

**UJI KINERJA ALAT PENGERING TIPE *BED DRYER HYBRID*
PADA PENGERINGAN KOPI ARABIKA**

PUTU LAKSMANA

G041191029



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**UJI KINERJA ALAT PENGERING TIPE *BED DRYER HYBRID*
PADA PENGERINGAN KOPI ARABIKA**

**PUTU LAKSMANA
G041191029**



Skripsi
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian
Pada
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

UJI KINERJA ALAT PENGERING TIPE *BED DRYER HYBRID* PADA PENGERINGAN KOPI ARABIKA

Disusun dan diajukan oleh

PUTU LAKSMANA

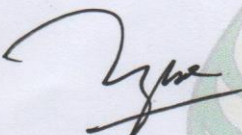
G041191029

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,


Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Iqbal, STP, M.Si., IPM.
NIP. 19781225 200212 1 001


Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc
NIP. 19631231 198811 1 005

**Ketua Program Studi
Teknik Pertanian**


Diyah Yumeina RD, S.TP., M.Agr., Ph.D
NIP. 198101292009122003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putu Laksmiana

NIM : G041191029

Program Studi : Teknik Pertanian

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Uji Kinerja Alat Pengering Tipe *Bed Dryer Hybrid* Pada Pengeringan Kopi Arabika adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 1 September 2023

Yang Menyatakan



Putu Laksmiana

ABSTRAK

Putu Laksana (G041191029). Uji Kinerja Alat Pengering Tipe *Bed Dryer Hybrid* Pada Pengeringan Kopi Arabika. Pembimbing: IQBAL dan SALENGKE.

Indonesia sebagai salah satu negara penghasil komoditas pertanian terbesar di dunia. Kabupaten Bantaeng merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan yang sangat berpotensi untuk mengembangkan komoditas pertaniannya. Tujuan penelitian untuk mengetahui proses pengeringan biji kopi menggunakan alat pengering tipe *bed dryer* dengan sumber panas dari gas LPG dan kolektor surya matahari. Pada penelitian dilakukan dengan cara mengeringkan kopi dengan menggunakan alat *bed dryer* dengan suhu 40 °C dengan mengukur kadar air pada kopi dengan dua cara yaitu *hybrid* dan gas. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini berupa laju pengeringan, kadar air, laju energi pengeringan, energi yang dimanfaatkan, penghematan gas dan efisiensi pengeringan. Selama proses pengeringan hasil pada pengeringan *hybrid* memiliki waktu penurunan kadar air lebih cepat dibanding dengan gas yang dimana mengakibatkan pengeringan *hybrid* lebih efisien dalam proses pengeringan. Alat yang digunakan lebih efisien digunakan pada pengeringan *hybrid*. Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini waktu pengeringan *hybrid* lebih cepat dibandingkan dengan gas karena dilakukan pada siang hari sehingga penggunaan energi pengeringan lebih maksimal.

Kata Kunci: *Hybrid*, Kopi, Pengeringan.

ABSTRACT

Putu Laksana (G041191029). *Test Performance Of bed dryer Hybrid for drying Arabica Coffe*. Supervised by: IQBAL and SALENGKE.

Indonesia is one of the largest agricultural commodity producing countries in the world. Bantaeng regency is one of the districts in South Sulawesi which has the potential to develop its agricultural commodities. The research objective was to determine the process of drying coffee beans using a bed dryer type dryer with a heat source from LPG gas and a solar collector. The research was carried out by drying coffee using a bed dryer with a temperature of 40 °C by measuring the water content in the coffee in two ways, namely hybrid and gas. The results obtained in this study were drying rate, water content, drying energy rate, energy utilized, gas savings and drying efficiency. During the drying process the result of hybrid drying has a faster reduction in water content compared to gas which results in hybrid drying being more efficient in the drying process. So that the tools used are more efficient in hybrid drying.

Keywords: *Hybrid, Coffie, Drying.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat kasih sayang-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, hanya Dialah sebaik-baik penolong. Pada kesempatan kali ini penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang berkontribusi dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini:

Skripsi ini dipersembahkan untuk orangtua tercinta yakni **Komang Selamat** dan **Komang Suryani** yang menitipkan harapan besar di pundak penulis serta kasih sayang dan doanya tidak pernah terputus terpanjatkan untuk penulis.

1. **Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si., IPM** dan **Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc** selaku dosen pembimbing yang membimbing penulis selama melakukan penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga rangkumnya skripsi ini.
2. **Muhammad Tahir Sapsal, STP, M.Si** selaku dosen pembimbing akademik penulis yang telah memberikan arahan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
3. Terima kasih **Dr. Abdul Azis, S.TP., M.Si** dan **Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc** selaku penguji saya yang telah membantu selama proses ujian tutup saya dan memberikan saran dan masukan pada skripsi saya.
4. **Kiki Febrianti, Sulhikmah Ramadhan, Selpiah, Dwi Mentari Thamsyul, Sultan Erlangga, Harvhianti Haruki, Yolanda lili, Elsa dan Nurul Wahyuni** serta semua teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir dan penyusunan skripsi ini.
5. **Harifuddin S. Farm** dan **Apping** selaku mitra serta membantu dalam proses penelitian ini dilakukan.

Makassar, 1 September 2023

Putu Laksmna

RIWAYAT HIDUP



PUTU LAKSMANA, Lahir di Angkona, 14 Desember 2000 dari pasangan bapak Komang Selamat dan Ibu Komang Suriani, penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah SD Negeri 203 Bongkamanu pada tahun 2007-2013 dan melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Angkona pada tahun 2013-2016 dan melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Negeri 6 Luwu Timur, pada tahun 2016-2019, setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian pada tahun 2019 dengan bantuan beasiswa dari pemerintah.

Selama masa perkuliahan, penulis tidak hanya aktif dalam proses akademik saja namun juga aktif berorganisasi baik internal kampus maupun eksternal kampus, mulai dari organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hassanudin (HIMATEPA-UH) dan Kesatuan Mahasiswa Hindu Dharma Indonesia (KMHDI).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERSANTUNAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Kopi (<i>Coffee sp</i>).....	4
2.2 Kopi Arabika	5
2.3 Pengolahan Pasca Panen.....	5
2.4 Pengeringan Surya	6
2.5 Pengeringan Energi Gas LPG	8
2.6 Syarat Mutu Kopi Robusta.....	9
3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Laju Pengeringan	18
4.2 Kadar Air	19
4.3 Energi Yang Dimanfaatkan.....	21

4.4 Penghematan Gas.....	21
4.5 Efisiensi Pengeringan.....	22
5. PENUTUP	24
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rancangan Struktural Alat Pengering Tipe <i>Bed Dryer</i>	12
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian	17
Gambar 3. Laju Pengeringan <i>Hybrid</i> dan Gas.....	18
Gambar 4. Kadar Air Basis Basah <i>Hybrid</i> dan Gas.	19
Gambar 5. Kadar Air Basis Kering <i>Hybrid</i> dan Gas.	20
Gambar 6. Energi yang Dimanfaatkan pada Pengeringan <i>Hybrid</i> dan Gas.....	21
Gambar 7. Efisiensi Pengeringan pada <i>Hybrid</i> dan Gas.	23
Gambar 8. Proses Persiapan Buah Kopi.....	39
Gambar 9. Proses Pemasangan Gas.....	40
Gambar 10. Proses Pengeringan.....	40
Gambar 11. Proses Penimbangan Hasil Pengeringan.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Umum Biji Kopi Robusta Pengolahan Basah	10
Tabel 2. Penggunaan Gas pada Pengeringan <i>Hybrid</i> dan Gas.....	22
Tabel 3. Laju Pengeringan dengan Menggunakan <i>Hybrid</i>	27
Tabel 4. Laju Pengeringan dengan Menggunakan Gas	28
Tabel 5. Energi yang Dimanfaatkan pada Pengeringan dengan Menggunakan <i>Hybrid</i>	30
Tabel 6. Energi yang Dimanfaatkan pada Pengeringan dengan Menggunakan Gas	32
Tabel 7. Efisiensi Pengeringan dengan Menggunakan <i>Hybrid</i>	35
Tabel 8. Efisiensi Pengeringan dengan Menggunakan Gas	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Alat Pengering Tipe <i>Bed Dryer Hybrid</i> dan Gas.	27
Lampiran 2. <i>Timeline</i> Pengeringan <i>Hybrid</i> dan Gas	39
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	39

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu dari banyak negara yang memproduksi komoditas kopi secara besar-besaran di seluruh dunia adalah Indonesia. Kabupaten Bantaeng, yang terletak di Sulawesi Selatan, memiliki potensi besar untuk mengembangkan sektor perkebunan kopi. Di dalam Kabupaten Bantaeng, terdapat daerah dengan iklim sedang dan sejuk, serta curah hujan yang tinggi, seperti yang dapat ditemukan di Kecamatan Tompobulu yang terletak pada ketinggian antara 500 - 1000 (dpl).

Produksi hasil perkebunan sangat terpengaruh oleh faktor-faktor lingkungan dan proses pengolahan pasca panen. Salah satu elemen lingkungan yang memainkan peran penting adalah iklim, terutama dalam konteks pengeringan hasil pertanian. Curah hujan menjadi salah satu hambatan dalam upaya mengeringkan hasil panen, yang pada akhirnya memerlukan waktu yang cukup lama dan berdampak negatif pada kualitas serta nilai jualnya yang tidak optimal.

Indonesia, sebagai salah satu produsen utama kopi, menghadapi tantangan yang serupa. Data statistik tahun 2015 mencatat bahwa luas area perkebunan kopi di Indonesia mencapai sekitar 1.254.382 hektar dengan hasil produksi sebanyak 739.005 ton. Di wilayah Aceh sendiri, terdapat produksi kopi sebanyak 48.282 ton dengan luas perkebunan mencapai 123.764 hektar. Menurut data yang dikeluarkan oleh Dinas Perkebunan dan Kehutanan Aceh Tengah hingga akhir tahun 2012, produksi kopi arabika mencapai 25.370 ton, sementara kopi robusta mencapai 793 ton setiap tahunnya.

Salah satu tahapan kritis dalam proses pasca panen adalah pengeringan biji kopi, yang memiliki dampak signifikan pada mutu biji kopi. Pada awalnya, biji kopi memiliki kadar air sekitar 48,7%, dan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), kadar air maksimum yang diperbolehkan untuk biji kopi kering adalah 12,5%. Oleh karena itu, proses pengeringan menjadi sangat penting dalam pengolahan pasca panen biji kopi guna menciptakan kualitas dan mutu yang optimal.

Kualitas dan mutu biji kopi dipengaruhi oleh berbagai tahapan dalam proses pengolahan pasca panen, termasuk di dalamnya adalah proses fermentasi dan

pengeringan. Sayangnya, banyak petani masih menggunakan metode pengeringan yang tradisional. Metode pengeringan yang umumnya digunakan oleh petani masih kurang efisien, yakni dengan menjemur biji kopi secara langsung di bawah sinar matahari.

Kualitas dan mutu biji berpotensi terpapar oleh kotoran dan menurunkan kualitas kopi. Selain itu, pengeringan tradisional yang umumnya dilakukan petani hanya menggunakan cahaya matahari untuk proses pengeringan, suhu pengeringannya tidak terkontrol dan dapat mempengaruhi kadar air dan lama penyimpanan serta kualitas kopi akan menyebabkan penurunan harga jual pasar.

Dengan pertumbuhan populasi penduduk yang terus meningkat di Indonesia dan perkembangan industri yang pesat, khususnya dalam sektor pertanian, ada peningkatan dalam pengembangan berbagai jenis metode pengeringan kopi. Hal ini bertujuan untuk menggantikan metode pengeringan tradisional yang menggunakan sinar matahari langsung. Salah satu inovasi dalam pengeringan kopi adalah penggunaan mesin pengering tipe *bed dryer*. Mesin ini berbentuk bak yang dilapisi dengan plastik UV untuk menyerap sinar matahari dan menggunakan bahan bakar gas LPG untuk menghasilkan panas pada tungku pembakaran mesin pengering.

Prinsip kerja dari alat pengeringan kopi ini adalah dengan menggunakan tenaga paksa dengan bantuan kipas pada *blower* untuk menarik udara panas dari tungku pembakaran menuju ke dalam bak pengering. Sumber panas dari matahari akan diserap oleh plastik UV dan terperangkap di dalam bak pengering hingga mencapai suhu yang optimal Irwansyah *et al.*, (2019) Selama proses pengeringan, udara panas didistribusikan dan sirkulasi oleh *blower* untuk membantu menguapkan kelembaban dari biji kopi.

Berlandaskan uraian diatas, maka penting untuk dilakukan studi tentang Uji Kinerja Alat Pengering Tipe *Bed Dryer* memakai metode *Hybrid* Pada Pengeringan Biji Kopi Arabika guna untuk mengetahui perbandingan proses pengeringan *Hybrid* dan gas.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Studi ini bertujuan untuk memahami proses pengeringan biji kopi yang melibatkan penggunaan alat pengering tipe *Bed Dryer* dengan dua sumber panas, yaitu gas LPG dan kolektor surya matahari.

Adapun kegunaannya yaitu mengetahui kinerja alat dan mesin pengering tipe *Bed Dryer* menggunakan bantuan sumber panas dari gas LPG dan kolektor surya matahari pada pengeringan biji kopi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kopi (*Coffea sp*)

Tanaman kopi memiliki asal usulnya di Benua Afrika, khususnya di negara Ethiopia pada abad ke-9. Suku Ethiopia memasukkan biji kopi ke dalam makanan mereka, seringkali dikombinasikan dengan makanan lain seperti daging dan ikan. Penyebaran tanaman kopi ke dunia dimulai pada abad ke-17 ketika tanaman ini diperkenalkan di India. Selanjutnya, kopi menyebar ke Benua Eropa oleh seorang berkebangsaan Belanda, dan dari sana, penyebarannya terus berlanjut ke negara-negara lain, termasuk wilayah jajahannya seperti Indonesia (Anshori, 2014).

Kopi merupakan salah satu komoditas ekspor yang memiliki potensi besar untuk menciptakan lapangan kerja di berbagai sektor. Salah satu permasalahan yang dihadapi petani kopi adalah penanaman tanaman kopi robusta dan arabika secara bersamaan. Saat ini, tanaman kopi robusta mendominasi sekitar 40% dari lahan yang cocok untuk budidaya kopi arabika (Ramadhani, *et al.*, 2019).

Kedua jenis kopi ini memiliki persyaratan tumbuh yang berbeda dalam hal suhu dan ketinggian tempat. Sebagai contoh, kopi robusta dapat tumbuh optimal pada ketinggian 400-700 meter di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata tahunan antara 20-24 °C. Namun, beberapa tanaman kopi robusta juga bisa tumbuh dengan baik dan ekonomis pada ketinggian 0-1000 meter di atas permukaan laut. Sementara itu, kopi arabika lebih memilih ketinggian tempat antara 500-1700 meter di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata tahunan antara 17-21 °C. Jika kopi arabika ditanam di dataran rendah (kurang dari 500 meter di atas permukaan laut), hal ini dapat memengaruhi pertumbuhan dan kualitasnya (Taringan, *et al.*, 2015).

Di Indonesia, terdapat beberapa jenis kopi, yaitu arabika, robusta, dan liberika. Namun, yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah kopi arabika dan kopi robusta. Tanaman kopi memerlukan curah hujan yang cocok sekitar 1500-500 mm per tahun dengan rata-rata bulan kering selama 3 bulan.

Kopi jenis arabika, robusta dan liberika merupakan jenis kopi yang terdapat di Indonesia. Akan tetapi, kopi yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah kopi jenis arabika dan robusta. Curah hujan yang sesuai untuk tanaman kopi 4

berkisar 1500-2500 mm tahun-1 dengan rata-rata bulan kering 3 bulan. Rata-rata suhu yang diperlukan untuk tanaman kopi berkisar 15-25 °C dengan kelas lahan S1 atau S2. Ketinggian tempat penanaman sangat berkaitan dengan citarasa kopi tersebut.

2.2 Kopi Arabika

Tanaman kopi arabika, yang merupakan salah satu jenis kopi tertua dan paling terkenal di dunia, tumbuh dengan baik di daerah beriklim subtropis dengan ketinggian antara 700-1700 meter di atas permukaan laut dan suhu rata-rata sekitar 16-20 °C. Buah kopi arabika biasanya matang setelah sekitar 8 bulan sejak pembuahan. Pertumbuhan dan perkembangan kopi arabika memerlukan iklim subtropis dengan periode bulan kering yang diperlukan untuk memicu pembungaan.

Di Indonesia, tanaman kopi arabika tumbuh dengan baik di daerah-daerah yang memiliki ketinggian antara 800-1500 meter di atas permukaan laut, dengan suhu rata-rata sekitar 15-24 °C. Perlu dicatat bahwa pada suhu sekitar 25 °C, aktivitas fotosintesis tanaman kopi arabika akan menurun, yang dapat berdampak negatif pada hasil produksi. Karena jenis kopi arabika belum banyak yang tahan terhadap penyakit karat daun, disarankan agar penanaman kopi arabika tidak dilakukan di daerah-daerah dengan ketinggian kurang dari 800 meter di atas permukaan laut untuk menghindari potensi masalah penyakit.

Penelitian ini berfokus pada kopi jenis arabika, yang dipilih karena tingkat keasaman dan kadar kafeinnya relatif rendah, namun memiliki tingkat senyawa polifenol atau kadar antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kopi lainnya. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar kafein dan meningkatkan kualitas biji kopi arabika adalah melalui proses fermentasi. Fermentasi adalah proses perubahan kimiawi, dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim. Proses fermentasi dapat signifikan mengurangi kandungan kafein dalam biji kopi dan memberikan cita rasa khusus pada kopi yang difermentasi, baik dengan menggunakan ragi seperti yeast, fermentasi basah secara penuh, maupun melalui proses fermentasi dengan hewan luwak. Secara umum, ada dua cara fermentasi yang dapat digunakan, yaitu fermentasi spontan dan fermentasi yang tidak spontan (Sasmita, *et al.*, 2023).

2.3 Pengolahan Pasca Panen

Proses pasca panen padi melibatkan beberapa tahap, termasuk panen, perontokan, pengeringan, penyimpanan, pengilingan, dan penyosohan. Salah satu langkah yang dapat diambil untuk memastikan kualitas gabah yang baik adalah dengan menggunakan teknologi pasca panen, terutama dalam hal pengeringan. Prinsip yang digunakan dalam pengelolaan pasca panen ini adalah *Good Handling Practices* (GHP), yang melibatkan penyebaran informasi mengenai teknologi panen dan pasca panen.

Pengeringan adalah salah satu tahap kunci dalam proses pasca panen, terutama untuk mempertahankan kualitas dan keawetan bahan. Ini adalah metode yang efektif dan ekonomis untuk mengurangi kadar air dalam bahan pangan hingga mencapai tingkat yang diinginkan. Tujuan utama pengeringan adalah menghilangkan kelebihan air, mencegah pertumbuhan jamur atau fermentasi, dan melambatkan perubahan kimia pada bahan pangan. Proses pengeringan ini sangat penting untuk menjaga kualitas padi dan menghindari kerusakan atau penurunan mutu yang dapat terjadi akibat kelebihan air. Proses pengeringan ini esensial untuk mengurangi kadar air dalam produk sehingga produk tersebut aman dari kerusakan dan mutunya tetap terjaga dengan baik selama periode penyimpanan yang ditentukan (Panggabean, *et al.*, 2017).

Dalam konteks kopi, setelah proses panen, langkah selanjutnya adalah penjemuran buah kopi yang masih berbentuk cherries (buah *cerry* merah). Petani kopi seringkali menjemur kopi di bawah sinar matahari secara alami tanpa menggunakan *green house*. Ini dilakukan untuk memastikan bahwa biji kopi mendapatkan sinar matahari yang cukup dan dapat mengering dengan efisien. Namun, perlu diperhatikan bahwa proses penjemuran ini dapat meningkatkan kadar ultraviolet sinar matahari yang dapat memengaruhi kualitas biji kopi.

Tentu, pengeringan kopi di bawah sinar matahari dalam kondisi terbuka memiliki sejumlah masalah yang perlu diatasi. Salah satu masalah utama adalah masalah ke higienisan, di mana biji kopi rentan terkontaminasi oleh kotoran, serangga, tanah, atau benda lainnya saat menjemur di lahan terbuka. Hal ini dapat mempengaruhi mutu dan kebersihan biji kopi.

Selain itu, proses penjemuran yang memakan waktu relatif lama, sekitar 7 -14 hari, tergantung pada kondisi cuaca dan suhu lingkungan. Ketika cuaca buruk atau hujan, proses penjemuran menjadi tidak efisien, dan seringkali petani harus memindahkan biji kopi ke tempat yang terlindung atau menutupnya dengan plastik. Hal ini dapat menyebabkan masalah seperti penjamuran atau pembusukan pada kulit biji kopi.

Proses penjemuran juga memerlukan lahan yang relatif luas, dan sulit untuk dilakukan secara bertingkat. Semua masalah ini dapat berdampak negatif pada produksi kopi dan kualitas biji kopi yang akhirnya memengaruhi pendapatan petani kopi. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan efisiensi dan kebersihan dalam proses penjemuran dapat membantu meningkatkan mutu dan nilai jual biji kopi, yang pada akhirnya akan mendukung pendapatan para petani kopi (Solikhin, *et al.*, 2022).

Pengolahan pasca panen adalah tahapan yang sangat penting dalam produksi kopi, karena hasil akhir dari proses ini akan melihat nilai tambah dan nilai ekonomi kopi. Indikator pengolahan pasca panen memiliki peran krusial dalam pengembangan usahatani kopi. Setelah panen dilakukan, langkah selanjutnya adalah menjalani proses mengolah pasca panen yang tepat, sehingga dapat mendukung terciptanya kualitas bagi kopi yang bagus (Kembaren & Muchsin, 2021).

Secara umum, proses pengolahan kopi dibagi menjadi dua metode utama, dimana pengolahan metode basah (*wet processing*) dan pengolahan metode kering (*dry processing*). Kopi arabika biasanya diolah melalui metode pengolahan basah. Dalam pengolahan basah, ada 2 metode yang dipakai, yaitu metode basah dengan pengupasan kulit kopi tanduk atau yang dikenal sebagai *wet hulling*, dan metode basah dengan pengupasan kering atau *dry hull*. Perbedaan utama antara kedua proses tersebut terletak pada tahap pengupasan kulit kopi atau gabah kopi.

Pengolahan kopi basah di dalam produksi kopi memang memerlukan sejumlah besar air, terutama di dalam proses pengupasan kulit *cery* dan proses pencucian setelah fermentasi. Kuantitas air yang digunakan biasanya menjadi pertimbangan penting ketika menentukan lokasi fasilitas penggilingan gelondong *cery* (pulping). Tujuan utama dari seluruh proses pengolahan kopi iyalah untuk

mencapai kualitas biji kopi yang prima. Oleh karena itu, langkah-langkah perbaikan dan pengendalian kualitas harus selalu diterapkan pada setiap tahap proses.

Upaya untuk meningkatkan dan mengontrol kualitas harus melibatkan semua pemangku kepentingan (*stakeholder*) yang terlibat dalam produksi kopi. Setiap pemangku kepentingan dapat berperan sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya masing-masing. Kolaborasi antara semua pihak yang terlibat dalam rantai pasokan kopi adalah kunci untuk mencapai kualitas biji kopi yang optimal (Kembaren & Muchsin, 2021).

2.4 Pengeringan Surya

Proses pengeringan pada biji kopi bertujuan untuk mengurangi kadar air dari tingkat awal sekitar 60-65% menjadi sekitar 12-16%. Pada kadar air tersebut, biji kopi dapat dianggap aman untuk dikemas dalam karung dan disimpan di gudang, terutama dalam kondisi lingkungan tropis.

Proses pengeringan biji kopi dapat dilakukan dengan berbagai metode, termasuk penjemuran, pengeringan mekanis, atau kombinasi dari keduanya. Penjemuran adalah metode yang paling sederhana dan ekonomis dalam pengeringan biji kopi.

Jika kondisi cuaca mengizinkan, disarankan untuk menggunakan metode penjemuran penuh (*full sun drying*). Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan rak-rak atau langsung menjemur biji kopi di atas lantai yang sesuai. Pada tingkat industri pengolahan kopi lokal, pengeringan (penjemuran) umumnya dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari langsung, dengan memperhatikan intensitas cahaya yang cukup. Perlu diingat bahwa cuaca yang terlalu panas dapat berdampak negatif pada kualitas biji kopi, karena paparan sinar ultraviolet dari matahari dapat menyebabkan penurunan mutu (Putra & Hadi, 2013).

Proses penjemuran biji kopi dapat melibatkan penggunaan para-para yang terbuat dari anyaman bambu atau kawat ayakan. Para-para ini disangga dengan kaki-kaki yang biasanya ditempatkan sekitar 1 meter di atas permukaan lantai. Ketebalan lapisan biji kopi di atas para-para atau lantai jemur dapat bervariasi tergantung pada kondisi cuaca dan frekuensi pembalikan biji kopi, yang bertujuan untuk mempercepat proses penjemuran.

Saat biji kopi masih dalam keadaan basah, pembalikan biji kopi perlu dilakukan dengan lebih intensif, seringkali setiap 1 jam, agar proses pengeringan berlangsung lebih cepat dan merata. Namun, di daerah kopi arabika yang umumnya berada di dataran tinggi, cuaca tidak selalu mendukung. Terkadang sinar matahari yang kurang terang tidak mendukung proses penjemuran yang optimal untuk mencapai kadar air antara 12-16%. Akibatnya, waktu yang diperlukan untuk penjemuran bisa berlangsung hingga 2 minggu atau lebih untuk mencapai kadar air yang diinginkan (Kembaren & Muchsin, 2021).

Proses pengeringan biji kopi umumnya menggunakan sinar matahari karena ini merupakan pilihan yang lebih ekonomis. Standar kadar air yang diharapkan dalam proses pengeringan kopi sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) adalah sekitar 12,5%, sedangkan kadar air minimal yang ditetapkan adalah 14%. Penetapan standar kadar air yang relatif tinggi ini dapat berisiko munculnya pertumbuhan kapang *Aspergillus ochraceus*, yang dapat tumbuh dengan baik pada kadar air di atas 14%. Meskipun kadar air 14% mungkin masih dapat ditoleransi, ada potensi pertumbuhan mikroorganisme yang dapat memengaruhi mutu biji kopi (Choiron, 2010).

Pada dasarnya, tugas dari proses pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air dalam bahan hingga mencapai tingkat yang dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan, yaitu sekitar 10-13%. Dalam proses ini, perubahan suhu pada bahan dan air yang terkandung di dalamnya, serta panas yang keluar dari permukaan bahan, menghasilkan energi. Untuk mengurangi kelembaban dalam bahan, panas harus masuk ke dalam bahan tersebut agar air dapat mencapai permukaan bahan melalui konduksi di dalam material dan keluar melalui permukaan bahan melalui konveksi. Dengan demikian, proses perpindahan uap air dapat terjadi (Djafar, *et al.*, 2018).

2.5 Pengeringan Energi Gas LPG

LPG digunakan sebagai bahan bakar untuk pengeringan biji kopi dalam konteks yang disebutkan dalam penelitian tersebut. Gas LPG disalurkan melalui selang regulator yang sebelumnya telah terhubung ke kompor gas. Gas LPG digunakan sebagai sumber panas untuk menciptakan suhu tinggi dalam ruang pembakaran. Gas yang dihasilkan dari pembakaran LPG kemudian disirkulasikan melalui

blower dan dialirkan ke bak pengering dengan bantuan sentrifugal, yang berperan dalam proses pengeringan biji kopi (Djafar *et al.*, 2018).

Gas LPG digunakan sebagai sumber energi untuk mengeringkan biji kopi. Proses ini dimulai dengan menghubungkan Gas LPG ke selang regulator, yang sebelumnya sudah terhubung dengan kompor gas untuk berfungsi sebagai burner atau tungku. Setelah itu, gas hasil pembakaran dari LPG diarahkan melalui *blower* dan diteruskan secara sentrifugal ke dalam bak pengering untuk melakukan proses pengeringan biji kopi.

Blower merupakan perangkat atau mesin yang bertugas meningkatkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan mengalir di dalam suatu ruangan. Fungsi *blower* juga melibatkan penghisapan atau pembuangan udara atau gas tertentu. Dalam industri kimia, perangkat ini seringkali digunakan untuk mengedarkan gas tertentu dalam berbagai tahapan proses kimia (Apriandi, *et al.*, 2022).

2.6 Syarat Mutu Kopi Robusta

Biji kopi dengan cacat, termasuk biji pecah, biji coklat, biji hitam, dan biji berlubang, serta hanya 70% biji yang utuh, menunjukkan bahwa mutu kopi tidak memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI 01-2907-2008. Oleh karena itu, diperlukan penerapan prosedur operasional yang baik dan standar untuk meningkatkan kualitas kopi pada tingkat industri kecil dan menengah (IKM).

Standar kualitas kopi robusta dan arabika dalam SNI 01-2907-2008 mengklasifikasikan mutu 3 dengan rentang nilai cacat antara 26-44. Di Poktan Mugi Lestari, produksi kopi beras belum mengikuti pengelompokan berdasarkan mutu biji. Oleh karena itu, penelitian menyarankan untuk melakukan penggolongan mutu khusus pada kopi beras yang dihasilkan, sehingga dapat menciptakan perbedaan harga jual dan meningkatkan mutu bubuk kopi pada tahap olahan lanjutan.

Tabel 1 menunjukkan persyaratan mutu umum biji kopi robusta pengolahan basah. Implementasi penggolongan mutu ini diharapkan dapat meningkatkan nilai jual serta kualitas produk akhir dari bubuk kopi. Hal ini mencerminkan pentingnya menjaga standar kualitas agar industri kopi di tingkat IKM dapat bersaing secara lebih baik.

Tabel 1. Syarat Umum Biji Kopi Robusta Pengolahan Basah.

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

(Sumber : Standar Nasional Indonesia, 2008).