

## FERMENTASI SARI BUAH NANAS MENJADI VINEGAR

Endang Kwartiningsih\*, Ln. Nuning Sri Mulyati\*\*

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNS

**Abstract:** *Pineapple is one of the plants spreading all over in Indonesia. It is necessary to develop pineapple processing. One of them was pineapple fermentation to become vinegar. Vinegar contains minimum 4,0 gr/100 mL acetic acid. There were two steps of fermentation to change pineapple to be vinegar. The first one was anaerob fermentation by Saccharomyces cerevisiae yeast. This pineapple fermentation produced 9,055 % ethanol. The second one was aerob fermentation by Acetobacter aceti bacteria. This fermentation changed ethanol to be acetic acid. In this research, by qualitative and quantitative analysis, pineapple vinegar contained 4,107 gr/100 mL acetic acid.*

**Key words :** *vinegar, pineapple, fermentation.*

### PENDAHULUAN

Tanaman nanas merupakan salah satu tanaman pangan yang tersebar di Indonesia. Tanaman ini mudah tumbuh di berbagai jenis tanah dan iklim. Setiap musim panen tiba, banyak buah nanas yang rusak sebelum sampai ke tangan konsumen. Terjadinya kerusakan ini jelas akan merugikan petani. Untuk itu perlu dikembangkan proses pengolahan buah nanas yang dapat menghasilkan suatu produk yang dapat meningkatkan pendapatan petani. Salah satu proses pengolahannya yaitu dengan diproses menjadi *vinegar*. *Vinegar* dapat digunakan sebagai bahan penyedap (untuk memperbaiki flavor) pada berbagai masakan, atau sebagai minuman setelah dilakukan proses *aging*/penuaan, yang memberikan keistimewaan tersendiri karena flavor (perpaduan antara rasa dan bau) yang baik.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### *Vinegar*

*Vinegar* berasal dari kata *vinaigre* (bahasa Perancis) yang artinya anggur yang telah asam, merupakan suatu produk yang dihasilkan dari fermentasi bahan yang mengandung gula atau pati menjadi alkohol, yang kemudian difermentasi lebih lanjut menjadi *vinegar* yang mempunyai kandungan asam asetat minimal 4 gram/100mL. Jenis-jenis *vinegar* antara lain:

#### 1. *Cider vinegar (Apple vinegar)*

*Vinegar* ini dibuat dari sari buah apel yang difermentasi sampai diperoleh

kadar asam asetat sebesar 4 gram/100mL, kadar gula reduksi maksimum 50 % dan jumlah padatan total sebesar 1,6 %.

#### 2. *Wine Vinegar*

Bahan yang digunakan ialah sari buah anggur. *Vinegar* ini mengandung jumlah padatan total lebih dari 1 gram dan abu sebesar 0,13 gram setiap 100mL. Kadar asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

#### 3. *Spirit/Distilled/Grain Vinegar*

*Vinegar* ini diperoleh dari hasil fermentasi asam asetat dengan menggunakan substrat alkohol hasil distilasi yang telah diencerkan. Kadar asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

#### 4. *Malt Vinegar*

*Vinegar* yang diperoleh dari fermentasi tanpa melalui proses distilasi dari *salt malt* atau biji-bijian yang mengandung tepung yang sebelumnya telah dikecambahkan. Seperti *vinegar* lainnya, *vinegar* jenis ini juga mengandung asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

#### 5. *Sugar Vinegar*

*Vinegar* yang diperoleh dari hasil fermentasi asam asetat dari sirop molase dengan kadar asam asetat minimum 4 gram/100 mL.

#### 6. *Glucose Vinegar*

*Vinegar* yang diperoleh dari hasil fermentasi asam asetat dari larutan glukosa dan dekstrosa dengan kadar asam asetat minimum 4 gram/100 mL. (Waluyo S., 1984).

## Nanas

Buah nanas (*Ananas comosus L*) merupakan buah yang tersebar di dunia, khususnya di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan dan Hindia Barat. Sistematika nanas dengan taksonominya dapat diklasifikasikan sebagai berikut : *Divisio Spermatofita, Subdivisio Angiospermae, Kelas Monocotyledonae, Ordo Farinosae, Familia Bromeliaceae, Genus Ananas, Species Ananas comosus L.*

Komposisi kimia buah nanas menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan di luar negeri dapat dilihat pada tabel 1.

Bahan	1	2	3	4	5
Zat padat total	14,2	12,5	-	13,8	16,1
Zat padat tidak larut	1,82	1,57	-	2,10	-
Protein	0,42	0,49	0,50	0,44	0,49
Asam	0,86	1,06	1,06	1,79	-
Gula total	11,9	9,92	12,1	9,41	-
Gula reduksi	3,91	-	4,23	3,36	-
Sakarosa	7,59	-	7,88	5,74	-
Serat kasar	-	-	-	-	0,33
Abu	0,40	0,51	-	0,36	0,70

Keterangan tabel :

1. Chase, Tollman, Munaen
2. Hume, Mille
3. Keley
4. Pratt, Del Rosario
5. Flack

Sedangkan komposisi kimia buah nanas menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan dapat dilihat pada tabel 2.

## Fermentasi

Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim. Enzim yang berperan dapat dihasilkan oleh mikroorganisme atau enzim yang telah ada dalam bahan pangan. (Bucle, K.A., 1985)

Tabel 2. Komposisi nanas menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan

Bahan	Komposisi
Kalori	52 kal
Protein	0,4 %
Lemak	0,2 %
Karbohidrat	13,7 %
Kalsium	16 mgr/100 gr
Fosfor	11 mgr/100 gr
Besi	0,3 mgr/100 gr
Vitamin A	130IU/100 gr
Vitamin B1	0,08 mgr/100 gr
Vitamin C	24 mgr/100 gr
Air	85,3 %

(Muljoharjo, M., 1984)

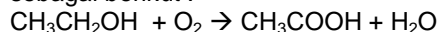
Fermentasi merupakan suatu reaksi oksidasi atau reaksi dalam system biologi yang menghasilkan energi di mana donor dan aseptor adalah senyawa organik. Senyawa organik yang biasa digunakan adalah zat gula. Senyawa tersebut akan diubah oleh reaksi reduksi dengan katalis enzim menjadi senyawa lain. (Fardiaz, Winarno, 1984).

Dalam pengolahan *vinegar*, terjadi 2 kali fermentasi yaitu :

1. Fermentasi pembentukan alkohol dengan yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

Pada fermentasi ini terjadi perombakan glukosa menjadi alkohol dan gas CO<sub>2</sub> dengan reaksi sebagai berikut :  
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3CH_2OH + CO_2$   
 Reaksi yang terjadi anaerob. Etanol adalah hasil utama fermentasi tersebut di atas, di samping asam laktat, asetaldehid, gliserol dan asam asetat. Etanol yang diperoleh maksimal hanya sekitar 15 %. Untuk memperoleh etanol 95 % dilakukan proses distilasi. Etanol digunakan untuk minuman, zat pembunuh kuman, bahan bakar dan pelarut.

2. Fermentasi perubahan alkohol menjadi asam asetat dan air dengan bakteri *Acetobacter aceti*. Reaksi pembentukan asam asetat dituliskan sebagai berikut :



Reaksi yang terjadi adalah reaksi aerob. Pada fermentasi pembentukan asam



dengan menambahkan starter yang telah berisi yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Botol ditutup rapat dengan tutup botol yang berisi selang yang dihubungkan ke botol lain yang berisi aquadest untuk jalan keluarnya CO<sub>2</sub>. Fermentasi pembentukan alkohol ini dilakukan selama 12 hari.

Fermentasi dilanjutkan dengan memindahkan hasil fermentasi pertama ke dalam gelas beker yang ditutupi dengan kertas saring. Fermentasi kedua ini berlangsung secara aerob, mengubah alkohol menjadi asam asetat. Bakteri *Acetobacter aceti* ditambahkan. Setiap 5 hari sekali kadar asam asetat dianalisa secara kualitatif dan kuantitatif sampai diperoleh kadar asam asetat yang optimum yaitu lebih besar dari 4 gr/100 mL.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penentuan kadar etanol

Penentuan kadar etanol dalam hasil fermentasi pertama dengan yeast *Saccharomyces cerevisiae* dilakukan dengan proses distilasi. Distilat yang diperoleh diukur berat jenisnya dengan picnometer. Berat jenis dipengaruhi oleh kadar etanol. Hubungan berat jenis dan kadar etanol diperoleh dari table 2-110 Perry's Chemical Engineers Book. Dari fermentasi sari buah nanas ini dalam penelitian ini diperoleh kadar etanol dalam hasil fermentasi = 9,055 %.

Jumlah etanol tersebut dinilai cukup sehingga selanjutnya dapat difermentasi lebih lanjut dengan bakteri *Acetobacter aceti* untuk menghasilkan vinegar yang mempunyai kadar asam asetat minimum 4 gr/100 mL.

### Penentuan Kadar Asam Asetat

Kadar asam asetat dalam hasil fermentasi dengan bakteri *Acetobacter aceti* diamati tiap 5 hari untuk mendapatkan kadar asam asetat yang maksimum dan memenuhi syarat dalam vinegar. Penentuan kadar asam asetat tersebut dilakukan dengan uji kualitatif dan uji kuantitatif sebagai berikut :

#### Uji Kualitatif

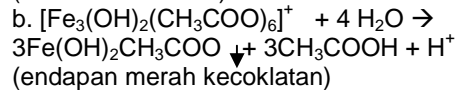
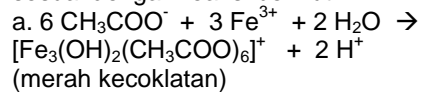
Uji kualitatif dilakukan dengan penambahan asam sulfat encer dan penambahan besi(III) klorida dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil uji kualitatif asam asetat dalam vinegar

No.	Perlakuan	Pengamatan
1.	a. Asam sulfat encer b. (a) dipanaskan	Bau buah nanas masam Bau asam cuka
2.	a. Besi(III) khlorida b. (a) dipanaskan	Warna merah/kecoklatan Timbul endapan merah kecoklatan

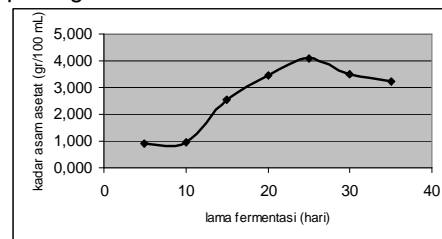
Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa hasil fermentasi pembentukan asam asetat memberikan reaksi yang positif yaitu bau buah nanas masam jika ditambahkan asam sulfat encer. Selanjutnya setelah dipanaskan tercium bau khas vinegar / asam cuka.

Sedangkan pada uji dengan menggunakan larutan besi(III) khlorida memberikan warna merah kecoklatan yang disebabkan oleh pembentukan ion kompleks  $[\text{Fe}_3(\text{OH})_2(\text{CH}_3\text{COO})_6]^+$ , kemudian dengan mendidihkan larutan tersebut terbentuk endapan besi (III) yang berwarna merah kecoklatan yang sesuai dengan reaksi berikut ini :



#### Uji Kuantitatif

Uji kuantitatif asam asetat dalam vinegar hasil fermentasi dilakukan dengan titrasi alkalimetri yaitu dengan larutan NaOH. Hubungan kadar asam asetat dengan lama fermentasi dengan bakteri *Acetobacter aceti* dapat dilihat pada grafik 1.

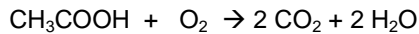


Gambar 1. Hubungan antara kadar asam asetat (gr/100 mL dan waktu fermentasi (hari)

Dari gambar 1 terlihat bahwa pada fermentasi hari ke-25 kadar asam

asetat yang diperoleh maksimum yaitu 4,107 gr/100 mL. Angka ini memenuhi syarat untuk *vinegar* yaitu kandungan asam asetat minimumnya 4 gr/100 mL.

Setelah 25 hari, kadar asam asetat mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena asam asetat akan teroksidasi atau terombakkan oleh oksigen dari udara menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O dengan persamaan reaksi berikut ini :



Oleh karena itu setelah diperoleh kadar asam asetat yang maksimum dan memenuhi kualifikasi *vinegar*, maka fermentasi segera dihentikan dan *vinegar* segera disimpan dalam tangki yang tertutup rapat agar O<sub>2</sub> tidak dapat masuk, selanjutnya dilakukan pasteurisasi dan pembotolan.

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Sari buah nanas dapat dibuat *vinegar* melalui 2 tahap fermentasi yaitu fermentasi anaerob dengan yeast *Sacharomyces cereviseae* dan fermentasi aerob dengan bakteri *Acetobacter aceti*.
2. Dengan uji kualitatif dan kuantitatif *vinegar* hasil fermentasi sari buah nanas diperoleh kadar asam asetat sebesar 4,107 gr/100 mL sehingga memenuhi komposisi asam asetat dalam *vinegar* pada umumnya yaitu minimal 4 gr/100 mL.

## Saran

1. Selain uji kualitatif dan uji kuantitatif asam asetat dalam *vinegar* sari buah nanas, perlu dilakukan pula uji organoleptik.
2. Selain kadar asam asetat perlu diteliti pula komponen lain selain asam asetat sehingga memenuhi syarat untuk dikonsumsi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K.A., 1985, *Ilmu Pangan*, UI Pres, Jakarta.
- Fardiaz, Winarno, 1984, *Biofermentasi dan Biosintesa Protein*, Angkasa, Bandung.
- Fessenden, R.J. & Fessenden, J.S., 1984, *Kimia Organik*, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Muljoharjo, M., 1984, *Nanas dan Teknologi Pengolahannya*, Liberty, Bandung.
- Perry, R.H., 1984, *Perry's Chemical Engineers Handbook*, Mc Graw Hill Co., Singapore.
- Salle, A.J., *Fundamental Principles of Bacteriology*, Tata Mc Graw Hill, New Delhi.
- Vogel, A.I., 1961, *Vogel Text Book of Quantitatif Chemical Analysis*, Longman Singapore Publisher Ltd., Singapore.
- Vogel, A.I., 1985, *Buku Text Analisa Anorganik Kualitatif Makro dan Semi Mikro*, Kalman Media Pustaka, Jakarta.
- Waluyo S., 1984, *Beberapa aspek Tentang Pengolahan Vinegar*, Dewa Ruci Press, Jakarta.