

PEMANFAATAN LIMBAH KUBIS MENJADI ASAM LAKTAT

Ika Stia Khumalawati (L2C 307 037) dan Yenny Maria Ulfa (L2C 307 073)

Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Pembimbing : Ir. Agus Hadiyanto, MT

Abstrak

Kubis (Brassica olerace) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak tumbuh di daerah dataran tinggi. Jenis kubis ada beberapa macam, diantaranya kubis putih dan kubis hijau. Selama ini kubis dijual hanya sebagai sayuran saja dalam jumlah kecil. Sayuran ini bersifat mudah rusak dan busuk, sehingga menghasilkan limbah (bau) yang menjadi suatu permasalahan di lingkungan. Limbah yang dihasilkan dari sayuran kubis yaitu limbah daun yang membusuk. Limbah inilah merupakan tempat hidupnya suatu bakteri yang dinamakan Lactobacillus plantarum, Lactobacillus delbrueckii, Lactobacillus fermentum, dan Lactobacillus brevis. Lactobacillus merupakan suatu mikroorganisme yang berfungsi dalam pembentukan asam laktat. Proses fermentasi asam laktat berlangsung dengan adanya aktivitas bakteri asam laktat tersebut (Lactobacillus). Fermentasi asam laktat berlangsung secara spontan, karena terjadi secara alamiah dengan memperhatikan kondisi lingkungannya yaitu anaerobic dan penggunaan garam secukupnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kondisi optimal penambahan garam, dan waktu fermentasi. Bahan baku yang digunakan adalah limbah kubis yang dipotong kecil-kecil kemudian dimasukkan ke dalam wadah tertutup lalu ditambahkan garam dengan konsentrasi 2%, 3% dan 4%. Sedangkan penyimpanan dilakukan selama 6,8,10,12,14, dan 16 hari. Dari hasil pengamatan dan analisa serta perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh hasil konsentrasi garam yang baik untuk produksi asam laktat yaitu 3%. Sedangkan waktu fermentasi yang optimum didapatkan pada 10 hari dengan hasil yield 0,076 %.

Kata kunci : *Brassica oleraceae; Asam laktat*

Abstract

Cabbage (Brassica oleracea) is one of many various vegetables that growth in highland. There are so many cabbage here, such as white cabbage and green cabbage. Till this present, cabbage is only sold as common vegetable small scale. This is easy to damaged and decomposed, so that make an air pollution in environment by its bed smell. The waste that produced is a decomposed leaf. This waste is a place that living for some bacterial which is called as lactobacillus is a microorganism which help lactatic acid making. The lactatic acid fermentation is held by those lactatic acid bacterial activity spontanly, due to naturally by watching an environment condition area, they are anaerobic and NaCl using adequately. These research has a goal to find out the optimal NaCl addition and the time of fermentation . Cabbage waste are as the raw material which is cut become a little one then placed them into closed place and added by 2%, 3%, and 4% NaCl concentration. Mean while storing them a long 6,8,10,12,14, and 16 days. From the research, analysis and accounting that has been done, got a good NaCl consentration results to produce lactatic acid, it is 3%. Therefore the optimum fermentation time got on 10 days with yield 0,076%.

Keywords : *Cabbage (Brassica oleracea); lactatic acid*

1. Pendahuluan

Kubis (*Brassica oleracea*) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak tumbuh di daerah dataran tinggi. Jenis kubis ada beberapa macam, diantaranya kubis putih dan kubis hijau yang banyak tumbuh di daerah dataran tinggi Sumatera Barat. Kubis mempunyai cita rasa yang enak dan lezat, juga mengandung gizi yang cukup tinggi. Adapun komposisi gizi yang ada di kubis putih maupun hijau dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi kubis putih dan kubis hijau, per 100 gram (basah)

Komposisi gizi	Kubis putih	Kubis hijau
Kalori (kal)	25	25
Protein (gr)	1,7	2,4
Lemak (gr)	0,2	2,2
Karbohidrat (gr)	5,3	4,9
Kalsium (mg)	64	22
Fosfor (mg)	26	72
Zat besi (mg)	0,7	1,1
Natrium (mg)	8	-
Serat (mg)	0,9	-
Vitamin A (mg)	75	90
Vitamin B (mg)	0,1	0,11
Vitamin C (mg)	62	69
Air (gr)	-	91,7

Sumber : Harjono, 1996

Selama ini kubis dijual dalam jumlah kecil hanya sebagai sayuran saja. Sayuran ini bersifat mudah rusak dan busuk, sehingga menghasilkan limbah yang menjadi suatu permasalahan di lingkungan. Limbah yang dihasilkan dari sayuran kubis yaitu limbah daun yang membusuk. Limbah inilah yang merupakan tempat hidupnya suatu bakteri yang dinamakan *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus brevis* (Hans.G. Schlegel).

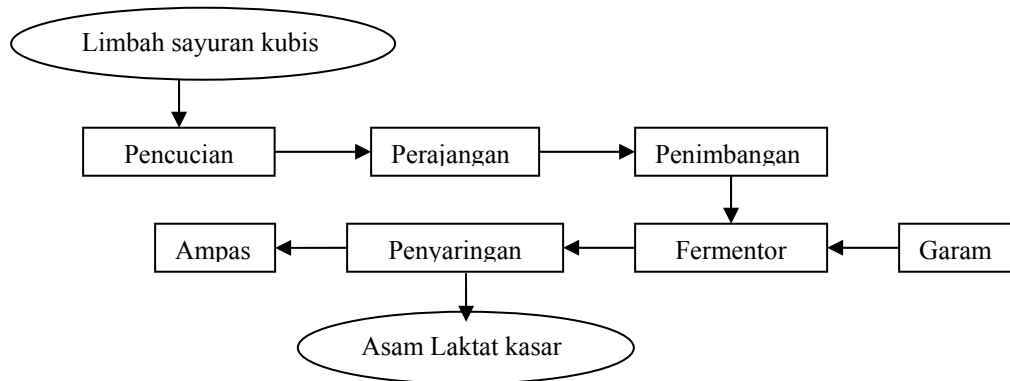
Lactobacillus merupakan suatu mikroorganisme yang berfungsi dalam pembentukan Asam laktat dari laktosa. Bakteri *Lactobacillus* memiliki ketahanan terhadap kadar oksigen yang rendah dan sangat tahan terhadap asam. Pertumbuhan bakteri asam laktat selama fermentasi akan mengakibatkan perubahan pada produk yaitu :1. Membatasi pertumbuhan organisme yang tidak diinginkan dan menghambat pembusukan; 2. Memproduksi berbagai citarasa yang khas karena terjadi pengumpulan asam organik sehingga diperoleh hasil akhir yang khas berupa produk yang berbeda dari bahan dasarnya.

Nama lain dari asam laktat adalah 2-hidroksi propanoat atau asam α - hidroksi propionat, dengan rumus molekul $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$. Sifat dari asam laktat adalah : higroskopis, larut dalam air, alkohol dan eter. Berat molekulnya 90,08, densitas 1,2060 gr/ml dan panas pembakarannya 3615 kal/gr (Kirk-Othmer,1997). Menurut Mayer (1985), pH 3–4 merupakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan mikroba, terutama bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus* dan *Streptococcus*.

Proses fermentasi Asam laktat berlangsung dengan adanya aktifitas bakteri asam laktat tersebut (*Lactobacillus*), yang berlangsung secara spontan, karena terjadi secara alamiah dengan memperhatikan kondisi lingkungannya yaitu anaerobic, penggunaan secukupnya NaCl (konsentrasi tertentu) untuk menyerap keuangannya cairan glukosa yang terdapat pada kubis dan menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan, pengaturan suhu yang sesuai untuk fermentasi (suhu kamar) dan tersedianya bakteri asam laktat (*Lactobacillus*), (Mustakin,1993).

2. Bahan dan Metode Penelitian

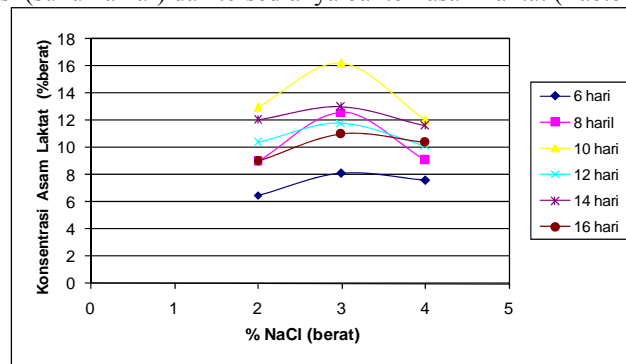
Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kol/kubis yang didapat di pasar. Limbah daun kubis yang dipakai yaitu berupa lembaran-lembaran daun kubis yang akan dibuang. Pemberian garam NaCl yang diberikan bervariasi dari 2%; 3% dan 4% (berat). Sedangkan waktu fermentasi divariasikan dari 6,8,10,12,14, dan 16 hari. Adapun analisa yang dilakukan yaitu pH asam laktat, yield asam laktat. Larutan Asam yang diperoleh diamati pH, bau, warna dan konsentrasi asam laktat. Skema prosedur kerja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Prosedure Kerja

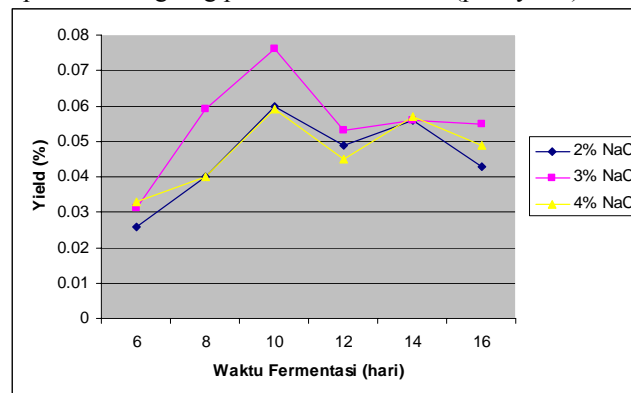
3. Hasil dan Pembahasan

Proses fermentasi Asam laktat berlangsung dengan adanya aktifitas bakteri asam laktat tersebut (*Lactobacillus*), yang berlangsung secara spontan, karena terjadi secara alamiah dengan memperhatikan kondisi lingkungannya yaitu anaerobic, penggunaan secukupnya NaCl (konsentrasi tertentu) untuk menyerap keluarannya cairan glukosa yang terdapat pada kubis dan menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan, pengaturan suhu yang sesuai untuk fermentasi (suhu kamar) dan tersedianya bakteri asam laktat (*Lactobacillus*).



Gambar 2 Hubungan Persentase NaCl Dengan Konsentrasi Asam Laktat

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa konsentrasi garam yang paling tepat untuk fermentasi adalah 3 %, karena dibawah 3% pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* dihambat oleh bakteri sporigenik dan aerobik sehingga menghambat produksi asam laktat. Sedangkan diatas 3% akan memperlambat proses fermentasi menyebabkan produk terasa pahit, berwarna gelap dan merangsang pertumbuhan khamir (pink yeast).



Gambar 3 Hubungan Waktu fermentasi dengan % Yield Asam Laktat (Basis Kering Angin)

Pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa hasil persen yield asam laktat dalam basis kering angin yang paling besar pada penelitian adalah 0,076% dengan waktu fermentasi 10 hari dan kadar garam 3 %, karena pertumbuhan

Lactobacillus berjalan secara optimal. Di bawah hari ke 10 pertumbuhan lactobacillus belum optimal, sedangkan di atas hari ke 10 sebagian lactobacillus sudah ada yang mati. Fermentasi dengan menggunakan Lactobacillus pada umumnya proses atau hasilnya lebih mudah dikontrol, selain itu Lactobacillus mampu merombak protein, memecah maltosa dan glukosa menjadi asam laktat.

4. Kesimpulan

1. Karbohidrat dalam limbah kubis terkonversi menjadi asam-asam termasuk asam laktat. Hal ini dapat dilihat dari % yield asam laktat yang dihasilkan, % yield asam laktat dalam basis kering angin yang paling besar 0,076 % dengan waktu fermentasi 10 hari dengan kadar garam 3 %.
2. Waktu fermentasi optimum untuk pembentukan asam laktat adalah hari ke 10. Karena dibawah hari ke 10 pertumbuhan lactobacillus belum optimal, sedangkan diatas hari ke 10 sebagian lactobacillus sudah ada yang mati. Konsentrasi garam yang paling tepat untuk fermentasi adalah 3 %, karena dibawah 3% pertumbuhan lactobacillus dihambat oleh bakteri sporogenik dan aerobik. Sedangkan diatas 3% akan memperlambat proses fermentasi.

Ucapan Terima kasih

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Ir. Herry Santoso selaku koordinator penelitian, Ir. Agus Hadiyanto, MT selaku dosen pembimbing. Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, namun demikian semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat diterima sebagai sumber pemikiran demi kemajuan ilmu pengetahuan.

Daftar Pustaka

- Anggono H.P.,(1993), "*Kubis*", Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan Balai Penelitian Hortikultura, Lembang.
- Harjono,I., (1996),"*Melirik Bisnis Tani Kubis Bunga*", CV. Aneka, Solo.
- Hans G. Schlegel,Penerjemah Tedjo B,(19..),"*Mikrobiologi Umum*",F,Kedokteran Univ. Gajah Mada Yogyakarta.
- Kirk-Othmer, (1967),"*Encyclopedia of Chemical Tecnology*",John Wiley, USA.
- Mayer, V (1985), "*In Fish as Food*"Vol III, G Bargstrom (Ed) Mc.Graw-Hill Books Co. New York
- Mustakin,S. (1987),"*Mempelajari kemampuan lactobacillus casei dalam memproduksi Asam laktat dari tetes tebu dalam limbah cair tebu dengan system kultur batch*",IPB-Bogor.
- Munas Martynis dan Ellyta Sari. (2003), "*Pemanfaatan Limbah Kubis Menjadi Asam Laktat*". Universitas Bung Hatta Padang.
- Pemba, L.M.G.D. (1996). "*Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Pada Pengolahan Beberapa Jenis Bahan Makanan*". Skripsi Jurusan Biologi Lingkungan. Universitas Kristen Duta Wacana. Yogyakarta.
- Rukmana Rahmat, (1996),"*Seri Budi Daya Kubis*". Kanisius.
- Samuel Cate Prescott, Sc.D and Cecil Gordon Dunn, PH.D. (1959) "*Industrial Microbiology*" 3rd edition. Mc. Graw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Ullmann'S. (1990),"*Encyclopedia of Industrial Chemistry*", Hoechst Celanese Corp., USA.