



**KANDUNGAN BAKTERI ASAM LAKTAT DAN BAKTERI  
SELULOLITIK PADA POLLARD YANG DIFERMENTASI**  
*Content Of Lactid Acid Bacteria And Cellulolytic Bacteria On The Pollard  
Fermentation*

**N. Nurhalimah, Widiyanto dan B. Sulistiyanto\***

Program Studi S-1 Peternakan

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

\*bsoel07@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian untuk mengetahui kandungan bakteri asam laktat (BAL) dan bakteri selulolitik pada pollard yang difermentasi dengan cairan rumen dan Cairan Limbah Sayur Fermentasi (CLSF). Pembuatan CLSF dengan mencampur limbah sayuran kubis 80% dan sawi 20%, serta garam 8% dan molases 6,4% dari total limbah sayur, kemudian diperam selama 6 hari dan diperas untuk diambil ekstraknya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x4 dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah pemeraman 0 dan 48 jam dan faktor kedua adalah rasio ELSF:cairan rumen 0:0 (B0); 20:10 (B1); 20:20 (B2) dan 10:20 (B3). Analisis bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik menggunakan metode hitungan cawan tuang (*Standard Plate Count*). Data dianalisis menggunakan analisis ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pemeraman sangat nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan BAL. Fermentasi ELSF:cairan rumen pada pemeraman 48 jam dan perlakuan B3 terbukti mampu mempengaruhi jumlah kandungan BAL yaitu sebesar  $4,05 \times 10^7$  sel/g, jumlah ini lebih besar dibandingkan pada saat pemeraman 0 jam dengan perlakuan yang sama yaitu sebesar  $0,075 \times 10^7$  sel/g. Simpulan penelitian ini adalah lama waktu fermentasi dapat meningkatkan jumlah BAL dan jumlah nutrisi yang masih memungkinkan untuk berlangsungnya metabolisme BAL, namun pada perlakuan dan pemeraman yang sama bakteri selulolitik tidak mampu untuk tumbuh. Perlu kajian lanjut terhadap kemungkinan penambahan rasio CLSF dan cairan rumen serta lama waktu fermentasi agar bakteri selulolitik mampu berproliferasi.

**Kata Kunci:** starter, CLSF, cairan rumen, bakteri asam laktat, bakteri selulolitik.

**ABSTRACT**

Experimento determine the content of lactic acid bacteria (LAB) and cellulolytic bacteria to the pollard fermentation with rumen fluid and extract of fermented vegetable wastes (EFVW). Making the EFVW, mixing the wastes of cabbage 80% and mustard 20% with salt 8% and molasses 6.4% of the total vegetable wastes, then cured for 6 days, and it was mechanically extracted to get the EFSW. This research using a completely randomized design (CRD) factorial (2x4) with 4 replication. The first factor are incubation times, 0 and 48



hours, second factors ratio of EFVW:rumen fluid (B0); 20:10 (B1); 20:20 (B2) and 10:20 (B3). Analyzes of lactic acid bacteria (LAB) and cellulolytic bacteria (CB) were conducted by the method of standard plate count. Data were analyzed of analyst variant. The result showed that there was interaction of treatment is significant ( $p < 0,05$ ) on the content of LAB. Fermentation of EFVW:rumen fluid in 48 hours incubation of B3-treatment afford affect the content with the number  $4.05 \times 10^7$  cell/g the number is greater than 0 hours with time the same is  $7.5 \times 10^5$ . This result indicate that a time of fermentation can increase the number of bacteria and the nutrient still allows of the LAB-metabolism, however treatments of ratio EFVW:RF as well as time of curing made the cellulolytic bacteria have not proliferate.

**Keywords:** starter, EFVW, rumen fluid, lactic acid bacteria, cellulolytic bacteria

## PENDAHULUAN

Limbah sayur merupakan kumpulan berbagai macam sayuran yang telah disortir karena sudah tidak layak jual, biasanya didominasi oleh kubis dan sawi. Limbah sayur selain dapat digunakan sebagai pakan ternak juga dapat dimanfaatkan sebagai suplemen sumber starter. Starter merupakan populasi mikrobia dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi. Selain limbah sayur, pembuatan starter dapat memanfaatkan limbah Rumah Potong Hewan (RPH) berupa cairan rumen yang telah umum dimanfaatkan dalam pembuatan starter fermentasi. Starter berbahan dasar cairan rumen dilakukan dengan memanfaatkan mikroba rumen sebagai sumber inokulan. Cairan rumen dapat dimanfaatkan sebagai starter fermentasi karena mengandung populasi mikroba yaitu bakteri, protozoa, dan fungi dalam jumlah yang tinggi.

Bakteri asam laktat (BAL) dan bakteri selulolitik adalah mikrobia yang terkandung dalam starter fermentasi dan merupakan mikrobia

yang menguntungkan apabila terkandung dalam sebuah starter. Bakteri asam laktat (BAL) dapat bersifat kompetitor dan menekan pertumbuhan *Aspergillus flavus* walau diinokulasikan ke dalam medium yang telah berisi mikroba lain, sedangkan bakteri selulolitik dengan dosis 30% mampu menurunkan kandungan serat kasar.

Pembuatan starter memerlukan media sebagai tempat tumbuh mikrobia. Pollard merupakan limbah penggilingan gandum yang mempunyai potensi sebagai pakan ternak. Pollard dapat digunakan sebagai media fermentasi karena dapat memacu pertumbuhan awal mikrobia pencerna serat, karena kandungan protein yang cukup tinggi pada pollard merupakan sumber nutrisi untuk pertumbuhan massa sel mikrobia (Prayuwidayati dan Muhtarudin, 2006).

Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan starter fermentasi berbahan dasar ELSF dan cairan rumen yang dilihat dari kandungan BAL dan bakteri selulolitik. Hasil terbaik dapat diaplikasikan sebagai starter dalam



fermentasi pakan maupun bahan pakan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2013. Alat yang digunakan pada penelitian meliputi termos tempat cairan rumen, kain bersih, timbangan analitik, gelas ukur, pisau dan peralatan-peralatan analisis bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik yang meliputi : tabung reaksi, rak tabung, bunsen, batang *triangle*, cawan petri, mikro pipet 1000 µl, mikro pipet 100 µl, inkubator dan kertas label.

Bahan yang digunakan adalah limbah sayuran yang terdiri dari limbah kubis dan limbah sawi, serta molases, garam, cairan rumen, pollard, dan aquadest. Bahan untuk analisis sampel adalah NaCl fisiologis steril dan medium agar. Analisis bakteri asam laktat menggunakan medium MRS (*Man de Rogosa Sharpe*) dan analisis bakteri selulolitik ditambah CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*).

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial (2x4) dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah faktor lama

pemeraman (0 dan 48 jam) dan faktor kedua adalah persentase pemberian CLSF dan cairan rumen yaitu B0 (persentase ELSF:cairan rumen 0:0%), B1 (persentase ELSF:cairan rumen 20:10%), B2 (persentase CLSF:cairan rumen 20:20%), B3 (persentase CLSF:cairan rumen 10:20%).

Penelitian dilaksanakan dengan tiga tahap. Pertama pembuatan CLSF, penyiapan cairan rumen, pembuatan starter dengan bahan CLSF, cairan rumen dan pollard, dan analisis starter.

Analisis starter dilakukan untuk mengukur kandungan bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik yang diperam selama 0 dan 48 jam. Analisis bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik dilakukan dengan menggunakan metode hitungan cawan yaitu metode cawan tuang (*Standard Plate Count*) menurut Fardiaz (1989). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan Uji Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perlakuan penambahan ELSF dan cairan rumen terhadap kandungan bakteri asam laktat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total Bakteri Asam Laktat.

Pemeraman (Jam)	Rasio CLSF:cairan rumen (%)				Rataan
	0:0	20:10	20:20	10:20	
	Cfu/g				
0	0	0	$0,9 \times 10^{7a}$	$0,3 \times 10^{7b}$	$0,3 \times 10^{7x}$
48	$1,12 \times 10^{7b}$	$2,65 \times 10^{7a}$	$2,55 \times 10^{7a}$	$4,05 \times 10^{7a}$	$2,6 \times 10^{7y}$
Rataan	$0,56 \times 10^{7m}$	$1,33 \times 10^{7n}$	$1,73 \times 10^{7o}$	$2,18 \times 10^{7p}$	

<sup>a, b</sup> Superskrip berbeda pada rata-rata untuk menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

<sup>x, y</sup> Superskrip berbeda pada rata-rata menunjukkan perbedaan nyata pada pemeraman ( $p < 0,05$ ).

<sup>m, n, o, p</sup> Superskrip berbeda rata-rata menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan ( $p < 0,05$ ).



Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan CLSF dan cairan rumen serta interaksi antara kedua faktor tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan bakteri asam laktat (BAL). Kandungan BAL pada pemeraman 0 jam dengan perlakuan B0 (0:0%) dan B1 (20:10%) menunjukkan tidak terdapat kandungan BAL pada kedua perlakuan tersebut. Hal ini disebabkan dalam perlakuan B0 tidak terdapat inokulan sebagai sumber mikrobial. Perlakuan B1 (20:10%) yang sudah terdapat inokulan bakteri juga belum mampu menunjukkan adanya BAL. Hal ini bisa disebabkan karena bakteri belum membentuk koloni sehingga bakteri tidak dapat terdeteksi serta belum mengalami pemeraman sehingga bakteri belum berkembangbiak. Penambahan rasio inokulan pada perlakuan B2 (20:20%) kandungan BAL sudah terdeteksi. Diduga BAL berasal dari cairan rumen, namun pada perlakuan B3 (10:20%) atau penurunan rasio CLSF, kandungan BAL ikut mengalami penurunan juga. Hal ini diduga karena kandungan BAL yang terdapat pada CLSF terhambat oleh metabolit sisa yang berasal dari cairan rumen. Muktianiet *al.* (2008)

menyatakan bahwa bolus rumen sapi memiliki kemampuan mencerna zat gizi tinggi karena mengandung mikrobial campuran seperti bakteri, protozoa dan fungi.

Perlakuan yang sama pada pemeraman 48 jam terdapat kandungan BAL sebesar  $1,12 \times 10^7$  untuk B0 dan  $2,65 \times 10^7$  untuk B1. Mikrobial berkembang setelah mengalami pemeraman. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprihatin dan Purwitasari (2010) bahwa lama waktu fermentasi dapat meningkatkan jumlah bakteri dan kondisi substrat yang mendukung berlangsungnya metabolisme bakteri. Yuliana (2009) menyatakan bahwa setiap mikrobial yang lingkungan hidupnya sesuai dengan kondisi awalnya akan mempengaruhi pertumbuhannya. Menurut Suprihatin (2010), semakin baik zat nutrisi didalam substrat mengakibatkan pertumbuhan bakteri semakin cepat.

Peningkatan rasio penambahan CLSF dan cairan rumen pada pemeraman 48 jam mengakibatkan kandungan BAL pada perlakuan menjadi B2A2 sebesar  $2,55 \times 10^7$  dan B3A2 sebesar  $4,05 \times 10^7$ , yang tidak nyata berbeda dengan B1A2. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuliana (2009) yang menyatakan bahwa setiap bakteri akan menunjukkan

Tabel 2. Total Bakteri Selulolitik

Lama Pemeraman	Perlakuan (perbandingan CLSF:cairan rumen)				Rataan
	0:0	20:10	20:20	10:20	
0	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1
Rataan	1	1	1	1	

Skor : 1 : Tidak ada bakteri selulolitik  
 2 : Terdapat bakteri selulolitik  $< 10^2$  cfu/g  
 3 : Terdapat bakteri selulolitik  $> 10^2$  cfu/g



perbedaan pola pertumbuhan dilihat dari periode waktu yang diberikan untuk tumbuh dan beradaptasi serta metabolit yang dihasilkan. Hasil analisis mikrobiologi menunjukkan bahwa tidak terdapat kandungan bakteri selulolitik pada pollard yang difermentasi seperti yang tersaji pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis mikrobiologi tidak terdapat interaksi kombinasi perlakuan penambahan CLSF:cairan rumen dan lama pemeraman terhadap kandungan bakteri selulolitik. Beberapa faktor yang mempengaruhi tidak tumbuhnya bakteri selulolitik antara lain suhu dan pH. Suhu pada saat pemeraman berkisar 29-30°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu tersebut tidak mendukung pertumbuhan bakteri selulolitik. Zakariah (2012) menyatakan bahwa bakteri selulolitik rumen memiliki kisaran suhu optimum 38-42°C. Faktor pH juga berpengaruh terhadap tumbuhnya bakteri selulolitik. Nilai pH pada sebelum pemeraman sebesar 5,58 dan setelah proses pemeraman nilai pH menjadi turun menjadi 3,8-4. Hal ini yang menyebabkan bakteri selulolitik tidak dapat tumbuh, karena bakteri selulolitik membutuhkan pH netral untuk dapat bertahan hidup. Nilai pH optimum untuk hidup bakteri selulolitik adalah 6,8. Hendraningsih (2006) menyatakan bahwa bakteri selulolitik membutuhkan air dalam jumlah yang banyak (80-90%) walaupun kondisi fisiknya mendukung, keterbatasan air menyebabkan bakteri tidak dapat melakukan metabolisme pertukaran zat. Krisnanet *al.* (2009) menyatakan bahwa rata-rata nilai pH rumen yang normal berada pada kisaran antara 6-

7, sedangkan kisaran pH yang ideal untuk pencernaan selulosa antara 6,4-6,8. Kesesuaian nilai pH dapat membantu kolonisasi bakteri pada dinding sel tanaman dan mendorong aktivitas selulase bakteri.

Hendraningsih (2006) menyatakan bahwa bakteri tidak mampu berkembang bila kondisi lingkungan tidak sesuai dan nutrisi yang dibutuhkan untuk berkembang tidak terpenuhi. Hal ini terjadi pada saat fase pertumbuhan bakteri. Lama waktu fermentasi dan jumlah substrat yang diberikan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri selulolitik. Berdasarkan hasil penelitian Lamid *et al.* (2005) jerami padi yang difermentasi selama tujuh hari menggunakan bakteri selulolitik dengan dosis 30% mampu menurunkan kandungan serat kasar dari 39,71% menjadi 34,60%. Sementara pada penelitian yang dilaksanakan lama waktu fermentasi yang diberikan selama 0 dan 48 jam dan dosis yang diberikan sebesar 10% dan 20% bakteri selulolitik tidak mampu untuk tumbuh.

## SIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan bahwa rasio CLSF dan cairan rumen dengan lama waktu fermentasi secara interaktif meningkatkan jumlah kandungan bakteri asam laktat tetapi tidak terhadap bakteri selulolitik. Perlu kajian lanjut terhadap kemungkinan penambahan rasio CLSF dan cairan rumen serta lama waktu fermentasi agar bakteri selulolitik mampu berproliferasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Chotimah, S. C. 2009. Peranan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam proses pembuatan yogurt. *J. Ilmu Peternakan* 4 (2) : 47-52.
- Fardiaz, S. 1989. Mikrobiologi Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hendraningsih, L. 2006. Daya hidup bakteri selulolitik asal probiotik yoghurt sapi pada media pembawa pollard. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Krisnan, R. B. Haryanto dan K. G. Wiryawan. 2009. Pengaruh kombinasi penggunaan probiotik mikroba rumen dengan suplemen katalitik dalam pakan terhadap pencernaan dan karakteristik rumen domba. *JITV*. 14 (4) : 262-269.
- Lamid, M. Kusrieningrum. Mustikoweni dan S. Chusniati. 2005. Revitalisasi Bidang Kesehatan Hewan dan Manajemen Peternakan Menuju Ekonomi Global. Prosiding Seminar Nasional Surabaya. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya
- Muktiani A, B.I.M. Tampoebolon dan J. Achmadi. 2007. Fermentabilitas rumen secara *In Vitro* terhadap sampah sayur yang diolah. *J. Indon Trop Anim Agric*. 32 (1) : 44-50.
- Prayuwidayati, M. dan Muhtarudin. 2006. Pengaruh berbagai proporsi dedak gandum dalam fermentasi terhadap kadar protein dan pencernaan secara *in vitro* pada bagas tebu teramoniasi. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 31 (3) : 147-151.
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. Unesa University Press.
- Suprihatin dan D. S. Purwitasari. 2010. Pembuatan asam laktat dari limbah kubis. Prosiding Ketahanan Pangan dan Energi, UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, 24 Juni 2010. F2 1-F2 8.
- Utama, C.S. dan A. Mulyanto. 2009. Potensi limbah pasarsayur sebagai starter fermentasi. *J. Kesehatan*. 2 : 1-13.
- Yuliana. N. 2009. Viabilitas inokulum Bakteri Asam Laktat (BAL) yang dikeringkan secara kemoreaksi dengan kalsium oksida (CaO) dan aplikasinya pada tempoyak. *J. Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 14 (1) : 24-37.
- Zakariah, M. A. 2012. Penggunaan hijauan makanan ternak yang tepat untuk pengembangan peternakan di Indonesia. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.