

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Dasar Pengeringan

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.

Proses pengeringan dipengaruhi oleh suhu, tekanan, kelembaban udara lingkungan, kecepatan aliran udara pengering, energi pengering, kapasitas pengering, dan luas permukaan kontak antara padatan dengan fluida panas.

Pengeringan yang terlampau cepat dapat merusak bahan, oleh karena permukaan bahan terlalu cepat kering sehingga kurang bisa diimbangi dengan kecepatan gerakan air di dalam bahan yang menuju permukaan bahan tersebut. Adanya pengeringan cepat menyebabkan pengerasan pada permukaan bahan, selanjutnya air di dalam bahan tersebut tidak dapat lagi menguap karena terhambat.

Laju pengeringan sangat bergantung pada perbedaan antara kadar air bahan dengan kadar air keseimbangan. 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.

2.2. Periode Laju Pengeringan

Menurut Henderson dan Perry (1995), proses pengeringan mempunyai dua periode utama yaitu periode pengeringan dengan laju pengeringan tetap dan periode pengeringan dengan laju pengeringan menurun. Kedua periode utama ini dibatasi oleh kadar air kritis.

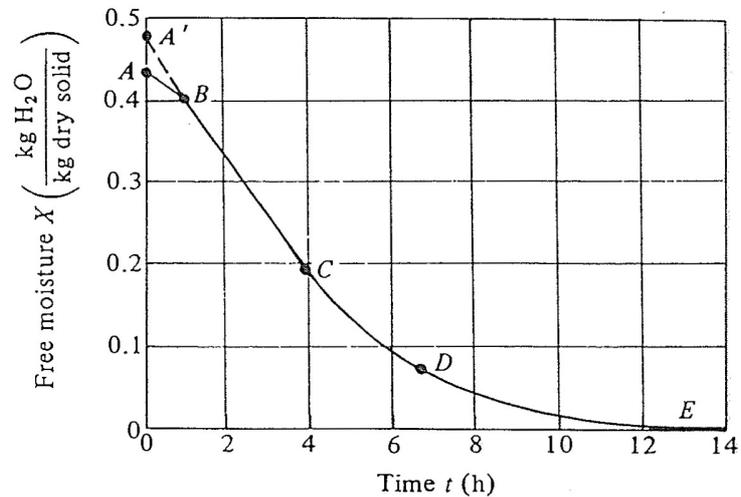
Simmonds et al (1953) menyatakan bahwa kadar air kritis adalah kadar air terendah saat mana laju air bebas dari dalam bahan ke permukaan sama dengan laju pengambilan uap air maksimum dari bahan. Pada biji-bijian umumnya kadar air ketika pengeringan dimulai lebih kecil dari kadar air kritis. Dengan demikian pengeringan yang terjadi adalah pengeringan dengan laju pengeringan menurun. Perubahan dari laju pengeringan tetap ke laju pengeringan menurun terjadi pada berbagai tingkatan kadar air yang berbeda untuk setiap bahan.

Henderson dan Perry (1955) menyatakan bahwa pada periode pengeringan dengan laju tetap, bahan mengandung air yang cukup banyak, dimana pada permukaan bahan berlangsung penguapan yang lajunya dapat disamakan dengan laju penguapan pada permukaan air bebas. Laju penguapan sebagian besar tergantung pada keadaan sekeliling bahan, sedangkan pengaruh bahannya sendiri relatif kecil.

Laju pengeringan akan menurun seiring dengan penurunan kadar air selama pengeringan. Jumlah air terikat makin lama semakin berkurang. Perubahan dari laju pengeringan tetap menjadi laju pengeringan menurun untuk abahan yang bebrbeda akan terjadi pada kadar air yang berbeda pula.

Pada periode laju pengeringan menurun permukaan partikel bahan yang dikeringkan tidak lagi ditutupi oleh lapisan air. Selama periode laju pengeringan menurun, energi panas yang diperoleh bahan digunakan untuk menguakan sisa air bebas yang sedikit seklai jumlahnya.

Laju pengeringan menurun terjadi setelah laju pengeringan konstan dimana kadar air bahan lebih kecil daripada kadar air kritis. Periode laju pengeringan menurun meliputi dua proses yaitu : perpindahan dari dalam ke permukaan dan perpindahan uap air dari permukaan bahan ke udara sekitarnya. Gambar laju pengeringan dapat dilihat pada Gambar 1. yang menghubungkan waktu dengan kadar air bebas.



Sumber : *Transport Process and Unit Operation*

Gambar 1. Hubungan Kadar Air Bebas dengan Waktu

Pada periode laju konstan laju pengeringan per stuan luas dapat ditaksir dengan ketelitian yang memadai korelasi-korelasi yang dikembangkan untuk evaporasi dari permukaan zat cair bebas. Perhitungan bisa didasarkan atas perpindahan massa atau perpindahan kalor, sebagai berikut (Mc Cabe, 1985) :

$$m_v = \frac{m_v k_y (y_i - y)}{(1 - y)_L} \dots\dots$$

.....(1)

atau

$$m_v = \frac{h_y (T - T_i) A}{\lambda_i} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana

m_v = laju penguapan

A = luas permukaan

h_y = koefisien perpindahan kalor

k_y = koefisien perpindahan massa

m_v = bobot molekul uap

T = suhu gas

T_i = suhu antar muka

y = fraksi mol uap didalam gas

y_i = fraksi mol uap pada antar muka

λ_i = kalor laten pada suhu T_i

Bila udara itu mengalir sejajar dengan permukaan zat padat, koefisien perpindahan kalor dapat ditaksir dengan persamaan dimensional :

$$h_y = 0,0128G^{0,8} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

h_y = koefisien perpindahan kalor

G = kecepatan massa, lb/ft² jam

Bila aliran itu tegak lurus terhadap permukaan, persamaan itu adalah

$$h_y = 0,37G^{0,37} \dots\dots\dots(4)$$

Laju pengeringan konstan R_c adalah

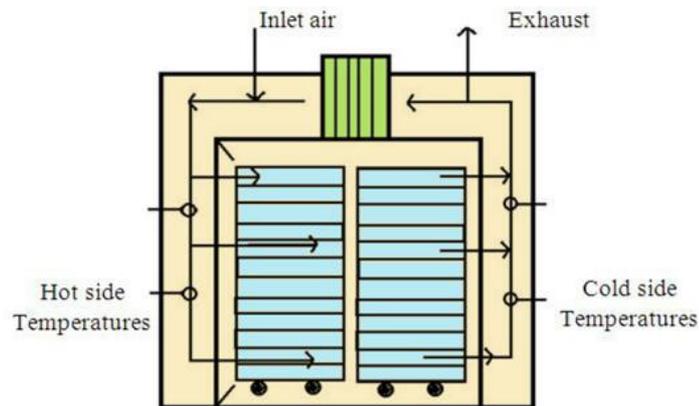
$$R_c = \frac{m_v}{A} = \frac{h_y(T - T_i)}{\lambda_i} \dots\dots\dots(5)$$

2.3. Jenis – Jenis Alat Pengering

Dalam kehidupan sehari-hari ada berbagai macam jenis alat pengering yang sering digunakan yaitu sebagai berikut (Brooker, dkk. 1992) :

1. *Tray Dryer*

Tray Dryer digunakan untuk mengeringkan bahan - bahan yang tidak boleh diaduk saat pengeringan, sehingga didapatkan hasil berupa zat padat yang kering. *Tray Dryer* sering digunakan untuk laju produksi kecil. *Tray Dryer* diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. *Tray Dryer*

2. *Spray Dryer*

Spray Dryer digunakan untuk menguapkan dan mengeringkan larutan dan bubuk hingga kering. hasil produk berupa zat padat yang kering. *Spray Dryer* diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. *Spray Dryer*

3. *Screen Conveyor Dryer*

Lapisan bahan yang akan dikeringkan diangkut perlahan-lahan diatas logam melalui kamar atau terowongan pengering yang mempunyai kipas dan pemanas udara.

4. *Tower Dryer* (Pengering Menara)

Pengering menara terdiri dari sederetan talam bundar yang dipasang bersusun keatas pada suatu poros tengah yang berputar. Zat padat itu menempuh

jalan seperti melalui pengering, sampai keluar sebagian hasil yang kering dari dasar menara.

5. *Screw Conveyor Dryer* (Pengering Konveyor Sekrup)

Pengering konveyor sekrup adalah suatu pengering kontinyu kalor tak langsung, yang pada pokoknya terdiri dari sebuah konveyor sekrup horizontal (konveyor dayung) yang terletak di dalam selongsong bermantel berbentuk silinder.

6. *Thin Film Dryer* (Pengering Film Tipis)

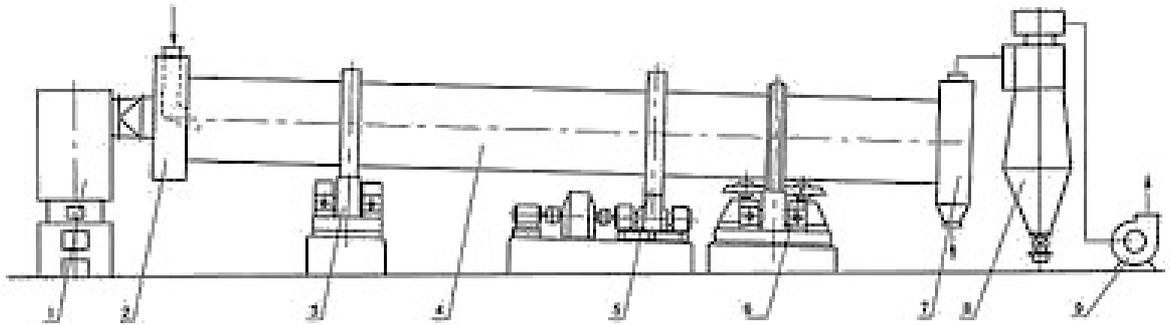
Saingan *Spay dryer* dalam beberapa penerapan tertentu adalah pengering film tipis yang dapat menanganani zat padat maupun bubuk dan menghasilkan hasil padat yang kering dan bebas mengalir. Efisiensi termal pengering film tipis biasanya tinggi dan kehilangan zat padatnya pun kecil. Alat ini relatif lebih mahal dan luas permukaan perpindahan kalornya terbatas.

7. *Rotary Dryer*

Rotary Dryer merupakan suatu alat pengering yang berbentuk silinder dan bergerak secara berputar. Pada alat *Rotary Dryer* panas diperoleh dari pembakaran bahan bakar. *Rotary Dryer* digunakan untuk proses pengeringan zat padat seperti biji jagung, dan sebagainya. Alat *rotary dryer* diperlihatkan pada gambar 4.

Keterangan;

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. <i>heating device</i> | 6. <i>Trunnion roll assembly</i> |
| 2. <i>feeding cover</i> | 7. <i>Discharging cover</i> |
| 3. <i>riding wheel device</i> | 8. <i>Cyclone dust collector</i> |
| 4. <i>dryer main body</i> | 9. <i>Draft fan</i> |
| 5. <i>driving assembly</i> | |



Gambar 4. *Rotary dryer*

rotary dryer memiliki beberapa keuntungan dan kekurangan tersendiri.

Adapun keunggulan dari *rotary dryer*, yaitu :

- a. Dapat mengeringkan lapisan luar maupun dalam dari suatu padatan
- b. Proses pencampuran yang baik, memastikan bahwa terjadinya proses pengeringan bahan yang seragam dan merata
- c. Operasi sinambung
- d. Instalasi yang mudah
- e. Menggunakan daya listrik yang sedikit

Sedangkan kekurangan yang dimiliki oleh *rotary dryer*, yaitu :

- a. Dapat menyebabkan reduksi ukuran karena erosi atau pemecahan
- b. Karakteristik produk yang inkonsisten
- c. Perawatan alat yang susah
- d. Tidak ada pemisahan debu yang jelas.

Brooker, dkk (1992), menjelaskan bahwa ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan alat pengering, yaitu :

1. Pola suhu di dalam pengering.
2. Perpindahan kalor di dalam pengering.
3. Perhitungan beban kalor dan satuan perpindahan kalor.
4. Perpindahan massa di dalam pengering.

2.4. *Rotary Dryer*

Pengering rotari merupakan tipe pengering industrial yang umum digunakan. Pengering rotari biasanya terdiri dari sebuah silinder baja (*tromel*) yang agak dimiringkan, dan memiliki diameter 0.3-5 m dan panjang 5-90 m. Bahan diumpankan dari bagian silinder yang paling tinggi dan bahan bergerak

sepanjang silinder ke ujung lainnya. Pengereng rotari ada dua fungsi yaitu pengangkutan bahan dan pengeringan (Jover dkk, 2006).

Secara umum, alat rotary dryer terdiri dari sebuah silinder yang berputar di atas sebuah bearing dengan kemiringan yang kecil menurut sumbu horisontal, rotor, gudang piring, perangkat transmisi, perangkat pendukung, cincin meterai, dan suku cadang lainnya.. Panjang silinder biasanya bervariasi dari 4 sampai lebih dari 10 kali diameternya (bervariasi dari 0,3 sampai 3 m). Feed padatan dimasukkan dari salah satu ujung silinder dan karena rotasi, pengaruh ketinggian dan slope kemiringan, produk keluar dari salah satu ujungnya (Jumari, A dan Purwanto A., 2005).

Pengereng rotari secara umum menggunakan *flight* sepanjang silinder untuk mengangkat dan membuat bahan tercurah pada bagian pengereng. Desain *flight* yang baik penting untuk meningkatkan kontak gas dan bahan, hal ini dibutuhkan untuk pengeringan yang cepat dan seragam (Revol *et al*, 2001). Menurut Mujumdar dan Devahastin (2001), bahwa bagian-bagian internal khusus sering dibutuhkan bagi bahan yang cenderung membentuk gumpalan besar dan harus dipecahkan untuk menghindari masalah pada tahap akhir pengeringan. Bahan diangkat ke bagian atas drum oleh pengangkat dan mencurahkan seperti air terjun. Proses pindah panas dan massa terutama berlangsung selama pengangkutan partikel dari atas ke bawah secara gravitasi di dalam drum.

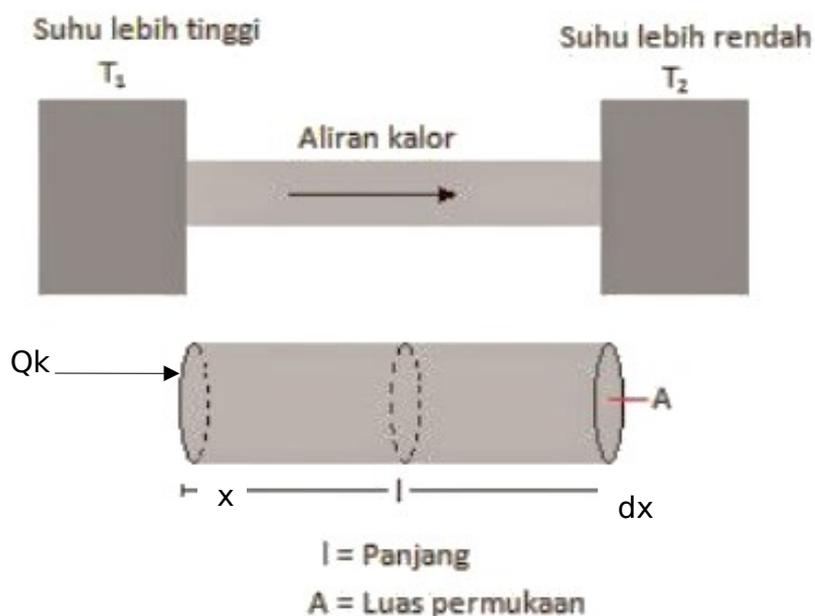
Pada alat pengereng *rotary dryer* terjadi dua hal yaitu kontak bahan dengan dinding dan aliran uap panas yang masuk ke dalam drum. Pengeringan yang terjadi akibat kontak bahan dengan dinding disebut konduksi karena panas dialirkan melalui media yang berupa logam. Sedangkan pengeringan yang terjadi akibat kontak bahan dengan aliran uap disebut konveksi karena sumber panas merupakan bentuk aliran. (Mc.Cabe, 1985).

2.5. Perpindahan Panas pada *Rotary Dryer*

2.5.1. Perpindahan Panas Konduksi

Perpindahan panas konduksi secara umum adalah proses dengan panas mengalir dari daerah yang bersuhu lebih tinggi ke daerah yang bersuhu lebih rendah didalam suatu medium (padat, cair atau gas) atau antara medium – medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung. Dalam aliran panas konduksi, perpindahan energi terjadi karena hubungan molekul secara langsung tanpa adanya perpindahan molekul yang cukup besar. Energi yang dimiliki oleh suatu elemen zat yang disebabkan oleh kecepatandan posisi relatif molekul – molekulnya disebut energi dalam. Jadi, semakin cepat molekul – molekul bergerak, semakin tinggi suhu meupun energi dalam elemen zat.

Perpindahan kalor secara konduksi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi karena adanya perbedaan suhu pada medium. Kalor mengalir dari daerah yang bersuhu tinggi menuju daerah yang bersuhu rendah dalam suatu medium zat. Skema perpindahan panas secara konduksi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Skema Perpindahan Panas Secara Konduksi

Laju perpindahan panas yang terjadi secara konduksi dapat dituliskan dalam persamaan (J.P. Holman, 1988) berikut :

$$q_k = kA \frac{dT}{dx} \dots\dots\dots$$

..... (6)

dengan $A = 2.\pi.r.L$

Dimana :

q_k = Laju Perpindahan Panas (W)

k = Konduktifitas Termal (W/m. K)

A = Luas Penampang (m^2)

dT = Perbedaan Temperatur (K)

dx = Perbedaan Jari-jari (m)

Tanda minus menjelaskan bahwa kalor mengalir ketempat yang lebih rendah dalam skala temperatur. (J.P. Holman, 1988).

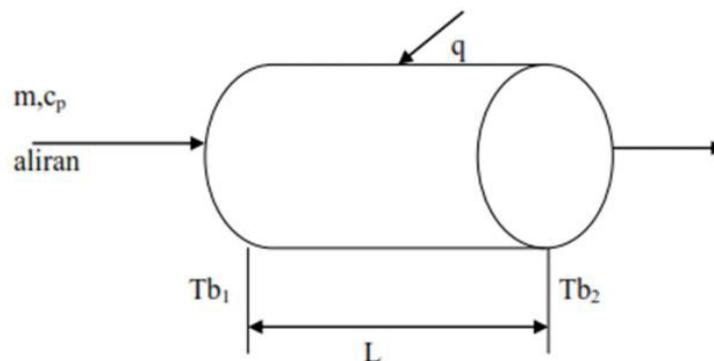
2.5.2. Perpindahan Panas Konveksi

Perpindahan panas secara konveksi bergantung pada nilai koefisien konveksi fluidanya. Konveksi merupakan perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan massa medianya, dan media konveksi adalah fluida. Konveksi terjadi karena adanya perbedaan kecepatan fluida bila suhunya berbeda, yang tentunya akan berakibat pada perbedaan berat jenis (berat tiap satuan volume). Fluida yang bersuhu tinggi akan mempunyai berat jenis yang lebih kecil bila dibandingkan dengan fluida sejenisnya yang bersuhu lebih rendah. Karena itu, maka fluida yang bersuhu tinggi akan naik sambil membawa energi. Hal inilah yang berakibat pada terjadinya perpindahan kalor konveksi. Konveksi adalah proses transfer energi dengan kerja gabungan dari konduksi panas, penyimpanan energi dan gerakan mencampur. Konveksi sangat penting sebagai mekanisme perpindahan energi antara permukaan benda padat dan cairan atau gas.

Perpindahan energi dengan cara konveksi dari suatu permukaan yang suhunya diatas suhu fluida sekitarnya berlangsung dalam beberapa tahap. Pertama, panas akan mengalir dengan cara konduksi dari permukaan ke partikel - partikel fluida yang berbatasan. Energi yang berpindah dengan cara demikian akan menaikkan suhu dan energi dalam partikel fluida ini. Kemudian partikel fluida tersebut akan

bergerak ke daerah yang bersuhu lebih rendah di dalam fluida dimana partikel tersebut akan bercampur dan memindahkan sebaian energinya pada partikel fluida lainnya. Dalam hal ini alirannya adalah aliran fluida maupun energi. Energi disimpan didalam partikel - partikel fluida dan diangkut sebagai akibat gerakan massa partikel tersebut.

Perpindahan kalor secara konveksi merupakan perpindahan antara permukaan solid dan berdekatan dengan fluida yang bergerak atau mengalir. Perpindahan panas konveksi terjadi karena adanya gerakan/aliran/ pencampuran dari bagian panas ke bagian yang dingin. Skema aliran perpindahan panas secara konveksi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Skema Perpindahan Panas Secara Konveksi

Laju perpindahan panas pada beda suhu tertentu dapat dihitung dengan persamaan:

$$q_c = h \cdot A \cdot (T_w - T_\infty) \dots\dots\dots(7)$$

dengan $A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot L$

Dimana :

q_c : Laju perpindahan Konveksi (W)

h : Koefisien perpindahan panas konveksi (W/m².K)

A : Luas bidang permukaan perpindaha panas (m²)

T_w : Temperatur dinding (K)

T_{∞} : Temperatur Sekeliling (K)

2.5.3. Perpindahan Panas Konveksi Paksa

Perpindahan panas konveksi paksa merupakan suatu peristiwa perpindahan panas dimana suhu atau panas dipaksa untuk berpindah ke suatu tempat yang dituju dengan bantuan alat tertentu seperti kipas atau *blower*. Besarnya perpindahan panas yang terjadi dapat dinyatakan sebagai berikut (J.P. Holman, 1988) :

$$q_c = m \cdot C_p \cdot (T_{b2} - T_{b1}) = h \cdot A \cdot (T_w - T_{\infty}) \quad \dots\dots\dots (8)$$

Laju aliran fluida dihitung dengan persamaan

$$m = \rho \cdot U_m \cdot A \quad \dots\dots\dots (9)$$

dimana :

\dot{m} : Laju aliran fluida (kg/s)

C_p : panas jenis (kJ/kg. K)

$T_{b1,2}$: suhu rata – rata di sekitar dinding masuk dan keluar (K)

U_m : Kecepatan rata-rata (m/s)

2.6. Kebutuhan Energi Proses Pengeringan pada Rotary Dryer

2.6.1. Panas yang dibutuhkan untuk Mengeringkan Bahan

Pengeringan biji kopi membutuhkan energi selama proses pengeringannya, yaitu sebagai berikut :

1. Kebutuhan energi untuk pengeringan biji kopi (Q_d), kJ

$$Q_d = Q_t + Q_w + Q_l \quad \dots\dots\dots (10)$$

dimana;

Q_d : energi pengeringan biji kopi, (kJ)

Q_t : energi pemanasan biji kopi, (kJ)

Q_w : energi pemanasan air biji kopi, (kJ)

Q_l : energi penguapan air biji kopi, (kJ)

2. Energi untuk pemanasan biji kopi (Q_t), (kJ)

$$Q_t = W_{kb} \times C_p \text{ biji kopi } (T_d - T_a) \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :

C_p biji kopi : Panas jenis biji kopi (kJ/kg K)

T_a : Temperatur awal biji kopi (K)

T_d : Temperatur pengering (K)

3. Energi pemanasan air biji kopi (Q_w), (kJ)

$$Q_w = W_i \times C_p \text{ air } (T_d - T_a) \dots\dots\dots(12)$$

dimana

C_p air : Panas jenis air (/kg K)

4. Energi penguapan air biji kopi (Q_l),

$$Q_l = W_r \times h_{fg} \dots\dots\dots(13)$$

Dimana :

h_{fg} : Panas laten air (kJ/kg)

W_r : Massa air yang diuapkan selama proses pengeringan (kg)

$$W_r = W_i - W_{kk} \dots\dots\dots(14)$$

Dengan

W_i : Massa awal biji kopi (kg)

W_{kk} : Massa biji kopi kering (kg)

2.6.2. Energi Panas dari Koil

Panas yang diberikan oleh koil pemanas selama proses berlangsung dapat dihitung dengan mengetahui jumlah panas yang diberikan oleh koil. Energi ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W = P \times t \dots\dots\dots(15)$$

Dimana :

W : energi yang diberikan koil (J)

P : Daya yang digunakan selama proses pemanasan (Watt)

t : waktu selama proses pengeringan (jam)

2.6.3. Panas dari Udara Lingkungan

Menghitung panas dari udara lingkungan (Q_u) didapatkan dengan rumus sebagai berikut (Geankoplis, 1993) :

$$Q = m_u \times H \dots\dots\dots(16)$$

Dimana nilai $H = (1,005 + 1,88 (Y)).(T - T_o) + Y . 2502,3$

Dengan :

Q : Panas masuk dari udara, (kJ)

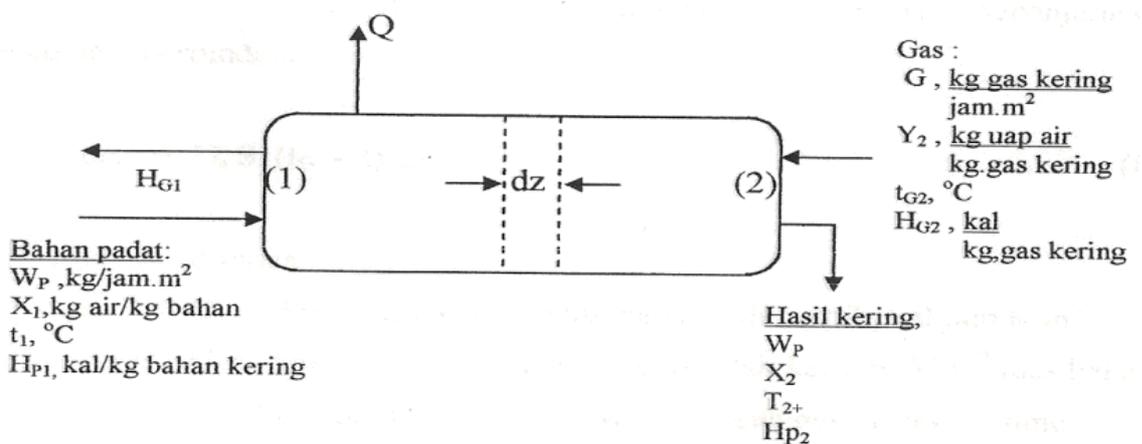
H : entalpi udara, (kJ/kg)

Y : kelembaban (kg H_2O /kg udara kering)

T : temperatur pengering ($^{\circ}C$)

T_o : temperatur referens ($^{\circ}C$)

2.7. Neraca Massa dan Neraca Panas pada Rotary Dryer



Neraca Massa uap air :

$$W_p \cdot X_1 + G \cdot Y_2 = W_p \cdot X_2 + G \cdot Y_1$$

$$W_p \cdot (X_1 - X_2) = G \cdot (Y_1 - Y_2) \dots\dots\dots(17)$$

Neraca Panas :

- Menghitung panas masuk (Q_{input})

Panas yang masuk pada rotary dryer terdiri dari :

- a. Kalor yang dibawa oleh udara panas (Q_{ui})

$$Q_{ui} = G \times H_{G2} \dots\dots\dots(18)$$

Dimana :

G = laju udara masuk (kg/jam)

H_{G2} = entalpi udara masuk (kJ/kg)

Entalpi udara panas masuk rotary dryer dihitung dengan persamaan (Geankoplis, 1993) :

$$H_{G2} = (1,005 + 1,88 (Y_2)).(T_2 - T_0) + Y_2 \cdot 2502,3 \dots\dots\dots(19)$$

- b. Menghitung panas yang dibawa oleh padatan

$$Q_{P1} = W_p \times H_{P1} \dots\dots\dots(20)$$

Dimana :

W_p = laju padatan masuk (kg/jam)

H_{P1} = entalpi padatan masuk (kJ/kg)

Entalpi padatan masuk rotary dryer dapat dihitung dengan persamaan (Geankoplis, 1993):

$$H_{P1} = [C_{ps} + X_1 \cdot C_{p_{air}}] (t_1 - t_{ref}) \dots\dots\dots(21)$$

- Menghitung panas keluar rotary dryer (Q_{out})

Panas yang keluar dari rotary dryer terdiri dari:

- a. Kalor yang keluar udara panas (Q_{uo})

$$Q_{uo} = G \times H_{G1} \dots\dots\dots(22)$$

Dimana :

G = laju udara keluar (kg/jam)

H_{G1} = entalpi udara keluar (kJ/kg)

Entalpi udara panas keluar rotary dryer dihitung dengan persamaan (Geankoplis, 1993) :

$$H_{G1} = (1,005 + 1,88 (Y_1)).(T_1 - T_0) + Y_1 \cdot 2502,3$$

- a. Menghitung panas yang dibawa keluar oleh padatan

$$Q_{P2} = W_p \times H_{P2} \dots\dots\dots(23)$$

Dimana :

W_p = laju padatan keluar (kg/jam)

H_{P2} = entalpi padatan keluar (kJ/kg)

Entalpi padatan keluar rotary dryer dapat dihitung dengan persamaan (Geankoplis, 1993):

$$H_{p2} = [C_{ps} + X_2 \cdot C_{p_{air}}] (t_2 - t_{ref})$$

$$\text{Sehingga neraca panasnya menjadi : } Q_{p1} + Q_{ui} = Q_{p2} + Q_{uo} + Q \quad \dots\dots\dots(24)$$

2.8. *Effisiensi Thermal Rotary Dryer*

$$\text{Effisiensi thermal} = \frac{\text{Panas Input} - \text{Panas yang hilang (Heat Loss)}}{\text{panas input}} \times 100$$

(Himmelblau, 7ed, 2004)

2.9. **Kopi**

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Kopi berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Etiopia. Kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya yaitu Yaman di bagian Selatan Arab melalui para saudagar Arab (Rahardjo, 2012). Di Indonesia kopi mulai dikenal pada tahun 1696, yang dibawa oleh VOC (*Vereenigde Oostindische Compagnie*). Tanaman kopi di Indonesia mulai diproduksi di pulau Jawa, dan hanya bersifat coba-coba, tetapi karena hasilnya memuaskan dan dipandang oleh VOC cukup menguntungkan sebagai komoditi perdagangan maka VOC menyebarkannya ke berbagai daerah agar para penduduk menanamnya (Danarti dan Najiyati, 2004). Tanaman kopi (*Coffea spp*) adalah spesies tanaman berbentuk pohon yang termasuk dalam family Rubiaceae dan genus *Coffea*. Tanaman kopi ada sekitar 60 spesies di dunia.

2.9.1. **Jenis – Jenis Kopi**

Dari sekian banyak jenis kopi yang dijual di pasaran, hanya terdapat 2 jenis varietas utama, yaitu kopi arabika (*Coffea Arabica*) dan robusta (*Coffea Robusta*).

1. Biji kopi arabika

Kopi arabika merupakan tipe kopi tradisional dengan cita rasa terbaik. Sebagian besar kopi yang ada dibuat dengan menggunakan biji kopi jenis ini. Kopi ini berasal dari Ethiopia dan sekarang telah dibudidayakan di berbagai belahan dunia, mulai dari Amerika Latin, Afrika Tengah, Afrika Timur, India dan Indonesia. Secara umum, kopi ini tumbuh di negara-negara beriklim tropis atau subtropis. Kopi arabika tumbuh pada ketinggian 600-2000 m di atas permukaan laut. Tanaman ini dapat tumbuh hingga 3 meter bila kondisi lingkungannya baik.

Suhu tumbuh optimalnya adalah 18-26 °C. Biji kopi yang dihasilkan berukuran

cukup kecil dan berwarna hijau hingga merah gelap.



Gambar 7. Buah Kopi

2. Biji kopi robusta

Kopi robusta pertama kali ditemukan di Kongo pada tahun 1898. Kopi robusta dapat dikatakan sebagai kopi kelas 2, karena rasanya yang lebih pahit, sedikit asam, dan mengandung kafein dalam kadar yang jauh lebih banyak. Selain itu, cakupan daerah tumbuh kopi robusta lebih luas daripada kopi arabika yang harus ditanam pada ketinggian tertentu. Kopi robusta dapat ditanam dengan ketinggian 800 m di atas permukaan laut. Selain itu, kopi jenis ini lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit. Hal ini menjadikan kopi robusta lebih murah. Kopi robusta banyak ditanam di Afrika Barat, Afrika Tengah, Asia Tenggara, dan Amerika Selatan. (Ruth Elizabeth, 2011)

2.9.2. Kualitas dan Mutu Biji Kopi

Sejak tahun 1990, standar mutu kopi di Indonesia telah diterapkan berdasarkan sistem nilai cacatnya yang mengacu pada SNI 01 – 2907 – 2008. Standar mutu sangat penting untuk dijadikan sebagai petunjuk dalam pengawasan mutu kopi. Berikut tabel 1 Spesifikasi Persyaratan Mutu Biji Kopi :

Tabel 1. Spesifikasi Persyaratan Mutu Biji Kopi

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kadar air (b/b)	%	Maksimal 12
2.	Kadar kotoran	%	Maksimal 0.5
3.	Serangga hidup	-	Bebas
4.	Biji berbau busuk dan ada kapang	-	Bebas
5.	Biji berukuran besar, tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 7.5 mm (b/b)	%	Maksimal lolos 2.5
6.	Biji ukuran sedang lolos lubang ukuran diameter 6.5 mm (b/b)	%	Maksimal lolos 2.5
7.	Biji ukuran kecil lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 6.5 mm, tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 5.5 mm (b/b)	%	Maksimal lolos 2.5

Sumber : Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008