

# **DESAIN DAN PERFORMA *INDIRECT SOLAR DRYER* UNTUK PENGERINGAN BUAH KOPI**

**CHE 183650 Penelitian**

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar  
sarjana di bidang ilmu Teknik Kimia

oleh:

**Matthew Nathanael**

(6141801043)

Pembimbing:

**Prof. Dr. Judy Retti B. Witono, Ir., M.App.Sc.**

**Herry Santoso, S.T., M.T.M., Ph.D.**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

**2022**

# **DESIGN AND PERFORMANCE OF INDIRECT SOLAR DRYER FOR COFFEE CHERRIES DRYING**

**CHE 183650 Research**

Compiled to fulfill the final project in order to achieve a bachelor's degree  
in Chemical Engineering

By:

**Matthew Nathanael**

(6141801043)

Supervisor:

**Prof. Dr. Judy Retti B. Witono, Ir., M.App.Sc.**

**Herry Santoso, S.T., M.T.M., Ph.D.**



**UNDERGRADUATE PROGRAM OF CHEMICAL ENGINEERING**

**FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : DESAIN DAN PERFORMA *INDIRECT SOLAR DRYER* UNTUK  
PENGERINGAN BUAH KOPI**

**CATATAN :**



Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung,

Pembimbing 1



Prof. Dr. Judy Retti B. Witono, Ir., M.App.Sc.

Pembimbing 2



Herry Santoso, S.T., M.T.M., Ph.D.



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Matthew Nathanael

NPM : 6141801043

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul:

**Desain dan Performa *Indirect Solar Dryer* untuk Pengeringan Buah Kopi**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 29 Agustus 2022



Matthew Nathanael

(6141801043)

## LEMBAR REVISI

**JUDUL : DESAIN DAN PERFORMA *INDIRECT SOLAR DRYER* UNTUK  
PENGERINGAN BUAH KOPI**

**CATATAN :**

Telah diperiksa dan disetujui,  
Bandung,

Penguji 1



Dr. Ir. Budi Husodo Bisowarno, M.Eng.

Penguji 2



Anastasia Prima Kristijarti, S.Si., M.T.

## INTISARI

Pengeringan merupakan salah satu tahap pada proses pascapanen kopi. Proses pascapanen sendiri memiliki peran yang penting terhadap kualitas kopi. Pada umumnya, pengeringan buah kopi dilakukan dibawah matahari langsung untuk mengurangi kadar air kopi menjadi 11-12%. Titik akhir pengeringan buah kopi dispesifikasikan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak kualitas kopi. Proses pengeringan dipengaruhi oleh suhu, kelembaban relatif, dan laju alir dari udara pengering serta kadar air awal dari bahan yang akan dikeringkan. Efisiensi dari proses pengeringan dapat ditingkatkan dengan merubah cara pengeringan buah kopi dengan menggunakan alat *solar dryer*.

Pengeringan akan dilakukan menggunakan *indirect solar dryer* yang menggunakan konveksi natural. Pada *solar dryer* yang digunakan, jenis dan jarak antar baki atau *tray* akan divariasikan. Pengambilan data temperatur udara pengering, ruang pengering, lingkungan; kelembaban relatif udara; dan laju alir udara akan dilakukan menggunakan instrument digital. Kadar air buah kopi akan ditentukan dengan metode gravimetri. Data yang didapat kemudian dapat diolah menjadi perubahan kadar air kopi, laju pengeringan, distribusi suhu, efisiensi *solar collector*, dan efisiensi sistem. Komponen kopi hasil pengeringan juga akan ditentukan menggunakan alat HPLC-UV.

Dari hasil penelitian didapatkan waktu pengeringan buah kopi selama 3-4 hari dengan titik akhir kadar air sebesar 12,5 % sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Variabel jarak antar *tray* dan jenis *tray* mempengaruhi performa *solar dryer*. Kedua variabel tersebut memiliki pengaruh terhadap distribusi suhu yang kemudian mempengaruhi performa pengeringan dan efisiensi *solar dryer*. Lewat hasil penelitian diperoleh variasi terbaik, yaitu penggunaan *perforated tray* dengan jarak antar *tray* sebesar 10 cm. Udara panas yang digunakan *solar collector* memiliki efisiensi sebesar 46-59 % dengan suhu udara panas tertinggi mencapai 44 °C. Sistem *solar dryer* memiliki efisiensi sebesar 47-55 %. Kandungan kafein pada sampel awal dan sampel setelah pengeringan secara berturut-turut adalah 0,124-0,143 mg/g padatan dan 0,057-0,146 mg/g padatan. Kandungan senyawa asam klorogenat pada sampel awal dan sampel setelah pengeringan secara berturut-turut adalah 0,099-0,025 mg/g padatan dan 0,052-0,345 mg/g padatan.

## ABSTRACT

Drying is one of the stages in post-harvest coffee process. Post-harvest process has an important role towards the quality and characteristic of coffee product. Open sun drying is the traditional and the most used method in drying coffee. Drying is done to reduce the moisture content of coffee from 52-55% to 11-12% to prevent microorganism activity that can affect the coffee quality. Several factors affecting drying process are temperature, relative humidity, and the flow rate of the drying air and the initial moisture content of the coffee. The efficiency of the drying process can be improved by switching the drying method by using a solar dryer

Coffee is dried using an indirect solar dryer system with natural convection. The type and distance between the trays be varied. Data collection of temperature, flow rate, and humidity of the drying air were done using digital instrument. Water content of coffee cherries were determined using gravimetric method. The obtained data were then used to observe the changes in moisture content, drying rate, thermal performance, solar collector efficiency, and system efficiency. The concentration of caffeine and chlorogenic acid in coffee were determined using HPLC-UV.

From the experiment, moisture content of 12,5% as recommended by Standar Nasional Indonesia (SNI) were achieved in 3-4 days of continuous drying. The type and distance between the trays affected the temperature distribution which then affected the drying performance and drying system efficiency. The overall solar dryer system efficiency was found to be in the range of 47-55 %. The highest system efficiency is obtained by using perforated trays with 10 cm of space between each level of trays. The solar collector used has an efficiency in the range of 46-59 % and could heat the ambient air to a maximum temperature of 44 °C. The caffeine concentration of initial and dried samples were 0,124-0,143 mg/g and 0,057-0,146 mg/g, respectively. The chlorogenic acid concentration of initial and dried samples were 0,099-0,025 mg/g and 0,052-0,345 mg/g, respectively.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis menyusun laporan penelitian yang berjudul "Desain dan Performa *Indirect Solar Dryer* untuk Pengeringan Buah Kopi". Penulisan laporan penelitian ini diajukan guna mengetahui bagaimana pengeringan kopi dapat berjalan menggunakan alat *indirect solar dryer*. Hasil yang didapatkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dari proses pengeringan kopi dan kualitas produk yang dihasilkan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan secara langkung maupun tidak langsung yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Judy Retti B. Witono, Ir., M.App.Sc. dan Herry Santoso, S.T., M.T.M., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan energinya untuk memberikan arahan, bimbingan, dukungan, dan saran kepada penulis.
2. Keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama penulisan laporan penelitian.
3. Teman-teman sesama mahasiswa jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan maupun lainnya yang telah memberikan dukungan dan doa selama laporan ini ditulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna karena pengalaman dan pengetahuan penulis yang terbatas. Oleh karena itu, saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan demi perbaikan laporan penelitian di masa mendatang. Penulis ingin mengucapkan maaf jika terdapat kesalahan maupun kata-kata yang kurang berkenan dalam laporan penelitian ini dan berharap agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan pihak yang membutuhkan

Bandung, 12 Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SIMBOL .....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tema Sentral .....	2
1.3. Identifikasi Masalah.....	2
1.4. Premis Penelitian .....	2
1.5. Hipotesis .....	3
1.6. Tujuan Penelitian .....	3
1.7. Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Proses Panen Kopi .....	4
2.2. Buah Kopi .....	5
2.2.1. Lapisan <i>Pericarp</i> .....	5
2.2.1.1. <i>Exocarp</i> .....	5
2.2.1.2. <i>Mesocarp</i> .....	5
2.2.1.3. <i>Endocarp</i> .....	5
2.2.2. Biji Kopi .....	6
2.3. Proses Pascapanen Kopi .....	6
2.3.1. Pemilahan .....	7
2.3.2. Penghilangan Lendir ( <i>Mucilage</i> ) dan Lapisan Buah .....	8

2.3.2.1.	<i>Natural Process</i> .....	9
2.3.2.2.	<i>Washed Process</i> .....	9
2.3.3.	Pengeringan .....	10
2.3.4.	<i>Hulling</i> .....	11
2.4.	<i>Solar Dryer</i> .....	11
2.6.1	<i>Direct Solar Dryer</i> .....	12
2.6.2	<i>Indirect Solar Dryer</i> .....	14
2.6.3	Variabel <i>Indirect Solar Dryer</i> .....	15
2.6.3.1	Sinar Matahari.....	15
2.6.3.2	Desain <i>Solar Collector</i> .....	16
2.6.3.3	Desain Ruang Pengering.....	17
2.5.	Kurva Pengeringan.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN .....		21
3.1.	Rancangan Penelitian.....	21
3.2.	Bahan Baku.....	22
3.3.	Peralatan Penelitian.....	22
3.3.1	Peralatan Utama.....	23
3.3.2	Peralatan Pendukung .....	25
3.4.	Prosedur Kerja .....	25
3.4.1	Persiapan Bahan Baku .....	25
3.4.2	Penentuan Kadar Air Awal.....	25
3.4.3	Pengeringan Kopi .....	27
3.5.	Analisis .....	28
3.6.	Lokasi dan Jadwal Kerja Praktikum .....	29
BAB 4 PEMBAHASAN .....		32
4.1	Pengeringan Buah Kopi .....	32
4.2	Performa Panas <i>Solar Dryer</i> .....	34
4.3	Efisiensi <i>Solar Dryer</i> .....	40
4.4	Analisis Komponen Kopi.....	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		42
5.1	Kesimpulan .....	42

5.2	Saran .....	42
	DAFTAR PUSTAKA.....	43
	LAMPIRAN A <i>MATERIAL SAFETY DATA SHEET</i> (MSDS) .....	47
	A.1 Metanol .....	47
	LAMPIRAN B HASIL ANTARA .....	48
	B.1 Data Pengeringan .....	48
	B.2 Data Performa Termal <i>Solar Dryer</i> .....	52
	B.3 Data Analisis Senyawa .....	64
	LAMPIRAN C GRAFIK.....	65
	C.1 Kurva Standar Analisis Komponen Senyawa .....	65
	C.2 Kadar Air .....	66
	C.3 Laju Pengeringan .....	68
	C.4 Suhu Udara Setiap Jam .....	70
	C.5 Profil Suhu Udara .....	72
	C.6 Suhu Buah.....	74
	C.7 Perbedaan Suhu Udara dan Suhu Buah .....	76
	C.8 Kelembapan Udara.....	78
	LAMPIRAN D CONTOH PERHITUNGAN .....	80
	D.1. Perhitungan Kadar Air .....	80
	D.2. Perhitungan Laju Pengeringan.....	80
	D.3. Perhitungan Penyerapan Ulang Kelembapan (Reabsorpsi) .....	81
	D.4. Perhitungan Efisiensi <i>Solar Collector</i> .....	81
	D.5. Perhitungan Efisiensi Sistem <i>Solar Dryer</i> .....	82
	D.6. Perhitungan Konsentrasi Komponen Senyawa .....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Referensi Premis .....	2
Tabel 2.1 Komposisi Varietas Kopi .....	6
Tabel 3.1 Variasi Penelitian.....	21
Tabel 3.2 Tahapan Penelitian .....	21
Tabel 3.3 Daftar Bahan Baku .....	22
Tabel 3.4 Daftar Peralatan Penelitian .....	22
Tabel 3.5 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	31
Tabel 4.1 Intensitas Sinar Matahari Rata-rata Per Hari.....	35
Tabel 4.2 Efisiensi <i>Solar Collector</i> dan <i>Solar Dryer</i> .....	40
Tabel 4.3 Hasil Analisis Senyawa Komponen Kopi Liberika Wine .....	41
Tabel B.1 Data Hasil Pengeringan <i>Run 1</i> ( <i>Pan tray</i> , jarak antar <i>tray</i> 10 cm) .....	48
Tabel B.2 Data Hasil Pengeringan <i>Run 2</i> ( <i>Pan tray</i> , jarak antar <i>tray</i> 20 cm) .....	49
Tabel B.3 Data Hasil Pengeringan <i>Run 3</i> ( <i>Perforated tray</i> , jarak antar <i>tray</i> 10 cm) .....	50
Tabel B.4 Data Hasil Pengeringan <i>Run 4</i> ( <i>Perforated tray</i> , jarak antar <i>tray</i> 20 cm) .....	51
Tabel B.5 Suhu Udara <i>Run 1</i> .....	52
Tabel B.6 Suhu Udara <i>Run 2</i> .....	53
Tabel B.7 Suhu Udara <i>Run 3</i> .....	54
Tabel B.8 Suhu Udara <i>Run 4</i> .....	55
Tabel B.9 Suhu Buah Kopi <i>Run 1</i> .....	56
Tabel B.10 Suhu Buah Kopi <i>Run 2</i> .....	57
Tabel B.11 Suhu Buah Kopi <i>Run 3</i> .....	58
Tabel B.12 Suhu Buah Kopi <i>Run 4</i> .....	59
Tabel B.13 Kelembapan Udara <i>Run 1</i> .....	60
Tabel B.14 Kelembapan Udara <i>Run 2</i> .....	61
Tabel B.15 Kelembapan Udara <i>Run 3</i> .....	62
Tabel B.16 Kelembapan Udara <i>Run 4</i> .....	63
Tabel B.17 Hasil Analisis Senyawa Standar .....	64
Tabel B.18 Hasil Analisis Senyawa Komponen Sampel.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Buah Kopi (Illy dan Viani, 2011).....	4
Gambar 2.2 Tahapan Proses Pascapanen Kopi .....	8
Gambar 2.3 Prinsip Kerja <i>Direct Solar Drying</i> (Sharma, dkk., 2009).....	13
Gambar 2.4 Contoh <i>Direct Solar Drying</i> (Sharma, dkk., 2009) .....	13
Gambar 2.5 Prinsip Kerja <i>Indirect Solar Dryer</i> (Sharma, dkk., 2009) .....	14
Gambar 2.6 Prinsip Kerja <i>Forced Convection Indirect Solar Dryer</i> (Sharma, dkk., 2009)	15
Gambar 2.7 <i>Solar Collector</i> dengan <i>Absorber</i> Tersuspensi (Tedesco dkk., 2019).....	16
Gambar 2.8 <i>Absorber</i> Bergelombang (Lingayat dkk., 2017).....	17
Gambar 2.9 Kurva Pengeringan Waktu Terhadap Kelembaban (Treybal, 1980) .....	18
Gambar 2.10 Kurva Laju Pengeringan Terhadap Kelembaban (Treybal, 1980).....	19
Gambar 3.1 Skema dan Dimensi Alat <i>Indirect Solar Dryer</i> .....	23
Gambar 3.2 Komponen Alat <i>Indirect Solar Dryer</i> , (a) <i>Solar Collector</i> , (b) Ruangan Pengering, (c) <i>Tray</i> Pengering.....	23
Gambar 3.3 Alat <i>Indirect Solar Dryer</i> .....	24
Gambar 3.4 Ruangan Pengering.....	24
Gambar 4.1 Perubahan Kadar Air .....	32
Gambar 4.2 Perbandingan Perubahan Kadar Air .....	33
Gambar 4.3 Laju Pengeringan .....	34
Gambar 4.4 Hubungan Radiasi Sinar Matahari Terhadap Kenaikan Suhu Keluaran <i>Solar Collector</i> .....	35
Gambar 4.5 Suhu Udara Terhadap Waktu.....	37
Gambar 4.6 Profil Suhu Udara Tiap Jam .....	37
Gambar 4.7 Kelembapan Udara Terhadap Waktu.....	38
Gambar 4.8 Suhu Buah Kopi Terhadap Waktu .....	39
Gambar 4.9 Perbedaan Suhu Udara dan Buah Kopi .....	39
Gambar C.1 Kurva Standar Senyawa CGA.....	65
Gambar C.2 Kurva Standar Senyawa Kafein .....	65
Gambar C.3 Kadar Air <i>Run 1</i> .....	66
Gambar C.4 Kadar Air <i>Run 2</i> .....	66
Gambar C.5 Kadar Air <i>Run 3</i> .....	67
Gambar C.6 Kadar Air <i>Run 4</i> .....	67
Gambar C.7 Laju Pengeringan <i>Run 1</i> .....	68
Gambar C.8 Laju Pengeringan <i>Run 2</i> .....	68

Gambar C.9 Laju Pengeringan <i>Run</i> 3.....	69
Gambar C.10 Laju Pengeringan <i>Run</i> 4.....	69
Gambar C.11 Suhu Udara <i>Run</i> 1 .....	70
Gambar C.12 Suhu Udara <i>Run</i> 2 .....	70
Gambar C.13 Suhu Udara <i>Run</i> 3 .....	71
Gambar C.14 Suhu Udara <i>Run</i> 4 .....	71
Gambar C.15 Profil Suhu Udara <i>Run</i> 1 .....	72
Gambar C.16 Profil Suhu Udara <i>Run</i> 2 .....	72
Gambar C.17 Profil Suhu Udara <i>Run</i> 3 .....	73
Gambar C.18 Profil Suhu Udara <i>Run</i> 4 .....	73
Gambar C.19 Suhu Buah Kopi <i>Run</i> 1.....	74
Gambar C.20 Suhu Buah Kopi <i>Run</i> 2.....	74
Gambar C.21 Suhu Buah Kopi <i>Run</i> 3.....	75
Gambar C.22 Suhu Buah Kopi <i>Run</i> 4.....	75
Gambar C.23 Suhu Udara dan Suhu Buah Kopi <i>Run</i> 1 .....	76
Gambar C.24 Suhu Udara dan Suhu Buah Kopi <i>Run</i> 2.....	76
Gambar C.25 Suhu Udara dan Suhu Buah Kopi <i>Run</i> 3.....	77
Gambar C.26 Suhu Udara dan Suhu Buah Kopi <i>Run</i> 4.....	77
Gambar C.27 Kelembapan Udara <i>Run</i> 1 .....	78
Gambar C.28 Kelembapan Udara <i>Run</i> 2 .....	78
Gambar C.29 Kelembapan Udara <i>Run</i> 3 .....	79
Gambar C.30 Kelembapan Udara <i>Run</i> 4 .....	79

## DAFTAR SIMBOL

$A_c$	= Luas dari <i>solar collector</i> , $m^2$
$C_{pu}$	= Kalor jenis dari udara, $J/kg.K$
$h_i$	= Kalor laten penguapan air, $kJ/kg$
$I$	= Radiasi matahari, $W/m^2$
$m_u$	= Laju alir udara, $kg/s$
$m_a$	= Massa air yang teruapkan, $kg$
$N$	= Laju pengeringan kopi, $kg/jam$
$R_n$	= Rasio penyerapan ulang air selama malam hari, %
$t$	= Waktu pengeringan, jam.
$T_c$	= Suhu udara keluaran <i>collector</i> , $^{\circ}C$
$T_i$	= Suhu masukan <i>collector</i> , $^{\circ}C$
$W_b$	= Massa kopi sebelum pengeringan oven, gram
$W_k$	= Massa kopi hasil pengeringan oven, gram
$X_k(t)$	= Kadar air pada waktu $t$ , %
$X_k(t+\Delta t)$	= Kadar air pada waktu $t+\Delta t$ , %
$X_m$	= Kadar air kopi saat malam di hari sebelumnya, %
$X_p$	= Kadar air kopi saat pagi hari, %
$\Delta t$	= Selisih waktu, jam
$\eta_c$	= Efisiensi <i>solar collector</i> , %
$\eta_d$	= Efisiensi sistem, %

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kopi merupakan salah satu komoditas yang paling populer di seluruh dunia. Sekitar hampir 25 juta petani pada 50 negara bergantung pada kopi sebagai pendapatannya (Ghosh dan Venkatachalapathy, 2014). Berdasarkan International Coffee Organization (2021), pada tahun 2020 terdapat 10.178 juta ton kopi yang diproduksi diseluruh dunia, meningkat dari 10.129 juta ton pada tahun 2019. Indonesia sendiri merupakan salah satu produsen kopi terbesar, menempati urutan ke empat setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), pada tahun 2019 sendiri Indonesia menghasilkan 752.511 ton kopi dengan 359.100 ton diantaranya merupakan komoditas ekspor. Potensi yang besar dari produksi kopi Indonesia harus dimanfaatkan dengan meningkatkan kualitas dan kuantitas dari kopi yang diproduksi.

Kualitas dari kopi dipengaruhi oleh berbagai jenis faktor. Secara luas, faktor-faktor tersebut dapat dibagi menjadi faktor prapanen dan faktor pascapanen. Sebagian besar kualitas dan karakteristik dari kopi dipengaruhi oleh faktor proses pascapanen yaitu sekitar 60% dan 40% sisanya dipengaruhi oleh faktor prapanen (Haile dan Hee Kang, 2020). Kopi yang telah dipanen akan mengalami beberapa proses yang akan mengubah kopi menjadi suatu produk yang stabil dan dapat diolah. Proses pascapanen kopi dapat terdiri dari pemilahan, *depulping*, fermentasi, pencucian, pengeringan, dan lainnya berdasarkan metode yang dipilih (Clifford dan Wilson, 1985).

Salah satu proses yang paling penting dalam pengolahan kopi adalah pengeringan, di mana kadar air dari buah kopi diturunkan hingga 11-12% untuk menghasilkan produk yang stabil dalam penyimpanan dan tidak mudah dipengaruhi oleh mikroorganisme (Wintgens, 2008). Secara tradisional, pengeringan dilakukan dengan meletakkan kopi di bawah sinar matahari. Metode ini memiliki kekurangan akibat penyinaran matahari yang tidak konstan sepanjang tahun dan terpaparnya kopi dengan lingkungan sekitarnya. Guna meningkatkan efisiensi digunakan pengering matahari (*solar dryer*). Diantara jenis-jenis *solar dryer*, *indirect solar dryer* dengan konveksi natural memiliki keuntungan yang paling besar dilihat dari efisiensinya, isolasi kopi yang dikeringkan dari lingkungan sekitar, serta kemudahan manufaktur dan rendahnya energi yang dibutuhkan (Sharma, dkk., 2009).



## 1.2. Tema Sentral

Menentukan desain isi ruangan pengering alat *indirect solar dryer* yang menghasilkan performa dan efisiensi terbaik dalam pengeringan buah kopi dan pengaruh pengeringan tersebut terhadap buah kopi yang dikeringkan

## 1.3. Identifikasi Masalah

Masalah yang dihadapi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana jenis *tray* mempengaruhi performa *solar dryer* dan pengeringan kopi?
2. Bagaimana jarak antar *tray* mempengaruhi performa *solar dryer* dan pengeringan kopi?

## 1.4. Premis Penelitian

1. Jenis *tray* yang digunakan: *Perforated* dan *pan*
2. Jarak antar *tray* yang digunakan: 10 cm dan 20 cm

**Tabel 1.1** Daftar Referensi Premis

No	Referensi	Bahan	Metode Pengeringan	Variabel	Hasil
1	Lingayat, dkk., 2016	Irisan pisang	<i>Indirect solar dryer</i> konveksi natural	4-5 mm lapisan potongan pisang diletakkan pada bak dengan jarak 0.11 m antar tray	Kadar air pisang menurun dari 78% menjadi sekitar 22% dengan efisiensi termal dari collector sebesar 31.5% dan ruang pengering sebesar 22.38%
2	Silvia, dkk., 2019	Buah kopi	Hybrid solar dryer modifikasi	Ketebalan jemur divariasikan menjadi 5, 10, 15 cm	Ketebalan jemur meningkatkan lamanya pengeringan
3	Irwansyah, dkk., 2020	Buah kopi	<i>Hybrid solar dryer</i> dengan penukar panas berbahan bakar kayu	5 kg biji kopi dengan tebal tumpukan 5 cm	Biji kopi dengan kadar air awal 53% bb menurun menjadi 12.8% bb dengan lama pengeringan 16-17 jam
4	Khama, dkk., 2016	Buah tomat	<i>Indirect solar dryer</i>	Buah tomat dikeringkan secara thin layer (4 bak dengan jarak antar bak 25 cm) dan thick layer (1 bak)	Efisiensi solar collector rata-rata dengan konveksi natural didapatkan sebesar 32.32%. Pada thin layer drying menggunakan 4 bak, terdapat perbedaan 1 jam waktu pengeringan antara tiap bak.
5	Chaatouf, dkk., 2021	-	Optimasi <i>indirect solar dryer</i> dengan simulasi CFD ANSYS FLUENT	Simulasi dilakukan dengan bak berbentuk mesh. Jumlah bak (1, 2, dan 3) dan jarak antar bak (12 posisi) divariasikan	Penambahan jumlah bak akan mengurangi kecepatan udara pengering dan temperatur masing-masing bak. Jarak antar tray yang paling optimal adalah 0.1 m

### **1.5. Hipotesis**

1. Jenis *tray* mempengaruhi performa *solar dryer* dan pengeringan kopi.
2. Jarak antar *tray* mempengaruhi performa *solar dryer* dan pengeringan kopi.

### **1.6. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Mempelajari pengaruh jenis *tray* terhadap performa *solar dryer* dan pengeringan kopi.
2. Mempelajari pengaruh jarak antar *tray* mempengaruhi performa *solar dryer* dan pengeringan kopi.

### **1.7. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Dunia Industri

Mengembangkan proses pascapanen kopi di Indonesia dengan menerapkan metode pengeringan buah kopi yang lebih efisien

2. Penulis

Sebagai sarana pengembangan pengetahuan dan kemampuan penulis dalam pengeringan bahan pangan