

**PENGUJIAN PENGERINGAN BIJI KOPI MENGGUNAKAN
ALAT PENGERING ATAP GANDA**

Proyek Akhir

Oleh :

WIDAYU PRATAMA

1905101005



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

**PENGUJIAN PENGERINGAN BIJI KOPI MENGGUNAKAN
ALAT PENGERING ATAP GANDA**

Oleh

WIDAYU PRATAMA

Proyek Akhir

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

ABSTRAK

PENGUJIAN PENGERINGAN BIJI KOPI MENGGUNAKAN ALAT PENGERING ATAP GANDA

Oleh

Widayu Pratama

Di Indonesia sendiri banyak jenis tanaman yang dikembangkan, salah satunya jenis komoditas tanaman yang tergolong banyak dikembangkan yaitu tanaman kopi. Sebelum mengolah kopi dari hasil panen harus dijemur terlebih dahulu. Pengeringan merupakan hal yang sangat penting pada pengolahan kopi, tanpa pengeringan yang baik kualitas biji kopi tidak akan maksimal. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air biji kopi hingga mencapai standar mutu dan kadar air yang diinginkan.

Alat pengering atap ganda adalah sebuah alat pengering yang digunakan untuk pengeringan biji kopi dengan sumber utamanya yaitu sinar matahari yang diteruskan kedalam ruangan dengan atap ganda (besi plat). Alat ini dibuat dalam bentuk balok (sebagai model yang dapat berkapasitas kurang lebih 5 kg dalam penjemurannya). pengujian alat pengeringan kopi ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan biji kopi, selisih berat kopi sebelum dijemur dan berat kopi setelah dijemur, dan suhu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengeringkan kopi pada setiap harinya. Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan kopi menggunakan alat pengering kopi atap ganda yaitu selama sepuluh hari dalam tiga jam setiap harinya. Selisih kopi awal sebelum dan sesudah dijemur yaitu sebesar 1 kg. suhu rata-rata yang digunakan pada setiap harinya yaitu sebesar 38,3°C.

Kata kunci : Alat peengering atap ganda, pengujian, waktu, suhu, dan berat.

ABSTRACT

TESTING DRYING OF COFFEE BEANS USING DOUBLE ROOF DRYER

By :

Widayu Pratama

In Indonesia itself, many types of plants are developed, one of which is the coffee plant. Before processing coffee from the harvest, it must be dried in the sun first. Drying is very important in coffee processing, without good drying the quality of coffee beans will not be maximized. Drying aims to reduce the water content of the coffee beans until it reaches the desired quality and water content standards.

Double roof dryer is a dryer that is used for drying coffee beans with the main source of which is sunlight which is passed into a room with a double roof (iron plate). This tool is made in the form of a block (as a model that can have a capacity of approximately 5 kg in drying. The test of this coffee drying device aims to determine the time it takes to dry the coffee beans, the difference between the weight of the coffee before drying and the weight of the coffee after drying, and the average temperature). the average time needed to dry coffee every day. The time needed to dry coffee using a double roof coffee dryer is ten days in three hours every day. The difference between the initial coffee before and after drying is 1 kg. The average temperature used on a daily basis that is equal to 38.3 ° C.

Keywords : Double roof dryer, testing, time, temperature, and weight.

Judul Proyek Akhir : **PENGUJIAN PENERINGAN BIJI KOPI
MENGUNGGANAKAN ALAT PENERING
ATAP GANDA**

Nama Mahasiswa : **Widayu Pratama**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1905101005**

Program Studi : **Diploma III Teknik Mesin**

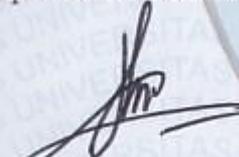
Jurusan : **Teknik Mesin**

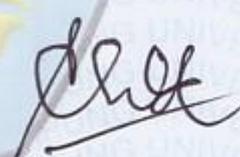
Fakultas : **Teknik**



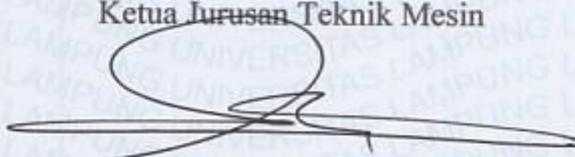
Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Dosen Pembimbing


Agus Sugiri, S.T., M.Eng.
NIP : 19700804199803100


Ir. Tarkono, S.T., M.T., IPP.
NIP : 197004151998021001

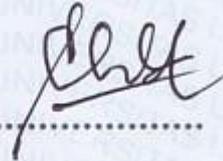
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Amrul, S.T., M.T.
NIP : 197103311999031003

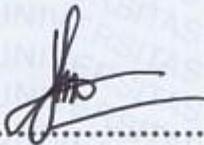
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing : Ir. Tarkono, S.T., M.T., IPP.


.....

Penguji : Agus Sugiri, S.T., M.Eng.


.....

2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.  **^**
NIP : 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian Proyek Akhir : 11 Agustus 2022

PERNYATAAN PENULIS

Proyek akhir dengan judul “PENGUJIAN PENGERINGAN BIJI KOPI MENGGUNAKAN ALAT PENGERING ATAP GANDA” dibuat sendiri oleh penulis dan bukan merupakan hasil plagiat dari siapa pun sebagaimana diatur dalam pasal 36 peraturan Akademik Universitas Lampung dengan Surat Keputusan Rektor No. 566/UN26/HK.00.01/2019

Yang membuat pernyataan



Widayu Pratama
NPM.1905101005

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di desa Surya Adi tepatnya di Kecamatan Mesuji, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan pada tanggal 04 September 2001 sebagai anak pertama dari 3 (tiga) bersaudara dari pasangan Bapak Jono dan Ibu Kasmiyati yang bertempat tinggal di alamat jl. Lintas Timur Blok D Surya Adi Kec. Mesuji, Kab.

Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Penulis masuk sekolah dasar (SD) di SDN 3 Surya Adi pada tahun 2007 yang diselesaikan pada tahun 2013, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama (SMP) di SMPN 1 Mesuji dan selesai pada tahun 2016, selanjutnya penulis masuk Madrasah Aliyah Negeri (MAN) di MAN Mesuji dan selesai pada tahun 2019. Setelah lulus dari Madrasah Aliyah Negeri penulis terdaftar sebagai mahasiswa fakultas teknik jurusan teknik mesin melalui seleksi advokasi atau terdaftar sebagai D3 Teknik Mesin pada tahun 2019. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan kerja praktik (KP) di PTPN VII Bekri, dengan mengambil topik Analisis *Maintenance* Pada Mesin *Press*. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan proyek akhir yang berjudul “Pengeringan Kopi Menggunakan Atap Ganda”.

MOTTO

“ Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan, dan hati, agar kamu bersyukur ”

(Q.S. An Nahl ayat 78)

“ Kesuksesan adalah 1% kejeniusan dan 99% kerja keras ”

(Thomas Alfa Edison)

“ Percayalah pada dirimu sendiri dan semua yang kamu miliki, karena kamu lebih besar daripada hambatan yang kamu hadapi “

(Widayu Pratama)

“Tidak ada yang tidak mungkin didunia ini, apa yang kamu inginkan pasti bisa kamu dapatkan asal sabar, usaha dan ikhlas dalam doa “

(Widayu Pratama)

PERSEMBAHAN

*Dengan kerendahan hati
ku persembahkan tugas akhirku ini untuk :*

Ayah, Ibu, Adik dan Keluargaku Tercinta

Dan

*Almamater
Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung*

SANWACANA

Assalamualaikum Wr. Wb

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT. Berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan baik. Proyek Akhir merupakan syarat akhir untuk mencapai gelar Ahli Madya pada program studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung.

Proyek akhir ini tersusun berdasarkan studi pustaka, diskusi dengan dosen pembimbing serta pengujian yang dilakukan. Dalam proyek akhir ini, disajikan resume terkait pengeringan kopi menggunakan atap ganda. Sumber yang digunakan pada proyek akhir ini berdasarkan dari jurnal nasional, jurnal ilmiah, serta literatur lain yang dapat menunjang keberhasilan proyek akhir ini. Hasil dari pengamatan dan pengolahan data pengeringan kopi menggunakan atap ganda ini disajikan secara terstruktur didalam proyek akhir ini sehingga memudahkan pembaca untuk memahaminya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses pembuatan proyek akhir ini. Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Muhammad Irsyad, S.T.,M.T. selaku wakil dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Amrul, S.T.,M.T. selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.

4. Bapak Agus Sugiri S.T., M.Eng. selaku ketua prodi D3 Teknik Mesin Universitas Lampung dan dosen penguji proyek akhir yang telah memberikan saran dan masukan dalam proses pengujian proyek akhir.
5. Bapak Ir. Tarkono S.T.,M.T., IPP. selaku dosen pembimbing proyek akhir akhir yang telah menyediakan banyak waktu untuk membimbing hingga laporan ini selesai.
6. Bapak David selaku admin Prodi D3 Teknik Mesin Universitas Lampung.
7. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang selalu memberikan do'a restu, dukungan berupa motivasi dan nasehat, bantuan moril maupun materil sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2019 yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan semangat sebanyak-banyaknya.
9. Bintang Naila Ulya yang saya sayangi.
10. Izhar Diansyah dan Fadilatul Haqiki selaku teman yang memberikan dorongan semangat untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Proyek Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dan untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga Proyek Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat untuk kita semua. Terimakasih atas segala perhatian yang diberikan.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Bandar Lampung, 30 Agustus 2022

Widayu Pratama
Npm 1905101005

DAFTAR ISI

SANWACANA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Proyek Akhir	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Kopi	5
2.2 Jenis-jenis kopi	7
2.1.1 Kopi Arabika (<i>coffea arabica</i>)	8
2.1.2 Kopi Robusta (<i>coffea robusta</i>)	8
2.2.3 Kopi Liberika (<i>coffea liberica</i>).....	8
2.2.4 Kopi Jawa (<i>coffea java</i>)	9
2.3 Pengeringan.....	9
2.4 Metode Pengeringan	10
2.4.1 Pengeringan secara alami.....	10
2.4.2 Pengeringan secara buatan	11
2.4.3 Pengeringan secara kombinasi	12
2.5 Konsep Dasar Pengeringan	12
2.6 Prinsip-prinsip Pengeringan	13
2.7 Jenis-jenis Alat Pengerin.....	15

2.7.1	<i>Spray Dryer</i>	15
2.7.2	<i>Tray Dryer</i>	17
2.7.3	<i>Rotary Dryer</i>	18
2.7.4	<i>Fluzied Bed Dryer</i>	19
2.7.5	<i>Freeze Dryer</i>	20
2.8	Pengaruh Suhu Pada Proses Pengeringan	21
2.9	Kadar Air	21
BAB III METODE PROYEK AKHIR		23
3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian	23
3.1.1	Tempat Proyek Akhir	23
3.1.2	Waktu Pelaksanaan Proyek Akhir	23
3.2	Konsep Penelitian	24
3.3	Alat dan Bahan	24
3.3.1	Alat pengujian	24
3.3.2	Bahan Pengujian	26
3.4	Cara Kerja Alat	27
3.5	Prosedur Pengujian	27
3.6	Tahapan Penelitian	28
3.7	Diagram Alur	29
.....		30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Data hasil pengujian	30
4.2	Pembahasan Hasil Pengujian	31
4.3	Perbandingan Pengeringan Secara Alami dan Menggunakan Alat Pengering Atap Ganda	35
BAB V PENUTUP		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Kopi	7
Gambar 2.2 Alat <i>Spray Dyer</i>	16
Gambar 2.3 Alat <i>Tray Dyer</i>	17
Gambar 2.4 Alat <i>Rotary Dyer</i>	19
Gambar 2.5 Alat <i>Fluzied Bed Dyer</i>	19
Gambar 2.6 Alat <i>Freeze Dyer</i>	20
Gambar 3.1 Alat Pengering Atap Ganda.....	25
Gambar 3.2 Timbangan.....	25
Gambar 3.3 Thermometer	26
Gambar 3.4 Kopi	26
Gambar 3.5 Alur pengujian proyek akhir	29
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara hari dengan berat sebelum dijemur	33
Gambar 4.2 Grafik hubungan suhu rata-rata dengan berat setelah dijemur.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Jadwal dan kegiatan penelitian	23
Tabel 2 data hasil pengujian pengeringan kopi.	30
Tabel 3 Perbandingan Pengeringan Secara Alami dan Menggunakan Alat Pengering Atap Ganda	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah suatu negara yang luas dan memiliki banyak sumber daya alam yang sangat melimpah sekali yaitu dalam sektor pertanian yang diklaim menjadi negara agraris yang memiliki sektor pertanian yang baik sebagai sumber mata pencaharian masyarakat Indonesia itu sendiri. Hal ini dilatar belakangi dengan dominannya penduduk Indonesia yang bekerja menjadi petani. Kondisi petani Indonesia sendiri bisa tergolong sebagai petani tradisional berdasarkan dari segi pengolahannya, serta luas dari lahan yang masih tergolong kecil begitu juga dengan pengetahuan tentang teknologi bertanam yang masih cukup terbilang sederhana.

Di Indonesia sendiri banyak jenis tanaman yang dikembangkan, salah satunya jenis komoditas tanaman yang tergolong banyak dikembangkan yaitu tanaman kopi. Dari sekian banyak jenis biji kopi yang dijual dipasaran, hanya terdapat dua jenis varietas utama, yaitu kopi arabika (kualitas terbaik) dan robusta. Masing-masing jenis kopi ini memiliki keunikannya masing-masing dan pasarnya sendiri. Masalah yang sering dihadapi pada proses pengeringan kopi yaitu curah hujan yang tinggi. Keterbatasan sinar matahari karena tingginya curah hujan akan menyebabkan kopi menjadi lembab sehingga bakteri dan jamur mudah tumbuh dan berkembang. Kopi yang lembab menyebabkan kualitas kopi menurun dan harga jual kopi juga menurun. Oleh karena itu, dibuatlah alat pengering kopi atap ganda dimana alat tersebut dibuat untuk pengeringan pada saat curah hujan yang tinggi. Kopi yang dikeringkan menggunakan alat pengering atap ganda ini tidak

diangkat pada saat hujan karena berada didalam alat pengering tersebut sehingga memudahkan saat pengeringan.

Seiring berkembangnya zaman, kopi terus berkembang hingga saat ini menjadi salah satu minuman paling populer di dunia yang dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat. Sebelum mengolah kopi dari hasil panen harus dijemur terlebih dahulu. Pengeringan merupakan hal yang sangat penting pada pengolahan kopi, tanpa pengeringan yang baik kualitas biji kopi tidak akan maksimal. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air biji kopi hingga mencapai standar mutu dan kadar air yang diinginkan. Proses pengeringan terdiri dari dua metode yaitu secara tradisional dengan cara menjemur dibawah sinar matahari dan secara mekanis yaitu menggunakan mesin pengering. Proses pengeringan yang baik tidak hanya berpengaruh terhadap sifat fisik biji kopi seperti tingkat kekerasan, kadar air, namun juga meningkatkan citarasa dari biji kopi tersebut. Maka dari itu dilakukan pengujian pada alat pengering kopi atap ganda.

Alat pengering kopi atap ganda merupakan alat yang digunakan untuk pengeringan biji kopi dengan sumber utama nya yaitu sinar matahari yang diteruskan kedalam ruangan dengan atap ganda (besi plat). Alat ini dibuat dalam bentuk balok (sebagai model) yang dapat berkapasitas kurang lebih 5 kg dalam penjemurannya.

1.2 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui waktu dan suhu pada pengujian alat pengering kopi atap ganda.
2. Mengetahui performa alat selama pengujian berlangsung.

1.3 Batasan Masalah

Laporan ini disusun secara khusus dalam ruang lingkup lebih spesifik mengenai pengujian peforma atau kinerja dari alat pengering kopi atap ganda dengan menggunakan sinar matahari sebagai sumber pemanasnya dan kopi sebagai bahan pengujiannya. Parameter pengujian meliputi observasi lapangan mengenai alat, menentukan cara kerja dari alat tersebut. Untuk parameter yang kedua adalah pengujian alat seperti suhu yang ada didalam alat tersebut dan berat kopi sebelum dan sesudah dijemur pada alat tersebut. Tujuan dengan dilakukannya pengujian pada alat pengering atap ganda tersebut, dapat menjadi acuan keberhasilan pembuatan alat pengering atap ganda guna mengefesiensi waktu yang dibutuhkan saat penjemuran pada alat tersebut.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan proyek akhir ini disusun dalam 5 bab yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini berisikan tentang Latar belakang, Batasan masalah, Tujuan proyek akhir dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab 2 ini berisikan tentang teori-teori dasar atau literatur yang menjadi pedoman atau acuan yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan mengenai alat pengering kopi atap ganda.

BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR

Pada bab 3 ini berisikan tentang waktu dan tempat pelaksanaan, alur atau tahapan, dan alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian alat pengering kopi atap ganda.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab 4 ini berisikan data hasil pengamatan, serta pembahasan dari data yang dihasilkan saat pengamatan dalam pengujian performa dari alat pengering kopi atap ganda.

BAB V PENUTUP

Pada bab 5 ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari data yang diperoleh dari pengeringan kopi.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang sumber data penelitian yang berasal dari literatur-literatur atau referensi yang digunakan demi menunjang penulisan laporan ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kopi

Kopi merupakan komoditas perkebunan rakyat yang dibudidayakan sebagai sumber penghasilan dan sumber pendapatan devisa negara. Kopi terdiri dari 40 jenis yang sebagian besar berasal dari Afrika tropis dan sebagian kecil berasal dari Asia tropis dan saat ini kopi telah menyebar ke seluruh daerah tropis di dunia. Kopi di Indonesia umumnya tumbuh baik pada ketinggian 700 meter di atas permukaan laut (Prastowo dkk, 2010).

Kopi yaitu salah satu komoditi unggulan hasil perkebunan Indonesia, luas perkebunan yang cukup besar merupakan potensi untuk pengembangan kopi, Berbagai jenis kopi hasil pengolahan Indonesia telah menjadi primadona di beberapa negara pengimpor kopi. Industri perkopian pun kian bertambah seiring dengan permintaan kopi baik dalam negeri maupun luar negeri. Indonesia menjadi produsen ketiga terbesar sebagai negara pemasok kebutuhan kopi dunia dengan menyumbang 8 persen dari total kebutuhan dunia. Karena itu kopi merupakan potensi strategis yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi yang dapat menghasilkan nilai tambah bagi masyarakat serta penghasil devisa negara.

Kopi adalah salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Konsumsi kopi dunia mencapai 70% berasal dari spesies kopi arabika dan 26% berasal dari spesies kopi robusta. Kopi berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Etopia. Namun, kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut

dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu Yaman di bagian selatan Arab, melalui para saudagar Arab (Rahardjo, 2012)

Tanaman kopi dapat tumbuh dengan baik apabila faktor-faktor yang mempengaruhinya dapat dioptimalkan. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kopi terdiri atas, tanah, curah hujan, ketinggian tempat, dan pemeliharaan. Untuk dapat tumbuh dengan baik kopi harus ditanam pada tanah yang subur dan memiliki pH berkisar 5-7. Curah hujan yang masih dapat ditolerir oleh tanaman kopi adalah 2.000-3.000 mm/tahun. Curah hujan mempengaruhi pembentukan bunga sampai menjadi buah. Berbeda jenis kopi yang ditanam berbeda pula ketinggian tempat yang dipersyaratkan, kopi Arabika tumbuh pada ketinggian diatas 1000 meter dpl sedangkan kopi Robusta dapat tumbuh pada ketinggian 800 meter dpl.

Di Indonesia kopi mulai di kenal pada tahun 1696, yang dibawa oleh VOC. Tanaman kopi di Indonesia mulai diproduksi di pulau Jawa, dan hanya bersifat coba-coba, tetapi karena hasilnya memuaskan dan dipandang oleh VOC cukup menguntungkan sebagai komoditi perdagangan maka VOC menyebarkannya ke berbagai daerah agar para penduduk menanamnya.

Sistematika tanaman kopi robusta adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantea</i>
Sub kingdom	: <i>Tracheobionita</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub kelas	: <i>Astriade</i>
Ordo	: <i>Rubiaceace</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea Robusta</i>

Kopi dikenal dua jenis, yaitu kopi Arabika dan kopi Robusta. Kadar kafein pada kopi robusta sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kopi arabika. Di Indonesia kopi robusta yang paling banyak diproduksi yaitu mencapai 87,1% dari total produksi kopi di Indonesia. Di Indonesia kopi diperdagangkan dalam bentuk kopi biji, kopi sangrai, kopi bubuk, kopi instan, dan bahan makanan lainnya yang mengandung kopi.

Perdagangan biji kopi dunia didominasi oleh dua jenis kopi yaitu Arabika dan Robusta. Arabika memiliki pangsa pasar 70% sedangkan Robusta 30%. Produksi kopi Indonesia hingga saat ini masih didominasi jenis Robusta sebesar 540.280 ton dengan luas areal 958.782 ha atau 79,21% dari total luas areal tanaman kopi di Indonesia dan sisanya adalah jenis kopi Arabika dengan luas areal 251.583 ha.



Gambar 2.1 Tanaman Kopi

(Sumber : Rahardjo, 2012)

2.2 Jenis-jenis kopi

Indonesia memiliki empat jenis kopi yang dikenal, yaitu kopi arabika, kopi robusta, kopi liberika, dan kopi ekselsa. Jenis kopi yang dikenal memiliki nilai ekonomis dan diperdagangkan secara komersial yaitu kopi arabika dan kopi robusta. Kopi arabika memiliki kualitas cita rasa tinggi dan kadar kafein lebih rendah dibandingkan dengan robusta sehingga harganya lebih mahal. Kopi

liberika dan kopi ekselsa dikenal kurang ekonomis dan komersial karena memiliki banyak variasi bentuk dan ukuran biji serta kualitas cita rasanya.

Berikut ini jenis-jenis kopi yang dikenal yaitu :

2.1.1 Kopi Arabika (*coffea arabica*)

Kopi arabika adalah kopi pertama yang dikenal dan dikembangkan di dunia. Kopi arabika merupakan tipe kopi tradisional dengan citarasa terbaik. Saat ini telah menguasai sebagian besar pasar kopi dunia dan harganya jauh lebih tinggi daripada jenis kopi lainnya. Anatomi buah kopi arabika terdiri dari kulit luar, kulit ari, daging buah, kulit tanduk. Kopi arabika tumbuh pada ketinggian 600-2000 meter di atas permukaan laut (Manastas, 2014).

2.1.2 Kopi Robusta (*coffea robusta*)

Kopi robusta dikatakan sebagai kopi kelas dua karena rasanya lebih pahit, sedikit asam, mengandung kadar kafein yang jauh lebih banyak, dan harganya lebih murah. Kualitas buah ini lebih rendah dari kopi arabika dan liberika. Kopi jenis ini lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit. Anatomi buah kopi robusta terdiri dari kulit luar, kulit ari, daging buah, kulit tanduk. Kopi robusta dapat tumbuh baik di ketinggian 400-700 meter di atas permukaan laut.

2.2.3 Kopi Liberika (*coffea liberica*)

Kopi liberika dikenal kurang ekonomis dan komersial karena memiliki banyak variasi bentuk dan ukuran biji serta kualitas cita rasanya. Kopi jenis ini didatangkan ke Indonesia pada abad 19 untuk menggantikan kopi arabika yang terserang oleh hama penyakit. Anatomi buah kopi liberika terdiri dari kulit luar, kulit ari, daging buah, kulit tanduk. Kopi liberika dapat tumbuh baik di ketinggian 9 meter dari permukaan laut.

2.2.4 Kopi Jawa (*coffea java*)

Dalam buku *A Cup of Java*, Mark Hanusz mengisahkan bahwa menduniannya nama kopi Jawa terekam dalam perhelatan *World's Columbian Exhibition di Chicago*, Amerika Serikat. Suatu acara itu, paviliun yang paling 15 populer adalah *Java Village*, sebuah model kampung di Jawa yang mendemonstrasikan pembuatan batik, gamelan, dan wayang. Terdapat hal yang membuat paviliun itu dipenuhi pengunjung adalah karena disediakannya kopi Jawa.

2.3 Pengerinan

Pengerinan adalah proses perpindahan atau pengeluaran kandungan air bahan hingga mencapai kandungan air tertentu. Pengerinan makanan memiliki dua tujuan utama yaitu sebagai sarana memperpanjang umur simpan dengan cara mengurangi kadar air makanan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan meminimalkan biaya distribusi bahan makanan karena berat dan ukuran makanan menjadi lebih rendah.

Secara bahasa, pengerinan merupakan proses sederhana mengurangi kandungan air dari dalam suatu produk sampai pada tingkat tertentu, sehingga dapat mencegah pembusukan dan aman disimpan dalam jangka waktu yang lama.

Pengaturan suhu dan lamanya waktu pengerinan dilakukan dengan memperhatikan kontak antara alat pengering dengan alat pemanas baik itu berupa udara panas yang dialirkan maupun alat pemanas lainnya. Tujuan pengerinan antara lain sebagai berikut :

1. Agar produk dapat disimpan lebih lama.
2. Mempertahankan daya fisiologik bahan.
3. Mendapatkan kualitas yang lebih baik.
4. Menghemat biaya pengangkutan.

Adapun keuntungan yang didapat dari proses pengeringan menurut Yani dan Fajrin, (2013) yaitu sebagai berikut :

1. Mengurangi kerusakan dan pembusukan produk.
2. Mengurangi biaya pengemasan dan kebutuhan akan pendinginan.
3. Biaya transportasi dan penyimpanan lebih murah.
4. Menjamin ketersediaan produk yang bersifat musiman.

Disamping keuntungan diatas tersebut, proses pengeringan juga mempunyai beberapa kelemahan yaitu sebagai berikut :

1. Terjadi perubahan warna pada produk.
2. Kandungan vitamin lebih rendah, karena vitamin rentan terhadap panas.
3. Terjadi *case hardening*, yaitu suatu keadaan dimana permukaan bahan mengeras (kering) sedangkan bagian dalam masih basah (belum kering).
4. Mutu lebih rendah dibandingkan bahan pangan segar.

2.4 Metode Pengeringan

Terdapat beberapa metode dalam pengeringan yaitu metode pengeringan secara alami, pengeringan secara buatan dan pengeringan secara kombinasi.

2.4.1 Pengeringan secara alami

Pengeringan Secara Alami Pengeringan biji kopi secara alami dikerjakan dengan menjemur biji-biji kopi di bawah terik matahari langsung. Metode ini biasanya diterapkan pada saat musim kemarau sehingga risiko biji tersiram hujan dapat diminimalisir. Sebaiknya biji kopi tadi dihamparkan di latai semen, anyaman bambu, atau tikar serta jangan pernah meletakkannya langsung di atas tanah sebab dapat mengotorinya. Kopi yang sudah dihamparkan dengan ketebalan maksimal 1,5 cm ini dijemur selama 10-14 hari tergantung kondisi cuaca. Pada saat proses

penjemuran berlangsung, hampan kopi tersebut perlu dibalikkan setiap 1-2 jam sekali supaya kering secara merata dengan menggunakan alat garuh kayu (Maulana dkk, 2018).

Keuntungan pengeringan secara alami yaitu sebagai berikut :

- a. Biaya yang dikeluarkan relatif murah, karena sinar matahari dapat diperoleh secara gratis.
- b. Tidak memerlukan keahlian seperti yang diperlukan operator mesin pengering.

Kerugian yang bisa timbul pada pengeringan secara alami yaitu sebagai berikut :

- a. Waktu yang diperlukan untuk pengeringan tidak selalu tetap. Biasanya berlangsung lebih lama, hal ini kadang-kadang menyebabkan kerusakan yang lebih besar.
- b. Prosesnya tergantung pada cuaca.
- c. Penyusutan bahan relative lebih banyak, karena dimakan hewan, tercecer dan sebagainya.

2.4.2 Pengeringan secara buatan

Pengeringan Secara Buatan Proses pengeringan biji kopi secara buatan dikerjakan dengan menggunakan bantuan mesin pengering yang terdiri atas tromol besi yang memiliki dinding berlubang-lubang. Metode ini bisa dilakukan saat penjemuran tidak mungkin dilakukan karena cuaca sedang mendung atau hujan. Walaupun membutuhkan biaya yang tidak sedikit, tetapi pengeringan dengan bantuan mesin ini bisa dilakukan dengan cepat, kurang lebih selama 18 jam saja. Tahap pertama yaitu memanaskan biji kopi dengan suhu 65°C - 100°C untuk menurunkan kadar air hingga 30%. Selanjutnya biji kopi perlu dikeringkan lagi pada tahap kedua yakni memanaskan biji kopi pada suhu 50°C - 60°C agar kadar air yang tersisa hanya sekitar 8% - 10%.

Keuntungan yang didapat pada proses pengeringan buatan yaitu sebagai berikut :

- a. Suhu dan aliran udara dapat diatur.
- b. Kebersihan bahan lebih terjamin.
- c. Proses pengeringan dapat dikontrol sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan dapat dikurangi.
- d. Tidak memerlukan tempat yang luas.
- e. Penyusutan tidak sebesar pengeringan secara alami.

Kerugian yang mungkin timbul pada proses pengeringan secara buatan sebagai berikut :

- a. Membutuhkan peralatan yang mahal.
- b. Membutuhkan bahan bakar, sehingga biaya operasional relatif tinggi.
- c. Membutuhkan tenaga kerja yang mempunyai keahlian tertentu.

2.4.3 Pengeringan secara kombinasi

Pengeringan Secara Kombinasi Disebut metode pengeringan kombinasi karena memadukan antara pengeringan alami dan pengeringan buatan. Mula-mula biji kopi dijemur di bawah terik matahari sampai kadar airnya tinggal 30%. Setelah itu, biji kopi dikeringkan sekali lagi memakai mesin pengering untuk menurunkan kadar air hingga 8% - 10%.

2.5 Konsep Dasar Pengeringan

Proses pengeringan merupakan proses perpindahan panas dari sebuah permukaan benda sehingga kandungan air pada permukaan benda berkurang. Perpindahan panas dapat terjadi karena adanya perbedaan temperatur yang

signifikan antara dua permukaan. Perbedaan temperatur ini ditimbulkan oleh adanya aliran udara panas diatas permukaan benda yang akan dikeringkan yang mempunyai temperatur lebih dingin (Jalil, 2020).

2.6 Prinsip-prinsip Pengeringan

Banyaknya ragam bahan yang dikeringkan di dalam peralatan komersial dan banyaknya macam peralatan yang digunakan orang, maka tidak ada satu teori pun mengenai pengeringan yang dapat meliputi semua jenis bahan dan peralatan yang ada. Variasi bentuk dan ukuran bahan, keseimbangan kebasahannya (*moisture*) mekanisme aliran bahan pembasah itu, serta metode pemberian kalor yang diperlukan untuk penguapan (Wijaya, 2019).

Prinsip – prinsip yang perlu diperhatikan dalam pembuatan alat pengering antara lain :

1. Pola suhu di dalam pengering.
2. Perpindahan kalor di dalam pengering.
3. Perhitungan beban kalor.
4. Satuan perpindahan kalor.
5. Perpindahan massa di dalam pengering.

Prinsip pengeringan biasanya akan melibatkan dua kejadian, yaitu panas harus diberikan pada bahan yang akan dikeringkan, dan air harus dikeluarkan dari dalam bahan. Dua fenomena ini menyangkut perpindahan panas ke dalam dan perpindahan massa keluar. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam kecepatan pengeringan adalah:

1. Luas permukaan

Semakin luas permukaan bahan yang dikeringkan, maka akan semakin cepat bahan tersebut menjadi kering. Biasanya bahan yang akan dikeringkan dipotong-potong dahulu untuk mempercepat pengeringan.

Hal ini terjadi karena :

- a) Pemotongan atau pengirisan tersebut akan memperluas permukaan dan permukaan yang luas dapat berhubungan dengan media pemanasan sehingga udara mudah keluar.
- b) Potongan-potongan kecil atau lapisan yang tipis mengurangi jarak dimana panas harus bergerak sampai ke pusat bahan pangan. Potongan kecil juga akan mengurangi jarak melalui massa air dari pusat bahan yang harus keluar ke permukaan bahan dan kemudian keluar dari bahan tersebut.
- c) Luas permukaan yang tinggi juga menyebabkan air lebih mudah berdifusi atau menguap dari bahan pangan sehingga kecepatan penguapan air lebih cepat dan bahan menjadi lebih cepat kering.
- d) Pengecilan ukuran memperluas permukaan bahan. Luas permukaan bahan yang tinggi atau ukuran bahan yang semakin kecil menyebabkan permukaan yang dapat kontak dengan medium pemanas menjadi lebih baik.
- e) Ukuran yang kecil menyebabkan penurunan jarak yang harus ditempuh oleh panas. Panas harus bergerak menuju pusat bahan pangan yang dikeringkan. Demikian juga jarak pergerakan air dari pusat bahan pangan ke permukaan bahan menjadi lebih pendek.

2. Suhu

Semakin besar perbedaan suhu (antara medium pemanas dengan bahan yang dikeringkan), maka akan semakin cepat proses pindah panas berlangsung sehingga mengakibatkan proses penguapan semakin cepat pula. Atau semakin tinggi suhu udara pengering, maka akan semakin besar energy panas yang dibawa ke udara yang akan menyebabkan proses perpindahan panas semakin cepat sehingga pindah massa akan berlangsung juga dengan cepat.

3. Kecepatan udara

Umumnya udara yang bergerak akan lebih banyak mengambil uap air dari permukaan bahan yang akan dikeringkan. Udara yang bergerak

adalah udara yang mempunyai kecepatan gerak yang tinggi yang berguna untuk mengambil uap air dari permukaan bahan yang dikeringkan.

4. Kelembaban udara

Semakin lembab udara dalam ruang pengering dan sekitarnya, maka akan semakin lama proses pengeringan berlangsung kering, begitu juga sebaliknya. Karena udara kering dapat mengabsorpsi dan menahan uap air. Setiap bahan khususnya bahan pangan mempunyai keseimbangan kelembaban udara masing-masing, yaitu kelembaban pada suhu tertentu dimana bahan tidak akan kehilangan air (pindah) ke atmosfer atau tidak akan mengambil uap air dari atmosfer.

5. Lama pengeringan atau waktu

Semakin lama waktu (batas tertentu) pengeringan, maka semakin cepat proses pengeringan selesai. Karena sebagian besar bahan pangan sensitive terhadap panas maka waktu pengeringan yang digunakan harus maksimum, yaitu kadar air bahan akhir yang diinginkan telah tercapai dengan lama pengeringan yang pendek.

2.7 Jenis-jenis Alat Pengering

Berikut terdapat jenis-jenis alata pengeringan yaitu sebagai berikut ini :

2.7.1 *Spray Dryer*

Spray dryer merupakan suatu proses pengeringan untuk mengurangi kadar air suatu bahan sehingga dihasilkan produk berupa bubuk melalui penguapan cairan. Prinsip dasar *Spray dryer* adalah memperluas permukaan cairan yang akan dikeringkan dengan cara pembentukan *droplet* yang selanjutnya dikontakkan dengan udara pengering yang panas. Udara panas akan memberikan energi untuk proses penguapan dan menyerap uap air yang keluar dari bahan. Bahan (cairan)

yang akan dikeringkan dilewatkan pada suatu *nozzle* (saringan bertekanan) sehingga keluar dalam bentuk butiran (*droplet*) yang sangat halus. Butiran ini selanjutnya masuk kedalam ruang pengering yang dilewati oleh aliran udara panas. Hasil pengeringan berupa bubuk akan berkumpul dibagian bawah ruang pengering yang selanjutnya dialirkan ke bak penampung (Jalil, 2020).

Kelebihan yang dimiliki pada alat pennegeing *spray dryer* adalah sebagai berikut :

- a. Kapasitas pengering besar dan proses pengeringan terjadi dalam waktu yang cepat.
- b. Cocok untuk produk yang tidak tahan pemanasan (tinggi protein).

Adapun Kekurangan yang dimiliki pada alat *spray dryer* yaitu sebagai berikut :

- a. Memerlukan biaya yang cukup tinggi.
- b. Hanya dapat digunakan pada produk cair dengan tingkat kekentalan tertentu.
- c. Tidak dapat diaplikasikan pada produk yang memiliki sifat lengket karena akan menyebabkan penggumpalan pada permukaan alat.



Gambar 2.2 Alat *Spray Dryer*

(Sumber : Jalil, 2020)

2.7.2 *Tray Dryer*

Tray Dryer disebut juga pengering rak atau pengering kabinet, dapat digunakan untuk mengeringkan padatan bergumpal atau pasta, yang ditebarkan pada baki logam dengan ketebalan 10-100 mm. Pengeringan jenis baki atau wadah adalah dengan meletakkan material yang akan dikeringkan pada baki yang langsung berhubungan dengan media pengering. Cara perpindahan panas yang umum digunakan adalah konveksi dan perpindahan panas secara konduksi juga dimungkinkan dengan memanaskan baki tersebut.

Keuntungan alat *tray dryer* adalah sebagai berikut :

- a. Laju pengeringan lebih cepat.
- b. Kemungkinan terjadi *over drying* lebih kecil.

Kelemahan alat *tray dryer* adalah sebagai berikut :

- a. Kecenderungan *tray* bawah dan *tray* atas kurang panas.
- b. Efisiensi rendah / kurang efisien.



Gambar 2.3 Alat *Tray Dyer*

(Sumber : Jalil, 2020)

2.7.3 Rotary Dryer

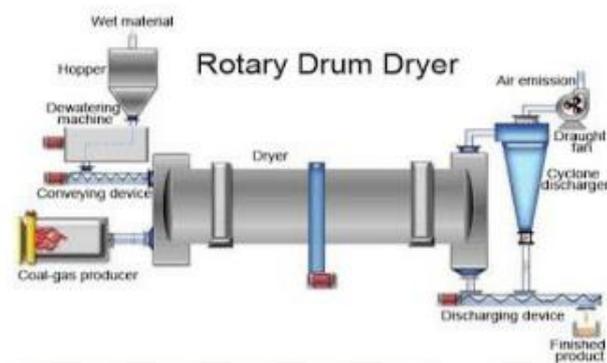
Rotary dryer atau bisa disebut *drum dryer* merupakan alat pengering berbentuk sebuah drum yang berputar secara kontinyu yang dipanaskan dengan tungku atau gasifier. Alat pengering ini dapat bekerja pada aliran udara melalui poros silinder pada suhu 1200-1800F tetapi pengering ini lebih seringnya digunakan pada suhu 400-900F. Pengering *rotary dryer* biasa digunakan untuk mengeringkan bahan yang berbentuk bubuk, granula, gumpalan partikel padat dalam ukuran besar. Proses pengeringan terjadi ketika bahan dimasukkan ke dalam silinder yang berputar kemudian bersamaan dengan itu aliran panas mengalir dan kontak dengan bahan. Didalam drum yang berputar terjadi gerakan pengangkatan bahan dan menjatuhkannya dari atas ke bawah sehingga kumpulan bahan basah yang menempel tersebut terpisah dan proses pengeringan bisa berjalan lebih efektif. Pengangkatan memerlukan desain yang hati-hati untuk mencegah dinding yang asimetri. Selain itu bahan bergerak dari bagian ujung *dryer* keluar menuju bagian ujung lainnya akibat kemiringan drum. Bahan yang telah kering kemudian keluar melalui suatu lubang yang berada di bagian belakang pengering drum. Sumber panas didapatkan dari gas yang diubah menjadi uap panas dengan cara pembakaran.

Keuntungan penggunaan *rotary dryer* sebagai alat pengering yaitu sebagai berikut :

- a. Menggunakan daya listrik yang sedikit.
- b. Dapat mengeringkan baik lapisan luar ataupun dalam dari suatu bahan.

Kekurangan dari penggunaan *rotary dryer* yaitu :

- a. Perawatan alat yang susah.
- b. Tidak ada pemisahan debu yang jelas.



Gambar 2.4 Alat *Rotary Dryer*

(Sumber : Jalil, 2020)

2.7.4 *Fluzied Bed Dryer*

Pengeringan hambaran terfluidisasi (*Fluidized Bed Drying*) adalah proses pengeringan dengan memanfaatkan aliran udara panas dengan kecepatan tertentu yang dilewatkan menembus hambaran bahan sehingga hambaran bahan tersebut memiliki sifat seperti fluida. Metode pengeringan fluidisasi digunakan untuk mempercepat proses pengeringan dan mempertahankan mutu bahan kering. Pengeringan ini banyak digunakan untuk pengeringan bahan berbentuk partikel atau butiran, baik untuk industri kimia, pangan, keramik, farmasi, pertanian, polimer dan limbah. Proses pengeringan dipercepat dengan cara meningkatkan kecepatan aliran udara panas sampai bahan terfluidisasi.



Gambar 2.5 Alat *Fluzied Bed Dryer*

(Sumber : Jalil, 2020)

2.7.5 *Freeze Dryer*

Freeze Dryer merupakan suatu alat pengeringan yang termasuk kedalam *Conduction Dryer / Indirect Dryer* karena proses perpindahan terjadi secara tidak langsung yaitu antara bahan yang akan dikeringkan (bahan basah) dan media pemanas terdapat dinding pembatas sehingga air dalam bahan basah / lembab yang menguap tidak terbawa bersama media pemanas. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas terjadi secara hantaran (konduksi), sehingga disebut juga *Conduction Dryer / Indirect Dryer*. pengeringan beku memiliki keunggulan mempertahankan mutu hasil pengeringan, khususnya produk yang sensitif terhadap panas.

Keunggulan *freeze dryer* adalah sebagai berikut :

- a. Dapat mempertahankan stabilitas produk (menghindari perubahan aroma, warna, dan unsur organoleptik lain).
- b. Dapat mempertahankan stabilitas struktur bahan (pengkerutan dan perubahan bentuk setelah pengeringan sangat kecil).

Kekurangan *freeze dryer* adalah sebagai berikut :

- a. Karena tingkat pendinginan yang kurang rendah suhunya dan relative tidak stabil sehingga tidak menjamin keawetan produk pangan yang dibekukan



Gambar 2.6 Alat *Freeze Dryer*

(Sumber : Jalil, 2020)

2.8 Pengaruh Suhu Pada Proses Pengeringan

Laju penguapan air bahan dalam pengeringan sangat ditentukan oleh kenaikan suhu. Semakin besar perbedaan antara suhu media pemanas dengan bahan yang dikeringkan, semakin besar pula kecepatan pindah panas ke dalam bahan pangan, sehingga penguapan air dari bahan akan lebih banyak dan cepat.

Makin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengering makin cepat pula proses pengeringan berlangsung. Makin tinggi suhu udara pengering makin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan. Jika kecepatan aliran udara pengering makin tinggi maka makin cepat pula massa uap air yang dipindahkan dari bahan ke atmosfer.

Semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan, makin tinggi energi yang disuplai dan makin cepat laju pengeringan. Akan tetapi pengeringan yang terlalu cepat dapat merusak bahan, yakni permukaan bahan terlalu cepat kering, sehingga tidak sebanding dengan kecepatan pergerakan air bahan ke permukaan. Hal ini menyebabkan pengerasan permukaan bahan. Selanjutnya air dalam bahan tidak dapat lagi menguap karena terhalang. Disamping itu penggunaan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak daya fisiologik biji-bijian/benih.

2.9 Kadar Air

Salah satu faktor yang mempengaruhi proses pengeringan adalah kadar air. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan sehingga menghambat perkembangan organisme pembusuk. Kadar air suatu bahan berpengaruh terhadap banyaknya air yang diuapkan dan lamanya proses pengeringan.

Kadar air suatu bahan merupakan banyaknya kandungan air per satuan bobot bahan yang dinyatakan dalam persen basis basah (*wet basis*) atau dalam

persen basis kering (*dry basis*). Kadar air basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan kadar air basis kering lebih dari 100%. Kadar air basis basah adalah perbandingan antara berat air yang ada dalam bahan dengan berat total bahan.

Metode penentuan kadar air dapat dilakukan dengan dua cara yaitu metode langsung dan metode tidak langsung. Metode langsung menerapkan metode oven dan metode destilasi. Pada metode oven, sampel bahan diletakkan ke dalam oven hingga diperoleh berat konstan pada bahan. Penentuan kadar air pada metode oven didasarkan pada banyaknya air yang hilang dari produk. Adapun pada metode destilasi, kadar air dihilangkan dengan memanaskan biji ke dalam air dan selanjutnya menentukan volume atau massa air yang hilang pada biji dalam uap yang terkondensasi atau dengan pengurangan berat sampel.

BAB III

METODE PROYEK AKHIR

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

3.1.1 Tempat Proyek Akhir

Adapun tempat pelaksanaan penelitian pengujian performa untuk alat pengering kopi atap ganda. Penelitian ini dilakukan pada dua tempat dengan rincian sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian pengujian performa alat pengering kopi atap ganda dilakukan di Bandar Lampung .
2. Proses pengambilan data serta pengujian performa alat pengering kopi atap ganda yang dilakukan di Bandar Lampung.

3.1.2 Waktu Pelaksanaan Proyek Akhir

Pelaksanaan proyek akhir ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 sampai dengan bulan Agustus 2022.

Tabel 1 Jadwal dan kegiatan penelitian

No	Nama kegiatan	Bulan					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Penentuan judul						
2	Studi literature						

3	Pengujian alat						
4	Pengambilan data						
5	Penyelesaian laporan						

3.2 Konsep Penelitian

1. Penelitian ini digunakan untuk menguji, dan mengidentifikasi alat pengering kopi atap ganda, dan diharapkan pengujian alat pengering kopi ini lebih efektif dan lebih bisa digunakan dalam pengeringan kopi, dengan waktu yang diperoleh lebih singkat.
2. Pengambilan data dan pengujian yang akan dilakukan dalam proses penelitian meliputi pengukuran kadar air pada kopi, dan suhu didalam alat pengering kopi.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat pengujian

Sebelum melakukan pengujian performa dari alat pengering kopi atap ganda yang perlu dipersiapkan yaitu alat dan bahan yang dibutuhkan. Alat yang perlu dipersiapkan antara lain:

1. Alat Pengering Atap Ganda

Alat pengering atap ganda adalah sebuah alat pengering yang digunakan untuk pengeringan biji kopi dengan sumber utamanya yaitu sinar matahari yang diteruskan kedalam ruangan dengan atap ganda (besi plat). Alat ini dibuat dalam bentuk balok (sebagai model yang dapat berkapasitas kurang lebih 5 kg dalam penjemurannya.



Gambar 3.1 Alat Pengering Atap Ganda

2. Timbangan

Timbangan adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur massa suatu benda. Dimana pada penelitian ini timbangan digunakan untuk mengukur massa kopi yang akan dijemur dan sesudah dijemur.



Gambar 3.2 Timbangan

3. *Thermometer*

Thermometer merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur suhu (*temperature*), dimana pada penelitian ini *thermometer* digunakan

untuk mengukur suhu suatu ruangan yang berada didalam alat pengering atap ganda.



Gambar 3.3 *Thermometer*

3.3.2 Bahan Pengujian

Bahan pengujian berfungsi sebagai spesimen ukur dari alat pengering kopi atap ganda, bahan pengujian dimaksudkan sebagai penguji bagaimana performa yang dihasilkan dari alat.



Gambar 3.4 *Kopi*

3.4 Cara Kerja Alat

Alat pengering kopi atap ganda ini dibuat dengan bahan-bahan yang sederhana yang ada disekitar kita, dimana bahan-bahan tersebut kemudian disatukan. Cara kerja alat ini cukup sederhana yaitu melakukan pemasanan menggunakan sinar matahari yang diteruskan kedalam kaca serta besi hitam yang berada dibawah kaca tersebut guna untuk mengurangi kadar air pada kopi basah sesudah dipanen.

3.5 Prosedur Pengujian

Pengujian terhadap alat pengering atap ganda untuk pengering kopi ini dilakukan dirumah yang bertempat di rajabasa, Bandar lampung. Adapun prosedur pengujian sebagai berikut :

1. Meletakkan alat pengering atap ganda disuatu tempat yang luas dan terkena sinar matahari.
2. Menimbang kopi sebelum dilakukan penjemuran atau sebelum dimasukkan kedalam alat pengering atap ganda.
3. Memasukkan kopi kedalam alat pengering atap ganda tersebut.
4. Memasukkan thermometer kedalam alat pengering atap ganda.
5. Mencatat suhu ruangan alat pengering atap ganda selama 3 jam.
6. Mengambil kopi yang sudah dijemur dari alat pengering atap ganda.
7. Menimbang kopi yang sudah dijemur pada alat tersebut.
8. Mencatat data yang didapatkan pada proses pengujian yang dilakukan.

3.6 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan pelaksanaan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi lapangan

Observasi lapangan dilakukan secara langsung di rumah di griya gedong meneng, guna melihat kondisi serta cara kerja alat pengering kopi yang sudah ada.

2. Studi Litelatur

Studi litelatur dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mencari data pada litelatur di internet seperti jurnal – jurnal, artikel ilmiah, dan laporan penelitian yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan mengenai cara kerja alat, ukuran bagian dan dimensi alat, dan beberapa waktu yang dibutuhkan dalam pengeringan biji kopi menggunakan alat pengering atap ganda.

4. Melakukan pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kinerja alat pengering kopi, dengan cara menguji berapa waktu yang dibutuhkan alat dalam pengeringan kopi. Dan menguji berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam satu siklus pengeringan.

5. Menganalisa hasil pengujian

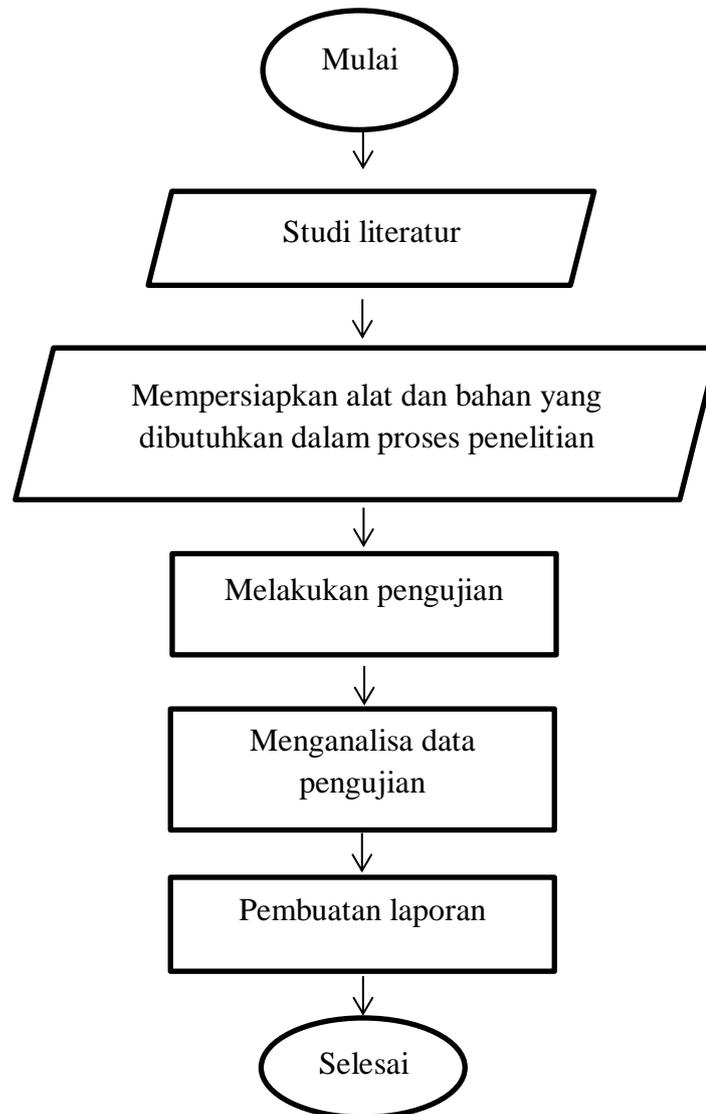
Data hasil pengujian alat tersebut kemudian akan dilakukan pengolahan data menggunakan analisa pengujian yang sesuai dengan studi literatur, Pada penelitian ini pengujian alat difokuskan pada waktu.

6. Membuat laporan

Setelah semua proses pengujian dan data terasa sudah cukup, maka langkah selanjutnya adalah menyelesaikan laporan tugaas akhir.

3.7 Diagram Alur

Adapun alur kerja dalam penelitian dan pengujian alat pengering kopi atap ganda dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini :



Gambar 3.5 Alur pengujian proyek akhir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat pengering atap ganda yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu pengeringan dilakukan selama sepuluh hari dalam tiga jam setiap harinya. Pengujian pertama diperoleh suhu pengeringan rata-rata sebesar $38,3^{\circ}\text{C}$, pengujian kedua diperoleh suhu rata-rata sebesar 37°C , pengujian ketiga diperoleh suhu rata-rata $41,3^{\circ}\text{C}$, pengujian keempat diperoleh suhu rata-rata $35,3^{\circ}\text{C}$, pengujian kelima diperoleh suhu rata-rata sebesar $39,3^{\circ}\text{C}$, pengujian keenam diperoleh suhu rata-rata sebesar $38,6^{\circ}\text{C}$, pengujian ketujuh diperoleh suhu rata-rata sebesar 43°C , pengujian kedelapan diperoleh suhu rata-rata sebesar $42,6^{\circ}\text{C}$, pengujian kesembilan diperoleh suhu rata-rata sebesar $41,6^{\circ}\text{C}$, pengujian kesepuluh diperoleh suhu rata-rata sebesar $39,3^{\circ}\text{C}$.
2. Pada saat proses pengujian alat pengering kopi dilakukan selama tiga jam pada setiap harinya. berat awal dari kopi sebelum dikeringkan yaitu sebesar 2,04 kg. Setelah selesai pengujian pengeringan selama sepuluh hari, berat kopi menjadi 1,04 kg. Suhu rata-rata yang digunakan pada pengeringan yaitu sebesar $38,3^{\circ}\text{C}$ setiap harinya. Jadi, berat kopi yang berkurang pada saat pengujian selama sepuluh hari dengan menggunakan suhu rata-rata $38,3^{\circ}\text{C}$ adalah sebesar 1 kg.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan penulis antara lain :

1. Sebaiknya alat tersebut harus diletakkan di suatu tempat yang terdapat sinar matahari karena alat tersebut masih menggunakan sinar matahari sebagai sumber pemanasnya.
2. Penjemuran yang dilakukan guna menghasilkan kopi kering sebaiknya dilakukan selama lima jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Maulana, R., dkk. (2018). Rancang Bangun Pengendalian Proses Pada Sistem Pengering Biji Kopi Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal TEKTRONIKA*, 2(2).
- Manastas, A. (2014). *Teknologi Penangan Pasca Panen Kopi Robusta*. Kanisius. Yogyakarta.
- Muhammad Jalil, S. (2020). Mikrokontroler dan Kopi. Aceh : SEFA BUMI PERSADA
- Prastowo, B., dkk. (2010). Budidaya dan pasca panen kopi. Bogor : Kementerian Pertanian.
- Rahardjo, P. (2012). Kopi. Penebar Swadaya Grup.
- Wijaya, I. H., dkk. (2019). Perancangan Branding Kopi Toraja Rezeki. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1(14), 9.
- Yani, E., & Fajrin, S. (2013). Karakteristik pengeringan biji kopi berdasarkan variasi kecepatan aliran udara pada solar dryer. *Teknika*, 20(1).