

**PROYEK AKHIR**

**ANALISIS WAKTU PENYANGRAIAN TERHADAP  
KUALITAS HASIL SANGRAI KOPI PADA MESIN  
SANGRAI KOPI MODEL VERTIKAL KAPASITAS 2 KG**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I MADE DEVA DWI SAPUTRA**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2022**

**PROYEK AKHIR**

**ANALISIS WAKTU PENYANGRAIAN TERHADAP  
KUALITAS HASIL SANGRAI KOPI PADA MESIN  
SANGRAI KOPI MODEL VERTIKAL KAPASITAS 2 KG**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I MADE DEVA DWI SAPUTRA**

1915213088

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

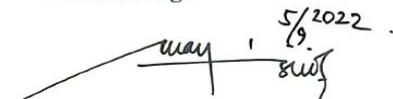
# ANALISIS WAKTU PENYANGRAIAN TERHADAP KUALITAS HASIL SANGRAI KOPI PADA MESIN SANGRAI KOPI MODEL VERTIKAL KAPASITAS 2 KG

Oleh  
**I MADE DEVA DWI SAPUTRA**  
1915213088

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir  
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

 5/2022  
may 19 2022

**I Ketut Suherman, S.T., M.T.**  
NIP : 196310311991031002

Pembimbing II



**Ir. I Nyoman Budiartana, M.T.**  
NIP : 196012041989111001

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.**  
NIP : 196609241993031003

## LEMBARAN PERSETUJUAN

### ANALISIS WAKTU PENYANGRAIAN TERHADAP KUALITAS HASIL SANGRAI KOPI PADA MESIN SANGRAI KOPI MODEL VERTIKAL KAPASITAS 2 KG

Oleh  
**I MADE DEVA DWI SAPUTRA**  
1915213088

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima Untuk dapat  
dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:  
Senin/22 Agustus 2022

#### Tim Penguji

Penguji I : I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T.  
NIP : 198207102014041001

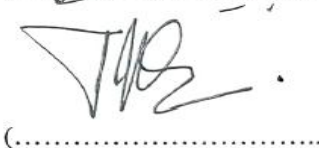
Penguji II : I Nengah Darma Susila, S.T., M.Erg.  
NIP : 196412311991031025

Penguji III : Dr. Putu Wijaya Sunu, S.T., M.T.  
NIP : 198006142006041004

#### Tanda Tangan

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I MADE DEVA DWI SAPUTRA

Nim : 1915213088

Program Studi : D3 TEKNIK MESIN

Judul Proyek Akhir : ANALISI WAKTU PENYANGRAIAN TERHADAP  
KUALITAS HASIL SANGRAI KOPI PADA MESIN  
SANGRAI KOPI MODEL VERTIKAL KAPASITAS 2 KG

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung 22 Agustus 2022



**I Made Deva Dwi Saaputra**  
Nim. 1915213088

## UCAPAN TERIMAKASI

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak I Ketut Suherman, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing -1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan pada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ir. I Nyoman Budiartana, M.T, selaku dosen pembimbing -2 yang selalu meberikan dukungan, masukan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Serta orang tua yang sealalu memberikan dukunagan, perhatian, kasih sayang, dorongan, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam penyusunan Prioyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyeleaikan Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Serta banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberian.

Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 22 Agustus 2022



I Made Deva Dwi Saputra

## ABSTRAK

Kopi merupakan tanaman pangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia, khususnya di Bali petani lokal banyak membudidayakan kopi jenis *robusta*. Karna permintaan pasar terhadap kopi yang semakin hari semakin besar menuntut petani untuk dapat mempercepat proses pengolahan kopi yang dulu masih menggunakan cara tradisional untuk penyangraian biji kopi, sekarang sudah banyak mesin penyangrain biji kopi yang tentu akan lebih menghemat waktu untuk proses pengolahan biji kopi. Kualitas hasil kopi yang di pasarkan sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan yang baik yaitu pada proses pengeringan biji kopi dan proses penyangrain biji kopi, kedua hal itu sangat berpengaruh untuk dapat menghasilkan kualitas kopi bubuk yang baik.

Pemberian panas yang merata pada saat proses penyangrain juga sangat penting agar dapat membuat aroma khas biji kopi bisa keluar dan dan hasil sangrai biji kopi tidak hanya matang sebagian. Proses pengujian ini dilakukan untuk dapat mengetahui perbandingan hasil penyangrai biji kopi dari mesin terdahulu terhadap mesin redesai yang ditambahkan plat di bawah wajan untuk membuat panas yang di hasilkan menjadi merata, waktu pengujian dilakukan sebanyak tujuh kali dengan waktu dan suhu yang diberikan berbeda-beda, itu dilakukan untuk mengetahui perbedaan apa yang terjadi pada biji kopi.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan hasil sangrai kopi antara mesin sangrai terdahulu dengan mesin sangrai terbaru yang sudah diredesain, apakah penambahan ruang pemanas di bawah wajan dapat berpengaruh baik untuk hasil sangrai biji kopi atau malah sebaliknya. Pengujian dilakukan dengan mengukur berat kopi sebelum dan sesudah disangrai dengan varian suhu dan waktu untuk mengetahui penurunan kadar air yang terjadi, lalu hasil pengujian mesin terbaru dibandingkan dengan pengujian mesin terdahulu. Lalu diambil kesimpulan dari kedua hasil pengujian mesin tersebut, maka ditarik kesimpulan untuk penambahan ruang pemanas pada mesin terbaru kurang efektif karena penurunan masa kopi dengan menggunakan waktu dan suhu yang sama pada mesin terbaru terjadi penurunan yang lebih lama dibandingkan menggunakan mesin terdahulu. Untuk mendapatkan hasil yang sama pada mesin terbaru di butuhkan waktu yang lebih lama sehingga terjadi pemborosan diwaktu penyangraian.

**Kata kunci** : Analisis, waktu, Suhu, Kadar air, Berat kopi dan Hasil sangrai biji kopi

# ***ANALYSIS OF ROASTING TIME ON THE QUALITY OF COFFEE ROASTED ON THE VERTICAL MODEL OF COFFEE ROASTING MACHINES***

## ***ABSTRACT***

*Coffee is a food crop that is widely cultivated in Indonesia, especially in Bali, many local farmers cultivate robusta coffee. Because market demand for coffee is getting bigger day by day, it requires farmers to be able to speed up the coffee processing process, which used to still use the traditional method for roasting coffee beans, now there are many coffee bean roasting machines which will certainly save more time for processing coffee beans. The quality of the coffee being marketed is strongly influenced by a good processing process, namely the coffee bean drying process and the coffee bean roasting process, both of which are very influential in producing good quality ground coffee. Providing even heat during the roasting process is also very important so that the distinctive aroma of the coffee beans can come out and the roasted coffee beans are not only partially ripe.*

*This testing process is carried out to be able to find out the comparison of the results of the coffee bean roaster from the previous machine to the redesai machine which is added to the plate under the pan to make the heat produced evenly, the test time is carried out four times with different times and temperatures given. This study was conducted to find out what differences occur in coffee beans.*

*This test was conducted to determine the comparison of coffee roasting results between the previous roaster machine and the latest redesigned roaster machine, whether the addition of a heating chamber under the pan can have a good effect on the roasted coffee beans or vice versa. The test was carried out by measuring the weight of the coffee before and after roasting with temperature and time variants to determine the decrease in water content that occurred, then the results of the latest machine test were compared with the previous machine test. Then conclusions were drawn from the results of the two machine tests, it was concluded that the addition of a heating chamber on the latest machine was less effective because the decrease in coffee mass using the same time and temperature on the latest machine took a longer time to decrease compared to using the previous machine. To get the same results on the latest machines, it takes longer time so that there is a waste of roasting time.*

***Keywords:*** *Analysis, time, temperature, moisture content, coffee weight and roasted coffee beans*



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur Penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Analisis Waktu Penyangraian Terhadap Kualitas Hasil Sangrai Kopi Pada Mesin Sangrai Kopi Model Vertikal Kapasitas 2 KG tepat pada waktunya. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali. Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari, bahwa laporan yang penulis buat ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi penyusunan, Bahasa, maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang membangun dari semua pembaca guna menjadi acuan agar penulis bisa menjadi lebih baik lagi dimasa yang mendatang.

Badung, 22 Agustus 2022



I Made Deva Dwi Saputra

## DAFTAR ISI

Sampul .....	i
Halaman Judul .....	ii
Halaman Pengesahan Oleh Pembimbing .....	iii
Halaman Persetujuan Dosen Penguji .....	iv
Halaman Pernyataan Bebas Plagiat .....	v
Ucapan Terima Kasih .....	vi
Abstrak dalam Bahasa Indonesia .....	vii
Abstrak dalam Bahasa Inggris .....	viii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Gambar .....	xiv
Daftar Lampir .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.4.1 Tujuan Umum .....	2
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis .....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Institusi Politeknik Negeri Bali .....	3
1.5.1 Manfaat Bagi Masyarakat .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 Pengertian Kopi .....	4
2.2 Sejarah Kopi <i>Robusta</i> .....	4
2.3 Proses Pengolahan Biji Kopi .....	5
2.3.1 Pengolahan Cara Kering .....	5
2.3.2 Pengolahan Cara Basah .....	7
2.4 Pengolahan Biji Kopi Menjadi Kopi Bubuk .....	9
2.5 Proses Penyangraian Kopi .....	11
2.6 Perpindahan panas .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	15
3.1 Jenis Penelitian .....	15
3.2 Prinsip Kerja Alat .....	17

3.3	Alur Penelitian .....	18
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	20
3.5	Penentuan Sumber Data .....	20
3.6	Sumber Daya Penelitian.....	20
	3.6.1 Alat.....	20
	3.6.2 Bahan.....	20
3.7	Instrumen Pengujian.....	21
3.8	Prosedur Pengujian .....	21
	<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	23
4.2	Prinsip Kerja Alat.....	24
4.3	Pengujian Alat.....	25
4.4	Analisis Data .....	27
	<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>31</b>
5.1	Kesimpulan .....	31
5.2	Saran.....	31
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
Tabel 3.2 Pengujian .....	21
Tabel 4.2 Hasil pengujian.....	25
Tabel 4.3 Tabel Pesentase Mesin Terbaru.....	28
Tabel 4.4 Tabel Pesentase Mesin Terdahulu .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian Buah Kopi.....	9
Gambar 2.2 Tingkat kematangan biji kopi <i>light roast</i> .....	10
Gambar 2.3 Tingkat kematangan kopi medium <i>roast</i> .....	10
Gambar 2.4 Tingkat kematangan medium- <i>dark roast</i> .....	11
Gambar 2.5 Tingkat kematangan kopi <i>dark roast</i> .....	11
Gambar 3.1 Rancangan penyangrai kopi model terdahulu.....	15
Gambar 3.2 Rancangan mesin penyangrai kopi terbaru.....	16
Gambar 3.3 Gambar wajan yang diredesain.....	17
Gambar 4.1 Gambar desain alat terdahulu .....	23
Gambar 4.2 Gambar desai alat terbaru .....	24
Gambar 4.3 Grafik data mesin terbaru .....	27
Gambar 4.4 Grafik data mesin terdahulu.....	27

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Form Bimbingan Dosen Pembimbing 1
2. Form Bimbingan Dosen Pembimbing 2
3. Data pengujian mesin terdahulu.
4. Gambara proses pengerjaan alat

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Komoditi kopi yang ada di Bali sangatlah lumayan besar, di Bali sendiri kopi yang banyak di kembangkan adalah jenis kopi *robusta*, kata *robusta* sendiri berarti kuat, itu sangatlah sesuai dengan gambaran body dan tingkat kekentalan dari kopi tersebut. Jenis tanaman kopi ini sangat baik dibudidayakan di dataran tinggi sekitar ketinggian 400-800 meter dpl, dengan suhu optimal yang baik untuk pertumbuhan kopi *robusta* sekitar 24-30°C dengan curah hujan 2000-3000 mm per tahun.

Saat ini produksi kopi di Bali sangat meningkat setiap tahunnya. Akan tetapi pemanfaatan hasil panen yang masih kurang efektif, itu karena para petani kopi masih menggunakan cara tradisional untuk mengolah biji kopi tersebut, sehingga proses pengolahan akan memakan waktu yang lumayan lama dari pada pengolahan di pabrik besar. Hal itu yang menyebabkan produksi kopi di Bali lebih lambat dari yang ada di luar Bali seperti di pabrik produksi yang besar.

Apalagi kualitas kopi yang di produksi oleh petani lokal di Bali tidak kalah saing dari pabrik pengolahan yang besar, itu sudah menambah nilai jual untuk komoditi kopi di Bali semakin maju, untuk mencapai hal itu para petani lokal harus mulai melakukan pengolahan kopi dengan cara yang lebih moderen dengan menggunakan mesin sangrai kopi, itu akan lebih mempercepat produksi dan hal tersebut akan juga berdampak pada nilai produksi yang meningkat hal itu bisa terjadi karena para konsumen lebih mudah mendapatkan kopi dan tidak menunggu lama untuk dapat menikmati olahan kopi *robusta* yang di produksi langsung dari petani lokal di Bali.

Oleh karena itu pembuktian hasil dari proses sangrai kopi dengan menggunakan mesin desain terdahulu terhadap penggunaan mesin sangrai kopi desain terbaru dengan waktu dan suhu yang sudah ditentukan perlu di lakukan analisis perbandingan terhadap kedua cara tersebut, dan juga apa perbedaan yang terjadi pada hasil biji kopi yang telah di sangrai dengan menggunakan mesin desain

terdahulu dan membandingkan dengan cara menggunakan mesin sangrai kopi desain terbaru.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis dapat menguraikan rumusan masalah ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kadar air pada penyangraian kopi dengan mesin sangrai kopi model vertikal dengan varian waktu?
2. Bagaimana perbedaan hasil sangrai biji kopi dengan mesin sangrai kopi model vertikal dibandingkan dengan desain terdahulu?

## **1.3 Batas Masalah**

Penulis dalam menganalisa waktu sangrai pada mesin sangrai kopi ini menggunakan batas masalah sehingga pembahasan tidak keluar dari tujuan yang ada. Adapun batas masalah yang digunakan adalah:

1. Waktu dan suhu dalam pengujian akan ditentukan yaitu dengan suhu 80-200 dengan varian waktu 15 menit dan 30 menit.
2. Pada pengujian ini yang diamati adalah perbedaan warna dari hasil penyangraian biji kopi dan juga mengukur kadar air yang terkandung di dalam biji kopi sebelum dan sesudah dilakukan penyangraian.
3. Jenis kopi yang akan digunakan dalam pengujian adalah jenis kopi yang banyak dibudidayakan oleh petani lokal Bali yaitu jenis kopi *robusta*.
4. Tingkat kekeringan biji kopi yang digunakan adalah tingkat kekeringan standar yaitu kandungan air yang masih ada didalam biji kopi maksimal 12,5%, dikutip dari (Sri Mulato *coffee and Cocoa training center*).

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari analisis redesain mesin sangrai kopi sebagai berikut:

### **1.4.1. Tujuan Umum**

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Poloteknik Negeri Bali.
2. Untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.



#### **1.4.2. Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan sangrai kopi dengan redesain yang baru dan kadar air dari biji kopi tersebut.
2. Untuk mengetahui perbandingan hasil sangrai dari mesin yang lama dengan mesin redesain yang baru.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat analisis redesain mesin sangrai kopi antara lain:

##### **1.5.1 Manfaat Bagi Penulis**

1. Menambah pengalaman penulis dalam bidang analisis alat tempat guna dan juga dapat mengembangkan wawasan dengan mengacu pada permasalahan yang ada di sekitar.
2. Dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah diperoleh di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali secara teoritis maupun praktek.

##### **1.5.2 Manfaat Bagi Institusi Politeknik Negeri Bali**

Hasil laporan akhir ini diharapkan dapat memberikan sumber informasi dengan menambah pembendaharaan buku-buku sebagai bahan bacaan pada perpustakaan Politeknik Negeri Bali.

##### **1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat**

Hasil analisis redesain mesin sangrai kopi ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyangrai kopi dengan mesin tersebut serta dapat mengetahui hasil sangrai dari biji kopi tersebut.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari pengujian alat Penyangrai kopi ini akan menjawab rumusan masalah di bab 1, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Penurunan kadar air pada biji kopi saat penyangrain terjadi bervariasi misalnya saja pada penyangrain dengan suhu 80°C dengan waktu 15 menit terjadi penurunan berat kopi sebesar 1,09% dan penyangrain dengan suhu 200°C penurunan berat biji kopi sebesar 2,14%.
- Perbedaan hasil sangrai biji kopi dengan menggunakan mesin terbaru dibandingkan dengan mesin terdahulu, dengan melihat data dari hasil pengujian kedua mesin tersebut, perbedaan yang dapat disimpulkan adalah penggunaan mesin terbaru untuk sangrai kopi supaya mendapatkan hasil yang sama dengan mesin yang terdahulu, untuk mesin terbaru membutuhkan waktu yang lebih lama supaya bisa mendapatkan hasil yang sesuai, Jadi untuk perbandingan hasil sangrai biji kopi dari kedua mesin tersebut, hasil biji kopi yang didapatkan dari mesin terbaru tidak begitu buruk, bisa dikatakan baik namun untuk bisa mencapai hasil yang sama dengan mesin terdahulu penggunaan mesin terbaru dibutuhkan waktu yang lebih lama.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat penulis berikan:

Dalam pengujian mesin sangrai kopi ini tentu banyak sekali kekurangannya penulis berharap kedepannya pengujian ini bisa disempurnakan lagi bukan hanya sekedar menentukan kadar air dari kopi itu sendiri, tetapi penulis berharap pengujian berikutnya bisa menguji rasa yang baik dari hasil penyangrain kopi menggunakan mesin sangrai kopi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Coffee and Cocoa Training Center* Istilah yang umum digunakan Untuk Membedakan Jenis Bahan Olahan <https://www.cctcid.com/terminologi/> diakses tanggal 8 Februari 2020
- Disbun. Jabarprov, Proses dan Tingkatan Kematangan Biji Kopi Pada *Roasting* Kopi <http://disbun.jabarprov.go.id> diakses tanggal 3 Februari 2022
- Hendro,, K. 2017. Standara Nasional Indonesia: Biji Kopi, Biji Kakao, dan Rumpun laut <https://bsn.go.id/uploads/download/3>. diakses tanggal 13 Januari 2022.
- Ipoel, 2016 Sejarah Masuknya Kopi dan Perkembangannya di Wilayah Indonesia <http://sebijiharapan.wordpress.com/2016/18/17> diakses tanggal 8 Januari 2022.
- Mott. 2004. Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis. Edisi 2. Yogyakarta
- Masagus, I.M. 2016. Analisis Kematangan Kopi Sangrai Menggunakan Pemrosesan Cita Thermografi Dalam Rangka Pengontrolan Mutu Kopi Sangrai Secara Otomatis <https://digilib.unila.ac.id> diakses tanggal 24 Januari 2022
- Macam-macam Perpindahan Kalor Konduksi, Konveksi dan Radiasi <https://www.ruangguru.com/blog/perpindahan-kalor> diakses tanggal 15 february 2022
- Mengenal Proses Pengolahan Pasca Panen Kopi, Proses Kering dan Basah <https://coffeeland.co.id> diakses tanggal 15 february 2022
- Perbedaan Antara *Light*, *Medium* dan *Dark Roast* Pada Biji Kopi jenis *robusta* <https://ottencoffee.co.id/majalah/perbedaan-antara-light-medium-dan-dark-roast-pada-kopi> diakses tanggal 17 february 2022
- Risnanda, F. 2018. Kopi *Robusta*. Jurnal Bumi diakses tanggal 8 Januari 2022
- Sulasor dan Kiyukatsu Suga. 2002. Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Wahyu, Y.2021. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyangraian Terhadap Tingkat Kandungan Kadar Air dan Keasaman Pada Biji Kopi *Robusta* <https://repositor.unha.ac.id/bitstream/handle> diakses tanggal 23 february 2022