaikan dengan temperatur tabung 220°C dan jenis kopi Arabica dan Robusta menghasilkan waktu tercepat dalam proses penyangraian dengan waktu 19 menit. Pengaruh dari temperatur tinggi kadar air pada kopi yang sedikit mempengaruhi hasil dari kecepatan proses penyangraian biji kopi.

**Kata kunci:** Mesin Sangrai Kopi Pemanas Induksi.

### PENDAHULUAN

Dalam dunia kerja atau kehidupan mahasiswa di zaman modern ini banyak orang dituntut untuk melakukan tugas atau pekerjaan dengan cepat dan tepat sehingga

mereka sering menghabiskan waktu untuk lembur kerja, dan kebanyakan dari mereka menyempatkan waktu istirahat yang sedikit untuk minum kopi sebagai penghilang rasa kantuk, letih maupun penyemangat kerja.

Saat ini banyak ditemukan warung atau penjual kopi disepanjang jalan tetapi tingkat pelayanan kurang memuaskan atau bahkan kenyamanan tidak sesuai selera yang mau tidak mau kita ikuti saja apa adanya itu, atau mungkin konsumen disibukkan dengan rasa curiga oleh bahan kimia dan pengawet yang ada dalam kopi tersebut, bahkan tingkat kematangan sebuah biji kopi diragukan oleh karena itu pada tugas akhir ini kami membuat Mesin Penyangrai Kopi Menggunakan Pemanas Induksi Yaitu alat yang mampu menyangrai biji kopi mentah ke proses pematangan tanpa menggunakan api melainkan dengan pemanas induksi sehingga kematangan biji kopi sempurna, tanpa mengurangi rasa dan kenikmatan dari proses penyangraian secara konvensional.

### Kopi

Nama kopi (Coffea sp.) sebagai bahan minuman sudah tidak asing lagi. Di dunia perdagangan dikenal beberapa golongan kopi, tetapi yang paling sering dibudidayakan hanya kopi arabika dan robusta. Pada umumnya, penggolongan kopi berdasarkan spesies, kecuali kopi robusta. Kopi robusta bukannya spesies karena kopi ini merupakan keturunan dari beberapa spesies kopi, terutama Coffea canephora

### Kopi Arabika (Coffea Arabica)

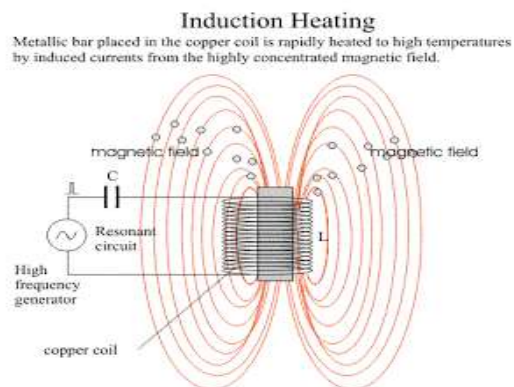
Kopi arabika berasal dari Ethiopia dan Abesinia. Kopi ini merupakan jenis pertama yang dikenal dan dibudidayakan, bahkan termasuk kopi yang paling banyak diusahakan hingga akhir abad ke-19. Setelah abad ke-19, dominasi kopi Arabika menurun karena kopi ini sangat peka terhadap penyakit HIV, terutama di dataran rendah. Beberapa varietas kopi Arabika yang banyak diusahakan di Indonesia antara lain Abesinia, Pasumah, Marago type, dan congensis.

### Kopi Robusta

Kopi Robusta berasal dari Kongo. Kopi ini masuk ke Indonesia pada tahun 1900. Beberapa jenis yang termasuk kopi Robusta antara lain Quillou, Uganda, dan Chanephora. Oleh karena mempunyai sifat lebih unggul, kopi ini sangat cepat berkembang. Bahkan kopi Robusta termasuk jenis yang mendominasi perkebunan kopi di Indonesia hingga saat ini.

### Cara Kerja Induction Heater

Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi tinggi yang dibangkitkan dari power modul. Frekuensi ini akan memicu sebuah komponen elektronika untuk membangkitkan daya AC yang memiliki frekuensi tinggi. Daya AC frekuensi tinggi ini yang dikirimkan ke kumparan untuk menimbulkan fluks, besar kecilnya fluks yang di bangkitkan bergantung pada luas bidang kumparan induksi yang digunakan. Hal ini dikarenakan induction heater memanfaatkan rugi-rugi yang terjadi pada kumparan penginduksi. Arus Eddy berperan dominan dalam proses induction heating, Panas yang dihasilkan pada material sangat bergantung kepada besarnya arus eddy yang diinduksikan oleh lilitan penginduksi. Ketika lilitan dialiri oleh arus bolak-balik, maka akan timbul medan magnet di sekitar kawat penghantar. Medan magnet tersebut besarnya berubah-ubah sesuai dengan arus yang mengalir pada lilitan tersebut.



Gambar 1. Ilustrasi Jalur Medan Magnet

## Pembuatan Alat Penyangrai Kopi Pemanas Induksi

Dalam pembuatan mesin sangrai kopi pemanas induksi ini akan ditunjukkan perancangan alat yang akan digunakan untuk menunjang hasil penelitian yaitu sebagai berikut :

### Persiapan bahan dan alat penunjang penelitian

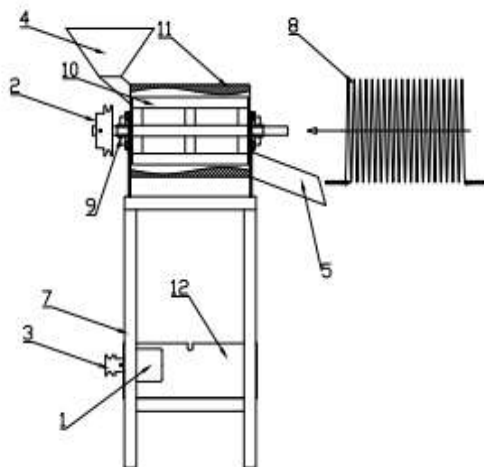
Bahan yang dibutuhkan

| No | Nama                                 |
|----|--------------------------------------|
| 1  | Tabung stainless steel               |
| 2  | Motor Listrik DC                     |
| 3  | Rangkaian Elektronik Pemanas Induksi |
| 4  | Pillow Blok                          |
| 5  | Poros Pemutar Pengaduk               |
| 6  | Pipa Kapiler Tembaga                 |
| 7  | Sudu Pengaduk Kopi                   |
| 8  | Adaptor DC                           |

Alat yang dibutuhkan

| No | Nama              |
|----|-------------------|
| 1  | Termocontrol      |
| 2  | Termocople        |
| 3  | Stopwatch         |
| 4  | Timbangan digital |
| 5  | Termometer gun    |
| 6  | Tachometer gun    |

### Desain Mesin Sangrai Kopi Pemanas Induksi



Gambar 2. Desain alat Mesin Sangrai Kopi Pemanas Induksi

### Pengambilan Data

Setelah alat Mesin Sangrai Kopi Pemanas Induksi berhasil dibuat, dilakukan percobaan atau trial untuk menjamin bahwa alat Mesin Sangrai Kopi Pemanas Induksi berfungsi dengan baik. Setelah dilakukan pengujian, parameter alat Mesin Sangrai Kopi Pemanas Induksi berfungsi dengan baik adalah:

1. Temperatur tabung sangrai tercapai.
2. Sudu pengaduk biji kopi dapat berfungsi dengan baik
3. Biji Kopi matang tersangrai dengan baik.

Apabila ketiga parameter itu telah tercapai, artinya alat Mesin Sangrai Kopi Pemanas Induksi siap untuk diambil data. Pengambilan data dilakukan dengan cara menghitung waktu pematangan biji kopi dengan menggunakan alat stopwatch.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penulis telah melakukan perancangan alat mesin sangrai kopi pemanas induksi, kemudian menentukan bahan dan dimensinya, serta mulai menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan alat tersebut. Sejauh ini, yang sudah dibuat adalah satu unit mesin peyangrai kopi pemanas induksi dan bisa dioperasikan. Alat mesin sangrai kopi pemanas induksi yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alat mesin sangrai kopi pemanas induksi

Pada mesin sangrai kopi pemanas induksi dengan pemanasan awal atau start up mesin dari suhu kamar menuju suhu yang akan digunakan dalam penelitian mendapat data sebagai berikut :

|             |    |    |     |     |     |
|-------------|----|----|-----|-----|-----|
| Waktu/menit | 5  | 10 | 15  | 20  | 25  |
| Suhu/° C    | 40 | 79 | 111 | 157 | 182 |

Gambar 4. Waktu Pemanasan mesin sampai suhu 180 ° C.

|             |    |    |     |     |     |     |
|-------------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Waktu/menit | 5  | 10 | 15  | 20  | 25  | 30  |
| Suhu/° C    | 40 | 79 | 111 | 157 | 182 | 201 |

Gambar 5. Waktu Pemanasan mesin sampai suhu 200 ° C.

|             |    |    |     |     |     |     |     |
|-------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Waktu/menit | 5  | 10 | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  |
| Suhu/° C    | 40 | 79 | 111 | 157 | 182 | 201 | 223 |

Gambar 6. Waktu Pemanasan mesin sampai suhu 220 ° C.

Data waktu penyangraian biji kopi dengan pemanas induksi sebagai berikut :

| No | Jenis kopi    | Berat biji kopi (gr) | Kecepatan Putar (Rpm) | Waktu (s)        |              |              |
|----|---------------|----------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------|
|    |               |                      |                       | Temperatur (° C) |              |              |
|    |               |                      |                       | 180<br>t = s     | 200<br>t = s | 220<br>t = s |
| 1  | Arabica       | 500                  | 18,75                 | 58<br>menit      | 32<br>menit  | 19<br>menit  |
| 2  | Robusta       | 500                  | 18,75                 | 58<br>menit      | 32<br>menit  | 19<br>menit  |
| 3  | Pasar(campur) | 500                  | 18,75                 | 60<br>menit      | 35<br>menit  | 22<br>menit  |

Gambar 7. Waktu pematangan biji kopi

Padagambar7dapatdilihatsecara umum bahwa kecepatan waktu pematangan biji kopi dalam proses penyangraian dengan pemanas induksi 1. Dengan temperatur dan putaran tabung yang tinggi biji kopi cepat matang, 2. Kandungan kadar air pada biji kopi yang sedikit membuat kopi cepat matang dan didukung dengan putaran tabung yang tinggi membuat biji kopi matang merata.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisa data diatas makadapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Bahwa semakin tinggi kecepatan putar dan semakin tinggi temperatur mesin sangrai kopi, maka semakin cepat pula waktu dan pematangan biji kopi dan semakin besar pula kalor yang diterima pada biji kopi. Iniditandaipadaputaran mesin 18,75 Rpm, waktu kematangan kopi tercepat pada suhu 220 ° C dengan penyerapan kalor sejumlah 531,65 Kcal, dan kopi matang dalam waktu 19 menit pada jenis kopi Arabica dan Robusta sedangkan kopi pasar di 22 menit.

Selain beberapa masukan yang penulis dapatkan selama proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, juga mengharapkan beberapa saran sebagai berikut.

- Mengharapkan peningkatan dan hasil yang kami rencanakan, sehingga para mahasiswa dapat menjangkau dalam perencanaan ulanh dari alat serupa yang lebih baik lagi yang lebih sempurna.
- Untuk menjaga keandalan peralatan agar dapat memenuhi pelayanan kepada masyarakat untuk selalu menjaga dan meningkatkan tanggung jawab dan kesadaran yang tinggi dalam pemeliharaan alat tersebut.
- Dengan dibutuhkannya SDM yang baik penulis juga mengharapkan para mahasiswa lain untuk mengembangkan teknologi tepat guna yang serupa sehingga dapat membantumengatasi kendala yang selama ini dialami oleh para petani.
- Semoga dari hasil yang penulis lakukan dapat dipelajari dan dikembangkan oleh pembaca lainnya.

## REFERENSI

Earle, Zein Nasution, "Satuan Operasi Dalam Pengolahan Pangan", Sastra Hudaya, Tahun 1982.

Frank Kreith, Arko Prijono, “ Prinsip prinsip Perpindahan Panas” , Edisi Ketiga, Tahun 1994, Erlangga Jakarta.

Frank P. Incoprpera, David P. Dewitt, “Fundamentals Of Heat And Mass transfer”, Third Edition, John Willey And Sons, New York, 1981.

J. P. Holman, E. Jasifi, “**Perpindahan Kalor**”, Edisi Keenam, Tahun 1993, Erlangga Jakarta.

Suharto, “**Teknologi pengawetan Pangan**”, Rineka Cipta, Tahun 1991

<URL:<https://majalah.ottencoffee.co.id/tentang-coffee-roasting/>

<URL:<http://www.kabarkopi.com/perbedaan-robusta-arabika/>