

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Produktivitas

##### 2.1.1 Konsep produksi dan produktivitas

Produktivitas merupakan hal yang tidak asing dan merupakan bagian penting dalam suatu organisasi. Produktivitas mengukur efektivitas penggunaan sumber daya yang dimiliki suatu organisasi dalam hubungannya dengan pemasukan dibanding pengeluaran yang berarti produktivitas merupakan pengukuran efisiensi dan efektifitas dalam produksi. Hal tersebut berbeda dengan produksi yang merupakan bagian dari produktivitas yang hanya mencakup masalah keluaran organisasi (*output*), produksi merupakan sistem yang dibangun oleh perusahaan guna menghasilkan keluaran tertentu. Produktivitas merupakan hal yang penting bagi organisasi karena dengan produktivitas yang baik maka pengembangan organisasi dalam jangka panjang dapat terjaga, sebaliknya pengembangan organisasi yang terjaga dapat menjaga produktivitas tetap baik di masa yang akan datang karena apabila pengembangan organisasi jangka panjang dapat berjalan dengan baik, hal tersebut dapat mempengaruhi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas.

Produktivitas dipengaruhi oleh banyak faktor misal : tenaga kerja, teknologi, transportasi, waktu tunggu, dan lain sebagainya. Setiap faktor

yang mempengaruhi proses produksi tersebut sangat erat kaitannya dengan peningkatan produktivitas. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas dapat memiliki dampak berbeda pada setiap organisasi baik yang menghasilkan barang maupun jasa.

Produktivitas sendiri dapat diukur menggunakan 2 metode yaitu *single factor productivity* dan *total factor productivity*. *Total factor productivity* merupakan metode yang paling lengkap karena mengukur secara keseluruhan input suatu organisasi, berbeda dengan *single factor productivity* yang hanya mengukur produktivitas tenaga kerja. (Handoko, 2011)

Produktivitas dikatakan meningkat jika (J.Ravianto, 1985):

1. (P) naik jika (I) turun, (O) tetap
2. (P) naik jika (I) turun, (O) naik
3. (P) naik jika (I) tetap, (O) naik
4. (P) naik jika (I) naik lebih besar daripada kenaikan (O)
5. (P) naik jika (I) turun lebih kecil daripada penurunan (O)

Dimana : (P) = Produktivitas, (I) = *Input*, (O) = *Output*

#### 2.1.2 Pengertian Produktivitas

Dewan Produktivitas Nasional Indonesia telah merumuskan definisi produktivitas secara lengkap yaitu sebagai berikut (Umar Husein, 2002):

- Produktivitas pada dasarnya merupakan suatu sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini lebih baik dari kemarin dan hari esok lebih baik dari hari ini.

- Secara umum produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*).
- Produktivitas mempunyai dua dimensi, yaitu efektivitas yang mengarah pada pencapaian unjuk kerja yang maksimal yaitu pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu. Yang kedua efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan *input* dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan.

Pengertian Produktivitas menurut Handoko (2011) Produktivitas adalah hubungan antara masukan-masukan dan keluaran-keluaran suatu sistem produktif. Dalam teori, sering mudah untuk mengukur hubungan ini sebagai rasio keluaran dibagi masukan. Bila lebih banyak keluaran diproduksi dengan jumlah masukan sama, produktivitas naik. Begitu juga, bila lebih sedikit masukan digunakan untuk sejumlah keluaran sama, produktivitas juga naik. Sedangkan menurut Smith dan Wekeley (1995), produktivitas adalah produksi atau *output* yang dihasilkan dalam satu kesatuan waktu untuk *input*.

Organisasi akan selalu mencari langkah terbaik dalam meningkatkan produktivitas. Produktivitas dapat diartikan sebagai pengaplikasian dari berbagai sumberdaya *input* suatu organisasi atau industri untuk mencapai hasil tertentu yang direncanakan dan diinginkan *output* dalam kurun waktu tertentu. Produktivitas dapat diukur dengan membandingkan output dengan *input*.

$$Productivity : \frac{Output}{Input}$$

### 2.1.3 Pengukuran Produktivitas

Pengukuran produktivitas menjadi hal yang penting dan perlu diperhatikan oleh organisasi agar organisasi dapat membuat evaluasi untuk setiap perubahan-perubahan yang terjadi dalam produktivitas serta dapat memberi gambaran untuk mengambil keputusan strategik. Tujuan pengukuran produktivitas yang merupakan ukuran kuantitas ialah untuk menilai apakah keputusan produksi meningkat atau menurun. Hal tersebut bertujuan untuk menyusun strategi bersaing dengan perusahaan lain dengan cara seperti perbaikan teknologi, peningkatan kualitas sumber daya manusia atau hal lain.

Terdapat 2 cara pengukuran produktivitas menurut Anna Baines, (1997)

-*Single Factor Productivity* : merupakan pengukuran produktivitas dengan menggunakan satu variabel *output* dan *input* yaitu variabel tenaga kerja. Pada metode ini, organisasi hanya menggunakan faktor manusia saja. Metode tersebut digunakan karena manusia merupakan faktor yang memiliki dampak paling besar dalam penentuan produktivitas organisasi. Meskipun demikian, produktivitas tenaga kerja tentunya juga sangat dipengaruhi oleh banyak hal misal : sistem manajemen organisasi, fasilitas tenaga kerja, teknologi yang digunakan, dan sebagainya. Metode ini merupakan metode yang sederhana karena hanya memasukkan satu variabel. Metode ini digambarkan dengan rumus :

$$Productivity : \frac{Output}{Input}$$

Dimana masukannya ialah tenaga kerja yang diukur dalam satuan waktu maupun upah dan keluarannya diukur dalam unit produk atau rupiah.

-*Multi Factor Productivity* : Merupakan pengukuran produktivitas dengan mengukur keseluruhan *input* yang digunakan oleh perusahaan. Metode ini dinilai lebih akurat dalam penghitungan produktivitas yang nantinya akan digunakan oleh mananajer sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan organisasi dikarenakan seluruh faktor input dimasukkan dalam pengukuran. Faktor yang digunakan dalam setiap organisasi dapat berbeda dalam metode ini misal : bahan baku, teknologi, transportasi, perawatan, penyimpanan, hingga tenaga kerja dimana keseluruhan *input* diukur dengan nominal sedangkan *output* diukur dengan satuan unit. Metode ini digambarkan dengan rumus :

$$\Sigma Productivity : \Sigma \frac{Output}{Input}$$

Dimana  $\Sigma$  diartikan sebagai total keseluruhan *input* atau *output* setelah diubah dalam bentuk tertentu.

Keterbatasan analisis *single factor productivity* (blocher, et al., 2007) :

1. Ukuran tersebut hanya mengukur hubungan antara sumber daya *input* dan *output*, ukuran tersebut mengabaikan pengaruh perubahan faktor- faktor produksi lainnya terhadap produktivitas.

2. Produktivitas parsial juga mengabaikan pengaruh perubahan faktor- faktor produksi pada produktivitas
3. Produktivitas parsial juga mengabaikan pengaruh perubahan karakteristik operasi perusahaan terhadap produktivitas sumber daya *input*.
4. Tidak ada standar efisiensi yang digunakan dalam ukuran-ukuran produktivitas parsial.

Supriyono (1994) menjelaskan bahwa meskipun ukuran-ukuran *single factor productivity* sebagai ukuran produktivitas mempunyai beberapa keunggulan, namun ukuran-ukuran ini sekaligus mempunyai beberapa kelemahan sebagai berikut :

1. Ukuran parsial yang digunakan secara terpisah, atau tidak dihubungkan dengan ukuran-ukuran lainnya, dapat menyesatkan.
2. Penurunan produktivitas salah satu jenis masukan mungkin diperlukan untuk meningkatkan produktivitas masukan lainnya. Perubahan tingkat produktivitas masukan ini mungkin memang diharapkan oleh manajemen jika secara keseluruhan biaya menurun, namun akibat yang bersifat menyeluruh ini tidak dapat tercermin dalam pengukuran produktivitas parsial.

#### 2.1.4 Fungsi Produktivitas

Anna Baines, (1997) menyatakan bahwa sistem pengukuran produktivitas membantu organisasi untuk menentukan target dan tujuan dalam hal produksi serta mengidentifikasi area permasalahan dalam organisasi secara efektif dan efisien.

Kunci pengukuran fungsi produktivitas antara lain :

*-Delivery Time*

*-Quality*

*-Lead Times*

*-Equipment Utilization*

Sedangkan menurut Vincent yang diterjemahkan oleh Sukoco (2000) manfaat pengukuran produktivitas antara lain :

1. Organisasi mampu melihat efisiensi penggunaan sumber dayanya, agar dapat meningkatkan produktivitas.
2. Organisasi mampu merencanakan sumber daya agar menjadi lebih efektif dan efisien baik dalam perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang.
3. Tujuan ekonomis dan non ekonomis dari perusahaan dapat diatur kembali dengan cara memberikan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas.
4. Perencanaan target tingkat produktivitas di masa yang akan datang dapat diperbaharui kembali berdasarkan informasi pengukuran tingkat produktivitas saat ini.
5. Pengukuran produktivitas perusahaan akan menjadi informasi yang bermanfaat dalam membandingkan tingkat produktivitas di antara organisasi dalam industri sejenis.
6. Nilai-nilai produktivitas yang dihasilkan dari suatu pengukuran dapat menjadi informasi untuk merencanakan tingkat keuntungan dari perusahaan itu.

7. Pengukuran produktivitas dapat meningkatkan tindakan kompetitif dan perbaikan yang berkelanjutan bagi organisasi
8. Pengukuran produktivitas terus menerus menghasilkan informasi yang bermanfaat untuk menentukan dan mengevaluasi kecenderungan perkembangan produktivitas perusahaan dari waktu ke waktu.
9. Pengukuran produktivitas akan memberikan informasi yang bermanfaat dalam mengevaluasi perkembangan dan efektifitas dari perbaikan terus menerus yang dilakukan dalam organisasi.
10. Aktivitas perundingan bisnis dapat diselesaikan secara rasional, apabila telah tersedia ukuran-ukuran produktivitas.

Ketidak sesuaian dalam penentuan target produktivitas dapat berdampak buruk bagi organisasi karena akan berdampak pada pengambilan keputusan oleh manajer pada strategi organisasi.

#### 2.1.5 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Menurut Summanth (1984), berikut ini beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas yaitu:

##### 1. Investasi

Peningkatan modal yang diinvestasikan akan meningkatkan produktivitas yang diindikasikan dengan pangsa pasar yang tinggi, laju pengenalan produk yang rendah, utilisasi modal yang tinggi dan sebagainya.

##### 2. Rasio modal/tenaga kerja

Terdapat hubungan erat antara produktivitas tenaga kerja dengan rasio modal/tenaga kerja. Menurunnya rasio antara modal investasi dengan tenaga kerja dan pertumbuhan jumlah modal investasi lebih lamban



daripada pertumbuhan jumlah tenaga kerja, maka semakin banyak tenaga kerja yang tidak terserap di sektor-sektor industri yang mengakibatkan menurunnya produktivitas.

### 3. Utilisasi kapasitas

Utilisasi kapasitas (yaitu persentase waktu dimana pabrik dalam keadaan beroperasi) berkaitan erat dengan produktivitas tenaga kerja.

### 4. Umur pabrik dan perlengkapan

Peningkatan umur struktur maupun perlengkapan menandakan kurangnya modernisasi yang memadai. Umur pabrik dan peralatannya mempengaruhi tingkat kehandalan proses produksi dan secara langsung mempengaruhi tingkat produktivitas.

### 5. Manajemen

Turunnya produktivitas pada sebagian besar perusahaan adalah akibat peranan pihak manajemen yang tidak sesuai. Peranan pihak manajemen sangat penting dalam hal memotivasi pekerja, mendapatkan rasa hormat dan loyalitas dan mengembangkan sistem pemberian imbalan yang sesuai. Pihak manajemen dapat juga menyebabkan berkurangnya produktivitas juga dikarenakan perencanaan dan penjadwalan kerja yang buruk, pemberian instruksi yang tidak jelas dan tidak tepat waktu kepada pekerja, kurangnya pengawasan pada waktu-waktu mulai dan berhentinya pekerja.

## 2.2 Otomasi, Manual, dan Produktivitas

Setiap organisasi selalu mencari cara untuk dapat mengembangkan dan memperbaharui diri. Usaha tersebut dilakukan agar mampu bertahan

dan bersaing dalam suatu industri dengan cara meningkatkan efisiensi dan efektifitas pekerjaan yang akan berdampak pada produktivitas. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi dan peningkatan produktivitas, salah satunya ialah penggunaan teknologi. Penggunaan teknologi dalam organisasi yang berguna untuk mengembangkan produktivitas yang disebut otomasi. Menurut B. Daniels, (1991) Otomasi mampu membantu organisasi dalam meningkatkan produktivitas jika digunakan dengan baik dan sistematis. Otomasi dapat meningkatkan produktivitas jika didukung oleh kesiapan dari faktor lain seperti :

- Sumberdaya manusia : kesiapan sumber daya manusia merupakan hal penting yang harus diperhatikan oleh perusahaan yang akan menerapkan teknologi otomasi di dalamnya. Pada organisasi yang menerapkan otomasi, tenaga ahli yang dapat mengoperasikan suatu teknologi dan mengantisipasi kesalahan penggunaan teknologi sangat diperlukan. Kesadaran sumber daya manusia dalam organisasi yang dituntut untuk bekerja dengan teknologi juga harus diperhatikan, sumber daya manusia harus memahami alasan teknologi yang digunakan oleh organisasi ialah untuk membantu dan dapat meningkatkan produktivitas sumber daya manusia dan perusahaan.

-Sistem organisasi : Organisasi yang akan menerapkan teknologi juga perlu menyiapkan sistem yang baik didalamnya, penjadwalan, sistem produksi, target yang harus dicapai, dan pembagian tugas harus diperhitungkan dengan matang. Hal tersebut perlu diperhitungkan agar pekerjaan lebih teratur dan tidak

menyebabkan kebingungan. Otomasi yang direncanakan secara tepat dapat membantu organisasi dalam memangkas biaya dalam produksi atau mempersingkat waktu pekerjaan dimana hal tersebut akan membantu meningkatkan produktivitas. Hal sebaliknya juga dapat terjadi, teknologi yang digunakan oleh organisasi juga dapat menjadi sia-sia bahkan menjadi beban bila organisasi belum benar-benar mempersiapkan diri atau kurang matangnya teknologi baru yang digunakan.

Berbeda dengan sistem manual yang mengandalkan sumber daya manusia sebagai komponen utama dalam sebuah organisasi dimana produktivitas organisasi sangat ditentukan oleh kinerja sumber daya manusia yang ada didalamnya. Sistem manual berarti segala pekerjaan dalam organisasi masih dikerjakan secara tradisional dengan manusia sebagai penggerakannya. Produktivitas sumberdaya manusia pada sistem manual dipengaruhi oleh banyak faktor dan sering tidak stabil misal fasilitas kerja, manajemen, dan upah kerja.

### 2.2.1 Otomasi

Pada dasarnya otomasi merupakan penggunaan mesin dan teknologi dalam proses produksi dengan tujuan meningkatkan produktivitas suatu organisasi. Dalam otomasi penggunaan teknologi berperan sangat signifikan karena dengan penerapan teknologi suatu organisasi akan dapat mempercepat proses produksi, memaksimalkan kuantitas produksi, mengurangi kesalahan produksi yang biasanya disebabkan oleh *human error*, hingga meningkatkan kualitas produk akhir (B. Daniels, 1991).

Saat ini telah banyak perusahaan yang mengubah atau mengembangkan proses produksinya dengan otomasi, perusahaan berlomba menginvestasikan dana ke arah teknologi terbaik guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas produksi. Investasi besar-besaran terus dilakukan untuk bersaing dengan kemampuan produksi dan inovasi dari kompetitor.

Hal yang perlu diperhatikan dalam tiap tahap penggunaan dan pengembangan teknologi ialah kesiapan manajemen organisasi dan kesiapan sumber daya manusia pengguna teknologi didalamnya. Kematangan tersebut bertujuan agar investasi teknologi dapat berjalan tepat guna. Manajemen yang belum siap dan kemampuan sumberdaya yang belum memadai akan sangat merugikan karena investasi dengan jumlah besar yang telah dilakukan oleh perusahaan tidak dapat digunakan secara lancar atau bahkan tidak memberi dampak yang signifikan.

Pada era ini harga jual suatu produk akhir yang tinggi bukan lagi dihitung dari biaya bahan baku atau tenaga kerja namun lebih dipengaruhi oleh biaya riset dan teknologi. (Rooks B.W, 1996)

### 2.2.2 Manual

Sistem produksi manual biasa juga disebut sistem produksi tradisional dimana sistem produksi ini menginvestasikan sebagian besar dana kepada tenaga kerja manusia. Sistem ini biasa digunakan oleh perusahaan yang menghasilkan produk jasa atau program padat karya. Sistem produksi manual masih banyak digunakan oleh negara-negara berkembang serta perusahaan kecil didunia dimana kemampuan riset

,pengembangan teknologi, serta tenaga ahli masih belum sebaik negara maju.

Mahal dan rumitnya penerapan teknologi biasanya menjadi faktor utama organisasi masih menggunakan metode produksi manual, selain itu peraturan negara yang mewajibkan suatu organisasi melakukan penyerapan jumlah tenaga kerja secara besar juga menjadi alasan bertahannya organisasi tetap menjalankan metode produksi manual, apabila teknologi canggih diterapkan dalam kasus ini, hasil yang akan dicapai tentu tidak maksimal.

Sistem produksi manual sangat bergantung pada keterampilan manusia didalamnya, oleh karena itu organisasi yang menerapkan sistem produksi manual akan berhati-hati dalam memajemen sumber daya manusia yang dimiliki karena akan langsung berpengaruh pada produktivitas organisasi. (John Asafu-Adjaye, 1996)

Dari pengertian masing-masing sistem produksi yaitu otomasi dan manual di atas dapat dilihat jelas perbedaannya, organisasi yang menggunakan sistem otomasi akan berinvestasi lebih besar ke arah riset dan teknologi sedangkan organisasi dengan sistem produksi manual akan lebih banyak berinvestasi pada manajemen dan pemilihan sumber daya manusia.

Sistem produksi otomasi akan sangat tepat dan maksimal apabila digunakan dalam organisasi yang memiliki cukup tenaga ahli, tidak terbentur peraturan ketenaga kerjaan, serta memiliki modal yang cukup untuk melakukan riset dan pembaruan teknologi untuk bersaing. Sebaliknya sistem produksi manual masih relevan digunakan pada perusahaan yang

tidak banyak memiliki tenaga ahli, berada dalam sistem peraturan yang ketat, dan belum mampu mengikuti arus perkembangan teknologi.

Perbedaannya tentu organisasi dengan sistem otomasi akan lebih dapat meminimalisir tingkat kesalahan produksi dan meningkatkan kuantitas dibanding sistem manual (Pettersen, 2002). Namun seiring meningkatnya produktivitas, kualitas produk makanan akan semakin menurun yang berarti sistem otomasi dengan produktivitas yang lebih tinggi memiliki dampak menurunnya kualitas produksi (Nguyen *et al.*, 2015b).

### **2.3 Pengolahan Pasca Panen Kopi Robusta**

Proses produksi pasca panen kopi robusta baik dengan metode otomasi maupun manual meliputi 4 tahapan yaitu pemetikan buah (*cherry bean*), pengupasan, pengeringan biji kopi, dan pemisahan biji dan kulit. Perbedaan pada metode otomasi dan manual terletak pada cara pengolahannya.

#### **2.3.1 Pemetikan Buah**

Pemetikan buah merupakan proses pemanenan kopi. Kopi dipanen saat tiba masa panen, pemanenan dilakukan dengan memetik langsung buah kopi dari pokoknya. Terdapat perbedaan dalam pemanenan kopi antara metode otomasi dan manual meskipun pemanenan sama-sama dilakukan dengan tenaga manusia.

Pada metode otomasi pemanenan dilakukan dengan sortirisasi yang lebih ketat. Buah kopi yang dipanen merupakan buah kopi yang telah masak secara sempurna dengan warna merah segar, kopi yang berwarna lain misal hijau atau kuning tidak akan dipanen hingga saatnya masak sempurna oleh

sebab itu proses pemanenan kopi pada metode otomasi berlangsung lebih lama berkisar antara 5-10 hari. Sedangkan pada metode manual, petani tidak melakukan sortirisasi sehingga seluruh buah kopi yang ada akan langsung dipanen.

Pemanenan pada metode manual memerlukan waktu yang lebih singkat biasanya 2-5 hari. Lamanya hari tergantung luas kebun dan jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam proses pemetikan buah.

### 2.3.2 Pemecahan buah

Pemecahan buah merupakan teknik mengupas buah kopi, pemecahan dilakukan menggunakan alat bantu tradisional maupun mesin. Tujuan pemecahan buah ialah agar kopi dapat kering sempurna setelah dijemur. Pemecahan memudahkan kadar air dalam buah kopi berkurang.

### 2.3.3 Pengeringan Buah

Pengeringan adalah proses pengeluaran air dari suatu bahan pertanian menuju kadar air kesetimbangan dengan udara sekeliling atau pada tingkat kadar air dimana mutu bahan pertanian dapat dicegah dari serangan jamur, enzim dan aktifitas serangga (Hederson and Perry, 1976). Sedangkan menurut Hall (1957) dan Brooker *et al.*, (1974), proses pengeringan adalah proses pengambilan atau penurunan kadar air sampai batas tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan bahan pertanian akibat aktivitas biologis dan kimia sebelum bahan diolah atau dimanfaatkan.

Pengeringan adalah proses pemindahan panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan yang dikeringkan oleh media pengeringan yang biasanya berupa panas. Tujuan pengeringan

adalah mengurangi kadar air bahan sampai dimana perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti. Dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lebih lama (Najiyati&Danarti, 2004).

Pengeringan merupakan salah satu cara dalam teknologi pangan yang dilakukan dengan tujuan pengawetan. Manfaat lain dari pengeringan adalah memperkecil volume dan berat bahan dibanding kondisi awal sebelum pengeringan, sehingga akan menghemat ruang (Rahman dan Yuyun, 2005). Dalam pengeringan, keseimbangan kadar air menentukan batas akhir dari proses pengeringan.

Kelembapan udara nisbi serta suhu udara pada bahan kering biasanya mempengaruhi keseimbangan kadar air. Pada saat kadar air seimbang, penguapan air pada bahan akan terhenti dan jumlah molekul-molekul air yang akan diuapkan sama dengan jumlah molekul air yang diserap oleh permukaan bahan. Laju pengeringan amat bergantung pada perbedaan antara kadar air bahan dengan kadar air keseimbangan (Siswanto, 2004). Semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan bahan pangan semakin cepat pindah panas ke bahan pangan dan semakin cepat pula penguapan air dari bahan pangan.

Pada proses pengeringan, air dikeluarkan dari bahan pangan dapat berupa uap air. Uap air tersebut harus segera dikeluarkan dari atmosfer di sekitar bahan pangan yang dikeringkan. Jika tidak segera keluar, udara di sekitar bahan pangan akan menjadi jenuh oleh uap air sehingga



memperlambat penguapan air dari bahan pangan yang memperlambat proses pengeringan (Estiasih, 2009).

Kombinasi suhu dan lama pemanasan selama proses pengeringan pada komoditi biji-bijian dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan biji. Suhu udara, kelembaban relatif udara, aliran udara, kadar air awal bahan dan kadar akhir bahan merupakan faktor yang mempengaruhi waktu atau lama pengeringan (Brooker et al., 1974).

Biji kopi yang telah dicuci mengandung air 55%, dengan jalan pengeringan kandungan air dapat diuapkan, sehingga kadar air pada kopi mencapai 8-10%. Setelah dilakukan pengeringan maka dilanjutkan dengan perlakuan pemecahan tanduk.

Perbedaan proses pengeringan buah antara metode otomatis dan manual terletak pada teknik dan teknologinya. Pengeringan metode manual menggunakan sinar matahari secara langsung. Buah kopi yang diletakkan diatas alas akan dijemur dengan sinar matahari. Proses pengeringan ini memerlukan waktu 4-9 hari hingga kopi benar benar kering apabila cuaca sedang baik, namun waktu tersebut bisa lebih lama apabila cuaca buruk karena hujan. Pengeringan dengan metode otomatis menggunakan mesin atau teknik doom untuk mengeringkan buah kopi.

Mesin pengering dirancang khusus untuk dapat mengeringkan kopi dengan bantuan tenaga listrik. Pengeringan dengan metode otomatis memerlukan waktu yang lebih singkat antara 1-2 hari dan tidak terganggu oleh keadaan cuaca mengingat pengeringan dilakukan didalam ruangan. (Aak, 1980).

Pengeringan pada kopi biasanya dilakukan dengan tiga cara yaitu pengeringan secara alami, buatan, dan kombinasi antara alami dan buatan.

### 1. Pengeringan Alami

Pengeringan alami hanya dilakukan pada musim kemarau karena pengeringan pada musim hujan tidak akan sempurna. Pengeringan yang tidak sempurna mengakibatkan kopi berwarna coklat, berjamur, dan berbau apek. Pengeringan pada musim hujan sebaiknya dilakukan dengan cara buatan atau kombinasi cara alami dan buatan.

Pengeringan secara alami sebaiknya dilakukan dilantai semen, anyaman bambu, atau tikar. Kebiasaan menjemur kopi di atas tanah akan menyebabkan kopi menjadi kotor dan terserang cendawan (Najiyati dan Danarti, 2004). Cara pengeringan terbaik adalah dengan menjemur kopi diatas streamin yang diberi penyangga sehingga kopi tidak menyentuh permukaan tanah atau semen sehingga aroma biji kopi tidak tercampur denganbauh tanah atau semen.

Setiap 1–2 jam hamparan kopi di bolak-balik dengan menggunakan alat menyerupai garuh atau kayu sehingga keringnya merata. Bila matahari terik penjemuran biasanya berlangsung selama 4-9 hari namun bila mendung biasanya berlangsung 2 minggu (Najiyati dan Danarti, 2004).

### 2. Pengeringan Buatan

Pengeringan secara buatan biasanya dilakukan bila keadaan cuaca cenderung mendung. Pengeringan buatan memerlukan alat pengering yang hanya memerlukan waktu sekitar 18 jam tergantung jenis alatnya. Pengeringan ini dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama, pemanasan

pada suhu 65-100 derajat C untuk menurunkan kadar air dari 54% menjadi 30%. Tahap kedua pemanasan pada suhu 50-60 derajat C menjadi 8-10% (Najiyati dan Danarti, 2004).

### 3. Pengeringan Kombinasi Alami dan Buatan

Pengeringan ini dilakukan dengan cara menjemur kopi di terik matahari hingga kadar air mencapai 30%. Kemudian kopi dikeringkan lagi secara buatan sampai kadar air mencapai 8-10%. Alat pengering yang digunakan ialah mesin pengering otomatis ataupun dengan rumah (tungku) pengering. Prinsip kerja kedua alat hampir sama yaitu pemanasan kopi dengan uap/udara di dalam ruang tertutup (Najiyati dan Danarti, 2004).

#### 2.3.4 Pemisahan Kulit dan Buah

Teknik pemisahan yang umumnya digunakan oleh petani ialah metode kering adalah metode pemisahan kopi yang paling tua, paling sederhana, dan paling mudah untuk dijelaskan. Buah kopi matang yang telah dipanen langsung dijemur minggu untuk mengurangi kadar air hingga 10-12%. Selama penjemuran, kopi dibalik secara rutin agar tingkat kekeringan sama. Metode kering biasa digunakan oleh para petani di Ethiopia dan Brazil karena iklim keringnya .

Setelah kering, kopi masuk ke dalam mesin *depulping* (pengupas kulit buah) untuk menghilangkan *pulp* dan *parchment*. Kelemahan dari metode kering adalah bila kopi terlalu kering, biji kopi akan mudah pecah saat proses *depulping*. Cara ini dianggap paling ramah lingkungan karena tidak menyisakan air limbah pengolahan.

Walaupun saat ini lebih banyak diterapkan pada biji kopi robusta namun kesadaran lingkungan mulai membuat petani menggunakan metode ini pada biji kopi arabika. Metode kering akan menghasilkan kopi dengan rasa buah yang lebih kuat, halus, *body* yang pekat, dan *acidity* rendah. Perbedaan teknik pengupasan pada metode manual dan otomasi terletak pada alat pengupasnya. Pada metode manual, pengupasan dilakukan dengan alat giling yang diputar dengan tenaga manusia sedangkan pada metode otomasi, pengupasan dilakukan dengan menggunakan mesin giling kusus yang digerakkan oleh mesin berbahan bakar minyak. (BPTP, 2016).

Dalam pengolahan pasca panen kopi terdapat proses pendukung diluar proses inti antara lain: transportasi dan penggudangan. Transportasi merupakan proses pemindahan bijikopi dari kebun hingga ke tempat pengolahan atau gudang sedangkan penggudangan merupakan proses penyimpanan biji kopi dalam gudang untuk diproses lebih lanjut atau sebelum didistribusikan.