

PAIR/T.311/94

STIMULASI BAKTERI PENGHASIL ASAM
LAKTAT DENGAN IRADIASI

Susiana, Jenny M., Lina M.R.,
dan Arief D.

STIMULASI BAKTERI PENGHASIL ASAM LAKTAT DENGAN IRADIASI

Susiana, Jenny M., Lina M.R., dan Arief D.

ABSTRAK

STIMULASI BAKTERI PENGHASIL ASAM LAKTAT DENGAN IRADIASI. Telah dilakukan penelitian untuk meningkatkan produksi asam laktat dengan cara menstimulasi bakteri penghasil asam laktat dengan iradiasi. Bakteri asam laktat *Lactobacillus delbrueckii* diiradiasi dengan sinar gamma (Cobalt-60) dengan dosis iradiasi 0; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5; 1,75 dan 2,0 kGy. Bakteri yang diiradiasi dan yang tidak diiradiasi diinokulasikan pada substrat molase, lalu diinkubasi selama 5 x 24 jam pada suhu 40°C. Hasil percobaan berdasarkan analisis statistik, menunjukkan bahwa iradiasi tidak mempunyai pengaruh nyata pada produksi asam laktat hasil fermentasi. Namun, terlihat ada kecenderungan peningkatan hasil asam laktat dari bakteri yang diiradiasi pada dosis 0,75 - 1,75 kGy. Peningkatan tertinggi diperoleh dari bakteri yang diiradiasi pada dosis 0,75 kGy.

ABSTRACT

STIMULATION OF LACTIC ACID BACTERIA BY USING IRRADIATION. An experiment to increase the lactic acid production by means of irradiation stimulation on lactic acid bacteria, has been carried out. *Lactobacillus delbrueckii* was used as lactic acid producing bacteria. The bacteria was irradiated with gamma rays (⁶⁰Co) at the doses of 0; 0.75; 1.00; 1.25; 1.50; 1.75 and 2.00 kGy. Fermentation process was performed by inoculating the irradiated and unirradiated bacteria into molasses substrates, then incubated for 5 x 24 hours at 40°C. Results of the experiment reveals that the effect of irradiation was not significant on lactic acid production as yield of fermentation process. However, there was a tendency in the enhancement of lactic acid production by bacteria irradiated at doses of 0.75 - 1,75 kGy. At the dose of 0.75 kGy, irradiated bacteria produced the highest lactic acid.

PENDAHULUAN

Asam laktat ialah asam organik yang telah diproduksi secara komersial dan merupakan produksi pertama yang dihasilkan secara bioteknologi (1). Dalam bidang industri, kegunaan asam laktat sangat luas, antara lain ; industri makanan dan minuman, farmasi, kosmetika, plastik dan penyamakan kulit.

Untuk memenuhi kebutuhan industri di dalam negeri, asam laktat masih diimpor (2). Mengingat kegunaannya yang cukup luas dalam industri, perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan produksi asam laktat guna menunjang pembangunan industri dalam negeri.

Pembuatan asam laktat dapat melalui proses fermentasi yaitu menggunakan aktivitas bakteri dengan karbohidrat sebagai substratnya.

Perlakuan iradiasi dapat berpengaruh meningkatkan suatu produk dalam proses fermentasi, karena iradiasi mikroorganisme dengan dosis rendah dapat menstimulasi aktivitasnya untuk menghasilkan enzim (3,4). Enzim tersebut berperan dalam proses fermentasi.

Tujuan penelitian ini ialah mencari dosis stimulasi iradiasi bakteri untuk meningkatkan produksi asam laktat.

BAGAN DAN METODE

Mikroorganisme. Mikroorganisme yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Lactobacillus delbrueckii*, NRRL-B 763 dari Amerika Serikat.

Substrat. Substrat dipersiapkan dari molase dengan konsentrasi 10% (b/v). Kemudian pH substrat diatur pada 7,2 lalu dipusiang dengan alat sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan endapan. Filtrat kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 12°C, tekanan 1 atm selama 10 menit.

Inokulum dan Proses Fermentasi. Bakteri *Lactobacillus delbrueckii* ditanam pada medium MRS (De Man Rogosa Sharpe). Setelah mencapai fase logaraitma, suspensi bakteri dipusiang pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit, lalu dicuci dengan air suling steril sebanyak 3 kali. Kemudian diresuspensikan dengan air suling steril sehingga konsentrasinya menjadi $+ 10^9$ sel/ml. Suspensi bakteri kemudian diiradiasi dengan sinar gamma Cobalt-60 pada iradiator panorama serba guna (IRPASENA) di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, dengan laju dosis 1 kGy/jam. Dosis iradiasi yang digunakan adalah 0; 0,75; 1,0; 1,25; 1,50;

1,75; dan 2,0 kGy. Bakteri yang telah diiradiasi kemudian diinokulasikan pada substrat molase sebanyak 10% (v/v) dan diinkubasi selama 5 hari pada suhu 40°C.

Ketentuan Kadar Asam Laktat. Kadar Gula. dan pH.
Kadar asam laktat ditentukan dengan metode Baker dan sumerson (5), sedang kadar gula sisa fermentasi diukur dengan menggunakan metode Nelson dan Somogy (6). Pengukuran pH menggunakan alat pH-meter merk Hitachi model M-7.

Rancangan Percobaan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan kelompok dengan tiga kali ulang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan yang didasarkan pada analisis statistik, menunjukkan bahwa pengaruh iradiasi tidak nyata pada kemampuan bakteri *L. delbrueckii* dalam menghasilkan asam laktat. Namun, pada tabel 1 dan Gambar 1 terlihat ada kecenderungan peningkatan hasil pada bakteri yang diiradiasi 0,75 - 1,75 kGy jika dibandingkan dengan bakteri yang tidak diiradiasi. makin atinggai dosis, peningkatan makin menurun, lalu pada dosis 2 kGy terjadi penurunan kadar asam laktat sampai lebih rendah daripada hasil bakteri yang tidak diiradiasi. Pada dosis 0,75 kGy terjadi peningkatan hasil asam laktat sekitar 70% lebih tinggi daripada hasil fermentasi bakteri yang tidak diiradiasi. Iradiasi pada dosis tertentu dapat menstimulasi aktivitas mikroba untuk menghasilkan suatu produk. Hal ini dikemu-

kakan oleh GBEDEMAH dan AWAFO (7) yang menyatakan bahwa dosis iradiasi 50 krad (0,5 kGy) pada bakteri *Lactobacillus plantarum* merupakan dosis yang optimal untuk menghasilkan asam yang potensial. Bakteri yang tergolong dalam *Lactobacillus sp.* merupakan salah satu jenis bakteri penghasil asam laktat.

Iradiasi berpengaruh nyata pada penurunan kadar gula dalam substrat setelah fermentasi ($p < 0,05$). Pada umumnya, makin tinggi dosis iradiasi, penurunan kadar gula tersebut makin lambat (Tabel 1, Gambar 1). Kadar gula setelah fermentasi dengan menggunakan bakteri iradiasi pada dosis 0.75 kGy nyata menurun apabila dibandingkan dengan bakteri yang tidak diiradiasi berdasarkan uji BNJ 0,05. Makin tinggi kadar asam laktat yang dihasilkan, umumnya makin rendah kadar gula pereduksi sisa fermentasi, karena gula merupakan sumber karbon dan energi utama yang digunakan oleh bakteri asam. Dalam proses fermentasi, 90% glukosa terkonversi menjadi asam laktat, sedangkan yang 10% dikonversi antara lain menjadi 2,3 butanediol, gliserol, dan acetoin (8).

Pengaruh iradiasi terhadap pH substrat setelah fermentasi tidak nyata. Meskipun demikian terlihat bahwa dengan naiknya kadar asam laktat, pH substrat semakin menurun. Penurunan pH ini disebabkan adanya mikroba selama proses fermentasi yang menghasilkan asam (9,10).

KESIMPULAN

Pengaruh iradiasi gamma dengan dosis 0,75 - 2,0 kGy pada bakteri *L. delbrueckii* tidak nyata pada kemampuannya dalam menghasilkan asam laktat. Namun, ada kecendrungan peningkatan produksi asam laktat oleh bakteri iradiasiter-utama pada dosis 0,75 kGy yaitu terjadi peningkatan + 70% apabila dibandingkan dengan kontrol (bakteri yang tidak diiradiasi).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Saudara Almaida, Saudara Djuswardi dan Operator iradiator atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

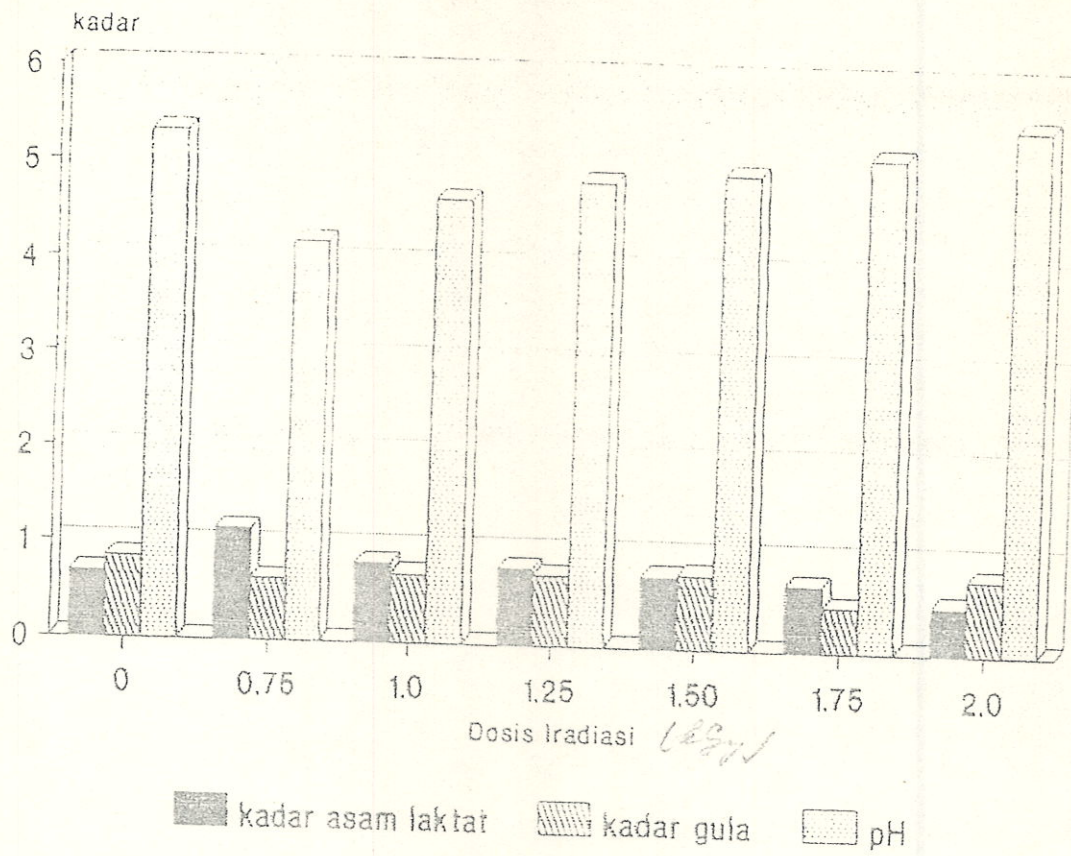
DAFTAR PUSTAKA

1. LINKO, P., Immobilized Lactic Acid Bacteria, Enzymes and Immobilized Cells in Biotechnology, (Allen I. Laskin eds.), The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, London, Amsterdam, Don Mills, Ontario, Sidney, Tokyo (1985).
2. DHIAH, N., NINING, S., dan ARIEF, B., Penelitian pembuatan asam laktat dari karbohidrat, Balai Besar Penelitian Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Laporan Hasil Pertanian dan Pengembangan DIP (1986/1987).
3. JONES, D.J. and STAFFORD, D., The Environment and Biotechnology, Biotechnology Principles and Applications, Blackwell Scientific Publication, London (1984) 81.
4. TALIPOVA, S.H., GULLYAMOVA, N., BALASANYAN, I.A., Effect of gamma rays Co^{60} on the fermentation activity of *Saccharomyces vini*, Uzb. Bio. Zn. 1 (1978).
5. BARKER, s.b., and SUMMERSON, W.H., The colorimetric determination of lactic acid in biological material, J. Biol. Chem. 138 (1941) 535.
6. SUDARMADJI, S.B., SLAMET, HARYONO, BAMBANG dan SUHARDI, Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian, Penerbit Libertry, Yogyakarta (1984) 33, 130.

7. GBEDEMAH, C.M., and AWAFO, V., The effect of gamma radiation on the cellulolytic, pectinolytic and amylolytic enzyme activity of some "Garri" fermenting microorganism, A Technical Document issued by the International Atomic Energy Agency, Vienna, (1990).
8. WIBOWO, D, Bakteri asam laktat, Kursus Siangkat Fermentasi Pangan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta (1989).
9. JENNY, M.U., SUSIANA, dan LINA, M.R., "Stimulasi bakteri penghasil asam asetat dengan iradiasi", Risalah Pertemuan Ilmiah APISORA dalam Bidang Peranian, Peternakan, dan Biologi 1992, BATAN, Jakarta (1993).

Tabel 1. Rata-rata kadar asam laktat, kadar gula dan pH hasil fermentasi.

Dosis iradiasi (kGy)	Kadar asam Laktat (%)	Kadar gula (%)	pH
0	0,673	0,84	5,32
0,75	1,146	0,636	4,18
1,0	0,813	0,706	4,65
1,25	0,796	0,728	4,85
1,50	0,74	0,763	4,96
1,75	0,683	0,746	5,15
2,0	0,49	0,766	5,48



Gambar 1. Hubungan dosis iradiasi dengan rata-rata kadar asam laktat, gula dan pH