

Pengaruh Lama Penyimpanan dan Jenis Bahan Pengemas terhadap Total Bakteri Asam Laktat serta Keberadaan Bakteri Gram pada Pelet *Calf Starter* yang ditambah Limbah Kubis Terfermentasi

(Effect of Storage Duration and Packaging Material Type to Total Lactic Acid Bacteria and Existence of Gram Bacteria in Calf Starter Pellet added with Fermented Cabbage Waste)

Resniati, Mukodiningsih S, Pujaningsih RI

*Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
resniati102@gmail.com*

ABSTRACT

This study was aimed to assess the effect of storage time and the type of packaging material to total lactic acid bacteria and the presence of Gram bacteria in calf starter pellets added by fermented cabbage waste. Material used were corn flour, bran, soybean meal, molasses, minerals mix and fermented cabbage waste. This study used a completely randomized design (CRD) factorial design (4×2) with three replications. The first factor was the storage time (0, 2, 4, and 6 weeks) and the second factor was the type of packaging material (plastic and paper). Parameters observed were total lactic acid bacteria and Gram-positive and negative bacteria. The results showed that there was no interaction among treatment effect of storage time and the type of packaging to the total lactic acid bacteria and the presence of Gram positive and negative bacteria in the calf starter pellets. Storage time significantly affected ($P<0.05$) total lactic acid bacteria and upon the presence of Gram positive and negative bacteria. Conclusion of the study was that there was no interaction between storage time and the type of packaging material. Calf starter pellet plus fermented waste cabbage can maintain lactic acid bacteria and the presence of Gram-positive bacteria during the storage period of six weeks stored with plastic or paper packaging materials.

Key Words: Calf Starter Pellets, Cabbage Waste Fermented, Total Lactic Acid Bacteria, Gram Positive and Negative Bacteria

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh lama penyimpanan dan jenis bahan pengemas terhadap total bakteri asam laktat dan keberadaan bakteri Gram pada pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis terfermentasi. Materi yang digunakan adalah jagung giling, bekatul, bungkil kedelai, molases, mineral mix dan limbah kubis terfermentasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (4×2) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah lama penyimpanan (0, 2, 4 dan 6 minggu) dan faktor kedua adalah jenis bahan pengemas (plastik dan kertas). Parameter yang diamati total bakteri asam laktat dan Gram positif dan negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan lama penyimpanan, jenis pengemas terhadap total bakteri asam laktat dan keberadaan bakteri Gram positif dan negatif pada pelet *calf starter*. Perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap total bakteri asam laktat dan keberadaan bakteri Gram positif dan negatif. Kesimpulan penelitian adalah bahwa tidak ada interaksi antara lama penyimpanan dan jenis bahan pengemas. Pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis terfermentasi dapat mempertahankan bakteri asam laktat dan keberadaan bakteri Gram positif selama masa penyimpanan enam minggu yang disimpan dengan bahan pengemas plastik atau kertas.

Kata Kunci: Pelet *Calf Starter*, Limbah Kubis Terfermentasi, Total Bakteri Asam Laktat, Bakteri Gram Positif dan Negatif

PENDAHULUAN

Pedet yang baru lahir memiliki sistem saluran pencernaan yang belum berkembang dan berfungsi dengan baik. Pedet merupakan ternak yang rawan terhadap penyakit terutama penyakit diare. Hal tersebut karena faktor imunitas pedet yang rentan terhadap penyakit diare. Penyakit diare pada pedet disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* yang dapat menginfeksi pedet saat umur 1-3 hari setelah lahir (Supar 1998). *Calf starter* merupakan pakan khusus yang ditujukan untuk pedet prasapih. Probiotik sebagai pengganti antibiotik perlu diberikan kepada pedet untuk menekan bakteri *E. coli*. Bakteri asam laktat (BAL) bersifat probiotik yang secara alami terdapat pada tanaman kubis dan limbahnya (Suprihatin & Perwitasari 2010). Limbah kubis secara alami mengandung bakteri asam laktat yang jumlahnya dapat diperbanyak melalui fermentasi. Bakteri asam laktat bersifat menekan bakteri patogen yang akan berkembang dalam saluran pencernaan, sehingga tercipta kondisi pencernaan dan penyerapan nutrisi yang baik.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang dilakukan Solikhah (2015) tentang penambahan limbah kubis terfermentasi menyatakan bahwa penambahan bakteri asam laktat dari fermentasi limbah kubis sebesar 6% pada pelet *calf starter* dapat menghasilkan bakteri asam laktat sebesar $8,0 \times 10^6$ cfu/ml, terdapat populasi bakteri dan keberadaan bakteri Gram positif menguntungkan yang dapat mengurangi keberadaan bakteri Gram negatif yang merugikan.

Usaha peternakan untuk tetap menjaga ketersediaan bahan pakan dan produk pakan dapat dilakukan dengan cara penyimpanan, jika seluruhnya tidak dimanfaatkan pada hari yang sama. Oleh karena itu, perlu perhatian selama penyimpanan, agar mutu bahan terjaga dengan baik, sesuai dengan mutu bahan saat panen maupun mutu bahan saat diproduksi (Mukodiningsih et al. 2010). Penyimpanan pakan yang terlalu lama dengan cara penyimpanan yang kurang tepat dapat menyebabkan kerusakan mikrobiologis dengan tumbuhnya hama, jamur dan mikroba. Kemasan merupakan bahan yang penting dalam berbagai industri. Salah satu untuk menjaga mutu produk perlu dilakukan pengemasan yang baik juga dapat mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan melindungi produk dari kontaminasi lingkungan (Triyanto et al. 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji total bakteri asam laktat serta keberadaan bakteri Gram pada pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis terfermentasi setelah mengalami proses penyimpanan yang disimpan pada bahan pengemas yang berbeda yaitu kemasan plastik dan kemasan kertas. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang pengaruh lama penyimpanan dan jenis bahan pengemas yang tepat terhadap total bakteri asam laktat serta keberadaan bakteri Gram pada pakan dan dapat mengetahui jenis bahan pengemas yang baik agar bahan pakan dapat terjaga kualitasnya.

Hipotesis penelitian ini adalah lama penyimpanan dengan pengemasan yang berbeda pada pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis terfermentasi akan mempertahankan keberadaan bakteri asam laktat serta bakteri Gram positif dan menurunkan keberadaan bakteri Gram negatif.

MATERI DAN METODE

Pembuatan *calf starter*

Penyusunan formula *calf starter* disusun berdasarkan Parakkasi (1999) dengan kebutuhan PK 20%. Pembuatan pelet *calf starter* dibuat dengan mencampurkan bahan pakan *calf starter* sesuai dengan komposisi.

Tabel 1. Formula *calf starter* berdasarkan bahan kering

Bahan pakan	Kadar (%)
Jagung giling	43,50
Bekatul	25,50
Bungkil kedelai	26,00
Molases	5,00
Mineral <i>mix</i>	0,50
Kandungan zat gizi	
Protein kasar	19,62
TDN	79,41

Sumber: Mukodiningsih et al. 2010

Penambahan 50% akuades dari total akuades yang diberikan (70% dari berat *calf starter*) pada *calf starter*. *Calf starter* dikondisikan pada suhu 80°C dengan menggunakan panci pengukus dan kompor, kemudian diangin-anginkan hingga dingin. *Calf starter* yang telah dingin dicampur dengan limbah kubis terfermentasi sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Penambahan 50% akuades (sisa akuades) pada hasil campuran *calf starter* dan limbah kubis terfermentasi 6% (b/b), kemudian dicetak pada mesin pembuat pelet dengan lubang berdiameter 5 mm. Pengeringan pelet dilakukan selama 1-2 hari dengan menggunakan inkubator yang dilengkapi *blower in* dan *blower out* sebagai pengatur aliran udara serta sumber pemanas inkubator berasal dari luar kotak inkubator. Setelah pelet kering dengan kandungan kadar air 40-50%. Kemudian pelet dikemas sesuai dengan bahan pengemas yang digunakan seperti plastik dan kertas serta disimpan pada suhu ruangan sesuai dengan penyimpanan.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan pola faktorial 4×2 dengan 3 ulangan. Faktor A adalah lama penyimpanan yang digunakan yaitu A1: 0 minggu, A2: 2 minggu, A3: 4 minggu dan A4: 6 minggu. Faktor B adalah jenis bahan pengemas yang digunakan yaitu B1: Plastik transparan dengan ketebalan 0,8 mm dan B2: Kertas semen dengan ketebalan 0,7 mm. Masing-masing kemasan diisi dengan pelet *calf starter* sebanyak 250 g.

Parameter yang diamati adalah total bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan metode hitungan cawan yaitu metode cawan tuang (*standard plate count*) menurut Fardiaz (1993) serta keberadaan bakteri Gram positif dan negatif diidentifikasi berdasarkan skor dengan kriteria sebagai berikut: Skor 5: Terdapat tiga jenis bakteri Gram positif dan 0 Gram negatif; Skor 4: Terdapat dua jenis bakteri Gram positif dan 0 Gram negatif; Skor 3: Terdapat satu jenis bakteri Gram positif dan 0 Gram negatif; Skor 2: Terdapat 1-3 jenis bakteri Gram positif dan satu jenis bakteri Gram negatif; dan Skor 1: Terdapat 1-3 jenis bakteri Gram positif dan 2-3 jenis bakteri Gram negatif terhadap lama penyimpanan dan jenis bahan pengemas pada pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis terfermentasi.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) jika terdapat pengaruh akibat perlakuan, maka untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan dilakukan uji wilayah ganda Duncan (Mattjink & Sumertajaya 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total bakteri asam laktat

Hasil perlakuan lama penyimpanan serta jenis bahan pengemas pada pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis terfermentasi terhadap total bakteri asam laktat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata total bakteri asam laktat dengan perlakuan lama penyimpanan dan jenis bahan pengemas

Lama penyimpanan (minggu)	Jenis bahan pengemas		Rata-rata (cfu/g)
	B1 (cfu/g)	B2 (cfu/g)	
A1 (0)	5,3×10 ⁶	5,7×10 ⁶	5,5×10 ^{6a}
A2 (2)	7,0×10 ⁶	3,0×10 ⁶	5,0×10 ^{6a}
A3 (4)	3,0×10 ⁶	1,1×10 ⁶	4,1×10 ^{6b}
A4 (6)	0,2×10 ⁶	0,2×10 ⁶	0,2×10 ^{6c}
Rata-rata	15,4×10 ⁶	9,9×10 ⁶	

cfu/g: *Colony forming unit* per gram; Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara lama penyimpanan dan jenis bahan pengemas terhadap total bakteri asam laktat. Lama penyimpanan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap total bakteri asam laktat yaitu A1 (masa penyimpanan 0) 5,5×10⁶ tidak berbeda dengan A2 5,0×10⁶ (2 minggu) mempunyai nilai rata-rata total bakteri asam laktat yang tidak berbeda. Hal tersebut mengindikasikan bahwa lama penyimpanan tersebut memberikan kualitas pelet *calf starter* yang baik. Namun total bakteri asam laktat pada A3 (4,1×10⁶) dan A4 (0,2×10⁶) yaitu masa penyimpanan empat dan enam minggu memberikan total bakteri asam laktat yang berbeda. Semakin lama masa penyimpanan pelet menunjukkan bahwa kualitas bakteri asam laktat semakin menurun disebabkan oleh kondisi penyimpanan yang semakin lama, serta perubahan suhu, kelembaban dan kadar air. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwandhani et al. (2008) apabila penyimpanan diperpanjang akan menyebabkan kematian bakteri sehingga menurunkan populasi sampai dengan 2-3 siklus log. Faktor penyebab kematian bakteri selama penyimpanan mungkin disebabkan karena kondisi lingkungan pertumbuhan yang tidak memadai, yaitu karena kadar air yang rendah dan kadar gula yang tinggi serta keterbatasan nutrisi. Hasil penelitian Ratnakomala et al. (2006) menunjukkan bahwa bakteri asam laktat (BAL) masih tumbuh baik pada silase rumput dengan populasi 10⁵-10⁶ cfu/g. Solikhah (2015) melaporkan bahwa bakteri asam laktat dalam fermentasi limbah kubis dengan pemeraman enam hari menghasilkan bakteri asam laktat sebesar 8,0×10⁶ cfu/ml.

Bakteri asam laktat pada setiap perlakuan mempunyai asupan protein mikroba berasal dari limbah kubis terfermentasi yang diberi gula 6,4% dan garam 6% dengan masa

pemeraman enam hari dan bahan pakan penyusun pelet *calf starter*. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprihatin & Purwitasari (2010) bahwa lama waktu fermentasi dapat meningkatkan jumlah bakteri asam laktat dan kondisi substrat yang mendukung berlangsungnya metabolisme bakteri. Lama penyimpanan pelet pada suhu ruang dapat membuat bakteri patogen yang bersifat aerob lebih dominan dalam memanfaatkan nutrient yang terkandung pada pelet, sehingga semakin lama penyimpanan maka kualitas mikrobiologis pelet berkurang. Menurut Supardi & Sukamto (1999), proses pengemasan menyebabkan bakteri Gram negatif yang tidak tahan asam dan yang bersifat pembusuk akan mati sehingga bakteri Gram positif yang lebih dominan tumbuh. Setiap mikroba yang lingkungan hidupnya sesuai dengan kondisi awalnya akan mempengaruhi pertumbuhannya (Yuliana 2009).

Perlakuan jenis bahan pengemas (plastik dan kertas) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total bakteri asam laktat. Total bakteri asam laktat pada bahan pengemas plastik B1 yaitu dengan rata-rata $15,4 \times 10^6$ sedangkan kertas B2 yaitu $9,9 \times 10^6$ seiring dengan meningkatnya lama penyimpanan pada pelet *calf starter*. Hal ini karena pada bahan pengemas plastik masih tersedianya energi seperti gula dan molases yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat untuk menghasilkan asam laktat. Bahan pengemas plastik yang digunakan untuk pengemasan yaitu plastik transparan untuk menjaga pakan buatan terisolasi dari udara bebas dengan ketebalan 0,8 mm dan diberi *sealer* agar pelet dapat dikemas secara baik, dapat melindungi pori-pori plastik tidak terdapat udara yang masuk, uap air dan menjaga kondisi bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Yanti et al. (2008) bahwa kemasan plastik sebagai bahan pengemas yang memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan pengemas lain karena sifatnya yang kuat, termolsatis dan selektif dalam permeabilitasnya terhadap uap air, O_2 dan CO_2 . Pada pengemas kertas dengan hasil yang baik karena terdapat uap air yang masuk saat penyimpanan. Jenis kertas yang digunakan yaitu kertas semen yang dibuat seperti kantong dan biasanya digunakan untuk mengemas pakan yang mempunyai berat 5-10 kg dengan ketebalan 0,7 mm pelet dikemas dengan cara pelipatan di bagian atas yang selanjutnya di staples kertas. Kantong kertas semen merupakan bagian luar dari kantong kemasan, sedangkan pada bagian dalamnya merupakan kantong plastik tipis dan transparan agar terjadi pertukaran gas atau air dari luar maka dapat membuat aktifnya organisme aerob yang merugikan baik serangga maupun jamur. Menggunakan wadah kertas lebih memiliki pori-pori yang besar sehingga interaksi bahan pakan dengan lingkungan lebih mudah terjadi kontaminasi sehingga dapat mengakibatkan pakan lebih mudah rusak (Fahlavi 2016).

Bakteri Gram positif dan negatif

Hasil penelitian perlakuan lama penyimpanan serta jenis bahan pengemas pada pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis terfermentasi terhadap keberadaan bakteri Gram disajikan pada Tabel 3.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara lama penyimpanan dan jenis kemasan terhadap skor bakteri Gram positif dan negatif. Perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap skor bakteri Gram positif dan negatif yaitu A1 (4) tidak berbeda nyata dengan A2 (3,5) dengan masa penyimpanan nol dan dua minggu mempunyai rata-rata skor Gram positif dan negatif yang sama, sedangkan pada skor Gram positif dan negatif pada A3 (3) dan A4 (2) dengan penyimpanan empat dan enam minggu keberadaan bakteri Gram positif dan negatif yang berbeda. Keberadaan bakteri Gram negatif pada pelet berasal dari bahan pakan, air, limbah kubis terfermentasi maupun peralatan pada proses pengolahan yang kurang baik.

Keberadaan BAL sebagai bakteri Gram positif mampu menghambat keberadaan bakteri Gram negatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumarsih et al. (2012) bahwa bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada suatu bahan akan dihambat pertumbuhannya jika dalam bahan terdapat bakteri asam laktat. Bakteri Gram negatif merupakan bakteri patogen yang dapat merugikan dan mengganggu kesehatan ternak. Keberadaan bakteri Gram negatif perlu dihilangkan dari pelet *calf starter* karena dapat menyebabkan cemaran mikrobiologi dan pakan cepat busuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Supardi & Sukanto (1999) bahwa bakteri Gram negatif merupakan salah satu organisme patogen yang menyebabkan kebusukan pangan. Bakteri asam laktat bermanfaat untuk peningkatan kualitas dan keamanan bahan pakan melalui penghambatan secara alami terhadap mikroorganisme yang bersifat patogen. Penghambatan terhadap bakteri patogen terutama disebabkan oleh komponen metabolit yang dihasilkan saat fermentasi. Bakteri asam laktat menghasilkan beberapa komponen anti mikrobia yaitu asam organik, karbondioksida, hydrogen peroksida, diasetil, reuterin dan bakteriosin (Amezquita & Brashears 2002).

Tabel 3. Rata-rata skor bakteri Gram positif dan negatif dengan perlakuan lama penyimpanan dan jenis bahan pengemas

Lama penyimpanan (minggu)	Jenis bahan pengemas		Rata-rata (cfu/g)
	B1 (cfu/g)	B2 (cfu/g)	
A1 (0)	4,00	4,00	4,00 ^a
A2 (2)	3,00	4,00	3,50 ^a
A3 (4)	2,60	3,40	3,00 ^b
A4 (6)	1,60	2,40	2,00 ^c
Rata-rata	3,00	3,24	

cfu/g: *Ccolony forming unit per gram*; Superskrip yang berbeda pada kolom menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05\%$)

Perlakuan jenis bahan pengemas (plastik dan kertas) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap skor bakteri Gram positif dan negatif. Hasil pada pengemas plastik B1 yaitu 3 sedangkan pengemas kertas B2 (3,24) (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengemas plastik dan kertas mampu mendukung keberadaan bakteri asam laktat pada pelet dan keberadaan bakteri Gram negatif. Keberadaan bakteri asam laktat dalam pelet dipertahankan agar produksi asam laktat yang dihasilkan tetap sama dengan jumlah yang normal sehingga mampu menekan keberadaan bakteri Gram negatif yang bersifat patogen, karena bahan jenis kertas relatif lebih banyak memiliki pori-pori dibandingkan dengan plastic. Hal ini dapat menyebabkan udara masuk kedalam kemasan, sesuai dengan pernyataan Junaedi (2003) bahwa karung plastik mempunyai sifat kuat, tahan air, lembab, transparan, dapat melindungi dari kontak dengan bahan-bahan kimia dapat dibentuk, diisi dan disegel dengan mesin, sedangkan kemasan kertas terbuat dari pulp (bubur kayu) yang memiliki pori-pori lebih besar. Semakin tinggi total koloni bakteri maka semakin tinggi pula kadar airnya. Pengemasan dapat mencegah adanya kadar air sehingga meningkatkan mikroorganisme. Kemasan plastik dapat mencegah kontaminasi secara langsung bakteri yang berasal dari udara (Yanti et al. 2008).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara lama penyimpanan dan jenis bahan pengemas. Pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis

terfermentasi dapat mempertahankan bakteri asam laktat dan keberadaan bakteri Gram positif selama masa penyimpanan enam minggu yang disimpan dengan bahan pengemas plastik ataupun kertas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amezquita A, Brashears MM. 2002. Competitive inhibition of *Listeria monocytogenes* in ready to eat meat products by lactic acid bacteria. *Food Prot J.* 65:316-325.
- Fahlavi ANK. 2016. Pengaruh lama penyimpanan dan jenis kemasan terhadap komponen kimia pelet *calf starter* yang ditambah limbah kubis fermentasi [Skripsi]. [Semarang (Indonesia)]: Universitas Diponegoro.
- Fardiaz S. 1993. Analisis mikrobiologi pangan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Junaedi. 2003. Mempelajari pemanfaatan berbagai jenis kemasan kertas untuk penyimpanan sayuran segar: studi kasus pengaruh berbagai jenis kertas terhadap umur simpan selada daun (*Lactuca sativa* L) dalam penyimpanan segar [Skripsi]. [Bogor (Indonesia)]: Institut Pertanian Bogor.
- Mattjik AA, Sumertajaya M. 2000. Rancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan Minitab. Bogor (Indonesia): IPB Press.
- Mukodiningsih S, Budhi SPS, Agus A, Haryadi, Ohh SJ. 2010. Effect of molasses addition level to the mixture of calf starter and corn fodder on pellet quality, rumen development and performance of Holstein-Friesien calves in Indonesia. *J Anim Sci Technol.* 52:229-236.
- Solikhah SS. 2015. Populasi bakteri dan keberadaan bakteri Gram pada pelet *calf starter* dengan penambahan bakteri asam laktat dari kubis terfermentasi [Skripsi]. [Semarang (Indonesia)]: Universitas Diponegoro.
- Sumarsih S, Sulistyanto B, Sutrisno CI, Rahayu ES. 2012. Peran probiotik bakteri asam laktat terhadap produktivitas unggas. *J Penelitian Pengembangan Provinsi Jawa Tengah.* 10:1-9.
- Supar. 1998. Aplikasi vaksin enterotoksigenik *Escherichia coli (etec)* k99, f41 polivalen pada induk sapi perah bunting dalam upaya pengendalian kolibasilosis dan kematian pedet neonatal. *JITV.* 3:27-33.
- Supardi I, Sukamto. 1999. Mikrobiologi dalam pengolahan dan keamanan pangan. Bandung (Indonesia): Penerbit Alumni.
- Suprihatin, Perwitasari DS. 2010. Pembuatan asam laktat dari limbah kubis. Dalam: Ketahanan Pangan dan Energi. Seminar Nasional Teknik Kimia Soeardjo Brotohardjono. Surabaya, 24 Juni 2010. hlm. 281-288.
- Purwandhani SN, Rahayu ES, Suladra M. 2008. Efektivitas suplementasi agensia probiotik *Lactobacillus acidophilus* snp-2 pada pembuatan tape ketan dan brem. *Agritech.* 28:180-185.
- Ratnokomala S, Ridwan R, Kartina G, Widyastuti Y. 2006. Pengaruh inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan IBL-2 terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pannisetum purpureum*). *J Biodivers.* 7:129-132.
- Triyanto E, Prasetyono BWHE, Mukodiningsih S. 2013. Pengaruh bahan pengemas dan lama simpan terhadap kualitas fisik dan kimia wafer pakan komplit berbasis limbah agroindustri. *Anim Agric J.* 2:400-409.
- Yanti, Hidayati H, Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (*polyethylen*) dan plastik PP (*polypropylen*) di Pasar Arengka Kota Pekanbaru. *J Peternakan.* 5:22-27.
- Yuliana N. 2009. Viabilitas inokulum bakteri asam laktat (BAL) yang dikeringkan secara kemoreaksi dengan kalsium oksida (CaO) dan aplikasinya pada tempoyak. *J Teknologi Indonesia Hasil Pertanian.* 14:24-37.

DISKUSI

Pertanyaan

Bagaimana untuk memperoleh hasil yang optimal?

Jawaban

Dengan memperhatikan lama simpan dan jenis kemasan