

**PENGERINGAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) MENGGUNAKAN  
RUMAH PENERING *HYBRID* TIPE RAK**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Yoga Arif Wicaksono**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### PENGERINGAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) MENGGUNAKAN RUMAH PENERING *HYBRID* TIPE RAK

Oleh

**Yoga Arif Wicaksono**

Kopi adalah salah satu hasil komoditi perkebunan andalan di Indonesia. Pada tahun 2015 Indonesia memiliki luas areal perkebunan kopi 1.254.382 Ha, dengan hasil produksi 379.005 ton. Kopi ialah salah satu komoditas andalan dalam sektor perkebunan Indonesia. Peran komoditas kopi bagi perekonomian Indonesia cukup penting, baik sebagai sumber pendapatan bagi petani kopi, sumber devisa, penghasil bahan baku industri, maupun penyedia lapangan kerja melalui kegiatan pengolahan, pemasaran, dan perdagangan (ekspor dan impor). Proses pengeringan kopi Robusta ini akan mengakibatkan produk yang dikeringkan mengalami perubahan warna, tekstur, dan aroma. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik dan proses pengeringan kopi Robusta menggunakan rumah pengering *hybrid* tipe rak dengan tiga perlakuan yaitu, pengeringan dengan rumah pengering menggunakan energi matahari, pengeringan dengan rumah pengering menggunakan energi matahari dan energi gas (*hybrid*) dan penjemuran konvensional. Lama waktu untuk mengeringkan 10 kg kopi Robusta sampai kurang lebih kadar air 11,5% yaitu untuk pengeringan dengan rumah pengering menggunakan energi matahari membutuhkan waktu selama 96 jam atau 12 hari, untuk pengeringan dengan rumah pengering menggunakan energi matahari dan gas (*hybrid*) membutuhkan waktu 80 jam (10 hari) dan untuk penjemuran menggunakan tampah (konvensional) membutuhkan waktu 104 jam (13 hari).

Kata kunci : Kopi Robusta, pengering, *hybrid*.

## **ABSTRACT**

### ***ROBUSTA COFFEE (coffea canephora) DRYING USING RAK TYPE HYBRID DRYING HOUSE***

***By***

***Yoga Arif Wicaksono***

*Coffee is one of the mainstay plantation commodities in Indonesia. In 2015 Indonesia had a coffee plantation area of 1,254,382 hectares, with a production of 379,005 tons. Coffee is one of the mainstay commodities in Indonesia's plantation sector. The role of coffee commodities for the Indonesian economy is quite important, both as a source of income for coffee farmers, a source of foreign exchange, a producer of industrial raw materials, and a provider of employment through processing, marketing, and trade activities (exports and imports). The Robusta coffee drying process will result in the dried product experiencing changes in color, texture, and aroma. The purpose of this study was to analyze the characteristics and drying process of robusta coffee using a rack-type hybrid drying house with three treatments, namely, drying with a drying house using solar energy, drying with a drying house using solar energy and gas energy (hybrid) and conventional drying. The length of time to dry 10 kg of Robusta coffee to approximately 11.5% moisture content is for drying with a drying house using solar energy takes 96 hours or 12 days, for drying with a drying house using solar energy and gas (hybrid) takes 80 hours (10 days) and for drying using tampah (conventional) takes 104 hours (13 days).*

***Keywords: Robusta coffee, dryer, hybrid.***

**PENGERINGAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) MENGGUNAKAN  
RUMAH PENERING *HYBRID* TIPE RAK**

Oleh

**Yoga Arif Wicaksono**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNIK**

Pada

Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi

**PENGERINGAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) MENGGUNAKAN RUMAH PENERING *HYBRID* TIPE RAK**

Nama Mahasiswa

**Yoga Arif Wicaksono**

No. Pokok Mahasiswa

**1854071016**

Jurusan

**Teknik Pertanian**

Fakultas

**Pertanian**



**Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.**  
**NIP. 197801022003121001**

**Dr. Ir. Tamrin, M.S.**  
**NIP. 196212311987031030**

**MENGETAHUI,**

**Ketua Jurusan Teknik Pertanian**

**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.S.**  
**NIP. 196210101989021002**

**MENGESAHKAN**

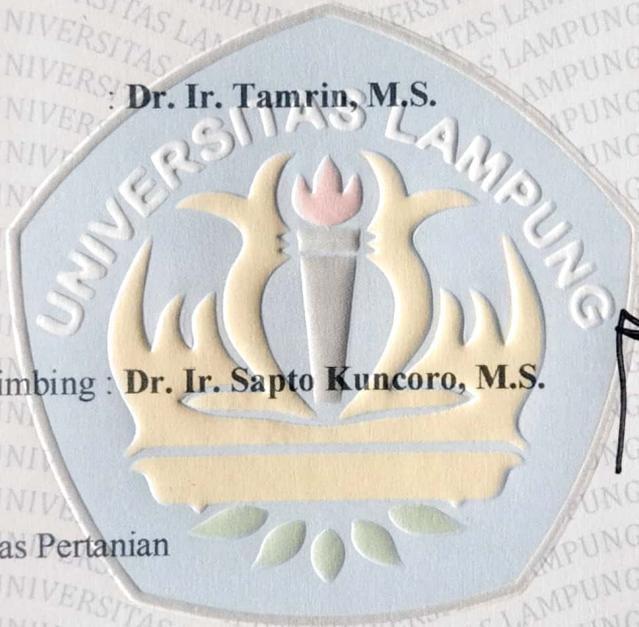
**1. Tim Penguji**

**Ketua : Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.**

**Sekretaris : Dr. Ir. Tamrin, M.S.**

**Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.**

**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Iwan Sukri Banuwa, M.Si**

**110201986031002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 1 Desember 2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya **Yoga Arif Wicaksono** NPM **1854071016** Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.** dan 2) **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap untuk mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, **26** Januari 2024  
Yang membuat pernyataan



**YOGA ARIF WICAKSONO**  
NPM. 1854071016

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Agung, pada hari Jum'at, 24 Maret 2000, sebagai anak pertama dan satu-satunya dari pasangan Bapak Sutrisno dan Ibu Tuginem. Penulis menempuh pendidikan di Taman Kanak-Kanak Dharma Wanita Kota Agung pada Pusat tahun 2005-2006, Sekolah Dasar Negeri 3 Kuripan pada tahun 2006-2012, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kota Agung Pusat pada tahun 2012-2015 dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1

Kota Agung pada tahun 2015-2018. Tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri-Barat (SMMPTN-Barat). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif mengikuti organisasi Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) sebagai Anggota Bidang Informasi dan Komunikasi (INFOKOM) periode 2019/2020 dan pernah mengikuti Badan Eksekutif Mahasiswa Unila (BEM-U) periode 2020/2021 sebagai Anggota Kementrian Keuangan. Tahun 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri selama 40 hari pada bulan Februari-Maret 2021 di Desa Kusa, Kecamatan Kota Agung Pusat, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Pelatihan Pertanian (BPP) dengan judul “Mempelajari Proses Panen dan Pasca Panen Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) pada Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung” selama 40 hari pada bulan Agustus sampai September 2021.



**Alhamdulillah rabbil 'alamin**

Segala puji dan syukur saya hanturkan kepada Allah SWT, sebagai wujud rasa syukur, sebagai tanda cinta, kasih dan sayang serta rasa terima kasihku.

Dengan segala kerendahan hati, dan bentuk kerja keras kupersembahkan karya sederhanaku ini kepada orangtuaku.

Bapak Sutrisno dan Ibu Tuginem tercinta yang telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh perjuangan dan kasih sayang serta selalu mendukung dan mendo'a kan yang terbaik untuk keberhasilan dan kebahagiaanku yang diberikan selama ini.

Dan terima kasih atas semangat dan motivasi kepada teman-teman seperjuangan Keluarga Besar Teknik Pertanian 2018 Universitas Lampung.



## SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Pengeringan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) menggunakan Rumah Pengering *Hybrid* Tipe Rak” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, semangat, bimbingan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. LusmeiliaAfriani, D.E.A., IPM., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
4. Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan, saran, masukan, dan motivasi;
5. Dr. Ir. Tamrin, M.S., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi;
6. Dr. Ir. Spto Kuncoro, M.S., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan kritik untuk perbaikan dalam penyelesaian skripsi ini;

7. Bapak Sutrisno dan Ibu Tuginem tercinta yang tidak henti-hentinya memberikan doa, dukungan moral dan material, semangat serta nasihat selama menjalani perkuliahan sampai dengan selesai;
8. Keluarga Bapak Ngadirejo, Ibu Marinten, Bayu, Johan, Emiliyah, A-tonero yang telah memberikan pertolongan dalam semua hal menunjang masa perkuliahan sampai dengan selesai;
9. Bapak, Ibu dan Teman-teman di desa Harapan Jaya yang telah memberikan doa, saran dan semangat selama menjalani penelitian sampai dengan selesai;
10. Sahabat Chandra Pranata, Rendi Amanda Berdikari, Wahyu Saputra, Krisna Bayu Aji, Yogie Wiweka Wisnumurti, Aldi Yoga Pratama, A-Tonero, Agung Tri Novrianda, Muhammad Fadhli Ramadhan, Thomas Firsi Wijaya, Tyasno Resgi Sirait, M Rizky Kurniawan, Maya Elinta, Tefania Bunga, Risma Gustina, Naili Fathonah Putri, Risya Julianarifdah, Nadya Billa Septiani yang telah menemani selama pengambilan data dan memberikan kritik, saran dan motivasi;
11. Kepada Inda Permatasari yang telah memberikan semangat, motivasi masukkan untuk proses penyusunan skripsi penulis selama ini;
12. Terima kasih untuk band The Panturas yang telah menemani saya mengerjakan skripsi di pagi, siang, sore maupun malam , dengan alunan *Suft Rock* yang sangat mewarnai isi kepala dan lirik yang sangat bewarna.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya.

Bandar Lampung, Januari 2024  
Penulis

**Yoga Arif Wicaksono**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SANWACANA</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Kopi Robusta .....	6
2.2 Penanganan Pascapanen Kopi Robusta .....	7
2.2.1 Cara Penanganan Pascapanen Kopi Robusta secara Umum .....	9
2.3 Macam-macam Metode Proses Pengolahan Kopi Robusta .....	11
2.3.1 Proses Pengolahan Kopi dengan Metode <i>Natural</i> .....	12
2.3.2 Proses Pengolahan Kopi dengan Metode <i>Semiwash</i> .....	12
2.3.3 Proses Pengolahan Kopi dengan Metode <i>Fullwash</i> .....	13
2.4 Standar Mutu Biji Kopi .....	13

2.4.1 Syarat Mutu Biji Kopi .....	14
2.5 Pengeringan .....	21
2.5.1 Metode pengeringan .....	21
2.5.2 Pengeringan <i>Hybrid</i> .....	22
2.6 Perpindahan Kalor.....	28
2.6.1 Konduksi.....	28
2.6.2 Konveksi .....	29
2.6.3 Radiasi .....	29
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.2 Alat dan Bahan.....	31
3.3 Metode Penelitian .....	31
3.4 Prosedur Penelitian.....	33
3.5 Pengamatan.....	35
3.5.1 Suhu .....	35
3.5.2 Lama Pengeringan.....	36
3.6 Analisis Data.....	36
3.6.1 Beban Uap Air.....	36
3.6.2 Laju Pengeringan.....	36
3.6.3 Kadar Air .....	36
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Proses Pengolahan Kopi Robusta dengan Metode <i>Fullwash</i> .....	38
4.2 Pengujian Rumah Pengering Tanpa Beban .....	42

4.2.1 Pengujian rumah pengering tanpa beban menggunakan energi matahari .....	42
4.2.2 Pengujian rumah pengering tanpa beban menggunakan energi matahari dan gas ( <i>hybrid</i> ).....	43
4.3 Pengujian Rumah Pengering Dengan Beban (Kopi Robusta) .....	45
4.3.1 Pengujian rumah pengering dengan beban menggunakan energi matahari .....	45
4.3.2 Pengujian rumah pengering dengan beban menggunakan energi matahari dan gas ( <i>hybrid</i> ) .....	47
4.3.3 Pengujian pengeringan menggunakan cara penjemuran (tampah) menggunakan sinar matahari.....	49
4.4 Kadar Air .....	50
4.4.1 Penurunan kadar air bahan dengan rumah pengering menggunakan energi matahari.....	51
4.4.2 Penurunan kadar air bahan dengan rumah pengering menggunakan energi matahari dan gas ( <i>hybrid</i> ).....	52
4.4.3 Penurunan kadar air dengan cara penjemuran (tampah) menggunakan energi matahari.....	53
4.5 Analisis Lama, Laju Pengeringan dan Uji Organoleptik .....	55
4.5.1 Lama Pengeringan.....	55
4.5.2 Laju Pengeringan.....	56
4.5.3 Uji Organoleptik.....	56
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan .....	59

5.2 Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1. Kopi Robusta .....		6
2. Potongan penampang buah kopi.....		9
3. Rumah pengering <i>hybrid</i> tipe rak .....		23
4. Rumah pengering <i>hybrid</i> .....		26
5. Sketsa rumah pengering <i>hybrid</i> .....		27
6. Diagram alir penelitian.....		34
7. Pemanenan kopi Robusta .....		38
8. Sortasi kopi Robusta .....		39
9. Perambangan kopi Robusta .....		39
10. Pulper kopi Robusta .....		40
11. Fermentasi biji kopi Robusta.....		41
12. Pencucian biji kopi yang telah difermentasi.....		41
13. Pengeringan biji kopi Robusta.....		41
14. Grafik suhu pada pengujian rumah pengering tanpa beban menggunakan energi matahari .....		43
15. Grafik suhu pada pengujian rumah pengering tanpa beban menggunakan energi matahari dan gas ( <i>hybrid</i> ) .....		44
16. Perubahan suhu pada pengujian dengan beban menggunakan energi matahari .....		46
17. Perubahan suhu pada pengujian dengan beban menggunakan energi matahari dan gas ( <i>hybrid</i> ) .....		49
18. Perubahan suhu pada pengeringan menggunakan cara penjemuran (tampah) menggunakan sinar matahari .....		50

19. Data kadar air pada pengeringan menggunakan energi matahari .....	51
20. Data kadar air pada pengeringan menggunakan energi matahari & gas ( <i>hybrid</i> ) .....	52
21. Data kadar air pada pengeringan dengan cara penjemuran (tampah) menggunakan energi matahari.....	53
22. Grafik penurunan kadar air dari seluruh perlakuan .....	54
23. Uji organoleptik kopi Robusta.....	58
24. Penyortiran kopi Robusta .....	94
25. Penimbangan awal kopi Robusta yang sudah masak.....	94
26. Pengukuran kadar air awal kopi Robusta dengan alat <i>grain moisture</i> .....	95
27. Pengeringan kopi di rumah pengering tipe rak.....	95
28. Pengukuran suhu di rumah pengering.....	96
29. Penimbangan kopi Robusta yang sudah sesuai kadar airnya .....	96
30. Pengeringan dengan metode konvensional dengan tampah .....	97
31. Penumbukan kulit <i>hard skin</i> kopi Robusta dengan lesung dan alu .....	97
32. Alat roasting kopi Robusta .....	97
33. Hasil roasting kopi Robusta.....	98
34. Rumah pengering tipe rak .....	98
35. Hasil kopi Robusta yang sudah jadi bubuk kopi.....	98
36. Panelis mencicipi kopi Robusta.....	99
37. Panelis merasakan kopi Robusta.....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Syarat umum mutu biji kopi.....	14
2.	Syarat mutu khusus kopi Robusta kering.....	15
3.	Syarat mutu khusus kopi Robusta pengolahan basah.....	15
4.	Syarat mutu khusus kopi Arabica.....	16
5.	Syarat mutu khusus kopi <i>peaberry</i> dan kopi <i>polyemberio</i> .....	16
6.	Syarat penggolongan mutu kopi Robusta dan Arabica.....	17
7.	Penentuan besarnya nilai cacat biji kopi.....	17
8.	Istilah dan definisi nilai cacat biji kopi.....	18
9.	Perbandingan pengeringan.....	24
10.	Lama pengeringan.....	55
11.	Laju pengeringan.....	56
12.	Perubahan suhu pada pengujian tanpa beban menggunakan energi matahari.	66
13.	Perubahan suhu pada pengujian tanpa beban menggunakan energi gas ( <i>hybrid</i> ) .....	67
14.	Perubahan suhu pada pengujian dengan beban menggunakan energi matahari .....	68
15.	Perubahan suhu pada pengujian dengan bahan menggunakan energi matahari dan energi gas ( <i>hybrid</i> ).....	76
16.	Perubahan suhu pada penjemuran menggunakan (tampah) menggunakan sinar matahari.....	82
17.	Data kadar air pada pengeringan menggunakan energi matahari.....	86
18.	Data kadar air pada pengeringan menggunakan energi matahari & gas ( <i>hybrid</i> ).....	88

19. Data kadar air pada penjemuran dengan (tampah) menggunakan energi matahari .....	89
--	----

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di negara tropis. Kopi yang populer dibudidayakan di Indonesia adalah kopi Robusta dan kopi Arabika. Meskipun kopi Arabika lebih awal masuki di Indonesia, namun kopi Robusta unggul dalam kemampuannya untuk beradaptasi sehingga mudah untuk dibudidayakan (Santoso, 2018). Kopi adalah salah satu hasil komoditi perkebunan andalan di Indonesia. Pada tahun 2015 Indonesia memiliki luas areal perkebunan kopi 1.254.382 Ha, dengan hasil produksi 379.005 ton (Sary, 2016).

Kopi ialah salah satu komoditas andalan dalam sektor perkebunan Indonesia. Peran komoditas kopi bagi perekonomian Indonesia cukup penting, baik sebagai sumber pendapatan bagi petani kopi, sumber devisa, penghasil bahan baku industri, maupun penyedia lapangan kerja melalui kegiatan pengolahan, pemasaran, dan perdagangan (ekspor dan impor). Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi diantara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012).

Banyak faktor yang mempengaruhi mutu kopi salah satunya adalah bagaimana penanganan pasca panen yang dilakukan setelah panen, penerapan cara pengeringan biji kopi. 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, standar nasional untuk

kadar air biji kopi yang akan dikomersilkan yaitu sekitar 11-12%. Cita rasa dan aroma dari kopi ditentukan dari pengolahannya seperti pengeringan. Pengeringan merupakan proses penurunan kadar air bahan dengan menggunakan energi panas.

Desa Harapan Jaya, Kecamatan Way Ratai, Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah berkembang yang menjadi sorotan pemerinah karena banyak terdapat potensi wilayah yang dapat dikembangkan dan menjadi keunggulan daerah, diantaranya menjadi daerah wisata, daerah komoditi pertanian, perkebunan dan perikanan air tawar. Desa Harapan Jaya yang terletak dekat dengan kawasan hutan lindung dengan curah hujan tahunan  $\pm 2500-3000$  mm, berada di ketinggian lebih dari 500 mdpl dengan topografi perbukitan berlereng-lereng didominasi lereng terjal sehingga perkembangan permukiman penduduk berpolaan menyebar dan memiliki luas  $\pm 15$  km<sup>2</sup> terdiri dari 8 dusun dan 17 RT. Keadaan alam desa Harapan Jaya termasuk di kaki gunung betung, keadaan tanah sangat subur, jenis tanah latosol, ketinggian tanah dari permukaan laut 400 m kemiringan tanah adalah 10% sampai dengan 20% dan bentuk tanah pegunungan serta lereng-lereng. Pekerjaan penduduknya mayoritas sebagai petani khususnya petani kopi (80%) (Sultoni, 2016).

Desa Harapan Jaya terletak cukup jauh dari Ibukota Kabupaten Pesawaran ( $\pm 70$ km) dengan akses jalan sebagian besar berupa tanah berbatu sehingga menjadikan desa ini sedikit sulit mengalami perkembangan baik dari segi sosial maupun ekonomi. Jumlah penduduk yang tinggal di desa Harapan Jaya tergolong sedang yakni 1.520 jiwa penduduk laki-laki dan 1.325 penduduk perempuan (*BPS Kab. Pesawaran Tahun 2015*). Bila dilihat berdasarkan jenis kelamin, hasil proyeksi penduduk tahun 2015 menunjukkan bahwa Desa Harapan Jaya memiliki angka rasio jenis kelamin tertinggi sebesar 114,72. Masyarakat yang tinggal di Desa Harapan Jaya banyak yang bekerja di sektor perkebunan dengan mengolah lahan di lereng perbukitan untuk ditanami tanaman pangan seperti jagung, ubi, kedelai dan padi banyak hasil bumi yang berada di di Desa Harapan Jaya salah satunya ialah kopi Robusta.

Proses pengeringan yang umumnya dilakukan oleh masyarakat untuk mengeringkan bahan hasil pertanian adalah menggunakan sinar matahari langsung

(penjemuran). Proses pengeringan merupakan bagian penting dalam penanganan komoditi hasil pertanian salah satunya yaitu biji kopi Robusta (*Coffea robusta*) (Santoso, 2018).

Pengeringan produk hasil pertanian dapat dilakukan dengan dua cara, pertama penjemuran di bawah sinar matahari sebagai energi panas dan kedua dengan menggunakan alat pengering. Pengeringan dengan cara penjemuran bahan di bawah sinar matahari sangat tergantung pada cuaca, suhu dan kelembaban. Pada umumnya, pengeringan dengan menggunakan alat pengering akan menghasilkan mutu yang lebih baik dibandingkan dengan dikeringkan langsung di bawah sinar matahari. Pengeringan dengan alat pengering umumnya memiliki lama pengeringan yang lebih cepat, semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin cepat laju pengeringan serta dapat lebih mempertahankan warna bahan yang dikeringkan (Arifin, 2011).

Proses penjemuran tradisional memiliki banyak kekurangan seperti proses pengeringan bergantung pada cuaca, membutuhkan tempat pengeringan yang luas, bahan yang dikeringkan mudah terkontaminasi debu dan kotoran, dan banyak hasil pengeringan yang tercecer. Sedangkan rumah pengering *hybrid* tidak hanya menggunakan sinar matahari sebagai sumber panas untuk mengeringkan bahan tetapi dapat juga dikombinasikan dengan energi gas. Pengeringan secara tradisional membutuhkan lokasi yang luas untuk penghamparan biji kopi namun tidak memerlukan biaya yang banyak, sedangkan pengeringan secara mekanis tidak membutuhkan ruang yang luas untuk proses pengeringannya dan suhu udara dapat dikendalikan namun membutuhkan biaya yang relatif lebih mahal.

Proses pengeringan biji-bijian termasuk biji kopi dapat dilakukan dengan menggunakan rumah pengering. Dalam proses pengeringan, kadar air awal biji kopi Robusta secara umum yaitu 48.7% dan kadar air maksimal biji kopi kering menurut *SNI* yaitu 12% - 14% (Agustina, 2016). 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. Karakteristik terbaik yang diperoleh dari biji kopi setelah proses pengeringan akan menentukan kualitas produk kopi dipasaran. Berdasarkan hal tersebut, penentuan metode

pengeringan perlu dilakukan untuk mengetahui metode yang tepat untuk pengolahan kopi.

Rumah pengering *hybrid* tipe rak dengan memanfaatkan energi matahari dan energi gas (LPG) merupakan solusi untuk menjawab permasalahan yang ada pada penelitian pengeringan kopi Robusta. Hal ini juga melatarbelakangi penggunaan rumah pengering *hybrid* tipe rak sebagai tempat pengering kopi yang lebih efektif dan menjamin kontinuitas produksi. Pengeringan menggunakan dua perlakuan, perlakuan pertama memanfaatkan energi panas matahari dan perlakuan ke dua menggunakan energi tambahan berupa energi gas yang merupakan salah satu tempat pengering buatan yang dapat digunakan dalam pengeringan kopi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan kopi Robusta dengan rumah pengering *hybrid* tipe rak?
2. Bagaimana perbandingan laju pengeringan kopi Robusta yang dikeringkan menggunakan alat tradisional dan menggunakan rumah pengering *hybrid* tipe rak?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengeringan kopi Robusta menggunakan rumah pengering *hybrid* tipe rak dengan dua perlakuan yaitu pengeringan dengan alat menggunakan sinar matahari, pengeringan dengan alat menggunakan sinar matahari ditambahkan energi gas (LPG), dan penjemuran secara langsung (cara konvensional) sebagai pembanding.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian adalah :

1. Memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat (terutama petani kopi) mengenai tingkat efisiensi penggunaan alat pengering *hybrid* tipe rak untuk mengeringkan kopi Robusta.

2. Memberikan pengetahuan kepada peneliti tentang hasil pengeringan kopi Robusta menggunakan metode konvensional dan alat pengering *hybrid* tipe rak.
3. Dapat dijadikan sebuah solusi terhadap permasalahan-permasalahan yang dihadapi petani kopi dalam melakukan proses pengeringan menggunakan metode konvensional seperti cuaca, waktu dan lain-lain.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tempat pengering yang digunakan merupakan yaitu rumah pengering *hybrid* tipe rak.
2. Energi pemanas yang digunakan merupakan energi panas matahari dan energi gas.
3. Bahan yang digunakan merupakan kopi Robusta kulit merah (*Coffea canephora*)
4. Penelitian ini dilakukan di Desa Harapan Jaya, Kecamatan Wayratai, Kabupaten Pesawaran.

### **1.6 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah pengeringan kopi Robusta dengan pengeringan matahari dan energi gas (*hybrid*) memiliki efisiensi yang lebih baik dari pada pengeringan dengan hanya menggunakan alat dan energi matahari, dan pengeringan dengan metode konvensional.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kopi Robusta

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) adalah tanaman budidaya berbentuk pohon yang termasuk dalam famili *Rubiaceae* dan genus *Coffea*. Daunnya berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing. Daun tumbuh berhadapan dengan batang, cabang, dan ranting-rantingnya. Permukaan atas daun mengkilat, tepi rata, pangkal tumpul, panjang 5-15 cm, lebar 4,0-6,5 cm, pertulangan menyirip, tangkai panjang 0,5-1,0 cm, dan berwarna hijau (Najiyati dan Danarti, 2006). Tanaman kopi Robusta biasanya sudah dapat berproduksi pada umur 2,5 tahun. Umur ekonomis kopi Robusta dapat berproduksi hingga 15 tahun. Namun demikian tingkat produksi kopi Robusta sangat dipengaruhi oleh tingkat pemeliharanya (Budiman, 2012).



Gambar 1. Kopi Robusta

Adapun taksonomi tanaman kopi Robusta diklasifikasikan menurut (Prastowo, 2010) sebagai berikut.

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan pembuluh)

Super Divisi	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (Berkeping dua, dikotil)
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae (Suku kopi-kopian)
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea canephora</i>

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) berada di Indonesia pada tahun 1900, kopi ini tahan penyakit karat daun, dan memerlukan syarat tumbuh dan pemeliharaan yang ringan, sedangkan produksinya jauh lebih tinggi. Oleh karena itu kopi ini cepat berkembang dan mendesak kopi-kopi lainnya. Saat ini lebih dari 90% dari areal pertanaman kopi Indonesia terdiri atas kopi Robusta (Prastowo, 2010). Buah kopi Robusta berbentuk elips dengan rata-rata panjang buah adalah 12 mm. Buah kopi Robusta dapat dipanen setelah berumur 10-11 bulan. Ukuran biji kopi Robusta sekitar 20-40% dari ukuran buahnya. Kopi Robusta sering disebut dengan biji kopi kelas dua, yang memiliki rasa asam sedikit bahkan tidak memiliki rasa asam sama sekali (Wiyono, 2019). Ciri dari kopi Robusta memiliki cita rasa seperti coklat, lebih pahit, dan sedikit asam, bau yang dihasilkan khas dan manis. Tanaman kopi Robusta biasanya sudah dapat berproduksi pada umur 2,5 tahun. Umur ekonomis kopi Robusta dapat berproduksi hingga 15 tahun. Namun demikian tingkat produksi kopi Robusta sangat dipengaruhi oleh tingkat pemeliharannya (Haryanto, 2012). Kopi Robusta memiliki karakteristik fisik biji agak bulat, lengkungan tebal dan garis tengah dari atas kebawah hampir rata. (Rukmana, 2014).

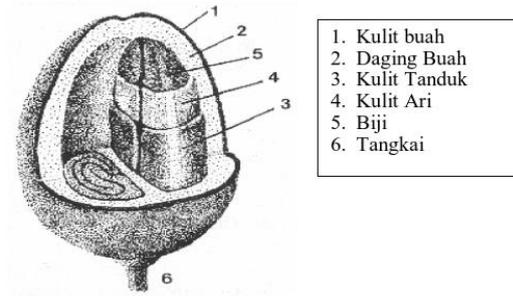
## **2.2 Penanganan Pascapanen Kopi Robusta**

Penanganan pasca panen sangat penting dalam menentukan mutu biji kopi nantinya, maka dari itu penanganan panen, pascapanen dan pengolahan kopi ditingkat petani dilakukan dengan efektif dan efisien. Rendahnya mutu kopi

ditingkat petani terutama disebabkan oleh adanya masalah pasca panen kopi yang ditemui dilapangan antara lain kadar air yang tinggi, hal ini nantinya akan memicu pertumbuhan jamur, sehingga pada tingkat lanjut akan berpengaruh terhadap cita rasa yang akhirnya dapat menurunkan harga jual (Mayrowani, 2013). Selama ini sebagian besar komoditas kopi diolah dalam bentuk produk olahan primer (biji kopi kering). Pengolahan kopi rakyat masih merupakan kopi asalan dengan mutu rendah (mutu 5 dan 6) dan kadar air masih relatif tinggi (sekitar 16%). Hal ini disebabkan teknis pengolahan yang belum baik. Umumnya kopi asalan yang dipasarkan tidak disortasi oleh petani, sehingga kopi yang diperdagangkan masih mengandung sebagian bahan yang dapat menurunkan mutu kopi (Ismayadi dan Zaenudin, 2002).

Mutu dari kopi sangat ditentukan oleh penanganannya selama panen dan pasca panen. Kopi yang dipetik pada saat tua merupakan kopi dengan mutu tinggi. Sebaliknya kopi yang belum merah namun sudah dipetik akan mengakibatkan aroma dan rasa yang kurang karena masa masak buah kopi yang belum matang sempurna. Pencampuran antara kopi tua dan muda yang sering dilakukan pedagang akan menyebabkan menurunnya kualitas kopi yang dihasilkan (Rahayoe et al., 2009). Proses penanganan pasca panen dan pengolahan biji kopi perlu memperhatikan berbagai aspek yang dapat mempertahankan kualitas biji kopi tersebut. Salah satu hal terpenting yaitu pada proses pengeringan dan pemanenan.

Pada pemanenan buah kopi dilakukan secara manual dengan cara memetik buah yang telah masak penuh. Ukuran kemasakan buah ditandai dengan perubahan warna kulit buah. Kulit buah berwarna hijau tua ketika masih muda, berwarna kuning ketika setengah matang dan berwarna merah saat masak penuh dan menjadi kehitaman-hitaman setelah terlampaui masak penuh (*over ripe*).



Gambar 2. Potongan penampang buah kopi

Kemasakan buah kopi juga dapat dilihat dari kekerasan dan komponen senyawa gula di dalam daging buah. Buah kopi yang masak mempunyai daging buah lunak dan berlendir serta mengandung senyawa gula yang relatif tinggi sehingga rasanya manis. Sebaliknya daging buah yang masih muda sedikit keras, tidak berlendir dan rasanya tidak manis karena senyawa gula masih belum terbentuk maksimal. Sedangkan kandungan lendir pada senyawa gula dan pektin sudah terurai secara alami akibat proses respirasi. Untuk melihat bagian dalam buah kopi dapat dilihat pada Gambar 2. Tanaman kopi tidak berbunga serentak dalam setahun, karena itu ada beberapa cara pemanenan sebagai berikut :

- a. Pemetikan selektif dilakukan terhadap buah masak.
- b. Pemetikan setengah selektif dilakukan terhadap dompolan buah masak.
- c. Secara lelesan dilakukan terhadap buah kopi yang gugur karena terlambat pemetikan.
- d. Secara racutan/rampasan merupakan pemetikan terhadap semua buah kopi yang masih hijau, biasanya pada pemanenan akhir (Mentri Pertanian, 2012).

### 2.2.1 Cara Penanganan Pascapanenan Kopi Robusta secara Umum

#### A. Pemanenan Kopi Robusta

1. Pemetikan, Pemanenan buah kopi yang umum dilakukan dengan cara memetik buah yang telah masak pada tanaman kopi yang berusia mulai sekitar 2,5 – 3 tahun. Karakteristik dari buah matang ditandai oleh perubahan warna kulit buah yang berwarna merah. Kulit buah

berwarna hijau tua adalah buah masih muda, berwarna kuning adalah setengah masak dan jika berwarna merah maka buah kopi sudah masak penuh dan jika berwarna kehitam-hitaman maka buah kopi tersebut terlalu masak. Untuk mendapatkan mutu biji kopi yang berkualitas pemetikan buah kopi sangat diperhatikan, buah yang dapat di panen hanya buah yang keadaannya berwarna merah (masak penuh).

2. Sortasi, sortasi atau pemilihan buah kopi ialah memisahkan buah yang telah masak (merah) serta seragam dari buah yang cacat/ pecah, kurang seragam, dan terserang hama penyakit. Sortasi juga dapat memisahkan ranting, daun atau krikil yang mengikut pada proses panen. Buah kopi yang telah disortasi harus segera diolah jangan disimpan terlalu lama. Penundaan pengolahan bisa memicu reaksi kimia yang akan menurunkan mutu kopi.
3. Penjemuran, dalam penjemuran ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada buah kopi. Pengasapan biji kopi dilakukan dengan cara diletakkan diatas rak pengasapan. Pada proses pengasapan dibuat tempat khusus untuk biji kopi yang akan dikeringkan berupa jaring – jaring kawat sehingga dapat mencegah biji kopi yang sudah matang terkontaminasi dengan biji kopi para petani yang cenderung masih tercampur dengan biji kopi belum matang. Menurut Raharjo (2012), Pengeringan buah bertujuan untuk mengurangi kadar air yang awalnya 60-70% menjadi 50-55%. Teknik pengeringan dapat dibedakan menjadi dua, cara tradisioanal (penjemuran memanfaatkan sinar matahari) dan cara mekanis (mesin pengering).
4. Pengupasan kulit kopi, pengupasan kulit kopi dilakukan setelah biji kopi selesai melalui proses pengeringan. Pengupasan kulit kopi dilakukan dengan menggunakan alat bernama huller, sebelum masuk pada proses pengupasan. Biji kopi didiamkan terlebih dahulu selama semalam tujuannya ialah agar biji kopi tidak mudah retak atau pecah saat proses pengupasan karena baru selesai dari proses pengeringan.
5. Penyortiran, sesudah dari pengupasan kulit kopi selanjutnya proses penyortiran biji kopi beras (*greenbean*). Setelah biji kopi selesai

melalui proses pengupasan untuk memisahkan biji kopi dari kulit luar dan kulit ari yang sudah kering, selanjutnya proses sortasi untuk memisahkan biji kopi yang memiliki mutu yang terbaik tanpa memiliki tanda kecacatan (defect) yaitu biji kopi menghitam, berlubang, patah, biji tunggal dan kopong.

6. Penyanraian (roasting), proses roasting merupakan mengeluarkan air yang tersisa di dalam biji kopi, fungsi utama dari roasting ialah mengeringkan serta mengurangi beratnya dan memunculkan aroma pada kopi tersebut. Roasting merupakan proses penyaringan biji kopi yang ditandai dengan perubahan kimia yang signifikannya tergantung pada waktu dan suhu. Terjadinya kehilangan berat kering terutama gas CO<sub>2</sub> dan produk pirolisis volatil lainnya. Aroma kopi ditentukan dari kebanyakan proses pirolisis tersebut. Kehilangan berat kering terkait erat dengan suhu penyanraian (Janzen, 2010.)
7. Pengemasan, pengemasan yaitu mempertahankan mutu fisik dan cita rasa, menghindari kontaminasi bau, mempermudah penanganan, mempercepat prosedur pengangkutan, serta menghindari serangan hama kutu dan jamur (Raharjo, 2012).

### **2.3 Macam-macam Metode Proses Pengolahan Kopi Robusta**

Berdasarkan cara kerjanya, pengolahan buah kopi dibedakan 2 macam yaitu pengolahan basah (wet process) dan kering (dry process) (Bonita et al., 2007). Perbedaan tersebut terletak pada cara kering, pengupasan daging buah, kulit tanduk dan kulit ari dilakukan setelah kering sedangkan pada cara basah, pengupasan daging buah dilakukan sewaktu masih basah. Pengolahan cara kering biasanya dilakukan oleh petani kopi (rakyat) karena dapat dilakukan dengan peralatan sederhana. Cara pengolahan ini meliputi panen, sortasi buah, pengeringan, pengupasan, sortasi biji kering, pengemasan dan penyimpanan biji kopi. Pengolahan secara basah biasanya dilakukan oleh perkebunan kopi skala besar. Cara pengolahan kopi secara basah dapat menghasilkan mutu fisik kopi yang baik. Akan tetapi, cita rasa alami kopi akan berkurang karena keterlibatan air

selama proses pengolahan (Sulistyaningtyas, 2017). Namun di Indonesia, dikenal empat metode pengolahan kopi yaitu :

- 1) Pengolahan basah-giling kering (*full wash-dry hulling*).
- 2) Pengolahan basah-giling basah (*fullwash-wet hulling*).
- 3) Pengoahan semi basah (*semi-wet processing* atau *natural process*).
- 4) Pengolahan kering (*dry processing*) (Nadhiroh, 2018).

### **2.3.1 Proses Pengolahan Kopi dengan Metode *Natural***

Pengolahan cara *natural* (kering) tujuannya untuk jenis Robusta, karena tanpa fermentasi sudah dapat diperoleh mutu yang baik. Sedangkan kopi jenis Arabika sebaiknya dilakukan cara basah (*full wash*). Di perkebunan besar, pengoahan secara *natural* hanya digunakan untuk mengolah kopi yang berwarna hijau, kopi rambang dan kopi yang diserang bubuk (Setyohadi, 2007). Pengolahan buah kopi dengan metode *natural* banyak dilakukan petani indonesia karena relatif pendek dan sederhana. Proses pengolahan *natural* dilakukan dengan langsung mengeringkan buah kopi yang baru dipanen. Pengeringan dapat menggunakan pengeringan matahari atau dengan pengering buatan. Pengeringan dengan bantuan sinar matahari pada umumnya berlangsung 10-15 hari, sangat bergantung pada keadaan cuaca. Pengeringan dengan cara ini membutuhkan lokasi yang luas dan bersih. Dengan pengeringan buatan, suhu pengeringan dapat diatur sehingga dapat mempertahankan kualitas kopi. Setelah buah kopi kering kulit kopi dikupas hingga diperoleh biji kopi kering yang bersih (Siswoputranto, 1993).

### **2.3.2 Proses Pengolahan Kopi dengan Metode *Semiwash***

Pengolahan semi basah dapat meningkatkan cita rasa *clean and bright*. Keasamannya lebih terasa dibanding kopi olah kering (Sulistiyowati, 2001). Pengolahan secara semi-basah mutunya cukup baik dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan pengolahan secara basah penuh serta memberikan cita rasa dan aroma yang lebih kuat daripada pengolahan secara basah maupun kering (Wirdah, 2000). Pengolahan semi basah dilakukan dengan fermentasi cara kering melalui penupukan biji kopi lalu ditutup dengan karung goni agar lembab

sambil diaduk-aduk agar fermentasi merata. Kopi hasil olah basah mempunyai aroma dan *flavor* lebih baik, *body* lebih rendah, *acidity* lebih tinggi daripada hasil olah kering (Mazzafera dan Padilha-Purcino, 2004). Modifikasi fermentasi kering selama 24 jam, diikuti perendaman 12 jam dapat menghasilkan citarasa kopi yang baik (Aguilar et al., 2010).

### **2.3.3 Proses Pengolahan Kopi dengan Metode *Fullwash***

Pada proses *fullwash* pengolahan kopi ini sangat membutuhkan air. Mutu kopi yang dihasilkan cara ini pada umumnya baik dan prosesnya cepat. Cara pengolahan kopi yang basah dapat dilakukan dengan cara tradisional dan modern (Setyohadi, 2007). Pengolahan basah dimulai dengan proses pemanenan yang baik, dimana pada pengolahan ini dipastikan biji kopi yang digunakan adalah biji kopi yang telah benar benar matang, kemudian dibersihkan dan dibuang daging serta kulitnya lalu difermentasikan. Proses fermentasi dilakukan dengan cara merendam biji kopi dengan menggunakan air selama lebih kurang 72 jam (Clarke dan Macrae, 1987). Biji kopi Robusta ataupun Arabica yang diolah secara basah dapat menghasilkan rasa khas kopi, Biji kopi hasil pengolahan basah setelah disangrai nampak lebih menarik dan agak putih pada alur di tengah keping bijinya (Siswoputranto, 1993). Pengolahan basah dengan proses fermentasi dimaksudkan untuk membentuk unsur-unsur citarasa khas dari kopi. Selama proses fermentasi juga bertujuan menghilangkan lapisan lendir yang bisa menjadi tempat berkembangnya jasad-jasad renik yang bisa merusak citarasa dan kopi (Siswoputranto, 1993).

### **2.4 Standar Mutu Biji Kopi**

Strategi dalam mendukung pengembangan mutu kopi adalah proses pengolahannya, mempertahankan mutu kopi yang baik melalui proses pengolahan yang tepat merupakan hal yang perlu diperhatikan. Dalam pengolahan kopi mempunyai peranan penting disebabkan karena dalam pengolahan kopi menentukan kualitas, citarasa dan mutu kopi. Mutu kopi yang dihasilkan petani umumnya masih rendah karena pengolahan pasca panen masih menghasilkan kopi asalan yaitu kadar air relatif tinggi dan masih tercampur dengan bahan cemaran

lainnya (Novita, 2010). Umumnya petani kopi lebih memilih penanganan biji kopi secara kering, kopi beras langsung dijual kepada eksportir (pengepul) atau kepada penyangrai (Balya, 2013). Mutu kopi dapat dilihat dari karakteristik yang ada pada si kopi. Karakteristik kopi merupakan sifat-sifat yang dapat langsung diamati, diukur, dan merupakan unsur mutu yang sangat penting. Pengujian mutu fisik mengacu pada SNI No. 01-2907-2008 (SNI, 2008).

#### 2.4.1 Syarat Mutu Biji Kopi

Penetapan standar mutu hasil telah disesuaikan dengan standar mutu nasional yaitu SNI. Demi meningkatkan dan berkembangnya peranan jaminan mutu atau standarisasi mutu hasil dalam pemasaran produksi perkebunan di masyarakat internasional, maka penerapan standarisasi mutu hasil, terutama perkebunan rakyat semakin dituntut untuk melaksanakan Standar mutu SNI 01- 2907-2008 untuk mendapatkan biji kopi yang berkualitas dan bisa bersaing di pasar nasional. Ada banyak penggolongan dan persyaratan mutu biji kopi untuk menghasilkan biji kopi yang berkualitas. Untuk mewujudkan hal tersebut maka diusahakan penekanan pencapaian standarisasi mutu hasil biji kopi sejak panen atau bahan sampai pengepakan dan pemasaran hasil, sehingga standar mutu yang ditetapkan eksportir dapat dipenuhi oleh produsen (petani) dan dapat dipasarkan dengan baik perorangan maupun kelompok/kemitraan.

##### a. Syarat Umum Biji Kopi

Tabel 1. Syarat umum mutu biji kopi

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Serangga hidup	-	Tidak ada
2	Biji berbau busuk dan atau berbau kapang	-	Tidak ada
3	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 12,5
4	Kadar kotoran	% fraksi massa	Maks 0,5

## b. Syarat Khusus Biji Kopi

## 1. Berdasarkan Ukuran Biji

Tabel 2. Syarat mutu khusus kopi Robusta kering

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (Sieve No. 16)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm tidak lolos ayakan berdiameter 3,5 mm (Sieve No. 9)	% fraksi massa	Maks lolos 5

Tabel 3. Syarat mutu khusus kopi Robusta pengolahan basah

Ukuran`	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 7,5 mm (Sieve No. 19)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Sedang	Lolos ayakan diameter 7,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (Sieve No, 16)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 5,5 mm (Sieve No, 14)	% fraksi massa	Maks lolos 5

Tabel 4. Syarat mutu khusus kopi Arabica

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (Sieve No.16)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Sedang	Lolos ayakan berdiameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 6 mm (Sieve No. 15)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Kecil	Lolos ayakan berdiameter 6 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 5 mm (Sieve No. 13)	% fraksi massa	Maks lolos 5

## 2. Berdasarkan Jumlah Keping Biji

Tabel 5. Syarat mutu khusus kopi *peaberry* dan kopi *polyembrio*

Jenis	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Peaberry	Tanpa ketentuan lolos ayak	% fraksi massa	Maks lolos 5
Polyembrio	Tanpa ketentuan lolos ayak dan tidak masuk klasifikasi biji pecah	-	-

## Keterangan :

- Jenis Peaberry : biji kopi yang berasal dari buah kopi (Arabica dan Robusta yang berisi 1 (satu) keping biji di dalamnya (biji tunggal).
- Jenis Polyembrio (PE) : biji kopi yang mengandung 2 (dua) keping biji atau lebih yang saling bertautan satu sama lain, sehingga mudah terlepas satu sama lain menyerupai biji pecah.

Tabel 6. Syarat penggolongan mutu kopi Robusta dan Arabica

Mutu	Persyaratan
Mutu 1	Jumlah nilai cacat maksimum 11*
Mutu 2	Jumlah nilai cacat 12 sampai dengan 25
Mutu 3	Jumlah nilai cacat 26 sampai dengan 44
Mutu 4a	Jumlah nilai cacat 45 sampai dengan 60
Mutu 4b	Jumlah nilai cacat 61 sampai dengan 80
Mutu 5	Jumlah nilai cacat 81 sampai dengan 150
Mutu 6	Jumlah nilai cacat 151 sampai dengan 225
<b>CATATAN</b>	Untuk kopi Arabica mutu 4 tidak dibagi menjadi sub mutu 4a dan 4b. Penentuan besarnya nilai cacat dari setiap biji cacat dicantumkan dalam Tabel 7. * Untuk kopi <i>peaberry</i> dan <i>polyembrio</i>

Tabel 7. Penentuan besarnya nilai cacat biji kopi

No	Jenis cacat	Nilai cacat
1	1 (satu) biji hitam	1 (satu)
2	1 (satu) biji hitam sebagian	1/2 (setengah)
3	1 (satu) biji hitam pecah	1/2 (setengah)
4	1 (satu) kopi gelondongan	1 (satu)
5	1 (satu) biji coklat	1/4 (seperempat)
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	1 (satu)
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	1/2 (setengah)
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	1/5 (seperlima)
9	1 (satu) biji berkulit tanduk	1/2 (setengah)
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	1/2 (setengah)
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	1/2 (setengah)
12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	1/5 (seperlima)
13	1 (satu) biji pecah	1/10 (sepersepuluh)
14	1 (satu) biji pecah muda	1/5 (seperlima)

Tabel 7. (Lanjutan) Penentuan besarnya nilai cacat biji kopi

No	Jenis cacat	Nilai cacat
15	1 (satu) biji pecah berlubang satu	1/10 (sepersepuluh)
16	1 (satu) biji berlubang lebih dari satu	1/5 (seperlima)
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	1/10 (sepersepuluh)
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	5 (lima)
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	2 (dua)
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	1 (satu)

**KETERANGAN :**

Jumlah nilai cacat dihitung dari contoh uji 300 g. Jika satu biji kopi mempunyai lebih dari satu nilai cacat, maka penentuan nilai cacat tersebut didasarkan pada bobot nilai cacat terbesar.

Tabel 8. Istilah dan definisi nilai cacat biji kopi

No.	Jenis Cacat	Keterangan
1	Biji hitam	Biji kopi yang setengah atau lebih dari bagian luarnya berwarna hitam baik yang mengkilap maupun keriput
2	Biji hitam sebagian	Biji kopi yang kurang dari setengah bagian luarnya berwarna hitam, atau satu bintik hitam kebiru-biruan tetapi tidak berlubang atau ditemukan lubang dengan warna hitam yang lebih besar dari lubang tersebut
3	Biji hitam pecah	Biji kopi yang berwarna hitam tidak utuh, berukuran sama dengan atau kurang dari $\frac{3}{4}$ bagian biji utuh

Tabel 8. (Lanjutan) Istilah dan definisi nilai cacat biji kopi

No.	Jenis Cacat	Keterangan
4	Kopi gelondong	Buah kopi kering yang masih terbungkus dalam kulit majemuknya, baik dalam keadaan utuh atau lebih dari $\frac{3}{4}$ bagian kulit majemuk yang utuh
5	Biji coklat	biji kopi yang setengah atau lebih bagian luarnya berwarna coklat, yang lebih tua dari populasinya, baik yang mengkilap maupun keriput
6	Kulit kopi ukuran besar	kulit majemuk (pericarp) dari kopi gelondong dengan atau tanpa kulit ari (silver skin) dan kulit tanduk didalamnya, yang berukuran lebih besar dari $\frac{3}{4}$ bagian kulit majemuk yang utuh
7	Kulit kopi ukuran sedang	kulit majemuk dari kopi gelondong dengan atau tanpa kulit ari dan kulit tanduk di dalamnya, yang berukuran $\frac{1}{2}$ sampai dengan $\frac{3}{4}$ bagian kulit majemuk yang utuh
8	Kulit kopi ukuran kecil	kulit majemuk dari kopi gelondong dengan atau tanpa kulit ari dan kulit tanduk didalamnya, yang berukuran kurang dari $\frac{1}{2}$ bagian kulit majemuk yang utuh
9	Biji berkulit tanduk	biji kopi yang masih terbungkus oleh kulit tanduk, dalam keadaan utuh atau lebih besar dari $\frac{3}{4}$ bagian kulit tanduk utuh
10	Kulit tanduk ukuran sedang	kulit tanduk yang terlepas atau tidak terlepas dari biji kopi, yang berukuran lebih besar dari $\frac{3}{4}$ bagian kulit tanduk utuh
11	Kulit tanduk ukuran kecil	kulit tanduk yang terlepas atau tidak terlepas dari biji kopi yang berukuran $\frac{1}{2}$ sampai $\frac{3}{4}$ bagian kulit tanduk utuh

Tabel 8. (Lanjutan) Istilah dan definisi nilai cacat biji kopi

No.	Jenis Cacat	Keterangan
12	Kulit tanduk ukuran kecil	kulit tanduk yang terlepas dari biji kopi yang berukuran kurang dari $\frac{1}{2}$ bagian kulit tanduk yang utuh
13	Biji pecah	biji kopi yang tidak utuh yang besarnya sama atau kurang dari $\frac{3}{4}$ bagian biji yang utuh
14	Biji muda	biji kopi yang kecil dan keriput pada seluruh bagian luarnya
15	Biji berlubang satu	biji kopi yang berlubang satu akibat serangan serangga
16	Biji berlubang dari satu	biji kopi yang berlubang lebih dari satu akibat serangan serangga
17	Biji bertutul-tutul	biji kopi yang bertutul-tutul pada $\frac{1}{2}$ (setengah) atau lebih bagian luarnya, hanya berlaku untuk kopi yang diolah dengan cara pengolahan basah
18	Ranting, tanah atau batu berukuran besar	ranting, tanah, atau batu berukuran panjang atau diameter lebih dari 10 mm
19	Ranting, tanah atau batu berukuran sedang	ranting, tanah, atau batu berukuran panjang atau diameter 5 mm -10 mm
20	Ranting, tanah atau batu berukuran kecil	ranting, tanah, atau batu berukuran panjang atau diameter kurang dari 5 mm

(SNI, 2008).

## 2.5 Pengeringan

Pengeringan ialah suatu proses pengeluaran air dari suatu bahan pertanian menuju kadar air kesetimbangan dengan udara sekeliling. Manfaat dari proses pengeringan ialah mencegah jamur, enzim dan aktifitas serangga. 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, pengukuran kadar air biji kopi adalah alat yang dibuat untuk mengetahui nilai kadar air dalam biji kopi dengan nilai kadar air sesuai dengan beberapa kondisi, yaitu jika nilai kadar air  $> 12\%$  maka kondisinya kurang kering, jika nilai kadar air  $> 11,5\%$  maka dalam kondisi kering dan nilai kadar air  $< 11,5\%$  maka biji terlalu kering. Tujuan dari pengeringan ialah mengurangi kadar air hasil pertanian hingga perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti sehingga dapat memperpanjang waktu simpan.

Pengeringan merupakan cara pengawetan makanan dengan biaya rendah. Tujuan pengeringan adalah menghilangkan air, mencegah fermentasi atau pertumbuhan jamur dan memperlambat perubahan kimia pada makanan. Selama pengeringan dua proses terjadi secara simultan yaitu perpindahan panas ke produk dari sumber pemanas dan perpindahan massa uap air dari bagian dalam produk ke permukaan dan dari permukaan ke udara sekitar (Gunasekaran dkk, 2012).

### 2.5.1 Metode pengeringan

Proses pengeringan terdiri dari dua metode yaitu secara tradisional dengan cara menjemur dibawah sinar matahari dan secara mekanis yaitu menggunakan rumah pengering. Pengeringan secara tradisional membutuhkan lokasi yang luas untuk penghamparan biji kopi namun tidak memerlukan biaya yang banyak. Dalam penggunaan energi matahari sebagai sumber panas untuk proses pengeringan masih terdapat banyak kelemahan karena panas dari energi matahari tidak terus menerus ada sepanjang hari dan pengeringan tidak dapat dilakukan pada saat musim hujan, kemudian nilai higienis dan mutu produk juga menjadi kendala

karena biasanya penjemuran dilakukan di lahan terbuka, yang hanya dilapisi plastik atau terpal, lantai semen, bahkan ada yang langsung melakukan penjemuran di tanah terbuka tanpa menggunakan alas sehingga mudah terkena kotoran-kotoran, serangga, tanah maupun kerikil, sedangkan pengeringan secara mekanis tidak membutuhkan ruang yang luas untuk proses pengeringannya dan suhu udara dapat dikendalikan pada saat kondisi cuaca sedang mendung ataupun hujan proses pengeringan yang ada di dalamnya tetap berlangsung dan bahan yang ada di dalam rumah pengering terjaga kualitasnya. Pengeringan dengan metode penjemuran langsung mempunyai banyak kelemahan seperti kurang higienis, memerlukan tenaga kerja yang lebih intensif, area yang luas (Jyoti, S & Pankaj, 2015).

### **2.5.2 Pengeringan *Hybrid***

Pengeringan *hybrid* merupakan pengeringan yang menggunakan dua atau lebih sumber energi untuk proses penguapan air. Teknologi ini merupakan alternatif teknologi untuk pengeringan produk pertanian. Pengeringan mekanis sistem *hybrid* pada prinsipnya sama seperti pengeringan mekanis pada umumnya. Energi surya merupakan energi yang didapat dengan mengkonversi energi radiasi panas surya melalui peralatan tertentu menjadi sumber daya dalam bentuk lain. Kombinasi sumber energi matahari dan energi bahan bakar gas sebagai input energi pengeringan merupakan teknologi alternatif untuk pengeringan produk pertanian. Pengering *hybrid* pada prinsipnya sama seperti pengeringan lain pada umumnya. Pancaran sinar matahari diubah menjadi energi panas melalui plastik *ultra violet (UV)*, kemudian diteruskan ke seluruh bagian ruang pengering sehingga terjadi akumulasi energi di dalam ruang pengering dan menyebabkan suhu meningkat, kenaikan suhu ruang akan menguapkan air yang terkandung dalam bahan. Bahan bakar gas sebagai sumber energi kedua yang akan memanaskan ruang untuk mengeringkan bahan apabila radiasi matahari berkurang atau tidak ada.



Gambar 3. Rumah pengering *hybrid* tipe rak

### 1. Rumah Pengering

Secara teknis rumah pengering yang memanfaatkan energi surya dapat mempersingkat waktu pengeringan, kebersihan, dan kualitas mutu produk lebih terjamin. Rumah pengering ini didesain seperti bangunan rumah yang memanjang kurang lebih 20 m dengan diatapi plastik *uv* sebagai penyalur energi panas dari energi matahari. Rumah pengering ini memiliki 2 bagian rak yang saling berhadapan (rak kanan dan rak kiri) yang dimana masing-masing bagian memiliki 3 susun rak (rak atas, rak tengah dan rak bawah), masing-masing dari 3 susun rak dibuat memanjang mengikuti bangunan, dengan panjang rak dari 3 susun tersebut adalah 18 m. Jarak dari rak atas dengan rak yang berada di tengah adalah 39 cm, begitu juga dengan jarak rak yang berada di tengah dengan rak yang berada di paling bawah adalah 39 cm, sedangkan jarak rak paling bawah dengan lantai rumah pengering adalah 34 cm. Rumah pengering ini juga dilengkapi dengan kompor gas sebagai *heater*. Adapun kelebihan dari rumah pengering dengan pengering konvensional/tradisional ialah sebagai berikut.

- a) Tidak tergantung dengan kondisi cuaca, karena dengan sinar matahari yang kurang terik rumah pengering ini tetap dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Karena suhu yang ada didalam rumah pengering lebih tinggi

dibandingkan dengan suhu lingkungan disebabkan oleh energi tambahan yang ada berupa energi gas (LPG).

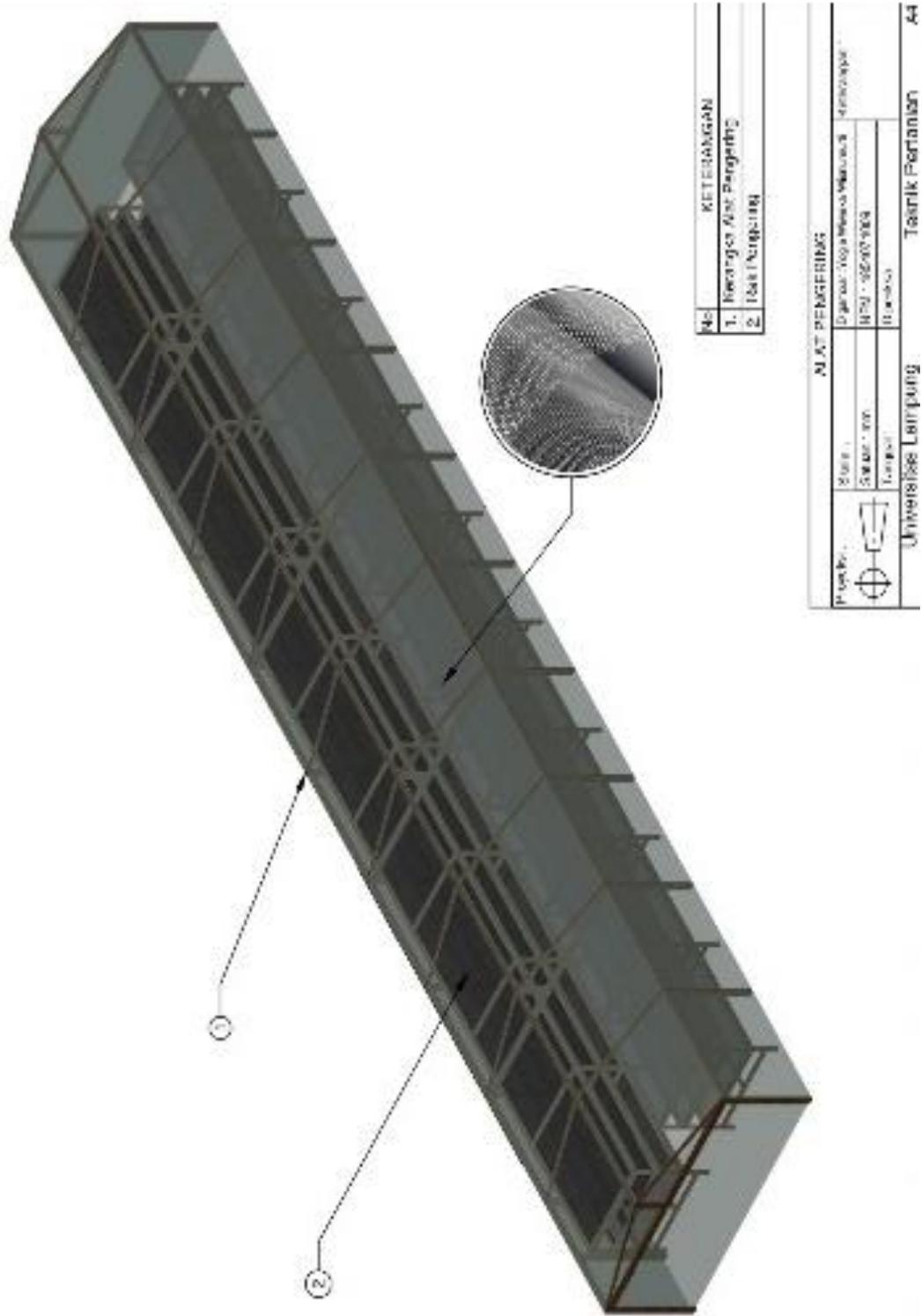
- b) Rumah pengering dapat berdiri dengan kokoh disebabkan karena dinding dirancang dengan menggunakan batako. Sedangkan atap terbuat dari lembaran plastik *ultra violet (UV)*, plastik *ultra violet (UV)* berfungsi sebagai penutup rumah pengering *hybrid* dan dilewatkan sinar matahari sebagai sumber panas.
- c) Bahan atau produk yang dikeringkan terlindung dari curah hujan dan mencegah serangan serangga. Bahkan suhu didalam alat ini cukup tinggi, sehingga dapat mencegah serangga menyerang produk atau bahan yang sedang di keringkan.

Tabel 9. Perbandingan pengeringan

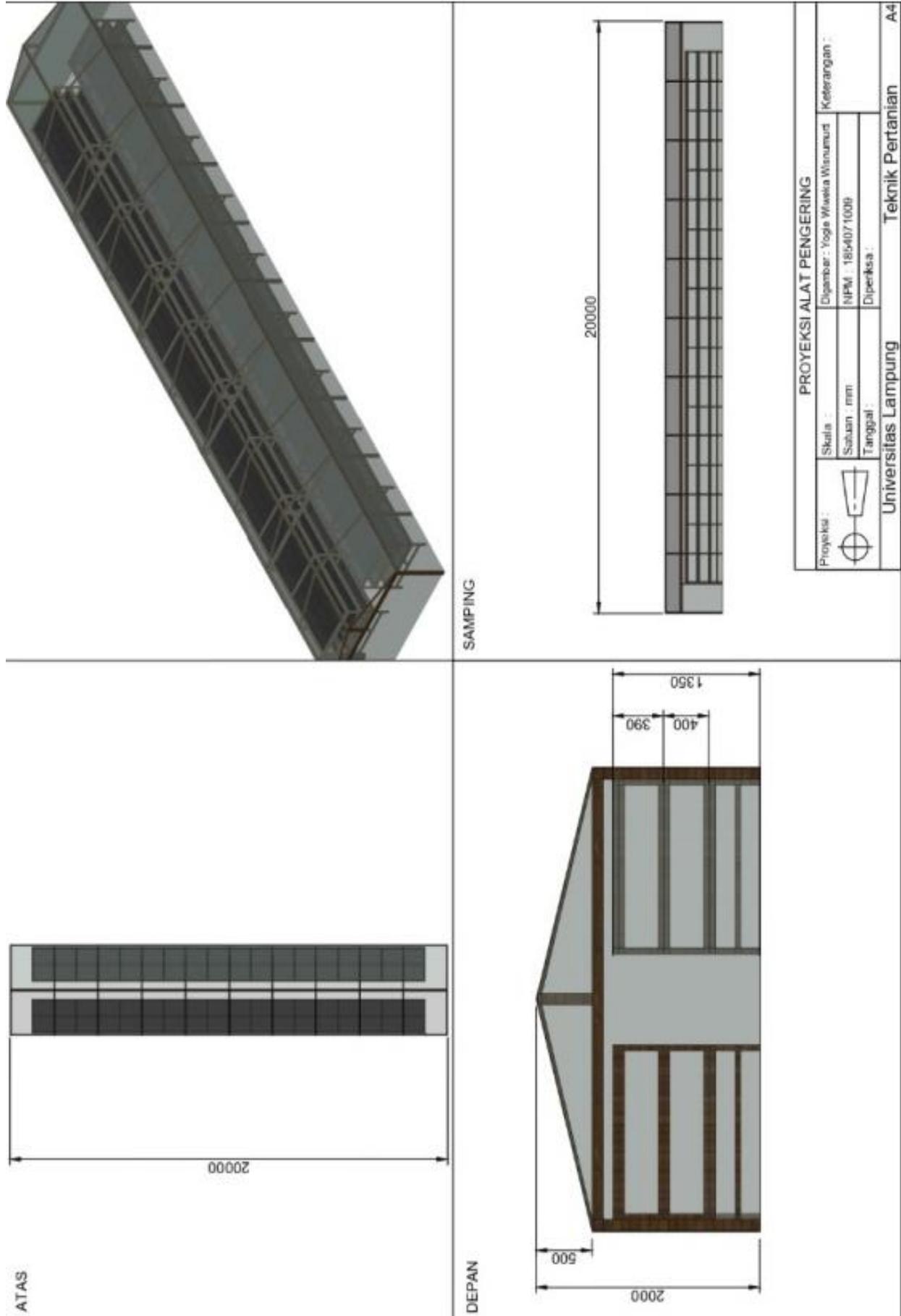
No	Rumah Pengering	Pengering Sederhana
1	Suhu ruangan yang panas sehingga bahan lebih cepat kering.	Sangat tergantung dengan intensitas sinar matahari.
2	Ruangan yang tertutup sehingga produk yang dihasilkan relatif lebih bersih.	Dilakukan di tempat terbuka sehingga produk yang dihasilkan terkesan kotor (berdebu).
3	Apabila terjadi hujan, produk yang dikeringkan tidak perlu dipindah atau diangkat.	Apabila terjadi hujan produk yang dikeringkan harus segera dipindahkan atau diangkat.
4	Ruangan yang tertutup sehingga produk terjamin dari serangga sehingga kualitas terjamin.	Produk mudah tercemar serangga sehingga kualitas kurang terjamin.

## 2. Rancangan struktural rumah pengering *hybrid* tipe rak

Rumah pengering yang dibuat berdasarkan strukturnya terdiri dari beberapa bagian yaitu atap rumah pengering, ruang pengering, rak pengering, dinding rumah pengering dan pintu keluar. Dapat dilihat dari tampak atas, samping dan belakang dari Gambar 5.



Gambar 4. Rumah pendingin *hybrid*



Gambar 5. Sketsa rumah penering *hybrid*

### 3. Rancangan fungsional rumah pengering tipe rak

Alat pengering yang dibuat berdasarkan fungsinya dapat dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu ruang pengering, rak pengering, pintu masuk dan keluar bahan.

#### a) Ruang pengeringan

Ruang pengeringan adalah bagian keseluruhan dari bagian pengering berfungsi untuk mengeringkan bahan.

#### b) Rak pengering

Rak pengeringan berfungsi sebagai tempat untuk menampung kopi Robusta yang akan dikeringkan dan dapat juga digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara.

#### c) Pintu masuk dan keluar bahan

Pintu berfungsi sebagai tempat keluar masuknya rak pengering dari ruang pengering.

## 2.6 Perpindahan Kalor

### 2.6.1 Konduksi

Konduksi adalah proses dimana panas mengalir dari daerah yang bersuhu tinggi ke daerah yang bersuhu lebih rendah di dalam satu medium (padat, cair atau gas) atau antara medium-medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung (Ambarita, 2012). Dalam aliran panas konduksi, perpindahan energi terjadi karena hubungan molekul secara langsung tanpa adanya perpindahan molekul yang cukup besar. Konduksi adalah satu-satunya mekanisme dimana panas dapat mengalir dalam zat padat yang tidak tembus cahaya.

$$q_k = -kA \frac{\Delta T}{x}$$

Keterangan :

$q_k$  = laju perpindahan panas dengan cara konduksi (Watt)

$A$  = luas perpindahan panas ( $m^2$ )

$k$  = konduktivitas thermal bahan (W/m.K)

$\Delta T$  = gradien suhu pada penampang (K)

$x$  = jarak dalam arah aliran panas (m) (Incroperara, 1982).

### 2.6.2 Konveksi

Konveksi adalah proses perpindahan energi dari gabungan kerja dari konduksi panas, penyimpanan dan gerakan mencampur. Konveksi sangat penting sebagai mekanisme perpindahan energi antara permukaan benda padat dan cairan atau gas. Perpindahan panas secara konveksi antara batas benda padat dan fluida terjadi dengan adanya suatu gabungan dari konduksi dan angkutan (transport) massa. Jika batas tersebut bertemperatur lebih tinggi dari fluida, maka panas terlebih dahulu mengalir secara konduksi dari benda padat ke partikel-partikel fluida di dekat dinding. Energi yang di pindahkan secara konduksi ini meningkatkan energi di dalam fluida dan terangkut oleh gerakan fluida. Bila partikel-partikel fluida yang terpanaskan itu mencapai daerah yang temperaturnya lebih rendah, maka panas berpindah lagi secara konduksi dari fluida yang lebih panas ke fluida yang lebih dingin (Buchori, 2011).

Laju perpindahan panas dengan cara konveksi antara suatu permukaan dan suatu fluida dapat dihitung dengan hubungan:

$$q = hA (T_w - T_f)$$

Keterangan :

q = Laju perpindahan panas dengan cara konveksi (Watt)

A = Luas penampang (m<sup>2</sup>)

T<sub>w</sub> = Temperatur dinding (K)

T<sub>f</sub> = Temperatur fluida (K)

h = koefisien perpindahan panas konveksi (W/m<sup>2</sup> .K) (Incroperara, 1982)

### 2.6.3 Radiasi

Radiasi adalah proses dengan mana panas mengalir dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah bila benda-benda itu terpisah di dalam ruang, bahkan bila terdapat ruang hampa di antara benda-benda tersebut. Semua benda memancarkan panas radiasi secara terus-menerus. Intensitas pancaran tergantung pada suhu dan sifat permukaan. Energi radiasi bergerak dengan kecepatan cahaya (3 × 10<sup>8</sup> m/s) dan gejala-gejalanya menyerupai radiasi cahaya. Memang menurut

teori elektromagnetik, radiasi cahaya dan radiasi thermal hanya berbeda dalam panjang gelombang masing-masing (Holman, 2002).

Untuk mengitung besarnya panas yang dipancarkan dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$q_r = eA\sigma(T_1^4 - T_2^4)$$

Keterangan :

$q_r$  = laju perpindahan panas dengan cara radiasi (Watt)

$e$  = emitansi permukaan kelabu

$A$  = luas permukaan ( $m^2$ )

$\sigma$  = konstanta dimensional ( $0,174 \cdot 10^{-8}$  BTU/h ft<sup>2</sup> °C)

$T_1$  = Temperatur Benda kelabu (K)

$T_2$  = Temperatur Benda hitam yang mengelilinginya (K) (Incropera, 1982).

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2022 di Desa Harapan Jaya, Kecamatan Way Ratai, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumah pengering tipe rak, tampah, *lux meter*, timbangan digital, *thermometer*, *handphone*, *grain moisture meter*, alat tulis, kompor mawar, gas 3 kg, pulper, dan lain-lain. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kulit merah kopi Robusta 10 kg.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Pada penelitian ini proses yang digunakan untuk pengering kopi Robusta dengan rumah pengering *hybrid* tipe rak yaitu menggunakan proses *Fullwash* dengan Jumlah bahan baku yang digunakan untuk setiap pengujian adalah 10 kg kopi Robusta kulit merah. Proses yang pertama dilakukan adalah pemanenan kopi Robusta kulit merah didalam proses pemanenan hanya kopi Robusta yang telah matang atau buah yang sudah merah penuh, selanjutnya setelah pemanenan kopi Robusta memasuki proses sortasi, dalam proses sortasi ini memisahkan kopi Robusta telah masak (kulit merah) dari buah yang cacat/pecah, kurang seragam, dan terserang penyakit. selain memisahkan kopi yang berkualitas kurang baik, sortasi juga dapat memisahkan ranting, daun, atau krikil. Selanjutnya yaitu proses perambangan dimana proses perambangan ini bertujuan untuk memisahkan kembali kopi yang bagus dan kopi yang cacat atau terkena hama dengan cara

direndam selama kurang lebih 1 jam di dalam ember drum yang berisikan air, lalu kopi yang mengambang keatas kemudian dibuang, dilanjutkan lagi dengan proses *Pulper* dalam proses ini kopi yang sudah melalui proses perambangan kemudian dimasukkan ke mesin *Pulper* dari proses ini dapat memisahkan biji kopi Robusta dari kulit terluar dan *mesocarp* (bagian daging) sehingga menghasilkan *pulp*. Proses selanjutnya yaitu proses fermentasi dalam proses ini bertujuan untuk membantu melepaskan atau menghilangkan lapisan lender yang ada di permukaan kulit tanduk biji kopi setelah proses pengupasan (*pulper*). selanjutnya proses pencucian yaitu pencucian biji kopi yang telah di fermentasi di dalam ember drum dengan air yang mengalir dengan cara diaduk sampai bersih hingga lendir yang tersisa saat proses fermentasi hilang. Proses yang terakhir yaitu proses pengeringan, proses pengeringan dilakukan di rumah pengering *hybrid* tipe rak dengan cara meletakkan biji kopi yang sudah dicuci ke rak pengeringan hingga kadar air yang ditentukan.

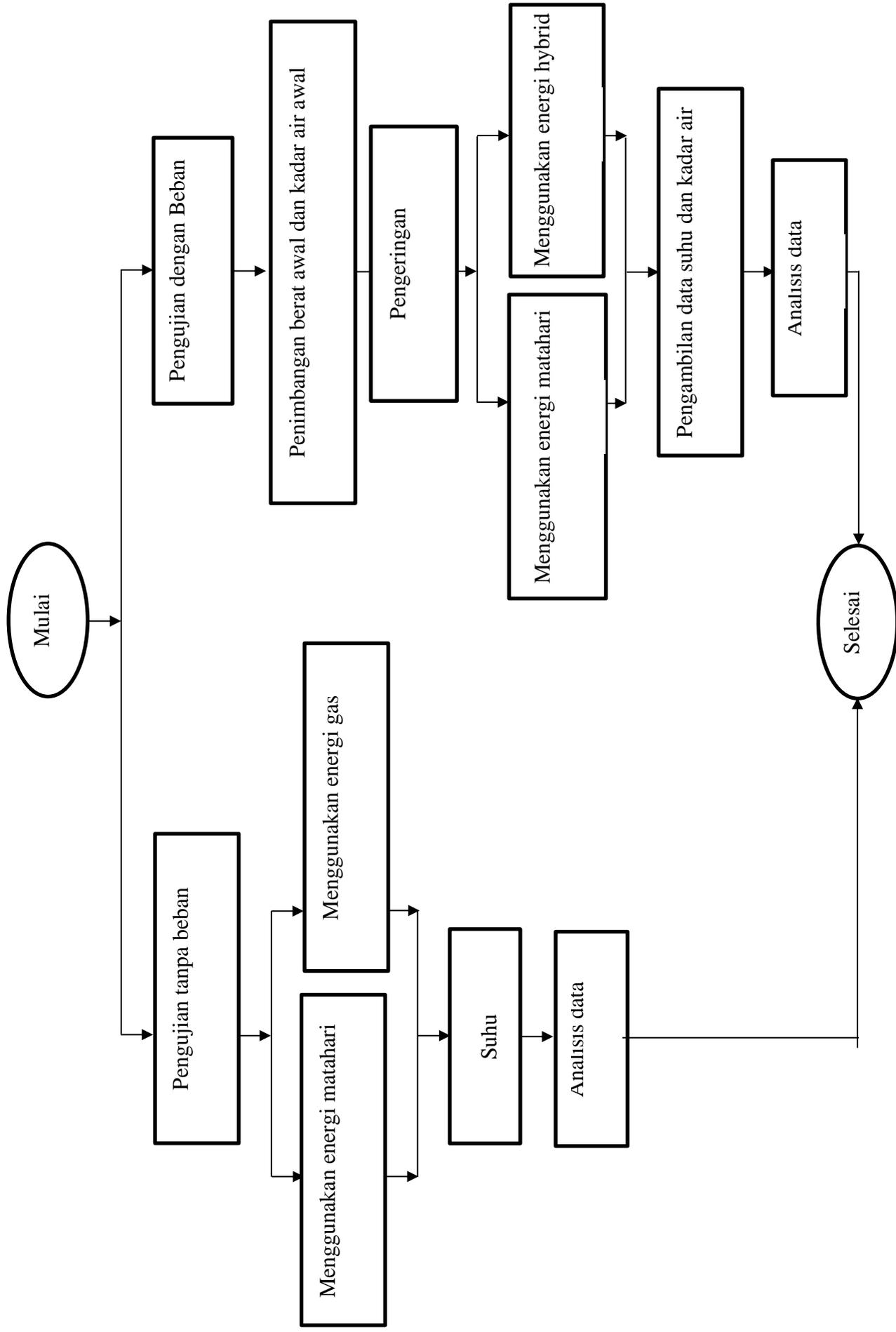
Dalam penelitian ini menggunakan rumah pengering *hybrid*, rumah pengering *hybrid* tipe rak dimiliki oleh seorang wirausaha dibidang kopi yaitu bapak Sultoni yang mempunyai usaha kopi (*Rumba Coffee*) di daerah Pesawaran, Way Ratai, Harapan Jaya. Selanjutnya proses pengeringan dilakukan di rumah pengering *hybrid* dengan dua pengujian berbeda, pengujian pertama yaitu pengujian tanpa beban dan pengujian menggunakan beban. Pengujian tanpa beban dilakukan dengan dua metode yaitu, pengambilan data suhu ruang rumah pengering menggunakan energi sinar matahari dan pengambilan data suhu ruang rumah pengering menggunakan energi gas (*hybrid*). Sedangkan pengujian kedua yaitu pengeringan kopi Robusta menggunakan tiga perlakuan, perlakuan pertama pengeringan kopi Robusta menggunakan rumah pengering dengan energi sinar matahari, perlakuan kedua pengeringan kopi Robusta menggunakan rumah pengering *hybrid* dengan energi matahari dan gas (LPG) sebanyak 1 tabung gas 3 kg sehari, dan perlakuan ketiga dilakukan juga pengeringan konvensional dengan menggunakan tampah.

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap suhu pengeringan, lama pengeringan dan melakukan analisis data terhadap beban uap air, laju

pengeringan dan kadar air. Perhitungan-perhitungan tersebut perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan kinerja rumah pengering jika digunakan untuk mengeringkan kopi Robusta.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

Pertama yang harus dilakukan ialah pengujian dengan menggunakan dua metode, yaitu pengeringan menggunakan rumah pengering dengan energi sinar matahari dan pengeringan menggunakan rumah pengering *hybrid* dengan energi sinar matahari yang ditambahkan dengan energi gas (LPG). Pengujian ini dilakukan dengan pengambilan data setiap 1 jam selama 8 jam. Pengujian tanpa energi tambahan ini dilakukan menggunakan kopi Robusta sebanyak 10 kg, perlakuan penjemuran dengan menambahkan energi gas menggunakan kopi Robusta 10 kg dan pada penjemuran dengan tampah menggunakan kopi Robusta 2,5 kg sebagai pembandingan. Pada pengujian dengan energi tambahan dilakukan menggunakan energi sinar matahari dan gas (LPG). Proses pengeringan Robusta dapat dilihat diagram alir pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir penelitian

- a. Pengeringan dengan rumah pengering menggunakan energi sinar matahari kopi Robusta dimasukkan ke dalam rumah pengering yang dimana kopi Robusta hanya diletakkan pada dua susunan rak teratas saja (rak atas dan rak tengah) dari masing-masing bagian rak (rak kanan dan rak kiri) rumah pengering. Rak kanan atas diberi tanda KA 1, rak kanan tengah diberi tanda KA 2. Sedangkan rak kiri atas diberi tanda KI 1 dan rak kiri tengah diberi tanda KI 2. Pengeringan dilakukan sejak pukul 09:00 sampai 17:00 WIB (8 jam waktu efektif).
  
- b. Pengeringan dengan rumah pengering menggunakan energi *Hybrid* Kopi Robusta dimasukkan ke dalam rumah pengering yang dimana kopi Robusta hanya diletakkan pada dua susunan rak teratas saja (rak atas dan rak tengah) dari masing-masing bagian rak (rak kanan dan rak kiri) rumah pengering. Rak kanan atas diberi tanda KA 1, rak kanan tengah diberi tanda KA 2. Sedangkan rak kiri atas diberi tanda KI 1 dan rak kiri tengah diberi tanda KI 2. Selanjutnya ketika malam hari proses pengeringan kopi Robusta tetap berlanjut menggunakan sumber energi yang berasal dari kompor gas (*heater*). Kompor gas mulai dinyalakan ketika pukul 18.00 WIB. Kompor gas yang sudah dinyalakan diletakkan di lantai rumah pengering dengan posisi di antara dua bagian rak pengering (rak kanan dan rak kiri). Kompor gas berfungsi untuk mengalirkan energi panas di dalam ruang pengering selama proses pengeringan. Pengambilan data suhu ruang pengeringan dilakukan sejak pukul 09:00 sampai 17:00 WIB (8 jam waktu efektif) dan dihidupkan *heater* (sumber panas) di pukul 18.00 WIB sampai 06.00 WIB dilakukan setiap harinya hingga kadar air yang diinginkan.

### **3.5 Pengamatan**

#### **3.5.1 Suhu**

Pengukuran suhu udara pengering dilakukan dengan menggunakan thermometer yang diletakkan di dalam rumah pengering pada rak sedangkan untuk pengukuran dengan metode konvensional/tradisional thermometer diletakkan di lingkungan sekitar dan diamati setiap jamnya.

### 3.5.2 Lama Pengeringan

Lama pengeringan adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan biji kopi Robusta, dimulai saat adanya sinar matahari atau saat kompor mawar dinyalakan hingga kadar air biji kopi yang diinginkan yakni >11,5%.

## 3.6 Analisis Data

### 3.6.1 Beban Uap Air

$$W_{\text{uap}} = \frac{(M_1 - M_2) 100}{(100 - M_1)(100 - M_2)} \times W_d \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$W_{\text{uap}}$  = beban uap air (kg H<sub>2</sub>O)

$M_1$  = kadar air awal (% bb)

$M_2$  = kadar air akhir (% bb)

$W_d$  = berat padatan total (kg)

### 3.6.2 Laju Pengeringan

Laju pengeringan ( $\dot{M}$ ) dihitung berdasarkan persamaan:

$$\dot{M} = \frac{W_{\text{uap}}}{t} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

$\dot{M}$  = Laju pengeringan (kg H<sub>2</sub>O/jam)

$t$  = Waktu pengeringan (jam)

$W_{\text{uap}}$  = Beban uap air (kg H<sub>2</sub>O)

### 3.6.3 Kadar Air

Pengukuran kadar air dihitung berdasarkan persamaan untuk menghitung kadar air (basis basah) adalah

$$M (\% \text{ bb}) = \frac{W_{\text{awal}} - W_{\text{akhir}}}{W_{\text{awal}}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

**Keterangan:**

**KA** = Kadar air bahan berdasarkan basis basah (%)

**W<sub>awal</sub>** = Bobot sampel bahan sebelum pengeringan (g)

**W<sub>bk</sub>** = Bobot sampel bahan kering (g)

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini ialah :

1. Lama waktu untuk mengeringkan 10 kg kopi Robusta sampai kurang lebih kadar air 11,5% yaitu untuk pengeringan dengan rumah pengering menggunakan energi matahari membutuhkan waktu selama 96 jam atau 12 hari, untuk pengeringan dengan rumah pengering menggunakan energi matahari dan gas (*hybrid*) membutuhkan waktu 80 jam (10 hari) dan untuk penjemuran menggunakan tampah (konvensional) membutuhkan waktu 104 jam (13 hari).
2. Kinerja rumah pengering *hybrid* cukup baik digunakan untuk proses pengeringan pada dataran tinggi ataupun pada saat cuaca mendung atau hujan, disebabkan karena rumah pengering dapat melakukan proses pengeringan secara terus menerus baik itu dalam keadaan cuaca yang mendung sekalipun hujan.
3. Karakteristik pengeringan kopi Robusta dengan rumah pengering *hybrid*, biji kopi Robusta lebih terjaga mutu dan kualitasnya, biji Robusta pun terlihat lebih baik dan bersih dan tidak ada kotoran dari lingkungan sekitar (debu).
4. Secara teori penambahan gas LPG sangat bagus dan dapat mempercepat laju pengeringan, tapi dikarenakan luas didalam ruangan rumah pengering terlalu luas sehingga penggunaan LPG tidak signifikan.

## 5.2 Saran

Saran penelitian berikutnya:

1. Perlu adanya modifikasi rumah pengering *hybrid* tipe rak yakni penambahan pemasangan kipas pendorong dan kipas penghisap.
2. Dinding pada rumah pengering sebaiknya jangan menggunakan bata dikarenakan penggunaan bata dalam proses laju pengeringan menghambat proses pengeringan karena energi panas yang dihasilkan oleh matahari terhalang.
3. Lantai pada rumah pengering sebaiknya menggunakan semen atau krikil agar panas yang dihasilkan oleh energi panas matahari maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aguiilar, P.; L. Berthiot & F. Descroix. 2010. *Coffe Bourbon Pointu Of Reunion Island : The post- harvest process is one of the keys to achieve the best sensorial quality*. Proceedings 23rd Internasional Conference on Coffee Science. 3rd-8th October 2010. P. 1026 – 1030. Bali. Indonesia.
- Agustina, R., d.k.k., *Karakteristik Pengeringan Biji Kopi dengan Pengeringan Tipe Bak dengan Sumber Panas Tungku Sekam Kopi dan Kolektor Surya*, Jurnal Ilmiah Pertanian Agrotechno, 1(1) (2016), 20-27.
- Ambarita, H. 2012. *Perpindahan Panas Konduksi dan Penyelesaian Analitik dan Numerik*. Departemen Teknik Mesin FT USU. Medan.
- Arifin, S. 2011. *Studi Pembuatan Pati Dengan Subtitusi Tepung Pisang Kepok (Musa Paradisiaca formatypica)*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Asni, N. 2015. *Teknologi Pengolahan Kopi Cara Basah Untuk Meningkatkan Mutu Kopi Ditingat Petani*. Jakarta : Indonesia.
- Balya MF., Barlaman, SS, Djumarti, 2013. *Karakteristik Fisik dan Organoleptik Biji Kopi Arabica Hasil Pengolahan Semi Basah Dengan Variasi Jenis Wadah dan Lama Fermentasi*. (Studi Kasus di Desa Pedati dan Sukosawah Kabupaten Bondowoso. J. Arointek Vol. 7 No. 2 : 108-09.
- Bonita, J.S., Mandarano, M., Shuta, D. and Vinson, J., 2007. *Coffee and cardiovascular disease: in vitro, cellular, animal, and human studies*. Pharmacological research, 55(3), pp.187-198.
- BPS.2015. *Kabupaten Pesawaran dalam Angka*. BPS Kab Pesawaran. Pesawaran.
- Buchori, luqman. 2011. *Perpindahan Panas*. UNPID. Semarang.
- Budiman, Haryanto. 2015. *Prospek Tinggi Bertanam Kopi Pedoman Meningkatkan Kualitas Perkebunan Kopi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

- Clarke, R.J., Macrae, R. (Eds.), 1987. *Coffe Technology*, vol. 2. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Gunasekaran, K., Shanmugam, V. dan Suresh, P. (2012). *Modeling and analytical experimental study of hybrid solar dryer integrated with biomass dryer for drying coleus forskohlii stems 2012*. IACSIT Coimbatore Conferences IPCSIT 28: 28-32.
- Haryanto. 2012. *Prospek Tinggi Bertanam Kopi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Holman, J & P, Jasjfi E. 2002. *Perpindahan Kalor*. Erlangga. Jakarta.
- Incroperara, F. P. and D. P. Dewitt. 1982. *Fundamental of Heat and Mass Transfer, Third Edition*. John Wiley & Sons. Singapore.
- Ismayadi, C., Zaenudin. 2002. *Pola produksi infestasi jamur, dan upaya pencegahan kontaminasi okratoksin-A pada kopi Indonesia*. Simposium Kopi.
- Janzen, S. O. 2010. *Chemistry of coffe*. In *Comprehensive Natural Products II, Chemistry and Biology*. Editor L. Mender and H. W. Liu. Elsever Ltd. The Boulevard, Lanfod Lane, Kidlington OX5 1GB, United Kingdom. P. 1085 1113.
- Jyoti Singh and Pankaj Verma. 2015. *Fabrication of Hybrid Solar Dryer*". *International Journal of Scientific and Research Publication*, volume 5, Issue 6, June 2015.
- Mayrowani, H., 2013, May. *Kebijakan penyediaan teknologi pascapanen kopi dan masalah pengembangannya*. In *Forum penelitian Agro Ekonomi* (Vol. 31, No. 1, pp. 31-49).
- Mazzafera, P., & Padilha- Purcino, R. 2004. *Post harvest processing methods and physiological alterations in the coffe fruit*. Paper presented at the 20th International Scientific Colloquium on Coffe, Bangalore, India.
- Nadhiroh, H., 2018. *Studi Pengaruh Metode Pngolahan Pasca panen Terhadap Karakteristik Fisik, Kimiawi, Dan Sensoris Kopi Arabika Malang*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Najiyati, S dan Danarti. 2006. *Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya, Jakarta. 192 hlm.
- Novita, E, Syarief RE. Noor, S, Mulato. 2010. *Peningkatan Mutu Biji Kopi Rakyat Dengan Pengoahan Semi Basah Berbasis Produksi Bersih*. J Agrotek Vol. 4 No. 1: 76

- Peraturan Menteri Pertanian. 2012. *PERMENTAN tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Kopi nomor 52 tahun 2012*. Jakarta. Menteri Pertanian.
- Prastowo, B. Karmawati, E. Rubijo. Siswanto. Indrawanto, C. Munarso,S.J. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kopi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Prastowo, B., Elna K., Robijo, Siswanto, Chandra, I., Dan Joni, M. 2010. *Budidaya Dan Pasar Panen Kopi*. Pusat Penelitian Dan Perkembangan Perkebunan. Bogor.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayoe, S., J. Lumbanbatu, dan W. K. J. Nugroho. 2009. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Sifat Fisik-Mekanis Biji Kopi Robusta*. Jurnal Penelitian. Yogyakarta. UGM.
- Rukmana, H. Rahmat. (2014). *Untung Selangit dari Aribisnis Kopi..Lily Publisher*. Yogyakarta.
- Santoso, D.,D. Muhidong, dan Mursalim., *Model Matematis Pengeringan Lapisan Tipis Biji Kopi Arabika (Coffeae arabica) dan Biji Kopi Robusta (Coffeae)*, Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, 22(1) (2018), 86-95.
- Sary, R. *Kaji Eksperimental Pengeringan Biji Kopi Dengan Menggunakan Sistem Konveksi Paksa*. Jurnal Polimerisasi Vol 14 (2). 2016.
- Setyohadi, 2007. *Diktat Agro Industri Hasil Tanaman Perkebunan*. USU-Press. Medan.
- Siswoputranto, P.S. 1993. *Kopi Internasional dan Indonesia*. Kanisius. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia 01-2907-2008. *Biji Kopi*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sulistyaningtyas, A. (2017). *Pentingnya Pengolahan Basah (Wet Processing) Buah Kopi Robusta (Coffea robusta Lindl.ex.de.Will) Untuk Menurunkan Resiko Kecacatan Biji Hijau Saat Coffee Grading*. Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat, 90–94.
- Sulistiyowati. 2001. *Faktor yang Berperan Terhadap Cita Rasa Seduhan Kopi*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia 2001, 17(2), 138-148.
- Sultoni. 2016. Wawancara Secara Langsung dengan Ketua Kelompok Tani Karya Subur. [Wawancara tanggal 6 Juni 2016].

Syah, H., Yusmanizar, & Maulana, O. (2013). Karakteristik Fisik Bubuk Kopi Arabika Hasil Penggilingan Mekanis dengan Penambahan Jagung dan Beras Ketan. *Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 5(1), 32–37.

Wirdah. 2000. *Teknik pengolahan Kopi*.

[https://repostory.ac.id/bitstream/handle/123456789/42063/Jurnal%20Keteknika%20Pertania%20\(d\).pdf?sequence=1](https://repostory.ac.id/bitstream/handle/123456789/42063/Jurnal%20Keteknika%20Pertania%20(d).pdf?sequence=1). [20 Agustus 2022].

Winarno, F.G. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wiyono, E. V. (2019). *Karakteristik fisik dan kimia kopi rakyat di kawasan pegunungan argopuro*. Universitas Jember. Jember. (<https://repository.unej.ac.id>).