

PROYEK AKHIR

**ANALISA PENGARUH PANAS RUANG PEMANAS
DAN PENGARUH KECEPATAN *BLADE* TERHADAP
HASIL SANGRAI PADA MESIN SANGRAI KOPI
MODEL VERTIKAL**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh
WAYAN JULIANTIKA

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

PROYEK AKHIR

**ANALISA PENGARUH PANAS RUANG PEMANAS
DAN PENGARUH KECEPATAN *BLADE* TERHADAP
HASIL SANGRAI PADA MESIN SANGRAI KOPI
MODEL VERTIKAL**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh
WAYAN JULIANTIKA
NIM. 1915213046

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

LEMBAR PENGESAHAN

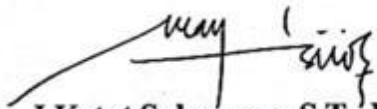
**ANALISA PENGARUH PANAS RUANG PEMANAS DAN
PENGARUH KECEPATAN *BLADE* TERHADAP HASIL
SANGRAI PADA MESIN SANGRAI KOPI MODEL
VERTIKAL**

Oleh
WAYAN JULIANTIKA
NIM. 1915213046


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

Disetujui oleh:

Pembimbing I


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

Pembimbing II


Ir. I Nyoman Gunung, M.Pd.
NIP. 195905021989031002

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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



LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA PENGARUH PANAS RUANG PEMANAS DAN PENGARUH KECEPATAN *BLADE* TERHADAP HASIL SANGRAI PADA MESIN SANGRAI KOPI MODEL VERTIKAL

Oleh
WAYAN JULIANTIKA
NIM. 1915213046

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

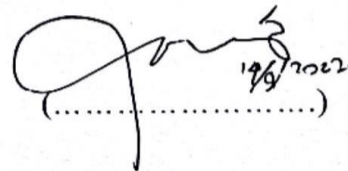
Tim Penguji

Tanda Tangan

Penguji I : I Wayan Suastawa, ST., MT.
NIP : 197809042002121001


(.....)

Penguji II : I Ketut Adi, ST., MT.
NIP : 196308251991031001


(.....)

Penguji III : Dr. Ida Ayu Anom Arsani, S.Si., M.Pd.
NIP : 197008191998022001


(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wayan Juliantika
NIM : 1915213046
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Judul Proyek Akhir : Analisa Pengaruh Panas Ruang Pemanas Dan Pengaruh Kecepatan *Blade* Terhadap Hasil Sangrai Pada Mesin Sangrai Kopi Model Vertikal

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku 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



Wayan Juliantika
NIM. 1915213046

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Buku 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 terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penulis pada kesempatan kali ini akan menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya 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 Sekretaris 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, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ir. I Nyoman Gunung, M.Pd. selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Orang Tua yang telah memberikan dukungan moral serta materiil.
8. Para Dosen, Staf Administrasi, dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali yang juga telah banyak membantu.
9. Teman-teman dan sahabat seperjuangan dalam menyelesaikan Buku Proyek Akhir yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Pacar yang telah membantu memberi masukan, saran, motivasi dan dukungan sehingga pengerjaan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
11. Pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Buku Proyek Akhir ini yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu, semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

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

Badung, 22 Agustus 2022

Wayan Juliantika

ABSTRAK

Mesin sangrai kopi model vertikal adalah sebuah mesin yang digunakan untuk menyangrai biji kopi, kemudian menghasilkan biji kopi yang layak di olah agar menjadi bubuk kopi dan dapat dikonsumsi bagi penikmat kopi. Sebelum menghasilkan biji kopi yang nantinya layak untuk dikonsumsi, dalam proses menyangrai biji kopi diperlukan suhu dan waktu yang ideal untuk mencapai kematangan pada biji kopi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil *roasting* berdasarkan perbedaan suhu *starting* dan pengaruh kecepatan putaran *blade* terhadap hasil *roasting*. Jenis penelitian pada penelitian ini adalah studi atau analisis kasus dan pengujian. Sumber data yang digunakan adalah sumber data primer yang berasal dari hasil analisis yang dilakukan dengan perhitungan manual menggunakan persamaan-persamaan mekanika teknik dan sumber data sekunder yang berasal dari studi pustaka dengan beberapa sumber referensi baik media cetak maupun media elektronik sebagai acuan dalam pembuatan proyek akhir. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan sesuai dengan tujuan penelitian maka tahapan-tahapan yang dilakukan adalah menentukan permasalahan yang akan diangkat, menentukan pola untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, mengumpulkan data-data terkait dengan perhitungan dari pembahasan, mempersiapkan mesin sangrai biji kopi, melakukan analisa pada saat proses uji coba, membuat kesimpulan terhadap data yang diperoleh. Kemudian adapun hasil dari penelitian ini mencakup hasil akhir dari lima pengujian yang dilakukan. Hasil pengujian pertama panas ruang pemanas berpengaruh terhadap hasil sangrai dan kadar air biji kopi pada mesin sangrai kopi model vertikal. Hasil pengujian kedua semakin cepat putaran blade maka biji kopi yang disangrai pada mesin sangrai kopi model vertikal ketika matang akan semakin hancur. Kemudian, pengaruh kecepatan blade terhadap hasil sangrai tidak berpengaruh pada tingkat kematangan biji kopi tetapi sedikit berpengaruh terhadap kadar air biji kopi.

Kata kunci: Mesin sangrai kopi model vertikal, biji kopi, pengaruh panas ruang pemanas, pengaruh kecepatan *blade*

ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE HEAT OF THE HEATER ROOM AND THE INFLUENCE OF BLADE ON THE RESULTS OF THE VERTICAL MODEL COFFEE ROASTING MACHINE

ABSTRACT

A vertical coffee roaster is a machine that is used to roast coffee beans, then produce coffee beans that are suitable for processing to become coffee grounds and can be consumed by coffee connoisseurs. Before producing coffee beans that are later suitable for consumption, the process of roasting coffee beans requires the ideal temperature and time to reach maturity in the coffee beans. The purpose of this study was to determine the roasting results based on the difference in starting temperature and the effect of blade rotation speed on roasting results. The type of research in this study is a study or case analysis and testing. The data sources used are primary data sources derived from the results of analysis carried out by manual calculations using engineering mechanics equations and secondary data sources originating from literature studies with several reference sources both print media and electronic media as a reference in making the final project. To get the desired results in accordance with the research objectives, the steps taken are determining the problems to be raised, determining patterns to solve these problems, collecting data related to calculations from the discussion, preparing a coffee bean roasting machine, conducting analysis during the process. trials, making conclusions on the data obtained. Then the results of this study include the final results of the five tests carried out. The results of the first test, the heat of the heating chamber affects the roasting results and the moisture content of the coffee beans in the vertical model coffee roaster. The results of the second test, the faster the blade rotation, the more crushed coffee beans that are roasted on a vertical model coffee roaster when ripe. Then, the effect of blade speed on roasting results has no effect on the maturity level of the coffee beans but has little effect on the water content of the coffee beans.

Key words: *Vertical coffee roaster, coffee beans, heating chamber heat effect, blade speed effect*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul *Analisa Pengaruh Panas Ruang Pemanas Dan Pengaruh Kecepatan Blade Terhadap Hasil Sangrai Pada Mesin Sangrai Kopi Model Vertikal* tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan keritikan dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya penulis di masa yang akan datang.

Badung, 22 Agustus 2022

Wayan Juliantika

DAFTAR ISI

Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan oleh Pembimbing	iii
Halaman Persetujuan Dosen Penguji	iv
Halaman Pernyataan Bebas Plagiat	v
Halaman Ucapan Terimakasih	vi
Halaman Abstrak	vii
Halaman <i>Abstract</i>	viii
Halaman Kata Pengantar	ix
Halaman Daftar Isi.....	x
Halaman Daftar Tabel.....	xiii
Halaman Daftar Gambar	xiv
Halaman Daftar Lampiran.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.4.1 Tujuan umum	2
1.4.2 Tujuan khusus	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis	3
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	3
BAB II. LANDASAN TEORI	4
2.1 Pengertian Kopi	4
2.2 Sejarah Kopi	5

2.3	Proses Pengolahan Biji Kopi	6
2.3.1	Pengolahan dengan proses basah	6
2.3.2	Pengolahan dengan proses kering	8
2.4	Penyangraian Kopi (<i>Roasting</i>).....	9
2.4.1	<i>Light roast</i>	9
2.4.2	<i>Medium roast</i>	10
2.4.3	<i>Dark roast</i>	10
2.5	Pengolahan Biji Kopi Menjadi Kopi Bubuk.....	11
2.5.1	Pendinginan	11
2.5.2	Penggilingan biji kopi	11
2.5.3	Pengemasan	11
2.6	Ruang Pemanas Mesin Sangrai Kopi Model Vertikal	12
2.7	Termometer.....	12
2.8	Motor Listrik.....	13
2.9	Poros.....	14
2.10	Pegas.....	14
BAB III. METODE PENELITIAN		16
3.1	Jenis Penelitian.....	16
3.1.1	Desain mesin sangrai terdahulu	16
3.1.2	Redesain mesin sangrai kopi model vertikal	17
3.2	Alur Penelitian	18
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.4	Penentuan Sumber Data	21
3.5	Sumber Daya Penelitian	21
3.5.1	Alat	21
3.5.2	Bahan.....	21
3.6	Instrumen Pengujian.....	21
3.7	Prosedur Penelitian.....	24

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Benda uji.....	25
4.2 Proses Pengujian	26
4.3 Tabel Pengujian	24
4.4 Analisis Data.....	29
BAB V. PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Keterangan nama dan bahan	16
Tabel 3.2	Keterangan nama dan bahan	17
Tabel 3.3	Keterangan nama dan bahan	18
Tabel 3.4	Jadwal pelaksanaan kegiatan	21
Tabel 3.5	Pengujian 1.....	23
Tabel 3.6	Pengujian 2.....	23
Tabel 4.1	Tabel pengujian 1	26
Tabel 4.2	Tabel pengujian 2	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagian buah kopi	6
Gambar 2.2	<i>Light roast</i>	9
Gambar 2.3	<i>Medium roast</i>	10
Gambar 2.4	<i>Dark roast</i>	11
Gambar 2.5	Termometer	12
Gambar 2.6	Motor listrik	13
Gambar 2.7	Poros	14
Gambar 2.8	Jenis jenis pegas	15
Gambar 2.9	Pegas	15
Gambar 3.1	Desain mesin sangrai terdahulu	16
Gambar 3.2	Redesain mesin sangrai	17
Gambar 3.3	Redesain ruang pemanas mesin sangrai	18
Gambar 3.4	Diagram alur	19
Gambar 3.5	<i>Stopwatch</i>	22
Gambar 3.6	Panci sangrai	22
Gambar 4.1	Mesin sangrai	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lembar bimbingan pembimbing 1

Lembar bimbingan pembimbing 2

Gambar susunan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modern seperti saat ini, banyak pekerjaan - pekerjaan yang sangat memerlukan alat untuk mempermudah dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut terutama dalam bidang industri. Alat ini berupa alat - alat berat dan alat - alat ringan, yang dimana akan sangat dibutuhkan untuk berbagai pekerjaan. Didalam prosesnya alat - alat ini dirancang dengan sedemikian rupa untuk mencapai hasil yang efisien, efektif dan aman serta memenuhi kebutuhan.

Dalam suatu perancangan mesin diperlukan sebuah perencanaan baik dari segi matematis maupun segi material. Hal tersebut dapat mempengaruhi biaya yang akan dikeluarkan untuk membiayai sebuah rancangan. Sebagian besar mahasiswa teknik mesin mengerjakan sebuah rancang bangun sudah memperhitungkan berbagai macam aspek yang dibutuhkan. Namun, hal tersebut masih tetap membutuhkan biaya material yang lebih banyak. Pemilihan materil baik ukuran, jenis, tipe maupun spesifikasi lainnya sangat mempengaruhi hasil dari sebuah rancangan.

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Tidak hanya sebagai sumber devisa negara tetapi juga sebagai sumber penghasilan. Oleh karena itu, untuk memperoleh biji kopi yang bermutu maka diperlukan penanganan pasca panen yang tepat dengan melakukan setiap tahapan secara benar. *Coffee roasting* (penyangraian kopi) merupakan salah satu proses terpenting dalam pengolahan biji kopi. Sehingga dibutuhkan sebuah mesin semi otomatis yang mampu menunjang proses penyangraian kopi.

Pada dasarnya mesin sangrai kopi adalah sebuah alat pemanas yang suhu dan temperaturnya telah diatur agar panas yang dihasilkan tetap (konstan). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian (analisa) terhadap mesin sangrai yang sudah dilakukan redesain. Analisis pada mesin sangrai ini dilakukan karena

terdapat kelemahan dari desain mesin sebelumnya, yaitu terdapat kekosongan pada satu sisi dari panci sangrai yang disebabkan kontak langsung api dari kompor dengan panci sangrai pada mesin sangrai kopi sebelumnya. Sehingga tambahan ruang pemanas pada mesin sangrai dengan desain baru dapat mencegah terjadinya kekosongan pada satu sisi dari panci sangrai yang disebabkan terjadinya kontak langsung dari api yang dihasilkan oleh kompor terhadap sisi dari panci sangrai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, maka rumusan masalah dalam proyek akhir ini sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil *roasting* berdasarkan suhu *starting*?
2. Bagaimana pengaruh kecepatan putaran *blade* terhadap hasil *roasting*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka proyek akhir ini dibatasi pada analisis hasil *roasting* berdasarkan suhu *starting* dan pengaruh kecepatan putaran *blade* terhadap hasil *roasting*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan umum dan tujuan khusus dalam penyusunan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan umum

- a. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
- b. Menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan khusus

- a. Dapat mengetahui hasil *roasting* berdasarkan suhu *starting*.
- b. Dapat mengetahui pengaruh kecepatan putaran *blade* terhadap hasil *roasting*.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat bagi penulis

Dapat memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan D3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

- a. Bentuk kontribusi untuk perkembangan ilmu teknik mesin di Politeknik Negeri Bali.
- b. Menambah koleksi laporan Tugas Akhir di perpustakaan Politeknik Negeri Bali.
- c. Sebagai sarana dalam mencari referensi dalam pembuatan Tugas Akhir.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Dengan analisa proposal proyek akhir ini, masyarakat dapat mengetahui hasil dari analisa sebuah mesin penyangrai kopi model vertikal.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian analisa pengaruh panas ruang pemanas dan pengaruh kecepatan *blade* terhadap hasil sangrai pada mesin sangrai kopi model vertikal sesuai dengan rumusan masalah yang tertera, maka ditarik kesimpulan yaitu:

- a. Hasil *roasting* berdasarkan perbedaan suhu *starting* berbeda di masing-masing pengujian. Sebelum dilakukan pengujian, diketahui suhu awal ruang sangrai/mesin sangrai sebelum dipanaskan adalah 30°C dan suhu maksimal 220°C. Pengujian dilakukan sebanyak lima kali dengan tiga tahap pada masing-masing pengujian. Hal ini didasarkan pada lama waktu yang digunakan untuk memanaskan mesin sangrai kopi model vertikal berbeda. Maka dapat disimpulkan hasil dari pengaruh panas ruang pemanas terhadap hasil sangrai pada mesin sangrai kopi model vertikal adalah sebagai berikut. Pada pengujian pertama hasil yang didapatkan cenderung dengan tingkat kematangan *light* dan kadar air 9%. Pengujian kedua hasil yang didapatkan cenderung dengan tingkat kematangan *medium* dan kadar air 7%. Pengujian ketiga hasil yang didapatkan cenderung dengan tingkat kematangan *medium* dan kadar air 6%. Pengujian ke-empat hasil yang didapatkan cenderung dengan tingkat kematangan *dark* dan kadar air 5%. Pengujian kelima hasil yang didapatkan cenderung dengan tingkat kematangan *dark* dan kadar air 3%. Pada pengujian ini, panas ruang pemanas berpengaruh terhadap hasil sangrai dan kadar air biji kopi pada mesin sangrai kopi model vertikal.
- b. Hasil *roasting* berdasarkan kecepatan *blade* dilakukan dengan suhu 200-220°C. Sebelum dilakukan pengujian, diketahui suhu awal ruang sangrai/mesin sangrai sebelum dipanaskan adalah 30°C. Pengujian dilakukan sebanyak lima kali dengan kecepatan *blade* yang berbeda. Maka dapat disimpulkan hasil dari pengaruh kecepatan *blade* terhadap hasil sangrai pada mesin sangrai kopi model vertikal adalah sebagai

berikut. Pada pengujian pertama hasil yang didapatkan adalah dengan dengan tingkat kematangan *dark* dan kadar air 3%. pengujian kedua hasil yang didapatkan adalah dengan dengan tingkat kematangan *dark* dan kadar air 2%. pengujian ketiga hasil yang didapatkan adalah dengan dengan tingkat kematangan *dark* dan kadar air 2%. pengujian ke-empat hasil yang didapatkan adalah dengan dengan tingkat kematangan *dark* dan kadar air 3%. pengujian kelima hasil yang didapatkan adalah dengan dengan tingkat kematangan *dark* dan kadar air 3%. Pada pengujian ini, semakin cepat putaran *blade* maka biji kopi yang disangrai pada mesin sangrai kopi model vertikal ketika matang akan semakin hancur. Kemudian, pengaruh kecepatan *blade* terhadap hasil sangrai tidak berpengaruh pada tingkat kematangan biji kopi tetapi sedikit berpengaruh terhadap kadar air biji kopi.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian analisa pengaruh panas ruang pemanas dan pengaruh kecepatan *blade* terhadap hasil sangrai pada mesin sangrai kopi model vertikal yang dibuat oleh penulis mungkin belum sempurna atau belum lengkap, penulis berharap kedepannya dilakukan pengujian yang lebih sempurna atau lebih lengkap agar analisa yang dilakukan pada pengujian ini dapat memberikan fungsi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin (2021). *Pengertian Kopi, Proses, Jenis-Jenis dan Manfaat Kopi*. Sedang Viral. [Accessed 28 January 2022].
- Administrator (2021). *Pengertian dan Macam – Macam Motor Listrik*. [online] Berita Warganet. [Accessed 16 Feb. 2022].
- Arabicocoffee (2018). *Artikel Tentang Semua Kopi Arabika Kerinci Sumatera*. [online] Artikel Tentang Semua Kopi Arabika Kerinci Sumatera. [Accessed 16 Feb. 2022].
- Coffeeland. (2020). *Apa itu kopi? - Coffeeland*. [Accessed 28 January 2022].
- Coffee & Cacao Training Center. (2018). *Penggilingan biji kopi sangrai - Coffee & Cacao Training Center*. [online] Available at: [Accessed 15 Feb. 2022].
- Dari, K. (2014). *Biji Kopi*. [online] Wikipedia.org. Available at: [Accessed 26 January 2022].
- Indiamart.com. (2016). *Extension Springs*. [online] [Accessed 15 Feb. 2022].
- Kartiningrum, E. D. (2015) ‘Panduan Penyusunan Studi Literatur’, *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Majapahit, Mojokerto*, pp. 1–9.
- Laili, I. (2019) ‘Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi’, *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3, pp. 306–315.
- Masdakaty, Y. (2022) *Perbedaan Antara Light, Medium dan Dark Roast pada Kopi*, *ottencoffee.co.id*. Available at: [Accessed: 25 January 2022].
- Pdfcookie.com. (2019). *Bab 7 Ulir Dan Pegas [Pdf/Txt]*. [online] Available at: [Accessed 15 Feb. 2022].
- Rimbakita (2021) *Sejarah Kopi Lengkap – Asal, Legenda, Sebaran, Budaya & Perdagangan*, *Rimbakita.com*. Available at: [Accessed: 25 January 2022].
- Tokopedia. (2020). *Thermometer Sangrai Kopi QQxcs di apriza fara | Tokopedia*. [online] Available at: [Accessed 27 January 2022].
- WageIndicator subsite collection. (2022). *Pengantar Analisis Data*. [online] Available at [Accessed 13 Mar. 2022]