

PRODUKSI ASAM LAKTAT DALAM FERMENTASI ANEROB LIMBAH AIR KEDELAI DARI INDUSTRI TEMPE

Mansyur, T. Dhalika, I. Hernaman, A. Budiman, R.Z. Islami,
dan M. F. Wiyatna

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Jl Raya Bandung – Sumedang km 21, Jatinangor Sumedang 40600
Email: mancuy@yahoo.com

LACTIC ACID PRODUCTION IN ANAEROBIC FERMENTATION OF SOYBEAN BOILED WATER FROM TEMPE INDUSTRY

ABSTRACT

The study of Anaerobic Fermentation of Soybean boiled water from Tempe Industry was investigated to know the effect of separator sludge from soysauce industry on lactic acid production. The Completely Randomized design was used in this research. Treatments were given separator sludge of soy sauce industry. i.e.: 0%, 2,5%, 5%, 7.5%, and 10% (w/v). Each treatment was replicated four times. Observed variables were lactic acid production, ammonia content, and acidity degree. Data were analyzed by variant and followed by Duncan multiple range test. The research result showed that Addition of separator sludge of soysauce significantly effected on were lactic acid production, ammonia content, and acidity degree. The highest lactic acid production (16.64%) shown by 10% addition of separator sludge of soy sauce.

Keywords: *anaerobic fermentation, lactic acid, separator sludge of soysouce industry.*

PENDAHULUAN

Asam laktat dapat dibuat secara sintesa kimia dan ataupun fermentasi karbohidrat (Narayan, et. al. 2004), asam laktat sering digunakan untuk meningkatkan citarasa, penyangga pH, dan juga sebagai pengawet. Bagi ternak ruminansia, Asam laktat mempunyai sesuatu yang sangat special, bukan hanya sebagai produks metabolisme antara tetapi juga mempunyai peranan dalam nutrisi dan pencernaan. Silase merupakan sumber asam laktat untuk ternak ruminansia. Gula, hemiselulosa, dan asam organik dalam bahan difermentasi secara anaerobic untuk menjadi asam laktat oleh bakteri seperti *Lactobacillus spp.*, *Pedicoccus spp.*, dan *Streptococcus spp.* (Langston, et al. 1962)

Pada beberapa kasus, penelitian percobaan pemberian pakan yang mengandung bakteri asam laktat pada silase menunjukkan bahwa konsumsi makan, pertambahan berat badan, efisiensi makanan, dan atau produksi susu telah banyak ditingkatkan, dan peningkatannya berkisar 5 – 10%. (Muck, 1993; Kung et al., 2003). Menurut Khuntia dan Chaudhary, (2002) pakan yang diberi campuran bakteri asam laktat dapat meningkatkan konsumsi bahan kering, pertambahan berat badan, dan pencernaan bahan kering pada anak sapi. Selanjutnya Malik dan Sharma (1998) mengemukakan bahwa inokulasi bakteri asam laktat pada cairan cumrn dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik.

Limbah rebusan kedelai mempunyai potensi untuk menghasilkan asam laktat melalui proses fermentasi anaerob, karena tinggi kandungan karbohidrat terlarutnya, sehingga mudah terfermentasi menjadi asam laktat. Hasilnya dapat dijadikan sebagai suplemen makanan sumber asam laktat. Selanjutnya Lukmansyah et al (2009) menyatakan bahwa lumpur kecap merupakan bahan aditif yang dapat merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat, serta menghasilkan asam laktat yang lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan molasses. Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui pengaruh penambahan lumpur kecap terhadap produksi asam laktat air rebusan kedelai dari industri rumah tangga pembuatan tempe.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah air rebusan kedelai yang berasal dari industri rumah tangga pembuatan tempe, dan lumpur kecap (LK) yang berasal dari industri pembuatan kecap. Alat-alat yang digunakan meliputi tong yang digunakan sebagai alat fermentasi anerob terkontrol.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diberikan adalah fermentasi anaerob limbah air rebusan kedelai dengan menambahkan lumpur kecap, yaitu sebanyak 0% lumpur kecap (P1); 2,5% lumpur kecap (P2), 5% lumpur kecap (P3), 7,5% lumpur kecap (P4), dan 10% lumpur kecap (P5). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

Peubah yang diamati adalah derajat keasaman, produksi Ammonia, kandungan asam laktat dan protein kasar. Pengukuran derajat keasaman dengan menggunakan pH meter. Untuk pengamatan kandungan ammonia menggunakan metode difusi conways (AOAC, 1990), dan kandungan asam laktat menggunakan metode Cappucino dan Natalie (1991), sedangkan untuk kandungan protein kasar dengan menggunakan metode Total Kjeldhal Nitrogen (TKN) (AOAC, 1990). Data yang diperoleh dianalisis varian, dan untuk mengetahui perbedaan diantara rataan perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data derajat keasaman, kandungan ammonia, asam laktat, dan protein kasar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Derajat Keasaman, Kandungan Amonia, Asam Laktat, dan Protein Kasar Produk Fermentasi Air Rebusan Kedelai

| Perlakuan | Derajat Keasaman | NH ₃ | Asam Laktat | Protein Kasar |
|------------------------------|------------------|-----------------|-------------|---------------|
| | | Mm | % | % |
| Tanpa lumpur kecap (LK) (P1) | 4,63 c | 3,56 b | 14,72 c | 0,74 |
| Penambahan 2,5% LK (P2) | 4,69 b | 4,76 a | 12,90 e | 0,80 |
| Penambahan 5% LK (P3) | 4,76 a | 4,39 a | 13,58 d | 0,78 |
| Penambahan 7,5% LK (P4) | 4,69 b | 3,76 b | 15,58 b | 0,74 |
| Penambahan 10% LK (P5) | 4,66 bc | 3,43 b | 16,64 a | 0,73 |

Keterangan : Huruf yang berbeda ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata dari perlakuan ($P < 0,05$)

Rataan derajat keasaman setiap perlakuan berkisar antara 4,63 – 4,79. Derajat keasaman tertinggi diperoleh pada perlakuan fermentasi anaerob limbah rebusan air tempe dengan penambahan lumpur kecap sebanyak 5%, dan terendah pada fermentasi anaerob air rebusan tempe tanpa penambahan lumpur kecap. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa penambahan lumpur kecap berpengaruh nyata terhadap derajat keasaman air rebusan hasil fermentasi ($P < 0,05$). Derajat keasaman yang dibawah 5 ini menunjukkan adanya produksi asam laktat. Menurut Nur Hidayat et.al (2006) menyatakan bahwa penurunan pH terjadi karena adanya produksi asam, dan bakteri yang hidup akan lebih banyak dari strain *Lactobacillus* yang diketahui mempunyai toleran terhadap pH yang lebih rendah daripada *Lactobacocci*. Bakteri *lactobacillus* memainkan peranan yang sangat penting dalam proses fermentasi dan sangat efektif dalam mendukung fermentasi asam laktat untuk waktu yang lebih lama dibandingkan dengan bakteri yang berbentuk cocci (Cai, et al. 1999)

Kadar ammonia yang rendah merupakan indikator yang baik dalam produk fermentasi secara anaerob. Hal itu menandakan rendahnya proses perombakan asam-asam amino, karena ammonia merupakan hasil akhir perombakan nitrogen dalam fermentasi anerob.. Rataan kandungan ammonia setiap perlakuan berkisar antara 3,43 – 4,76 mM. Kandungan ammonia

tertinggi diperoleh pada perlakuan fermentasi anaerob limbah rebusan air tempe dengan penambahan lumpur kecap sebanyak 2,5%, dan terendah pada fermentasi anaerob air rebusan tempe dengan penambahan lumpur kecap sebanyak 10%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa penambahan lumpur kecap berpengaruh nyata terhadap kandungan ammonia air rebusan hasil fermentasi ($P < 0,05$). Hal ini sebagai pengaruh tidak tercapainya suasana asam, dan selanjutnya dapat menyebabkan terjadinya proses deaminasi protein oleh bakteri lain selain bakteri asam laktat yang bersifat proteolitik sehingga akan menguraikan asam-asam organik menjadi amonia. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan yang pH-nya lebih tinggi mempunyai konsentrasi ammonia yang lebih tinggi. Bakteri yang berperan dalam proses proteolisis adalah *Clostridia*, dimana akan memfermentasi asam amino menjadi menjadi berbagai produk seperti asam asetat, asam butirat, amine, dan ammonia (McDonald et.al., 2002).

Produksi asam laktat merupakan tujuan utama dari penelitian ini. Asam laktat merupakan produk akhir dari aktivitas bakteri dalam memecahkan karbohidrat yang terlarut (Moran, 1996). Rataan kandungan asam laktat setiap perlakuan berkisar antara 12,90 – 16,64%. Kandungan asam laktat tertinggi diperoleh pada perlakuan fermentasi anaerob limbah rebusan air tempe dengan penambahan lumpur kecap sebanyak 10%, dan terendah pada fermentasi anaerob air rebusan tempe dengan penambahan lumpur kecap sebanyak 2,5%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa penambahan lumpur kecap berpengaruh nyata terhadap kandungan asam laktat air rebusan hasil fermentasi ($P < 0,05$). Produksi asam laktat meningkat dengan meningkatnya penambahan lumpur kecap. Hal ini menandakan bahwa lumpur kecap merupakan aditif yang kaya mengandung karbohidrat terlarut. Lumpur kecap mempunyai komposisi nutrisi sebagai berikut: kandungan air 12,58%, abu 4,15%, protein kasar 2,6%, serat kasar 0,98%, lemak kasar 2,15%, BETN 77,54%, TDN 85,29% (hasil analisis Laboratorium Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, 2008).

Hal lain yang sangat menarik adalah bahwa perlakuan tanpa pemberian lumpur kecap berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian dibawah lima persen lumpur kecap. Kenyataan ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian lumpur kecap, fermentasi anaerob air rebusan sudah memproduksi asam laktat yang cukup tinggi, hal ini dikarenakan air rebusan kedelai tersebut mempunyai kandungan karbohidrat terlarut yang cukup tinggi. Kalau mempertimbangkan faktor ekonomis, nampaknya fermentasi air rebusan kedelai tanpa penambahan lumpur kecap akan lebih murah dan efisien dalam memproduksi asam laktat.

Rataan kandungan protein kasar setiap perlakuan berkisar antara 0,73 – 0,80%. Derajat keasaman tertinggi diperoleh pada perlakuan fermentasi anaerob limbah rebusan air tempe dengan penambahan lumpur kecap sebanyak 2,5%, dan terendah pada fermentasi anaerob air rebusan tempe dengan penambahan lumpur kecap sebanyak 10%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa penambahan lumpur kecap tidak berpengaruh terhadap kandungan protein kasar air rebusan hasil fermentasi ($P > 0,05$). Kandungan protein kasar yang tidak berubah ini disebabkan oleh beberapa hal, antara lain: (a) kandungan protein kasar dari air rebusan kedelai sedikit mengandung protein kasar, (b) sumbangan protein kasar dari aditif relatif kecil karena lumpur kecap sangat sedikit mengandung protein kasar, dan (c) fermentasi anaerob bukan termasuk fermentasi yang dapat meningkatkan kandungan protein kasar.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian lumpur kecap pada air rebusan kedelai berpengaruh nyata terhadap derajat keasaman, kandungan ammonia, dan kandungan asam laktat ($P < 0,05$), tetapi tidak berpengaruh terhadap kandungan protein kasar. Produksi asam laktat tertinggi (16,64%) ditunjukkan oleh penambahan 10% lumpur kecap.

Perlu adanya percobaan lanjutan yang lebih terukur tentang penggunaan hasil fermentasi ini dengan diaplikasikan langsung ke ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ketua Himpunan Peternak Domba Kambing Indonesia (HPDKI) Naratas Bapak Oing dan Pembina kelompok Ahmad Gufron, S.Pt., yang telah memberikan izin dan menggunakan fasilitas selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC) 1990 Official Method of Analysis. 15th.ed. Washington, DC. USA.
- Cai, Y., Y. Benno, M. Ogawa, and S. Kumai. 1999. Effect of applying lactic acid bacteria isolated from forage crops on fermentation characteristics and aerobic deterioration of silage. *J Dairy Sci.* 82:520–526
- Cappucino, J.G and S. Natalie. 1991. *Microbiology : A Laboratory Manual*. Rockland Community College, State University of New York.
- Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak. 2008. *Analisis Kimia Lumpur Kecap*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung
- Langston, C. W., Wiseman, H. G., Gordon, C. H., Jacobson, W. C., Melin, C. G., and Moore, L. A. 1962. Chemical and Bacteriological Changes in Grass Silage During the Early Stages of Fermentation. I. Chemical Changes. *J. Dairy Sci.*, 45: 396.
- Lukmansyah, D., T. Dhalika, Mansyur, A. Budimana, dan I. Hernaman. 2009. Substitusi molasses dengan hasil ikutan industri kecap terhadap kualitas silase rumput gajah cv Taiwan. *Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan* 13 (1): Januari 2009. 21 – 28.
- Khuntia, A., and I. C. Chaudhary. 2002. Performance of male cross bred calves as influenced by substitution of grain by wheat bran and the addition of lactic acid bacteria to diet. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 15:188–194.
- Kung, Jr., L., M. R. Stokes, and C. J. Lin. 2003. Silage additives. Pages 305–360 in *Silage Science and Technology*, D. R. Buxton, R. E. Muck and J. H. Harrison, eds. Am. Soc. Agronomy, Inc., Madison, WI.
- Malik, R., and D. D. Sharma. 1998. In vitro evaluation of different probiotics as feed supplement. *Indian J. Dairy Sci.* 51:357–362.
- McDonald, P, RA Edwards, JFD Greenhalgh, and CA Morgan. 2002. *Animal Nutrition*, 6th Ed. London. Prentice Hall.
- Moran, J., 1996. Forage conservation: Making Quality Silage and Hay in Australia. Agmedia
- Muck, R. E. 1993. The role of silage additives in making high quality silage. Pages 106–116 in *Silage Production from Seed to Animal*, NRAES-67, Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Syracuse, NY.
- Narayanan, N., P. K. Roychoudhury, and A. Srivastava. 2004. L () lactic acid fermentation and its product polymerization. *Electron. J. Biotechnol.* 7(2):review.[Online.]<http://www.ejbiotechnology.info/content/vol7/issue2/full/7/index.html> ISSN 0717-3458).
- Nur Hidayat, M. C. Padaga, dan Sri Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi. Yogyakarta.