

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nanas



Gambar 1. Buah nanas

(Winasti,2011)

Nanas berasal dari Amerika Selatan, nanas termasuk spesies (*Ananas comusus L.*) dalam famili bromiliaceae yang ditemukan pertama kali oleh orang Eropa pada tahun 1493 pada pulau Caribbean. Pada abad ke 16, penjajahan Spanyol dan Portugis memperkenalkan tanaman nanas (*Ananas comusus L.*) di benua Asia. Di negara Pasifik Selatan dan Afrika merupakan negara yang berkembang sampai saat ini dengan tanaman nanas (*Ananas comusus L.*). Di abad 18 tanaman nanas (*Ananas comusus L.*) dilakukan pembudidayaan di Hawaii. Dan dilakukan juga di berbagai negara seperti Thailand, Filipina, China, Brasil dan Meksiko (Lawal, 2013).

Tanaman nanas adalah tanaman buah yang bersemak yang mempunyai nama ilmiah *Ananas comusus L.*, memiliki nama daerah di Aceh (anes), di Batak (hanas), Minangkabau (naneh). Dalam bahasa Inggris (pineapple) dan Spanyol menyebut tanaman pina. Pada abad 16 orang Spanyol membawa nanas ke semenanjung Malaysia dan Filipina, dan pada abad ke 15 masuk ke dalam Indonesia. Di Indonesia awal mulanya tanaman nanas hanya sebagai tanaman pekarangan, dan lama kelamaan tanaman nanas ditanam di perkebunan dilahan kering (tegelan) di berbagai belahan nusantara. Tanaman nanas sekarang dapat dibudidayakan di daerah tropis dan sub tropis (Prihatman, 2000).

2.1.1 Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas comusus L.*)

Tanaman nanas (*Ananas comusus L.*) merupakan buah tropis yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat dengan secara langsung, dan adapula industri yang mengolah nanas kedalam bentuk buah kaleng seperti sirup, selai dan lain - lain. Di Indonesia memiliki beraneka macam jenis nanas yang dibudidayakan para petani mulai di Irian jaya dan Sumatra. Nanas tumbuh di wilayah dengan tipe iklim yang berbeda – beda mulai dari dataran tinggi hingga dataran rendah. Daerah yang menghasilkan buah nanas adalah Riau, Palembang, Bogor, Jambi, Subang, Pandeglang, Kutai dan Tasikmalaya. Menurut Whiting buah nanas merupakan perpaduan antara asam dan gula (Irfandi, 2005). Bagian – bagian dari tanaman nanas yaitu batang, daun, tangkai, tunas, dan akar. Pada nanas buah merupakan golongan buah majemuk yang terbentuk dari gabungan 10 – 200 bunga. Memiliki bentuk silinder dan panjang buah berkisar antara 20.5cm dan berdiameter 14.5 dan beratnya antara 2.2 kg. Dalam kulit buah nanas kasar, saat menjelang panen, warna hijau akan memudar menjadi kuning. (Riana, 2012) menyatakan bahwa diameter pada buah nanas dan berat nanas akan bertambah seiring bertambahnya umur nanas, sebaliknya pada tekstur pada buah nanas semakin tua umur nanas, maka tekstur nanas akan semakin lunak. Buah pada nanas dapat dipanen pada nanas yang berumur 5 – 6 bulan setelah berbunga. Pada bagian atas terdapat mahkota yang digunakan untuk memperbanyak tanaman. Buah nanas memiliki bentuk silinder yang dikelilingi oleh daun – daun pendek. Tersusun spiral yang disebut dengan mahkota (Sari, 2002)

2.1.2 Manfaat dan kandungan buah nanas

Menurut Winastia (2011) menyatakan nanas memiliki banyak kandungan salah satunya serat yang berfungsi dalam proses pencernaan, dan dapat digunakan untuk menurunkan kolesterol dalam darah sampai mengurangi resiko terjadinya diabetes hingga penyakit jantung. Nanas juga mengandung enzim bromelin yaitu adalah enzim proteolitik yang dapat digunakan sebagai anti inflamasi.

Tabel 1. Kandungan Gizi buah nanas dalam 100 gram.

Kandunga Gizi	Jumlah
Kalori (kal)	52
Protein (g)	0,40
Lemak (g)	0,20
Karbohidrat (g)	16
Fosfor (mg)	11
Zat Besi (mg)	0,30
Vitamin A (SI)	130
Vitamin B1 (mg)	0.08
Vitamin C (mg)	24
Air (g)	85,3

2.2 Evaporator

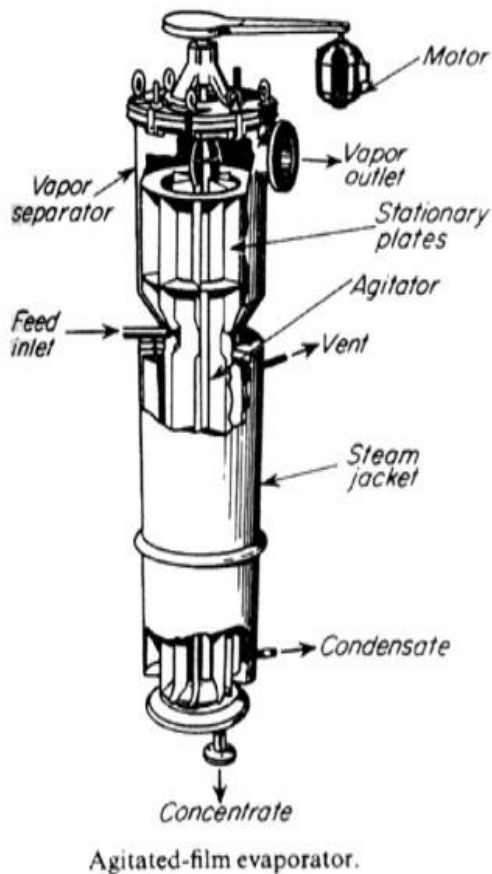
2.2.1 Prinsip dasar evaporator

Evaporator adalah peralatan yang digunakan untuk menurunkan kadar air bahan dengan menggunakan prinsip penguapan (evaporasi) zat pelarutnya sampai pada nilai yang diinginkan (Supriatna, 2008). Menurut Praptiningsih (1999), evaporasi merupakan proses pengentalan larutan dengan cara mendidihkan atau menguapkan pelarut yang bertujuan untuk memperkecil volume larutan dan menurunkan aktivitas air. Prinsip dari evaporasi ini ialah dengan memisahkan pelarut dari larutan sehingga menghasilkan larutan yang lebih pekat. Sedangkan untuk tujuan dari evaporasi adalah memekatkan larutan yang mengandung zat yang sulit menguap (non-volatile solute) dan pelarut yang mudah menguap (volatile solvent) dengan cara menguapkan sebagian pelarutnya. Pelarut yang ditemui dalam sebagian besar sistem larutan adalah air. Umumnya, dalam evaporasi, larutan pekat merupakan produk yang diinginkan, sedangkan uapnya diembunkan dan dibuang.

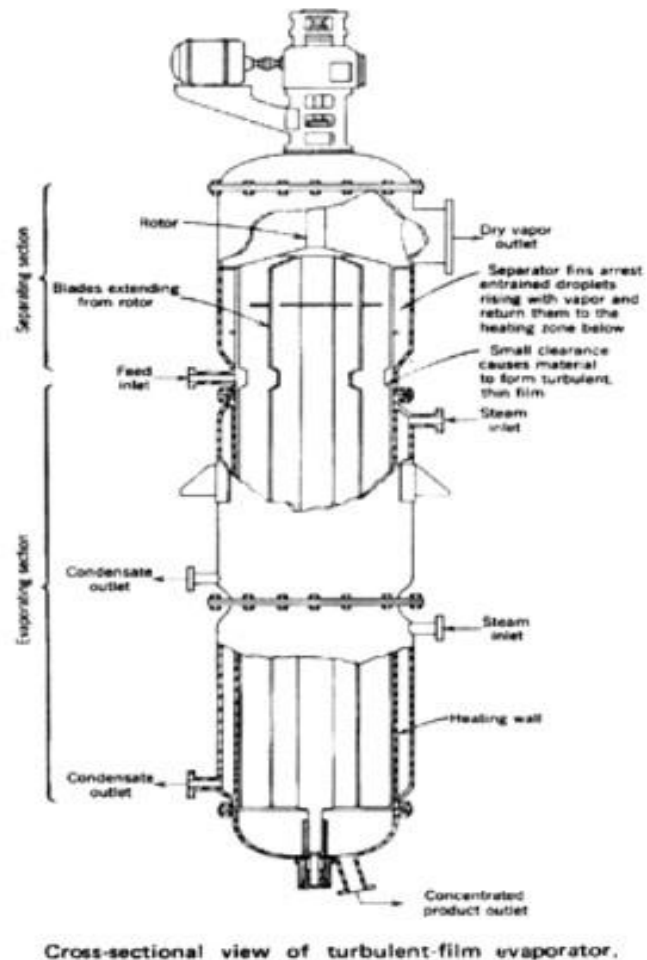
2.2.2 Agitated Thin-Film Evaporator

Menurut Daniel Christianto (2016), evaporator ini berbentuk tabung (shell) vertikal atau horizontal, dengan pemanas diluar tabung. Agitated film evaporator dirancang untuk larutan yang sangat kental (viskositas tinggi) atau untuk memproduksi konsentrat cair. Cara kerja dari agitated film evaporator umpan masuk melalui feed inlet lalu menyebar secara merata kedalam steam jacket sebagai tempat transfer panas. Umpan tersebut diaduk dengan menggunakan agitator agar transfer panas cepat

terjadi. Uap naik ke atas dan terpisah dari steam jacket. Dalam pemisahan, agitator membuang cairan keluar dan uap masuk kedalam stationary plate dan bergabung di vapor separator. Dan uap cair akan keluar melalui vapor outlet di bagian atas unit.



Gambar 2. Agitated Film Evaporator
(Foust, et. al., 1980)



Gambar 3. Agitated Film Evaporator
(Foust, et. al., 1980)

1. Keuntungan Agitated Film Evaporator:
 - Memiliki kemampuan tinggi dalam mentransfer panas terhadap cairan yang kental.
 - Nilai koefisien lebih tinggi dibanding forced circulation evaporator.
2. Kerugian Agitated Film Evaporator:
 - Alatnya mahal
 - Biaya produksi tinggi

- Kapasitas produksinya sedikit
- Diperlukan banyak perawatan/pemeliharaan alat

2.3 Response Surface Methodology

Metode permukaan respon (response surface methodology) adalah sekumpulan teknik matematika dan statistika yang berguna untuk menganalisis permasalahan dimana beberapa variabel independen mempengaruhi variabel respon dan tujuan akhirnya adalah untuk mengoptimalkan respon. Misalnya, dengan menyusun suatu model matematika, peneliti dapat mengetahui nilai variabel-variabel independen yang menyebabkan nilai variabel respon menjadi optimal (Montgomery,2001).

Response Surface Methodology (RSM) menggunakan metode gabungan antara teknik matematika dan teknik statistik, digunakan untuk membuat model dan menganalisa suatu respon y yang dipengaruhi oleh beberapa variabel bebas/faktor x guna mengoptimalkan respon tersebut. Hubungan antara respon y dan variabel bebas x adalah:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k) + \varepsilon$$

dimana:

Y = variabel respon

X_i = variabel bebas/ faktor ($i = 1, 2, 3, \dots, k$)

ε = error

Langkah pertama dari RSM adalah menemukan hubungan antara respon y dan faktor x melalui persamaan polinomial orde pertama dan digunakan model regresi linear, atau yang lebih dikenal dengan first-order model (model orde I):

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i \dots \dots \dots (1)$$

Rancangan eksperimen orde I yang sesuai untuk tahap penyaring faktor adalah rancangan faktorial 2^k (Two Level Factorial Design).

Selanjutnya untuk model orde II, biasanya terdapat kelengkungan dan digunakan model polinomial orde kedua yang fungsinya kuadratik:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i < j} \beta_{ij} X_i X_j + \varepsilon \dots \dots \dots (2)$$

Rancangan eksperimen orde II yang digunakan adalah rancangan faktorial 3^k (Three Level Factorial Design), yang sesuai untuk masalah optimasi. Kemudian dari model orde II ditentukan titik stasioner, karakteristik permukaan respon dan model optimasinya. Dimana X_i, X_j adalah variabel input yang mempengaruhi respon Y ; $\beta_0, \beta_i, \beta_{ii}$ dan β_{ij} ($i = 1-k, j = 1-k$) adalah parameter yang dikenal, dan ε adalah kesalahan acak. Model orde kedua dirancang sehingga variansi Y konstan untuk semua titik yang berjarak sama dari pusat desain. Kemudian dari model orde II ditentukan titik stasioner, karakteristik permukaan respon dan model optimasinya.