

ULASAN ILMIAH / REVIEW

**Asam Laktat dan Penggunaannya dalam Industri Pangan**  
*Lactic Acid dan Its Use in Food Industries*

Arief Budhiono

Balai Penelitian Makanan, Minuman dan Fitokimia  
Balai Besar Litbang Industri Hasil Pertanian (BBLIHP)  
Jalan Ir. H. Juanda 5 - 9, Bogor 16122

**Abstract** - Lactic acid is an organic acid which is naturally found in the fermented products such as yoghurt, cheese, pickle, beer, wine and meat products. The properties, productions, and use of the lactic acid in food industries will be discussed in this report. Lactic acid is also widely used in textile industry, cosmetics, pharmacy, tanning, and plastic industry.

**PENDAHULUAN**

Asam laktat merupakan asam organik yang sejak lama telah digunakan dalam industri pangan, terutama sebagai bahan pengawet. Asam laktat ditemukan secara alami pada berbagai produk hasil fermentasi seperti yogurt, keju, acar, bir, anggur, dan produk olahan daging (ANONYMOUS, 1985; VAN VELTHUIJSEN, 1986).

Asam laktat secara alami juga terdapat dalam jaringan tubuh manusia dan hewan yang merupakan hasil metabolisme karbohidrat, serta dapat diperoleh melalui proses fermentasi oleh jasad renik dan sintesis kimiawi. Asam laktat mempunyai sifat-sifat kelarutan yang baik, mudah dipolimerisasi untuk pembuatan polimer dan resin, dan garamnya mudah larut dalam air. Berdasarkan sifat-sifat itulah maka asam laktat banyak digunakan dalam industri pangan, tekstil, kosmetika, farmasi, penyamakan kulit, dan industri plastik (INSKEEP, TAYLOR and BREITZKE, 1952; PATURAU, 1982; BUCHTA, 1983).

**PEMBUATAN ASAM LAKTAT**

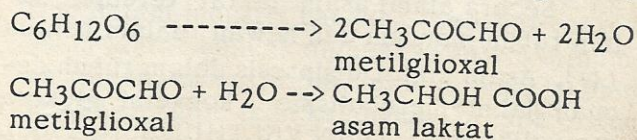
Pembuatan asam laktat dapat dilakukan melalui dua cara : yaitu secara sintesis kimiawi dan fermentasi.

**Secara Kimiawi**

Menurut aturan (1982) pembuatan asam laktat secara kimiawi dapat dilakukan dalam beberapa cara yaitu :

1. mereaksikan gula dengan kapur (CaO) pada suhu 240°C
2. mereaksikan asetaldehid dan asam hidrosianida
3. oksidasi dari propilenglikol, dan
4. mereaksikan antara asam nitrat dengan protein alanin.

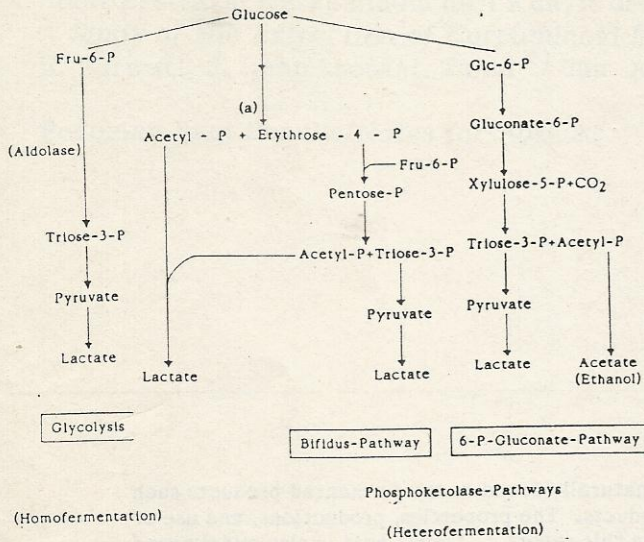
Proses yang lain (PRESCOTT and DUNN, 1959) dapat dilakukan melalui metilglioxal,





**Secara Fermentasi**

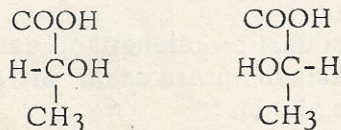
Menurut KANDLER (BUCHTA, 1983) pembuatan asam laktat secara fermentasi dapat dilakukan dalam beberapa cara; seperti terlihat pada Gambar 1.



**SIFAT-SIFAT ASAM LAKTAT**

Asam laktat atau disebut juga asam-hidroksipropionat adalah cairan tidak berwarna, menyerupai sirup, dapat bercampur dengan air, alkohol, dan eter tetapi tidak larut dalam kloroform (ANONYMOUS, 1981; PATURAU, 1982; IGOE, 1983). Asam laktat bersifat korosif (INSKEEP *et al*, 1952) karena itu pada proses pembuatannya harus digunakan bahan-bahan yang tahan korosi.

Asam laktat dapat ditemukan dalam bentuk optis aktif L (+) dan D (-) serta dalam bentuk campuran rasemat DL (PATURAU, 1982; BUCHTA, 1983). Rumus bangun asam laktat dalam bentuk optis aktif yaitu :



D(-) Asam Laktat      L(+) Asam Laktat

Secara alami asam laktat terdapat dalam tubuh manusia dan hewan dalam bentuk L(+). Asam laktat disintesis dalam tubuh dengan jalan metabolisme konversi glukosa atau glikogen (VAN VELTHUIJSEN, 1986).

Hanya asam laktat bentuk L(+) yang dapat dimetabolismekan, sedangkan bentuk D(-) sebagian besar akan diekskresikan oleh tubuh (CASSIDA, 1968). Menurut KANDLER (BUCHTA, 1983) WHO menetapkan pemakaian asam laktat bentuk D(-) perlu dibatasi yaitu 100 mg/kg/hari, karena akan menimbulkan kenaikan jumlah asam laktat bentuk D(-) dalam darah serta menyebabkan hiperasiditi air seni.

Berdasarkan gambar di atas ada dua tipe fermentasi, yaitu homofermentasi dan heterofermentasi di mana keduanya tergantung pada si jasad renik yang digunakan.

**Jasad Renik yang Digunakan**

Jasad renik yang digunakan biasanya dari spesies *Streptococcus*, *Lactobacillus*, dan *Leuconostoc*. Jenis bakteri tersebut termasuk mikroaerofilik dan secara morfologi dapat digolongkan dalam bentuk Diplococcus, Streptococcus dan batang (CASSIDA, 1968; BUCHTA, 1983). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1.

Genus Subgenus	Type of Fermentation	Main Products (Molar Rate)	Configuration of Lactic Acid
<i>Streptococcus</i>	homolactic	Lactate	L(+)
<i>Pediococcus</i>	homolactic	Lactate	DL and L(+)
<i>Lactobacillus</i>	homolactic	Lactate	
<i>Thermobacterium</i>	homolactic	Lactate	D(-), L(+), DL
<i>Streptobacterium</i>	heterolactic (facultative)	Lactate : Acetate : 1 : 1	D(-), L(+), DL
<i>Betabacterium</i>	heterolactic	Lactate : Acetate : CO <sub>2</sub> : 1 : 1 : 1	DL
<i>Leuconostoc</i>	heterolactic	Lactate : Acetate : CO <sub>2</sub> : 1 : 1 : 1	D(-)
<i>Bifidobacterium</i>	heterolactic	Lactate : Acetate : 2 : 3	L(+)

Tabel 1. Genus, Tipe Fermentasi, Hasil Utama serta Konfigurasi Asam Laktat (BUCHTA, 1983)

Selain menggunakan bakteri, dapat pula digunakan jasad renik lain (jamur) seperti *Mucor rouxii* atau *Rhizopus sp.*

Bakteri asam laktat merupakan jasad renik yang agak sulit penanganannya karena selama pertumbuhannya selain menggunakan sumber karbon juga memerlukan pemacu pertumbuhan seperti vitamin dan mineral. Faktor lain yang penting adalah pengaruh suhu dan pH. pH optimal antara 5,5 - 6,3 (PATURAU, 1982; PRESCOTT and DUNN, 1959). Fermentasi akan terhambat bila pH mencapai 4,5 - 5 (BUCHTA, 1983). Suhu pertum-



bahan tergantung pada jasad reniknya. Sehubungan dengan faktor suhu, bakteri asam laktat dapat digolongkan ke dalam mesopilik atau termopilik (lihat Tabel 2) sebagai contoh adalah genus *Lactobacillus*.

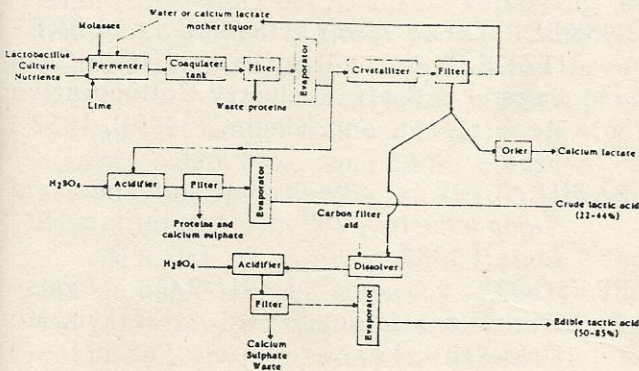
Tabel 2. Suhu Optimum Pertumbuhan Bakteri *Lactobacillus*

Homolactic Type		Heterolactic Type	
<i>Thermobacterium</i>	<i>Streptobacterium</i>	<i>Betabacterium</i>	
<i>L. caucasilus</i>	<i>L. casei</i>	<i>L. brevis</i>	mesophilic
<i>L. lactis</i>	<i>L. plantarium</i> 28-32°C	<i>L. buchneri</i> 28-32°C	
<i>L. helveticus</i> 37-45°C	<i>L. leichmannii</i>	<i>L. pastorianus</i>	
<i>L. acidophilus</i>			
<i>L. bifidus</i>		<i>L. fermenti</i> 35-40°C	
-----			thermo-philic
<i>L. bulgaricus</i>			
<i>L. thermophilus</i> 45-62°C			
<i>L. delbrueckii</i>			

## Sumber Karbon

Adapun sumber karbon yang dapat digunakan pada pembuatan asam laktat secara fermentasi adalah dekstrosa, sukrosa, mella-sa, whey, gula jagung, pati kentang dan sisa buangan sulphit dengan kadar gula antara 5 - 20% (CASSIDA 1968; PRESCOTT and DUNN, 1959).

Proses lengkap pembuatan asam laktat secara fermentasi serta jasad renik yang digunakan dapat dilihat pada INSKEEP *et al* (1952), PATURAU (1982) dan BUCHTA (1983). Secara garis besar proses pembuatan asam laktat secara fermentasi dapat diterangkan sebagai berikut.



Gambar 2. Proses Pembuatan Asam Laktat dengan Bahan Baku Mellasa (PATURAU, 1982)

Sumber karbon (mellasa), nutrien, kapur (CaO) dan kultur, *Lactobacillus delbrueckii*, dimasukkan ke dalam fermenter. pH selama fermentasi dibuat tetap dengan penambahan kapur (CaO) atau kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>). Produk akhir berupa kalsium laktat dipanaskan untuk mengkoagulasikan protein, larutan

nya dibuat alkalis kemudian disaring hingga terpisah antara larutan dengan pengotornya. Ke dalam filtrat tersebut ditambahkan asam sulfat sehingga terpisah antara endapan kapur (CaSO<sub>4</sub>) dengan asam laktatnya yang selanjutnya dimurnikan sehingga diperoleh asam laktat murni.

## Proses Pemurnian

Proses pemurnian selanjutnya tergantung pada hasil yang ingin diperoleh, antara lain dapat dilakukan secara dekolorisasi, melalui penukar ion, elektrodialisis, dan esterifikasi (INSKEEP *et al*, 1952; CASSIDA, 1968; BUCHTA, 1983).

Menurut PATURAU (1982) ada beberapa cara yang dapat digunakan dalam proses pemurnian asam laktat yaitu :

1. Kalsium laktat diubah menjadi seng laktat kemudian dikristalisasi. Penambahan gas H<sub>2</sub>S akan membebaskan asam laktat kemudian diuapkan dalam keadaan vakum.
2. Ekstraksi "counter current" menggunakan pelarut isopropil eter,
3. Esterifikasi menggunakan metil ester kemudian didestilasi dan dihidrolisis.

Berdasarkan cara pemurniannya didapatkan mutu asam laktat yaitu mutu teknis, plastik, edible, dan mutu USP/Nf.

## PENGGUNAAN ASAM LAKTAT DALAM INDUSTRI PANGAN

Asam laktat telah digunakan dalam industri pangan, jauh sebelum diproduksi secara komersial untuk keperluan industri (ANONYMOUS, 1985). Pemakaian asam laktat dalam produk makanan antara lain sebagai penyedap rasa, pengawet, pengatur pH serta sebagai "sequestrant" (IGOE, 1983; BUCHTA, 1983; VAN VELTHUIJSEN, 1986).

## Penyedap Rasa

Suatu asam umumnya dapat memberikan rasa segar dalam produk-produk makanan yaitu menyeimbangkan antara rasa manis dan aroma yang timbul. Sebagai pengasam, asam laktat mempunyai peranan cukup penting dalam industri pangan. Sebagai contoh, asam laktat banyak digunakan dalam minuman ringan, essens, selai, juice buah-buahan, buah kalengan, ikan kalengan, produk olahan daging, acar, produk olahan susu, kembang



gula, bir, anggur serta industri roti (PATURAU, 1982; INSKEEP *et al*, 1952). Selain itu asam laktat mempunyai rasa asam yang sedang tetapi dapat bertahan cukup lama bila digunakan asam sitrat dan asam tartarat.

### Pengawet

Asam laktat umumnya tidak dapat disamakan dengan bahan pengawet lain seperti asam benzoat atau asam sorbat yang dalam konsentrasi rendah dapat bersifat sebagai antimikroba. Bila digunakan asam asetat, harus ditambahkan dalam jumlah terbatas karena bau dan rasanya yang merangsang, walaupun mempunyai daya awet yang cukup kuat (VAN VELTHUIJSEN, 1986). Sedangkan asam laktat di samping mempunyai rasa asam yang sedang juga berfungsi sebagai pengawet dan tidak bersifat menutupi aroma produk aslinya (ANONYMOUS, 1985). Selain itu asam laktatpun bersifat sebagai antimikroba terutama untuk jenis *Salmonella* (SMULDERS, BARENDSEN, LOGTESTIJN, MOSSEL, and MAREL, 1986).

### Pengatur pH/Keasaman

Pengaturan pH diperlukan dalam industri pangan terutama selama proses berlangsung untuk mendapatkan hasil yang baik. Dalam industri bir, asam laktat diperlukan untuk mengatur aktivitas enzim dan mengkoagulasikan protein, pada pembuatan minuman anggur digunakan untuk asidifikasinya.

Jumlah asam laktat yang ditambahkan tergantung pada pH yang diinginkan, misal pada jelli pH yang digunakan antara 3,1-3,4; pada keju antara 4,8-5,1 dan pada tepung telur 4,8 (INSKEEP *et al*, 1952; ANONYMOUS, 1985).

### Sequestrant

Sequestrant dapat diartikan sebagai bahan pengchelat yaitu mengikat ion logam kompleks. Adanya ion logam seperti Cu, Zn, dan Fe diduga dapat menstimulasi proses enzimatik yang menghasilkan ketengikan, perubahan warna atau bau pada produk (VAN VELTHUIJSEN, 1986).

Asam laktat berfungsi sebagai pengchelat yang dapat mempertahankan warna, aroma serta tekstur dari suatu produk (IGOE, 1983). Model reaksinya sebagai berikut :

Logam + Sequestrant  $\rightarrow$  Logam kompleks

Umumnya suatu pengasam makanan bersifat sebagai pengchelat yang ditunjukkan oleh adanya gugus karbosilat. Asam laktat mempunyai satu gugus karbosilat (CONSIDINE, 1974). Sedangkan asam sitrat mempunyai tiga buah gugus karbosilat karenanya mempunyai daya pengchelat yang kuat dibandingkan pengasam lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. *Food Chemicals Codex*, 3<sup>rd</sup> ed. Washington DC, National Academy Press, 1981.
- ANONYMOUS. "Lactic Acid, A Versatile Ingredient". *Food Flavours Ingredients Processing Packaging*, 7 (11): 1985 44, 45, 62.
- BUCHTA, K. "Lactic Acid". in *Biotechnology Biomass Microorganism for Special Applications, Microbial Products I, Energy from Renewable Resources.*, vol. 3. ed by H. DELLWEG. Weinheim, Verlag Chemie, 1983, 410 - 417.
- CASSIDA, L.G.Jr. *Industrial Microbiology*. New York, John Wiley, 1968.
- CONSIDINE, D.M. *Chemical and Process Technology Encyclopedia*. New York, Mc Graw-Hill, 1974.
- IGOE, R.S. *Dictionary of Food Ingredients*. New York, Van Nostrand Reinhold, 1983.
- INSKEEP, G.C.; TAYLOR, G.G., and BREITZKE, W.C., "Lactic Acid from Corn Sugar - A Staff Industry Collaborative Report". *Ind. Eng. Chem.*, 44(9), 1952 : 1955 - 1966.
- PATURAU, M., *By-Products of The Cane Sugar Industry*, 2<sup>nd</sup>ed. Amsterdam, Elsevier, 1982.
- PRESCOTT, S.C., and DUNN, C.C., *Industrial Microbiology*, 3<sup>rd</sup>ed. Tokyo, Mc Graw-Hill, 1959.
- SMULDERS, F.J.M.; BARENDSEN, P.; VAN LOGTESTIJN, J.G.; MOSSEL, D.A.A. and VAN DER MAREL, G.M., "Lactic acid: considerations in favour of its acceptance as a meat decontaminant", *J. of Food Technol*, 21 (4) 1986 : 419-432.
- VAN VELTHUIJSEN, J.A., "Lactic acid : A Versatile Food Additive" di dalam *Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi*, ed. oleh S. FARDIAZ., R. DEWANTI, dan S. BUDIYANTO. Bogor, PATPI, 1987.