

## BAB II

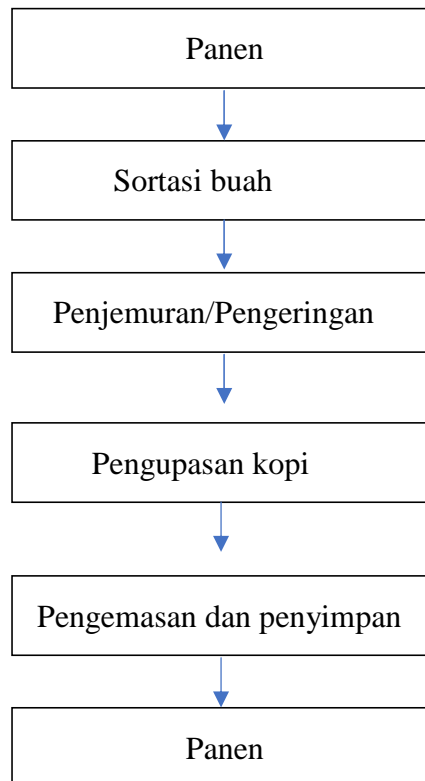
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Proses Pengolahan Pascapanen Kopi

Proses pengolahan pasca panen kopi merupakan tahapan yang dilakukan setelah proses pemanenan kopi di perkebunan. Proses pengolahan pasca panen diklasifikasikan tiga yaitu:

1. Pengolahan Kering (*Dry Process*)

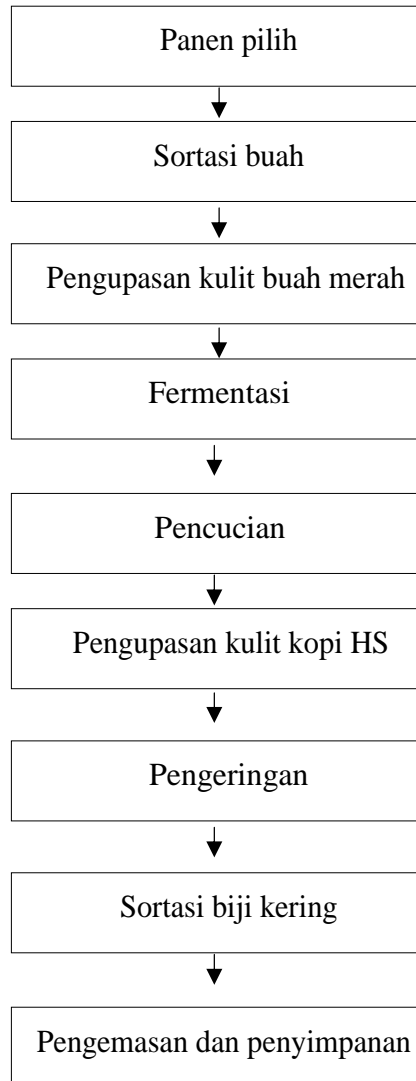
Metode proses kopi secara kering banyak dilakukan petani, mengingat kapasitas olah kecil, mudah dilakukan dan peralatan sederhana (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015). Gambar 1 menunjukkan pengolahan kering.



Gambar 1 Tahapan pasca panen kopi secara kering

## 2. Pengolahan Basah (*Fully Washed*)

Proses pengolahan kopi secara basah (*Fully Washed*) tahapan prosesnya lebih Panjang secara alur dibandingkan proses kering. Alur proses pengolahan basah dapat dilihat pada Gambar 2.

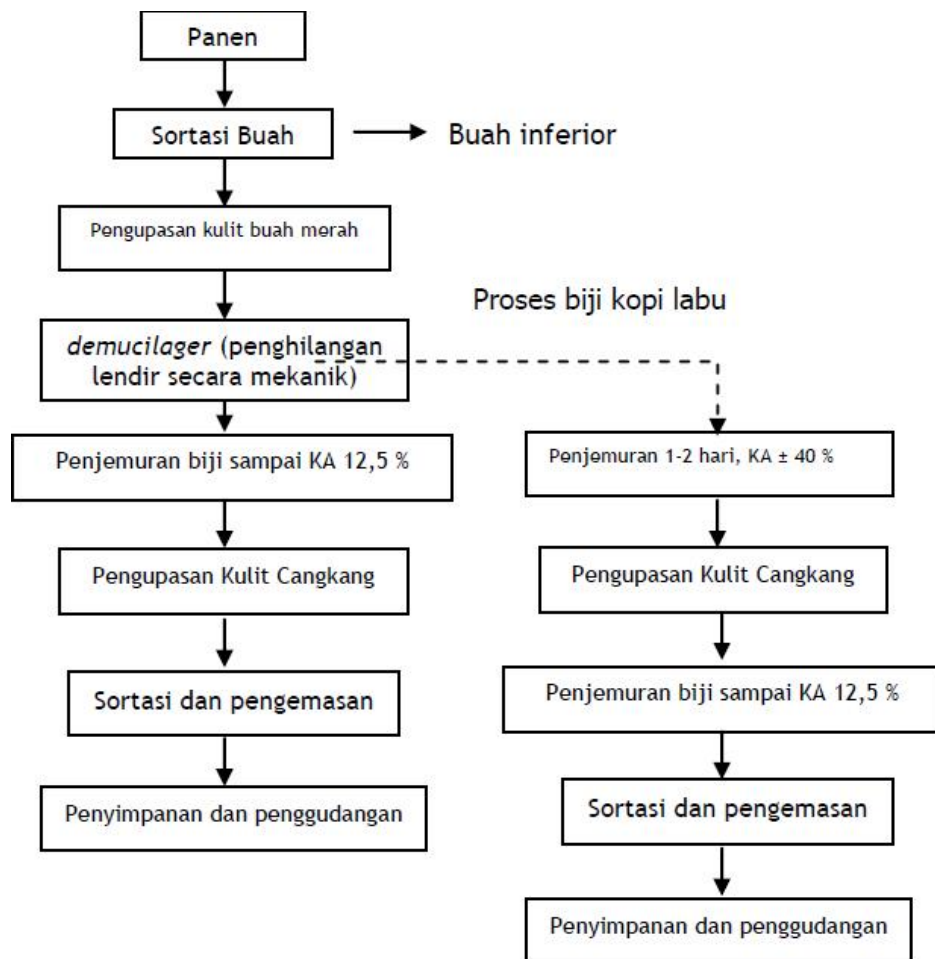


Gambar 2. Tahapan proses kopi secara basah

## 3. Pengolahan Semi Basah

Pengolahan semi basah dilakukan untuk menghemat penggunaan air dan menghasilkan kopi dengan cita rasa yang khas (berwarna gelap dengan fisik kopi agak melengkung). Kopi Arabika yang diproses secara semi-basah biasanya memiliki tingkat keasaman lebih rendah dengan *body* lebih kuat dibanding dengan kopi yang

diproses secara basah penuh. Proses secara semi-basah juga dapat diterapkan untuk kopi Robusta. Secara umum kopi yang diproses secara semi-basah mutunya baik. Proses secara semi-basah lebih singkat dibandingkan dengan proses secara basah. Untuk dapat menghasilkan biji kopi hasil proses semi-basah yang baik, maka harus mengikuti prosedur seperti pada Gambar 3 (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015).



Gambar 3. Tahapan proses kopi secara semi-basah

## 2.2. Energi Surya

Energi surya merupakan iradiasi gelombang elektromagnetik yang bersumber dari matahari dan memancar sampai bumi. Tiap tahun bumi menerima sebesar  $3200Q(9.4 \times 10^{11} \text{GWh})$  dari total energi yang dipancarkan, dalam perjalanan menuju bumi sebagian besar diserap oleh gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  dan gas lainnya yang berada di atmosfer bumi, sehingga yang diterima pada permukaan bumi Indonesia sekitar  $4.5 \text{KWh/m}^2$  (kurang dari  $1000 \text{W/m}^2$ ). Luas daratan sekitar 1.9 juta  $\text{km}^2$  maka Indonesia menerima  $4.5 \text{KWh/m}^2 \times 365/2$  (hari/th)  $\times 1.9 \times 10^{12} \text{m}^2 = 1560 \times 10^{12} \text{KWh/tahun}$

atau setara dengan 192000 juta setara barel minyak (SBM). Potensi energi surya yang besar ini dapat dikonversikan untuk memenuhi berbagai keperluan seperti energi listrik untuk penerangan, pemompaan air atau menguap air menjadi hidrogen dan oksigen yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan, dan pemanfaatan energi surya juga dapat diterapkan untuk pengolahan pasca panen produk pertanian untuk proses pengeringan (Abdullah K., 2007).

### **2.3. Teori Pengeringan**

Henderson dan Perry membuat definisi proses pengeringan merupakan pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Proses pengeringan terdiri dari dua periode yaitu periode pengeringan dengan laju tetap atau konstan dan periode dengan laju menurun. Periode pengeringan dengan laju tetap merupakan proses perpindahan massa air yang berasal dari permukaan bahan. Proses ini terjadi karena adanya perbedaan tekanan uap air antara permukaan bahan dengan udara pengering, proses ini akan terus berlangsung sampai air bebas pada permukaan telah hilang. Sedangkan pengeringan dengan laju menurun berlangsung setelah pengeringan laju konstan selesai. Kadar air diantara kedua periode tersebut disebut dengan kadar air kritis. Pengeringan dengan laju menurun akan berhenti hingga tercapai kadar air keseimbangan

### **2.4. Metode Pengeringan**

Pengeringan dapat diartikan bagian penting dari proses pengolahan produk. pengeringan didefinisikan pada pengawetan bahan atau tujuan industri pengolahan hasil pertanian. Metode pengeringan secara umum dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan alami (*nature drying*) dan pengeringan buatan (*artificial drying*). Pengeringan alami yaitu metode pengeringan yang memanfaatkan energi matahari sebagai energi pengeringannya. Metode pengeringan ini biasanya dilakukan dengan cara menjemur bahan dibawah teriknya matahari dimana bahan padat yang dikeringkan diletakan di lamporan (Sopyan, 2001). Metode pengeringan dengan penjemuran ini cukup sederhana dan murah dengan ketersediaan energi sepanjang

tahun. Sinar infra merah matahari mempunyai kemampuan dapat menembus ke dalam sel bahan yang dikeringkan (Taib, Gunarif, Gumbira Said, 1988).

Pengeringan yang menggunakan alat pengering (pengering buatan) memiliki kelebihan dimana suhu, kelembaban nisbi udara dan kecepatan pengeringan dapat diatur dan dikontrol dengan baik. Pendapat Sopyan ada cara lain untuk melakukan proses pengeringan adalah dengan memanfaatkan radiasi matahari sehingga energi dapat terperangkap dan tidak keluar ke udara bebas. Metode pengeringan ini merupakan modifikasi dari penjemuran dengan memiliki tingkat pemanasan yang tinggi karena mampu mengumpulkan panas dan mencegah keluarnya panas menuju udara bebas (Sopyan, 2001).

## **2.5. Pengering Surya *Hybrid***

Penelitian Abdullah melakukan pengembangan pengering surya *hybrid* tipe ERK dengan memanfaatkan efek rumah kaca yang terjadi, karena adanya penutup transparan pada dinding bangunan serta pelat *absorber* sebagai pengumpul panas untuk menaikkan suhu udara ruang pengering. Desain standar untuk pengering ERK terdiri atas permukaan atap dan dinding transparan. Oleh karena itu lapisan penutup transparan memerlukan bahan yang memiliki nilai transmisivitas yang tinggi dengan absorpsivitas dan reflektivitas yang rendah (Abdullah K., 2007). Pengering surya biasanya menggunakan pemanas tambahan untuk memenuhi kebutuhan panas total yang tidak bisa sepenuhnya disuplai dari energi surya. Pemanas tambahan itu dapat berupa tungku (dengan *heat exchanger*), radiator, dan lainnya

Peneliti Madhlopa dan Ngwalo membuat desain alat pengering *hybrid* berenergi surya dan biomassa untuk mengeringkan buah nanas yang dapat beroperasi pada kondisi cuaca mendung dan di malam hari. Komponen dari alat pengering ini terdiri dari kolektor surya, batu penyimpanan panas, plenum dan ruang pengering, *outlet* ruang pengering berupa cerobong, tungku pembakaran. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa sistem pengaliran udara panas dari sumber panas energi surya dan biomassa secara efek cerobong (konveksi alami) mampu mempertahankan suhu udara pengering 41-56 °C. Pada proses pengeringan buah nanas dapat menurunkan kadar air awal sebesar  $669 \pm 24$  (%bk) menjadi  $11 \pm 0$  (%bk) dan waktu pengeringan selama 72 jam. Pada penelitian tersebut wadah pengering menggunakan rak dan aliran udara panas ke plenum dilakukan secara seri (Madhlopa A, 2007).

Penelitian Murti menyebutkan bahwa pengering surya *hybrid* merupakan alat pengering yang memanfaatkan energi panas dari energi surya dan biomassa yang digunakan secara bersamaan atau bergantian, dengan sistem pengaliran udara secara alami menggunakan cerobong untuk mengeringkan ikan. Hasil diperoleh dari penelitian ini adalah lama pengeringan adalah 7.5 jam, efisiensi kolektor surya rata-rata sebesar 54.4 %, efisiensi tungku biomassa rata-rata 12.57 %, efisiensi pengeringan rata-rata 22%, dan efisiensi total sistem pengeringan rata-rata 2.8% (Murti MR, 2010).

## 2.6. Sistem Pemanas Tambahan

Sistem pemanas tambahan dalam sistem pengeringan berfungsi untuk suplai kebutuhan panas dan mempertahankan suhu ruang pengering pada tingkat tertentu dan yang diinginkan, disesuaikan dengan keadaan bahan serta keadaan cuaca disekitar sistem pengeringan. Peralatan pemanas tambahan dapat berupa, tungku biomassa yang merupakan unit pemanas tambahan yang diperlukan apabila suhu ruang pengering minimum tidak tercapai dan atau untuk digunakan pada malam hari (Mursalim, 1995). Penggunaan tungku biomassa memiliki banyak keuntungan selain dari segi ekonomi yang cukup efisien, murah, dan mudah didapat.

Umumnya tungku pembakaran memiliki gas buang yang bersifat kotor seperti campuran asap, abu dan kotoran lainnya. Pembangkit panas jenis ini biasanya dilengkapi dengan peralatan tambahan yaitu dengan, *heat exchanger* alat yang berfungsi untuk menukarkan panas dari satu fluida ke fluida lain. Fluida-fluida tersebut dicegah bercampur satu dengan lainnya oleh pembatas seperti dinding pipa. Peneliti Kothandaraman berpendapat bahwa *heat exchanger* dibagi menjadi beberapa tipe, diantaranya yaitu:

- 1 *Singletube*, pada tipe ini, fluida mengalir didalam pipa sedangkan fluida lainnya mengalir di luar pipa. Terdapat 3 arah aliran fluida, yaitu *parallel flow* (arah aliran dari kedua fluida sama), *counter flow* (arah aliran fluida berlawanan satu dengan lainnya) dan *cross flow* (fluida di luar pipa mengalir dengan arah tegak lurus terhadap pipa).
- 2 *Shell and tube*, tipe ini mempunyai kelebihan dari tipe *single tube*, yaitu tipe ini lebih banyak digunakan pada industri karena tipe ini mempunyai kapasitas yang lebih besar dari tipe *singletube*.

- 3 *Cross flow heat exchanger*, tipe *heat exchanger* ini sering digunakan untuk penukar panas dengan media udara ataupun gas (Kothandaraman CP, 2006).

## 2.7. Mutu Kopi

Baku mutu kopi yang sesuai SNI 01-2907-2008 sejak tahun 1983 sudah diberlakukan bahwa mutu kopi diberikan penilaian berdasarkan nilai cacat. Mutu Biji Kopi diklasifikasikan kedalam 6 (enam) tingkatan mutu dan khusus untuk mutu empat dibedakan dalam jumlah nilai cacat. Untuk Tabel klasifikasi mutu berdasarkan sistem nilai cacat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Mutu Berdasarkan Sistem Nilai Cacat

<b>Mutu</b>	<b>Syarat Mutu</b>
I	Jumlah nilai cacat maksimum 11
II	Jumlah nilai cacat 12 sampai dengan 25
III	Jumlah nilai cacat 26 sampai dengan 44
IV- A	Jumlah nilai cacat 45 sampai dengan 60
IV - B	Jumlah nilai cacat 61 sampai dengan 80
V	Jumlah nilai cacat 81 sampai dengan 150
VI	Jumlah nilai cacat 151 sampai dengan 225

Hasil proses pengolahan basa dari biji kopi robusta diklasifikasikan menjadi : biji ukuran besar, biji ukuran sedang dan biji ukuran kecil. Tabel 2 menunjukkan klasifikasi ukuran biji kopi.

Tabel 2. Klasifikasi ukuran biji kopi

<b>Jenis</b>	<b>Ukuran Diameter Biji</b>
Bijikecil	X 5.5
Bijimenengah	5.5 x 6.5
Bijibesar	X 6.5