

**PENAMBAHAN BERBAGAI ARAS "STARTER FUNGSIONAL" DALAM  
FERMENTASI LIMBAH PABRIK PAKAN TERHADAP  
NILAI POTENSIAL HIDROGEN (pH) DAN TOTAL  
BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL)**

*(THE ADDITIONS OF A VARIETY OF FUNCTIONAL STARTER IN THE  
FERMENTATION CEDAR MILL WASTE FEED TO THE POTENTIAL VALUE OF  
HYDROGEN (pH) AND TOTAL LACTID ACID BACTERIA (BAL))*

**E.D.K. Marhaen, C.S. Utama, B.I.M. Tampoebolon**

*Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang*

Email: cahyasetyautama@gmail.com

**ABSTRACT**

*The experiment was aimed to examine the levels that can produce the best starter lactic acid bacteria (LAB) by a potential value of hydrogen ( pH ) acid. The materials were cabbage, mustard, molasses, salt, pollard, functional starter, distilled water, feed mill waste, plastic, electric scales, grand moisture tester, oven, thermometer, drying cabinets, pH meter, measuring cup, beaker glass and trays. The experiment used a completely randomized design (CRD) is 4 treatments with 4 replications. The experiment were used 0, 1, 2 and 3 % starter levels. The parameters were the potential value of Hydrogen (pH) and total lactic acid bacteria (LAB). The result was showed that there was pH decrease of the fermented feed by using functional starter although not significant. The pH decrease caused by lactic acid of production microorganisms, including lactic acid bacteria and *Saccharomyces cereviceae* in extract vegetable waste fermentation (ELSF) and gram positive bacteria. Based on laboratory analysis did not find any lactic acid bacteria but found a *Saccharomyces cereviceae* and gram positive bacteriawhich produceed the lactic acid. This was due to the drying process is too long with the high temperatures resulting in BAL could not live, while *Saccharomycescereviceae* alive because it was more tolerant to high temperatures.*

**Keywords:** *feed mill waste, functional starter, lactic acid bacteria, pH*

**PENDAHULUAN**

Pakan merupakan faktor utama dalam bidang peternakan, karena biaya pakan yang dikeluarkan mencapai 70% dari total biaya produksi. Ketersediaan bahan pakan untuk unggas semakin lama semakin berkurang baik jenis maupun jumlahnya, sehingga perlu adanya suatu usaha untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pemanfaatan limbah sebagai pakan merupakan salah satu cara pemecahan masalah biaya pakan tinggi pada industri peternakan. Limbah pabrik

pakan merupakan alternatif pakan yang dapat diberikan pada ternak. Limbah pabrik pakan merupakan pakan sisa yang tercecer di pabrik pembuatan pakan.

Fermentasi limbah pabrik pakan menggunakan starter dengan memanfaatkan ekstrak limbah sayur fermentasi (ELSF) dan cairan rumen sapi, diharapkan dapat meningkatkan kualitas, daya simpan dan terbebas dari bakteri patogen sehingga menjadikannya sebagai pakan fungsional. Pakan fungsional yaitu pakan yang mengandung probiotik yang

berfungsi untuk meningkatkan sistem imun, menurunkan asam lemak jenuh, merupakan formula yang mampu menghidrolisa komponen protein dan sebagian komponen pakan atau kombinasinya mampu meningkatkan *bioavailabilitas* atau ketersediaan pakan (Prasetyo, 2013). Starter adalah kultur mikroorganisme yaitu reparasi yang digunakan untuk membantu proses awal fermentasi (Zalni, 2013). Ekstrak limbah pasar sayur mengandung bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus sp* dan yeast seperti *Saccharomyces cereviceae* yang digunakan sebagai pengawetan maupun pengolahan bahan pakan (Utama dan Mulyanto, 2009). Ekstrak limbah pasar sayur hasil fermentasi berupa asam organik digunakan sebagai pengawetan secara biologi maupun sebagai starter atau kultur mikroorganisme untuk fermentasi pakan. ELSF mengandung bakteri asam laktat (BAL) yang menyebabkan asam lebih cepat diproduksi dan diikuti dengan terjadinya penurunan pH, sehingga dapat berperan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen atau pembusuk, menambah masa simpan dan berperan sebagai probiotik. Probiotik merupakan produk berisi mikroorganisme hidup yang menguntungkan bagi hewan dan dapat meningkatkan kualitas pakan serta mampu meningkatkan kesehatan hewan yang mengkonsumsinya (Bijanti *et al.*, 2009). Probiotik akan menambah jumlah mikroba yang menguntungkan dan menekan mikroba yang merugikan dengan cara berkompetisi untuk hidup (Ahmad, 2008).

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah kubis, sawi, molasses, garam, pollard, starter fungsional (Starfungs), aquades dan limbah pabrik pakan. Alat yang digunakan adalah plastik, timbangan elektrik, *grandmoisture tester*,

oven, termometer, lemari pengering, pH meter, gelas ukur, *beker glass* dan nampan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu 4 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan menggunakan starter dengan level starter yang diberikan adalah 0%, 1%, 2% dan 3%.

### Metode Penelitian

Persiapan penelitian dilakukan dengan mengumpulkan limbah sawi dan kubis dari pasar Jatingaleh, Semarang. Pengambilan cairan rumen dilakukan dengan pemerasan isi rumen sapi yang diambil dari rumah pemotongan hewan (RPH) Ungaran. Pengambilan cairan rumen dilakukan malam hari sebelum pembuatan starter.

Pembuatan ELSF menurut Chanifah *et al.* (2013), dilakukan dengan mencacah sayur dengan ukuran 3-5 cm. Mencampur bahan pembuatan ELSF yaitu sayur dengan persentasi sawi 20% dan kubis 80% dicampur dengan molases 6,4%, garam 8%. Bahan-bahan tersebut dimasukkan kedalam plastik dan diperam secara anaerob selama 6 hari. Hasil ekstrak limbah sayur fermentasi kemudian diambil cairannya dengan melakukan pemerasan menggunakan kain bersih.

Pembuatan starfungs menurut Chanifah *et al.* (2013), dilakukan dengan mencampur bahan-bahan yaitu ekstrak limbah sayur fermentasi dan cairan rumen dengan perbandingan 10:20 kemudian ditambahkan pollard sebagai carrier sebanyak 200 gram dan aquades sebanyak 373 ml. Pemeraman dilakukan setelah semua bahan dicampur yaitu selama 48 jam. Melakukan pengeringan setelah proses pemeraman pada suhu 40°C selama 24 jam.

Pembuatan pakan fermentasi dengan mencampur limbah pabrik pakan sebanyak 200 gram, ditambahkan starter 0, 1, 2, 3% dan ditambahkan aquades

sebanyak 407 ml. Pemeraman dilakukan setelah semua bahan dicampur yaitu selama 48 jam dengan nilai pH awal setiap perlakuan adalah 5. Melakukan pengeringan setelah proses pemeraman pada suhu 40°C selama 48 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai potensial Hidrogen (pH)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan hasil pengukuran nilai potensial hidrogen (pH) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Potensial Hidrogen (pH) Limbah Pabrik Pakan Fermentasi.

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
U1	4,49	4,49	4,43	4,39
U2	4,54	4,38	4,43	4,41
U3	4,53	4,37	4,32	4,40
U4	4,35	4,43	4,48	4,35
Rata-rata	4,48	4,41	4,40	4,39

Keterangan : Rata-rata nilai pH tiap perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ )

Hasil anova dari nilai potensial hidrogen (pH) menunjukkan bahwa antar perlakuan pakan fermentasi menggunakan berbagai aras starter fungsional tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) (Lampiran 1). Penurunan nilai pH terlihat dari pH awal sebelum fermentasi adalah 5 dan setelah fermentasi menjadi 4. Rata-rata nilai pH pada perlakuan T<sub>0</sub> (4,48), T<sub>1</sub> (4,41), T<sub>2</sub> (4,40) dan T<sub>3</sub> (4,39). Penurunan pH terhenti pada saat pH fermentasi mencapai 4,39-4,48 setelah pemeraman 48 jam yang menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri gram positif dan mikroorganisme lain mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pendapat Muljono *et al.* (1989), yang menyatakan bahwa proses fermentasi merupakan kerja dari bakteri-bakteri yang pertumbuhannya sangat bergantung pada nilai pH dan banyaknya bakteri penghasil asam laktat dapat menurunkan nilai pH, sehingga adanya bakteri dan kondisi pH rendah sangat berpengaruh pada keberhasilan proses fermentasi karena pH mempengaruhi fungsi membran, enzim, dan komponen sel lainnya. Ratnacomala *et al.* (2006), menyatakan bahwa bakteri

asam laktat (BAL) mampu hidup dalam pH rendah atau suasana asam. Jumlah koloni BAL mampu tumbuh baik pada suasana asam antara 3,8-4,8. Kapang dan khamir dapat tumbuh pada pH yang lebih rendah bahkan lebih tinggi dari bakteri asam laktat. Penurunan pH merupakan salah satu prinsip pengawetan untuk mencegah pertumbuhan mikroba patogen yang dilakukan dengan cara menambahkan asam atau fermentasi agar terbentuk asam oleh mikrobia (Jenie dan Rini, 1995).

Kondisi asam pada pakan fermentasi menunjukkan bahwa terdapat mikroorganisme baik yang tumbuh dan berkembangbiak di dalamnya, walaupun penurunan pH setiap perlakuan tidak signifikan karena penambahan starter berkisar dari 1-3%. Mikroorganisme penghasil asam laktat berhenti memproduksi asam laktat pada saat proses fermentasi mencapai fase stasioner sehingga penurunan asam yang dihasilkan kurang mempengaruhi nilai pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Judoamidjojo *et al.* (1990), yang menyatakan bahwa pengukuran terhadap pH merupakan

parameter yang menunjukkan pengaruh pertumbuhan dan pembentukan produk. Gaman dan Sherrington (1994), menyatakan bahwa pada fase logaritmik mikroba membelah dengan cepat dan konstan dan pada fase ini kecepatan pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh media tempat tumbuhnya seperti pH dan kandungan nutrien, juga kondisi lingkungan termasuk suhu dan kelembaban udara. Waktu pertumbuhan jam ke-18 hingga akhir waktu pertumbuhan jam ke-30, sel mengalami fase pertumbuhan yang relatif tetap atau memasuki fase stasioner. Fase ini jumlah populasi sel tetap karena

jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati. Ukuran sel pada fase stasioner menjadi lebih kecil-kecil karena sel tetap membelah meskipun zat-zat nutrisi sudah habis. Laju pertumbuhan akhirnya menurun pada fase ini yang biasanya disebabkan karena kekurangan faktor pertumbuhan seperti vitamin dan unsur mineral.

### **Total Bakteri Asam Laktat (BAL)**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan hasil pengukuran total bakteri asam laktat (BAL) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Keberadaan Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Limbah Pabrik Pakan Fermentasi setelah Proses Pengeringan.

Ulangan	Keberadaan BAL Tiap Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
U1	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
U2	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
U3	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
U4	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Berdasarkan hasil analisis mikrobiologi kandungan bakteri asam laktat (BAL) dalam limbah pabrik pakan fermentasi yang menggunakan berbagai aras starter fungsional yaitu 0, 1, 2 dan 3% menunjukkan bahwa antar perlakuan tidakberpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) (Lampiran 2). Berdasarkan hasil analisis tidak ditemukan adanya bakteri asam laktat, hal ini dikarenakan limbah pabrik pakan hasil fermentasi telah mengalami proses pengeringan pada suhu 40°C selama 2 hari. Ketidakberadaan bakteri asam laktat disebabkan oleh proses pengeringan yang lama, sehingga tidak toleran terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat tersebut. Proses pengeringan mengakibatkan kerusakan sel pada bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Putri *et al.* (2008), yang menyatakan bahwa dari hasil

penelitiannya terjadi penurunan jumlah bakteri asam laktat (BAL) dan pada limbah pabrik pakan fermentasi yang disebabkan adanya proses pengeringan yang cukup lama. Suhu pertumbuhan BAL adalah 25-37°C dan optimum pada suhu 32°C, berbeda dengan *Saccharomyces cereviceae* yang mampu bertahan lebih baik pada suhu tinggi saat proses pengeringan yaitu pada suhu 35-47°C dan optimum pada suhu 25°C-30°C. Hal ini sesuai dengan pendapat Yusmadi (2008), yang melaporkan bahwa BAL mampu tumbuh optimum pada kisaran suhu 25-37°C, suhu minimum 15°C, suhu maksimum 45-55°C. Menurut Bacus (1984), BAL yang berperan dalam fermentasi pada sayuran adalah *Lactobacillus plantarum* yang dapat tumbuh optimal pada suhu 30-35°C.

Hal lain yang mengakibatkan BAL tidak tumbuh adalah karena proses pertumbuhan dari bakteri itu sendiri. Terdapat tiga fase pada proses pertumbuhan bakteri asam laktat, yaitu fase adaptasi, fase logaritmik dan fase stasioner. Ketidakberadaan BAL diduga telah mengalami fase stasioner yang mengakibatkan pertumbuhan bakteri tersebut terhenti dan mengalami kematian. Hal ini sesuai dengan pendapat (Yuliana, 2008), bahwa jika mikroba dipindahkan ke dalam suatu media, mula-mula akan mengalami fase adaptasi untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan di sekitarnya. Panjang atau pendeknya fase adaptasi sangat ditentukan oleh jumlah sel yang diinokulasikan, kondisi fisiologis dan morfologis yang sesuai serta media kultivasi yang dibutuhkan. Gaman dan Sherrington (1994), menyatakan bahwa pada fase logaritmik mikroba membelah dengan cepat dan konstan dan pada fase ini kecepatan pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh media tempat tumbuhnya seperti pH dan kandungan nutrien, juga kondisi lingkungan termasuk suhu dan kelembaban udara. Waktu pertumbuhan jam ke-18 hingga akhir waktu pertumbuhan jam ke-30, sel mengalami fase pertumbuhan yang relatif tetap atau memasuki fase stasioner. Jumlah populasi sel tetap pada fase ini karena jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati. Ukuran sel pada fase stasioner menjadi lebih kecil-kecil karena sel tetap membelah meskipun zat-zat nutrisi sudah habis. Laju pertumbuhan akhirnya menurun pada fase ini yang biasanya disebabkan karena kekurangan faktor pertumbuhan seperti vitamin dan unsur mineral.

Berhentinya pertumbuhan juga dapat disebabkan oleh berkurangnya beberapa nutrien esensial dalam media atau karena terjadinya akumulasi autotoksin dalam media atau kombinasi

dari keduanya. Hal ini sesuai dengan pendapat Judoamidjojo *et al.* (1990), yang menyatakan bahwa setelah fase logaritmik pertama dapat terjadi akumulasi produk yang tidak diharapkan yang keberadaanya dapat menghambat pertumbuhan sel. Asam organik yang dihasilkan oleh BAL seperti asam laktat, asam asetat, atau asam piruvat mengakibatkan akumulasi produk akhir asam dan turunnya pH yang menyebabkan penghambatan pertumbuhan. Bakteri asam laktat (BAL) merupakan salah satu organisme yang memfermentasi bahan pakan melalui fermentasi karbohidrat dan umumnya menghasilkan sejumlah besar asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen dan dapat menambah masa simpan dari pakan tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuliana (2008), yang menyatakan bahwa bakteri asam laktat memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap perbaikan flavour, tekstur, dan masa simpan produk fermentasi. BAL mempunyai distribusi yang luas dan kemampuan tumbuh pada berbagai substrat organik dan kondisi seperti kondisi asam, suhu rendah, kadar garam tinggi, anaerob, sehingga menjadikan bakteri asam laktat sebagai kompetitor yang tangguh di semua sektor pengolahan pakan. Keterlibatan BAL memberikan efek yang menguntungkan karena asam yang dihasilkan dapat mencegah pertumbuhan mikroba patogen yang tidak dikehendaki selama proses fermentasi berlangsung.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa limbah pabrik pakan fermentasi mengalami penurunan pH. Bakteri asam laktat tidak ditemukan pada saat limbah pabrik pakan fermentasi dikeringkan dengan suhu 40°C selama 2 hari.

## Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan, guna mengetahui kondisi optimum

pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) pada saat limbah pabrik pakan fermentasi dalam kondisi kering.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R. Z. 2008. Pemanfaatan cendawan untuk meningkatkan produktivitas dan kesehatan ternak. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(3): 1-9.
- Bacus, J. 1984. Utilization of Microorganism in Meat Processing. Research Studies Press. Letchworth, Herts, England.
- Bijanti, R., R. S. Wahjuni dan M. G. A. Yuliani. 2009. Suplementasi Probiotik pada Pakan Ayam Komersial terhadap Produk Metabolik Dalam Darah Ayam. Departemen Ilmu Kedokteran Dasar Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1994. Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Jenie, S.L. dan S.E. Rini. 1995. Aktivitas antimikroba dari beberapa spesies *Lactobacillus* terhadap mikroba patogen dan perusak makanan. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan* 9(2).
- Judoamidjojo, M., A.A. Darwis dan E.G. Sa'id. 1990. Teknologi Fermentasi. Rajawali Pers, Jakarta.
- Muljono J. R., E. Sa'id Gumbira dan H. Liesbetini. 1989. Biokonversi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prasetyo, R.D., S.S. Santosa dan N. Iriyanti. 2013. Pakan fungsional terhadap kadar lemak dan protein daging ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1): 289-298.
- Putri, W. D. R., T.D. Widyaningsih dan D.W. Ningtyas. 2008. Produksi biolaktat kering kultur campuran *Lactobacillus* sp dan *Saccharomyces cereviceae*. *J Teknologi Pertanian* 9(2):38-149.
- Ratnakomala, S., R. Ridwan, G. Kartina dan Y. Widayastuti. 2006. Pengaruh inokulum *Lactobacillus plantarum* IA-2 dan IBL-2 terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *J. Biodiversitas*, 7(2):129-132.
- Utama, C.S. dan A. Mulyanto. 2009. Potensi Limbah Sayur menjadi Starter Fermentasi. *J. Kesehatan*. 2(1): 6-13.
- Yuliana, N. 2008. Kinetika pertumbuhan bakteri asam laktat isolat T5 yang berasal dari tempoyak. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 13(2): 108-116.
- Yusmadi. 2008. Kajian Mutu dan Palatabilitas Silase dan Hay Ransum Komplit Berbasis Sampah Organik Primer pada Kambing Etawah. Program Studi Magister Ilmu Ternak Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tesis Magister Ilmu Ternak).
- Zalni, P. R. S. Syukur dan E. Purwati. 2013. Pengaruh pemberian probiotik *Weisella Paramesenteroides* isolat dadih sebagai anti diare pada mencit (*Mus Muscullus*). *Jurnal Kimia Unand*. 2 (1) : 68 – 76.