



**KUALITAS CHIP BERBAHAN DASAR ONGGOK DAN EKSTRAK
LIMBAH SAYUR FERMENTASI DILIHAT DARI BAKTERI ASAM
LAKTAT DAN BAKTERI GRAM**

**(Quality Of Chips Made From Cassava Meal And Extract Of Fermented
Vegetable Waste Observed By Lactic Acid Bacteria And Gram Bacteria)**

S. Mahfudhi, B. Sulistiyanto dan C. S. Utama
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Onggok adalah bahan pakan lokal umum yang memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat untuk pakan unggas. Onggok dapat ditingkatkan menjadi pakan fungsional bahkan jika diperkaya dengan bakteri fungsional seperti bakteri asam laktat (BAL). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kualitas mikrobiologi chip onggok yang terbuat dari onggok yang ditambahkan dengan ekstrak limbah sayur fermentasi (ELSF) dengan melihat kandungan bakteri asam laktat dan bakteri Gram. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah onggok, ELSF yang dibuat dengan metode Sulistiyanto dan Nugroho. Percobaan ini dilakukan dengan disain acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah tingkat perbedaan ELSF dengan cara 0% (T0), 40% (T1), 60% (T2)%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ELSF dalam membuat chip secara signifikan mempengaruhi jumlah total bakteri dalam chip ($P < 0,05$), namun, tidak ada efek signifikan diberikan terhadap keberadaan bakteri gram. Di antara perlakuan (T0, T1 dan T2), yang masing-masing kandungan BAL $1,2 \times 10^2$, $1,0 \times 10^3$ dan $2,3 \times 10^4$. Menganggap ke skor kehadiran Gram + / - bakteri, antar perlakuan masing-masing 1,00; 1,70 dan 1,90. Hal ini dianggap bahwa produk chip mengandung cukup bakteri gram postive yaitu BAL, tetapi bakteri gram negatif masih ditemukan.

Kata kunci: onggok, ELSF, BAL, bakteri Gram

ABSTRACT

Cassava meal (onggok) is a common local feedstuff that has potential as a source of carbohydrates for the poultry feed. It can be improved to be functional feed even if enriched with functional bacteria such as lactic acid bacteria (LABs). This study aimed to study microbiological quality of cassava chips made from cassava meal that added with the extract fermented vegetable wastes (EFVW) by observing the presence of LABs and Gram bacteria. The material used in this

study is cassava meal (onggok), EFVW that made by method of Sulistiyanto and Nugroho. The Experiment was conducted by completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 5 replications. The treatment applied is the difference level of ELSF by means 0% (T0), 40% (T1), 60% (T2)%. The results showed that the addition of ELSF in making chips significantly affected of number of total LABs of chips ($P < 0.05$), however, there was not significantly effect provided to the existence of gram bacteria. Among the treatments (T0, T1 and T2), the Total LAB respectively 1.2×10^2 ; 1.0×10^3 and 2.3×10^4 . Regard to the score the presence of Gram +/- bacteria, among the treatments respectively 1.00; 1.70 and 1.90. It is considered that the product of chip had enough contained the gram positive bacteria i.e. the LAB, but the gram negative bacteria was still found.

Key word : cassava meal, EFVW, LABs, Gram bacteria

PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor yang paling utama, karena biaya yang dikeluarkan untuk pakan bisa mencapai 70% dari total biaya produksi. Ketersediaan bahan pakan lokal untuk unggas saat ini semakin lama semakin berkurang baik jenis maupun jumlahnya. Hal ini terjadi karena bahan pakan juga menjadi bahan pangan, selain itu adanya peningkatan jumlah populasi ternak unggas dan genetik ternak. Oleh karena itu perlu dipikirkan kemungkinan penyediaan bahan pakan alternatif yang sekaligus dapat berperan pada fungsi lain di luar penyediaan nutrisi.

Limbah industri pertanian merupakan produk sisa hasil proses industri yang belum mempunyai nilai ekonomis yang dibatasi oleh ruang dan waktu. Limbah industri pertanian di Jawa Tengah cukup melimpah, salah satunya adalah limbah industri dari pengolahan ubi kayu. Produksi ubi kayu di Provinsi Jawa Tengah tahun 2009 mencapai 3.876.242 ton/ tahun dengan luas lahan 188.080 ha (BPS Jawa Tengah, 2010). Hasil samping dari pembuatan tepung tapioka yang berasal dari ubi kayu adalah onggok. Kandungan zat gizi pada onggok berdasarkan 100% bahan kering (BK) terdiri dari protein kasar (PK) 3,3%; serat kasar (SK) 5,3%; lemak kasar (LK) 0,7%; bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 87,3% dan abu 3,4% (Hartadi *et al.*, 1993). Kelebihan onggok sebagai hasil samping pembuatan tepung tapioka selain harganya murah, tersedia cukup, mudah didapat dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Karbohidrat didalam onggok mempunyai potensi membentuk suatu reaksi dengan bakteri asam laktat yang dapat meloloskan bakteri asam laktat dari degradasi saluran pencernaan agar berpotensi sebagai *carrier probiotic* dalam usus unggas. Pemanfaatan onggok sebagai bahan pakan sangat baik mengingat ketersediaannya yang sangat melimpah. Perlu dilakukan suatu pengolahan atau penambahan bahan pada onggok tersebut agar nilai fungsionalnya bisa meningkat.

Limbah sayur merupakan kumpulan dari sisa berbagai macam sortiran sayuran yang didominasi oleh kubis dan sawi. Kubis segar mengandung sejumlah jenis *Leuconostoc* dan *Lactobacillus*, sehingga tidak perlu ditambahkan bakteri untuk memulai fermentasi (Volk dan Wheeler, 1993). Produksi sayur kubis di Jawa Tengah mencapai 3.836.863 ton/ tahun dan sawi 714.767 ton/ tahun (BPS Jawa Tengah, 2010). Ekstrak limbah sayur fermentasi (ELSF) merupakan larutan yang memiliki potensi cukup baik sebagai penghasil Bakteri asam laktat (BAL). Pembuatan ELSF yaitu limbah sayur dipotong dengan ukuran 3-4 cm lalu ditambahkan garam bersih 2% ; tetes 6,7% ; diperam selama 6 hari, kemudian diambil larutan ekstraknya dan didiamkan selama 3 hari (Nugroho, 2008). Rata-rata terdapat 1,5 – 2,0% asam sebagai asam laktat dalam fermentasi akhir.

Bakteri adalah organisme uniseluler dan prokariot serta umumnya tidak memiliki klorofil dan berukuran mikroskopis (Purwoko, 2007). Bakteri gram positif dan gram negatif dapat dibedakan dengan menggunakan pewarnaan gram. Bakteri gram positif memberikan warna ungu dan bakteri gram negatif memberikan warna merah muda (Pelzar dan Chan, 1986). Bakteri gram positif berbentuk batang motil dan memproduksi spora yang resisten terhadap panas, umumnya mesofilik, tumbuh pada suhu antara 10°C dan 50°C dengan suhu pertumbuhan optimal 28-37°C (tetapi ada juga strain psikrotrofik yang tumbuh pada suhu 4°C). Bakteri ini tumbuh pada kisaran pH 4,3-9,3 dan *water activity* (a_w) di atas 0,92 (Mulyati, 2009). Bakteri gram negatif adalah suatu mikroorganisme dimana kehadirannya sering diasosiasikan sebagai mikroorganisme patogen yang menyebabkan kebusukan pangan (Supardi dan Sukanto, 1999). Genus bakteri yang termasuk gram negatif adalah *Enterobacteriaceae*, *Salmonella spp*, *Shigella spp*, *E. Coli*, dan *Yersinia enterocolitica*. Salah satu bakteri gram negatif yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yaitu *Salmonella* dan *Escherichia coli*. Menurut Hugenholtz *et al.*, (2000) yang di sitasi oleh Rachmawati *et al.* (2005), bakteri gram positif terutama BAL seperti *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, dan *Leuconostoc* dalam metabolisme sitrat akan menghasilkan diasetil. Diasetil menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *Salmonella typhimurium* dan *Escherichia coli* (Kang dan Fung, 1999). *Lactobacillus reuteri* dalam metabolisme juga memproduksi reuterin sebagai antimikrobia yang dapat menghambat mikroorganisme patogen terutama gram negatif seperti *Salmonella enteritica* dan *E. coli* (Ganzle *et al.*, 2000).

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan mikroorganisme yang melakukan fermentasi karbohidrat menjadi asam laktat. BAL secara fisiologi dikelompokkan sebagai bakteri Gram positif, bentuk kokus atau batang yang tidak berspora dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat dan dapat tumbuh pada pH rendah. Derajat keasaman (pH) yang optimum bagi aktivitas bakteri asam laktat berkisar antara pH 3 – 8 (Djaafar *et al.*, 1996). BAL bersifat gram +, katalase -, mampu menfermentasi karbohidrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya seperti glukosa yang akan dikonversi menjadi asam laktat (*homofermentatif*) atau asam laktat, CO₂, ethanol dan asam asetat (*heterofermentatif*). Produksi asam dari karbohidrat dapat terjadi dibawah kondisi aerobik maupun anaerobik (Sharpe dan Holt, 1984). Menurut Widodo

(2003), BAL merupakan salah satu bakteri yang sering digunakan sebagai probiotik. Probiotik diartikan sebagai konsumsi biomassa hidup sebagai aditif makanan untuk tujuan kesehatan (Hoover, 1993; Hull, *et al.*, 1992 dan Speck, *et al.*, 1993). Probiotik atau mikroorganisme yang menguntungkan, adalah mikroorganisme yang dapat memperbaiki mikroekologi usus yang berdampak positif terhadap kesehatan inang (Kompiani, 2009). Menurut Gilliland (1989) dan Fuller (1989) yang di sitasi oleh Harimurti (2005) menyebutkan persyaratan BAL yang dapat digunakan sebagai agensia probiotik, selain harus dapat menjadi penghuni tetap jalur pencernaan, bakteri ini harus memiliki sifat: toleran terhadap asam atau empedu, mampu tumbuh dengan cepat dan memproduksi asam dalam jumlah besar pada jalur intestin, memproduksi substansi antimikrobia yang dapat menekan patogen intestin, mempunyai kemampuan untuk menempel pada sel epitel usus, sehingga akan terjadi peningkatan sel lempeng peyer sebagai indikasi tersekresinya Immunoglobulin (IgA) yaitu reaksi terbentuknya kekebalan ayam terhadap infeksi bakteri. Syarat ideal lainnya adalah dapat dikembangkan dengan mudah dan cepat, toleran terhadap panas dan memiliki daya tahan tinggi terhadap proses preparasi dan penyimpanan (Salminen dan Wright 1998).

Nutrisi sangat penting bagi mikroorganisme yang digunakan sebagai sumber energi, bahan pembentuk sel dan asektor elektron di dalam aksi yang menghasilkan energi (Nurwantoro dan Djariyah, 1997). Asam-asam organik juga sering digunakan sebagai *acidulants* (bahan pengasam) yang dapat menurunkan pH. Sehingga pertumbuhan mikroba berbahaya pada produk fermentasi akan terhambat (Winarno, 1997). Asam organik yang dihasilkan oleh BAL sangat dibutuhkan oleh ternak unggas. Bahan pakan fungsional merupakan bahan pakan yang mengalami penambahan suatu bahan dan mendapatkan perlakuan khusus sehingga nilai fungsionalnya bertambah. Salah satu bahan yang bisa ditambahkan adalah ELSF yang menghasilkan BAL. Bahan pakan yang nilai fungsionalnya rendah jika ditambahkan dengan BAL akan meningkatkan nilai fungsionalnya.

Chip merupakan bentuk pengolahan bahan pakan yang dipadatkan sedemikian rupa pada tekanan tertentu. Pengolahan bahan pakan secara fisik bertujuan untuk mengurangi sifat keambaan pakan (Parker, 1986). Tujuan pembuatan chip adalah mengubah bahan pakan yang *voluminous* menjadi bahan yang padat dan kompak sehingga kebutuhan tempat penyimpanan bahan akan lebih sempit dan mempermudah dalam packaging. Keuntungan bahan pakan berbentuk chip yaitu Meningkatkan densitas bahan pakan sehingga mengurangi keambaan, lebih efisien dalam penyimpanan dan mempermudah dalam *packaging*. Keunggulan chip dari pengolahan bahan pakan lain yaitu bentuknya lebih tipis dari wafer pakan sehingga pengeringannya lebih mudah. Selain itu bentuk chip harapannya memperkaya variasi dalam pengolahan bahan pakan. Proses penting dalam pengolahan pakan yaitu penggilingan, pencampuran, pencetakan dan pengeringan (Parker, 1986). Penggilingan bertujuan untuk mengubah atau memperkecil ukuran partikel bahan pakan agar lebih mudah dalam pencampuran. Proses pencampuran adalah proses mengkombinasikan bahan baku sehingga masing-masing bahan baku dapat terdistribusikan secara merata (Walker, 1984). Pencetakan merupakan tahap pemadatan bentuk melalui alat ekstruder. Proses pengeringan menurut Winarno *et al.* (1980) adalah

mengeluarkan kandungan air dalam pakan menjadi kurang dari 14%, sesuai dengan syarat mutu pakan pada umumnya. Proses pengeringan perlu dilakukan jika pencetakan dilakukan dengan mesin sederhana.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak, Laboratorium Fisiologi dan Biokimia Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang yang dimulai pada bulan Juni sampai Agustus 2012. Penelitian ini mengkaji mengenai kualitas chip berbahan dasar onggok dan ekstrak limbah sayur fermentasi dilihat dari bakteri asam laktat dan bakteri gram.

Materi penelitian yaitu limbah sayur berupa kubis dan sawi, garam (NaCl purifikasi), aquades, molases, onggok, tepung pati dan bahan untuk analisis total BAL dan keberadaan bakteri gram positif negatif. Peralatan yang digunakan yaitu plastik, gelas ukur, thermometer, timbangan, alat press limbah sayur, nampan, kompor, panci, ember, pisau, gunting, grinder, pencetak chips, alat pengukur kekerasan bahan, alat uji kadar air. Peralatan dalam analisis total BAL dan keberadaan bakteri gram positif negatif

Penelitian dibagi menjadi 4 tahap kegiatan. Tahap pertama meliputi pembuatan ekstrak limbah sayur fermentasi (ELSF) sebagai penghasil BAL. Tahap kedua meliputi preliminari bertujuan untuk menentukan binder terbaik dalam pembuatan chip dan penambahan kadar air yang terbaik. Tahapan ketiga meliputi pembuatan chip berbahan onggok dengan penambahan ELSF yang berpotensi sebagai probiotik. Tahap keempat meliputi uji mikrobiologi yaitu menghitung total BAL dan bakteri gram positif negatif pada chip. Keberadaan bakteri gram positif dan negatif diidentifikasi berdasarkan skor dengan kriteria sebagai berikut : Skor 5 = terdapat 3 jenis bakteri gram positif dan 0 gram negatif, Skor 4 = terdapat 2 jenis bakteri gram positif dan 0 gram negatif, Skor 3 = terdapat 1 jenis bakteri gram positif dan 0 gram negatif, Skor 2 = terdapat 1-3 jenis bakteri gram positif dan 1 jenis bakteri gram negatif, Skor 1 = terdapat 1-3 jenis bakteri gram positif dan 2-3 jenis bakteri gram negatif.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan yaitu:

- T0 = onggok + penambahan 0% ELSF
- T1 = onggok + penambahan 40% ELSF
- T2 = onggok + penambahan 60% ELSF

Pengolahan data menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan pada tingkat kepercayaan 5% (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Total Bakteri Asam Laktat

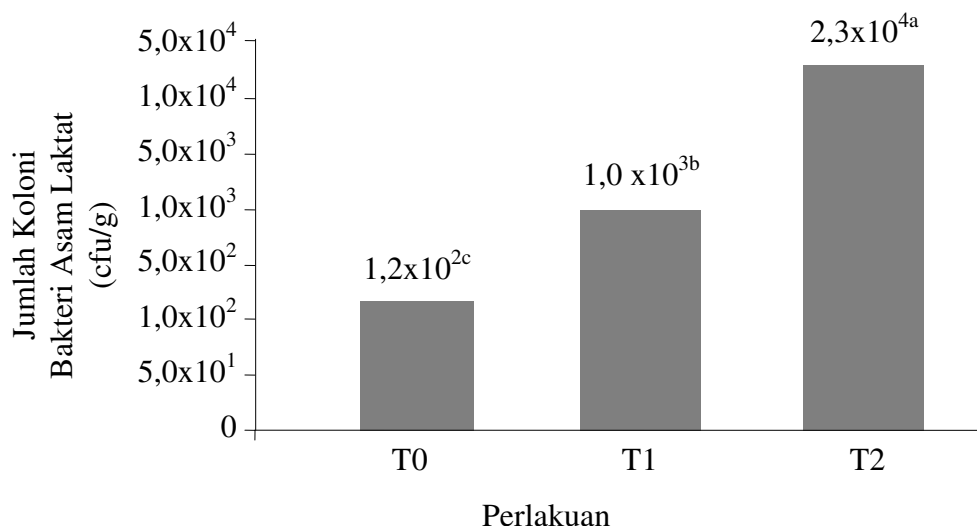
Hasil penelitian kualitas chip berbahan onggok dengan penambahan ELSF terhadap total BAL tercantum dalam Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan aras ELSF dalam pembuatan chip berbahan onggok memiliki pengaruh sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap keberadaan total BAL. Hasil uji wilayah

ganda Duncan menunjukkan total BAL yang diberi perlakuan T0 yaitu ($1,2 \times 10^2$ cfu/g) dan T1 yaitu ($1,0 \times 10^3$ cfu/g) serta T2 yaitu ($2,3 \times 10^4$ cfu/g) secara statistik sangat berbeda nyata dan hasil terbaik pada perlakuan T2. Grafik pengaruh aras penambahan ELSF terhadap total BAL ditunjukkan pada Ilustrasi 1..

Tabel 1. Total Bakteri Asam Laktat dengan Perlakuan Aras penambahan Ekstrak Limbah Sayur Fermentasi.

Ulangan	Pengaruh ELSF			Total
	T0	T1	T2	
	------(cfu*/g)-----			
1	0	$1,0 \times 10^3$	$2,6 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$
2	0	$1,3 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	$1,9 \times 10^4$
3	$3,2 \times 10^2$	$1,4 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$
4	$3,2 \times 10^2$	$8,4 \times 10^2$	$2,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$
5	0	$8,2 \times 10^2$	$2,8 \times 10^4$	$2,8 \times 10^4$
Rataan	$1,2 \times 10^{2c}$	$1,0 \times 10^{3b}$	$2,3 \times 10^{4a}$	$2,3 \times 10^4$

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Keterangan : T0 = onggok + 0 ELSF ; T1 = onggok + 40% ELSF dan T2 = onggok + 60% ELSF



Ilustrasi 1. Grafik Pengaruh Aras Penambahan ELSF terhadap Total Bakteri Asam Laktat.

Penambahan ELSF yang mengandung BAL pada chips berbahan onggok dengan perlakuan yaitu T1= 40% dan T2= 60% secara keseluruhan dapat mempertahankan keberadaan BAL pada produk chip tersebut. Perlakuan T0 menunjukkan bahwa pada chips tanpa penambahan ELSF terdapat BAL yang jumlahnya sedikit (hampir tidak ada). Keberadaan BAL tersebut berasal dari onggok yang digunakan dalam penelitian. Hasil analisis onggok yang digunakan mengandung BAL sekitar 10^2

Hasil terbaik terlihat pada perlakuan T2 yaitu $2,3 \times 10^4$ karena penambahan ELSF sebagai sumber utama penyedia BAL lebih banyak. Sebagian BAL masih dapat bertahan pada produk chip yang berbahan onggok karena BAL terlindungi oleh keberadaan serat kasar pada onggok dari sinar matahari secara tidak langsung, sehingga memudahkan BAL untuk beradaptasi. Serat kasar pada onggok mencapai 5,3% sedangkan sumber energi BAL untuk bertahan hidup dipenuhi oleh bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) onggok yang mencapai 87,3% (Hartadi *et al.*, 1993). Proses pembuatan chip mulai dari pencampuran sampai pengeringan didapatkan kondisi yang baik untuk mempertahankan keberadaan BAL seperti suplai nutrisi, suhu dan kadar air. Suplai nutrisi BAL berasal dari onggok yang mengandung karbohidrat sebagai sumber utama energi. Hal ini sesuai dengan pendapat Rasyid *et al.* (1995), yang menyatakan bahwa onggok merupakan bahan sumber energi yang mempunyai kadar protein kasar rendah, tetapi kaya akan karbohidrat yang mudah dicerna (BETN).

Menurut Supardi dan Sukamto (1999), mikroorganisme hidup khususnya BAL membutuhkan nutrisi seperti karbohidrat untuk kelangsungan hidup. Kadar air yang dibutuhkan bahan mencapai 45% untuk mempermudah dalam proses pencampuran dan pencetakan chip. Campuran bahan pakan yang semakin pekat mengakibatkan nilai A_w semakin rendah. Bakteri gram positif tumbuh pada A_w di atas 0,92 (Mulyati, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa BAL mampu bertahan dengan A_w rendah karena nutrisi tetap tersedia. Beberapa spesies BAL mampu bertahan hidup pada aktivitas air (A_w) rendah yaitu, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, dan *Enterococcus* (Widodo, 2003). Proses pengeringan dilakukan dengan kering angin (sinar matahari secara tidak langsung) bersuhu sekitar 28-32⁰ C, dengan suhu tersebut BAL masih dapat bertahan hidup. Hal ini sesuai dengan pendapat Supardi dan Sukamto (1999) yang menyatakan bahwa BAL dapat bertahan hidup pada suhu minimum 15°C dan suhu maksimum 45-55⁰C.

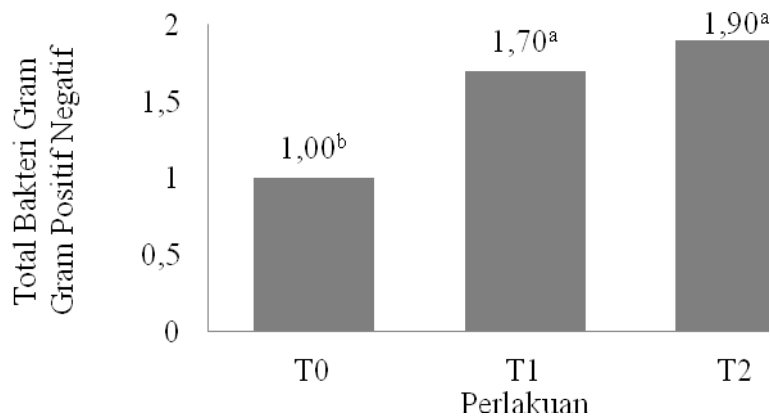
Pengaruh Perlakuan terhadap Bakteri Gram

Hasil penelitian menunjukan bakteri yang teridentifikasi berupa bakteri gram positif dan gram negatif yang berbentuk batang, batang berderet, *coccus*. Hasil perhitungan skor bakteri gram ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Penambahan Aras ELSF terhadap Rata-rata Skor Bakteri Gram

Ulangan	Perlakuan (skor)			Total
	T0	T1	T2	
1	1,0	3,0	1,5	
2	1,0	1,5	1,5	
3	1,0	1,0	2,0	
4	1,0	1,0	3,5	
5	1,0	2,0	1,0	
Rataan	1,00	1,70	1,90	4,60

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor yang ditampilkan pada tabel 2 mempunyai skor lebih dari 1 dan kurang dari 2 artinya pada skor itu terdapat 1 sampai 3 jenis bakteri gram positif dan 1 sampai 3 bakteri gram negatif. Perlakuan dari T0 sebagai kontrol memiliki skor yang paling rendah yaitu 1, sedangkan T1 dan T2 mengalami peningkatan skor yaitu 1,7 dan 1,9. Perlakuan penambahan ELSF juga menunjukkan adanya peningkatan skor. Skor tertinggi menunjukkan bahwa bakteri gram positif lebih banyak dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Grafik pengaruh aras penambahan ELSF terhadap keberadaan bakteri gram ditunjukkan pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Grafik Pengaruh Aras Penambahan ELSF terhadap Keberadaan Bakteri Gram Positif Negatif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ELSF dengan aras yang berbeda pada pembuatan chip berbahan onggok non signifikan ($p < 0,05$) terhadap keberadaan bakteri gram positif dan negatif. Uji wilayah ganda duncan menunjukkan ada perbedaan antara kontrol (T0) dengan perlakuan (T1 dan T2), tetapi antar perlakuan T1 dan T2 tidak berbeda. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan ELSF berpengaruh terhadap peningkatan keberadaan bakteri gram positif, namun belum mampu menurunkan keberadaan bakteri gram negatif. Ilustrasi 5 menunjukkan bahwa skor masih rendah, hal ini menunjukkan bahwa bakteri gram negatif masih terdapat pada berbagai perlakuan.

BAL sebagai bakteri gram positif dalam penelitian ini hanya mampu bertahan dan belum mampu tumbuh dengan baik pada proses pencampuran sampai pengeringan dikarenakan medium dan lingkungan kurang optimal untuk BAL tumbuh, akibatnya BAL tidak mampu menghasilkan asam laktat dan bakteriosin sebagai penghambat pertumbuhan bakteri gram negatif. Menurut Fardiaz (1992), produksi asam oleh BAL dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain yang tidak diinginkan. Menurut Walstra *et al.*, (2005), BAL dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain dengan memproduksi protein yang disebut bakteriosin. Menurut Taylor (2004) selain bakteriosin, senyawa antimikrobia yang dapat diproduksi oleh BAL adalah hidrogen peroksida, asam lemah, reuterin, dan diasetil. Senyawa-senyawa tersebut juga berfungsi untuk memperlama masa simpan dan meningkatkan keamanan produk pakan.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri asam laktat asal ekstrak limbah sayur fermentasi dapat bertahan pada chip berbahan onggok. Hasil terbaik pada perlakuan T2 yaitu penambahan 60% ELSF. Berdasarkan hasil uji bakteri gram menunjukkan bahwa penambahan ELSF mampu meningkatkan keberadaan bakteri gram positif, namun belum mampu menekan keberadaan bakteri gram negatif.

Perlu adanya uji biologis chip yang di tambah dengan ELSF pada unggas untuk melihat kemampuan bakteri asam laktat pada chip bertahan dalam saluran pencernaan unggas.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2010. Provinsi Jawa Tengah dalam Angka 2010. BPS Provinsi Jawa Tengah, Semarang.
- Djaafar, TF, ES Rahayu, D Wibowo dan S Sudarmadji, 1996. Substansi Antimikrobia Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Makanan Hasil Fermentasi Tradisional Indonesia. *Jurnal Perternakan Indonesia* **6**(1),15-21.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Utama, Jakarta.
- Ganzle, M.G., A. Holtzel, J. Walter, G. Jung, and W.P. Hammes. 2000. Characterization of reutericyclin produced by *Lactobacillus reuteri* LTH2584. *Journal of Applied Environmental Microbiology* **66** (10): 4325-4333.
- Hartadi, H, S. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman. 1993. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Cetakan III, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hoover, D.G. 1993. Bifidobacteria: Activity an Potential benefits. *Journal Food technology*. **43** (6) : 120-124.
- Hull, R.R., P. L. Conway, and A. Evans. 1992. Probiotic Foods-a New Appportunity, *Food Australia* **44**(3) : 112-113.
- Kang, D.H. and D.Y.C. Fung. 1999. Effect of diacetyl on controlling *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella typhimurium* in the presence of starter culture in a laboratory medium and during meat fermentation. *Journal of Food Protection* **62** (9): 975-979.
- Kompiang, I. P. 2009 Pemanfaatan Mikroorganisme sebagai Probiotik untuk Meningkatkan Produksi Ternak Unggas di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. Bogor **2**(3): 177-191
- Mulyati, E.S. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan bioautografinya. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta (Skripsi).
- Nugroho, K. 2008. Pengaruh Lama Perendaman dengan Ekstrak Limbah Pasar Sayur Fermentasi dan Lama Penyimpanan terhadap Komponen Proksimat Tepung Ikan Asam. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi).

- Nurwantoro dan S. A. Djariyah. 1997. Mikrobiologi Pangan Hewan dan Nabati. Kanisius, Yogyakarta.
- Ouwehand, A.C. 1998. Antimicrobial component from lactic acid bacteria. In: Salminen, S. and A.V. Wright (eds.). Lactic Acid Bacteria Microbiology And Functional Aspects 2Ed. Marcell Dekkker Inc. New York.
- Parker, J. 1986. Pelleting Handbook. California Pellet Mill Ltd. Singapore.
- Pelzar, M. J. dan E.C.S. Chan. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi 1 (cetakan I). Universitas Indonesia Press. Jakarta (Diterjemahkan oleh R. S. Hadioetomo, T. Imas, S. S. Tjitrosomo, S. L. Angka).
- Purwoko, T. 2007. Fisiologi Mikroba. Bumi Aksara. Jakarta.
- Rachmawati, I., Suranto, dan R. Setyaningsih. 2005. Uji Antibakteri Bakteri Asam Laktat Asal Asinan Sawi Terhadap Bakteri Patogen. Bioteknologi 2 (2): 43-48
- Rasyid, G., A. B. Sudarmadji, dan Sriyana. 1995. Pembuatan dan Pemanfaatan Onggok sebagai Pakan Ternak. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Karangploso. Malang.
- Salminen, S., dan Atte van Wright, 1998. Lactic Acid Bacteria Microbiology and Funcional aspect 2nd Ed. Marcel Dekker, Inc. New York. Basel.
- Sharpe, M.E., and J.G. Holt. 1984. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol 1. Williams and Wilkins. Baltimore.
- Speck, M.L., W.J. Dobrogosz and I.A. Casas. 1993. Lactobacillus reuteri in Food Supplementation. Food Technol 88 (7) : 9-94
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Cetakan ke- 4. Gedia Pustaka Utama, Jakarta (Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri).
- Supardi, I. dan Sukamto. 1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Penerbit Alumni, Bandung.
- Taylor, T. 2004. Advances in Food and Nutrition Research, Volume. 50. Academic Press.
- Volk, W. A dan M. F. Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar. Jilid 2. Edisi Kelima. Erlangga, Jakarta.
- Walker, F. 1984. Physical Treatment of Agricultural Residues as Feed. Elsvier Publ. Co., New York.
- Walstra P, Jan T. M. Wouters, Tom J. Geurts (2005). Dairy Science and Technology, Second Edition. CRC Press.
- Widodo. 2003. Bioteknologi Industri Susu. Lacticia Press, Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, S. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Cetakan pertama, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.