

Kualitas Fermentasi dan Nilai Nutrisi Silase Berbasis Sisa Tanaman Padi yang Diensilase dengan Penambahan Inokulum Bakteri Asam Laktat Epifit

B. SANTOSO¹, B.TJ. HARIADI¹, ALIMUDDIN² dan D.Y. SESERAY³

¹Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Universitas Negeri Papua, Manokwari 98314

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat, Manokwari 98314

³Jurusan Produksi Ternak, Universitas Negeri Papua, Manokwari 98314

(Diterima Dewan Redaksi 24 Februari 2011)

ABSTRACT

SANTOSO, B., B.TJ. HARIADI, ALIMUDDIN and D.Y. SESERAY. 2011. Fermentation quality and nutritive value of rice crop residue based silage ensiled with addition of epiphytic lactic acid bacteria. *JITV* 16(1): 1-8.

Silage is the feedstuff resulted from the preservation of forages through lactic acid fermentation. The aim of this study was to evaluate nutritive value, fermentation characteristics and nutrients digestibility of rice crop residue based silage ensiled with epiphytic lactic acid bacteria (LAB). The mixture of rice crop residue (RC), soybean curd residue (SC) and cassava waste (CW) in a 90: 5: 5 (on dry matter basis) ratio was used as silage material. Three treatments silage were (A) RC + SC + CW as a control; (B) RC + SC + CW + LAB inoculums from rice crop residue; (C) RC + SC + CW + LAB inoculums from king grass. Silage materials were packed into plastic silo (1.5 kg capacity) and stored for 30 days. The results showed that crude protein content in B and C silage was higher than that of silage A, but NDF content in silages B and C was lower than that of silage A. Lactic acid concentration was higher ($P < 0.01$) in silage C compared to silage B and A, thus pH value of silage C was lower ($P < 0.01$) than silage B and A. Silage C had the highest Fleigh point than that of other silages. Dry matter and organic matter digestibilities were higher in silages B and C ($P < 0.01$) than that of control silage. It was concluded that the addition of LAB inoculums from king grass to rice crop residue based silage resulted a better fermentation quality compared to LAB inoculums from rice crop residue.

Key Words: Silage, Rice Crop Residue, Lactic Acid, *In Vitro*

ABSTRAK

SANTOSO, B., B.TJ. HARIADI, ALIMUDDIN dan D.Y. SESERAY. 2011. Kualitas Fermentasi dan nilai nutrisi silase berbasis sisa tanaman padi yang diensilase dengan penambahan inokulum bakteri asam laktat epifit. *JITV* 16(1): 1-8.

Silase merupakan bahan pakan yang dihasilkan dari proses pengawetan hijauan melalui fermentasi asam laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai nutrisi, karakteristik fermentasi dan kecernaan nutrisi silase berbasis sisa tanaman padi yang diensilase dengan bakteri asam laktat epifit. Campuran sisa tanaman padi (TP), ampas tahu (AT) dan onggok (OG) dengan rasio 90 : 5 : 5 (berdasarkan bahan kering) digunakan sebagai bahan silase. Tiga perlakuan silase sebagai berikut (A) TP + AT + OG sebagai kontrol; (B) TP + AT + OG + inokulum BAL yang berasal dari sisa tanaman padi; (C) TP + AT + OG + inokulum BAL yang berasal dari rumput raja. Bahan silase dipadatkan dalam plastik silo dengan kapasitas 1,5 kg dan disimpan selama 30 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein kasar silase B dan C relatif lebih tinggi dan sebaliknya kandungan NDF dan ADF relatif lebih rendah dibandingkan dengan silase A. Konsentrasi asam laktat pada silase C lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan silase B dan A yang menyebabkan nilai pH silase C lebih rendah ($P < 0,01$) dibandingkan dengan silase B dan A. Silase C mempunyai Nilai Fleigh tertinggi dibandingkan dengan silase lain. Kecernaan bahan kering dan bahan organik silase C dan B lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan silase A. Disimpulkan bahwa penambahan inokulum BAL yang berasal dari rumput raja pada bahan silase berbasis sisa tanaman padi menghasilkan kualitas fermentasi yang lebih baik dibandingkan dengan inokulum BAL yang berasal dari sisa tanaman padi.

Kata Kunci: Silase, Sisa Tanaman Padi, Asam Laktat, *In Vitro*

PENDAHULUAN

Seiring dengan semakin terbatasnya ketersediaan hijauan rumput sebagai akibat pengalihan lahan untuk perkebunan, perumahan dan industri, maka diperlukan usaha-usaha untuk memanfaatkan residu pertanian dan industri pengolahan pangan sebagai pakan ruminansia. Dewasa ini para peneliti di bidang pakan ruminansia memberikan perhatian yang semakin serius terhadap

pemanfaatan residu pertanian dan industri pengolahan pangan sebagai bahan pembuatan silase. Silase merupakan pakan yang diawetkan melalui proses fermentasi secara anaerob (ensilase) oleh aktivitas bakteri asam laktat. Pemberian pakan pada ternak ruminansia dalam bentuk silase memberikan keuntungan karena asam laktat dikonversi menjadi asam propionat yang merupakan prekursor glukosa (LEMOSQUET *et al.*, 2004) sedangkan bakteri asam

laktat (BAL) sendiri berperan sebagai probiotik (WEINBERG *et al.*, 2004).

Sisa tanaman padi merupakan batang bawah dari tanaman padi yang telah dipanen dan dibiarkan pada lahan persawahan. Sisa tanaman padi sangat berlimpah, dan sering tidak dimanfaatkan sebagai pakan karena nilai nutrisinya rendah, dan hanya dibakar setelah menjadi kering sehingga dapat menimbulkan polusi. Menurut TAKAKASHI *et al.* (2005), sisa tanaman padi yang baru dipanen berpotensi untuk diensilase dan digunakan sebagai pakan ruminansia. Namun demikian kualitas silase yang dihasilkan rendah karena rendahnya kandungan karbohidrat mudah larut air (*water soluble carbohydrate*) untuk difermentasi, sehingga perlu penambahan bahan pakan lain sumber karbohidrat.

Onggok merupakan residu padat dari proses pembuatan tepung tapioka yang dengan komponen utama berupa pati. Sementara itu, ampas tahu adalah residu yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu dan masih mengandung protein kasar (PK) yang tinggi yaitu $21,8 \pm 4,57\%$, sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein bagi ternak (SANTOSO dan HARIADI, 2009b).

Bakteri asam laktat mempunyai peranan yang penting pada fermentasi hijauan dan mempengaruhi kualitas silase yang dihasilkan. Secara alami pada hijauan terdapat BAL yang hidup sebagai bakteri epifit, namun demikian populasinya rendah dan bervariasi bergantung pada spesies tanaman (ENNAHAR *et al.*, 2003). Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas silase diperlukan penambahan inokulum BAL pada saat ensilase (BUREENOK *et al.*, 2006). Hasil penelitian YAHAYA *et al.* (2004); BUREENOK *et al.* (2005); BUREENOK *et al.* (2006) menunjukkan bahwa hijauan dari daerah tropis dan sub-tropis yang diensilase dengan penambahan inokulum BAL epifit yang berasal dari ekstrak rumput terfermentasi memperbaiki kualitas silase. Bahkan penggunaan BAL epifit tersebut menghasilkan kualitas fermentasi silase yang lebih baik dibandingkan dengan inokulum BAL komersial. SANTOSO *et al.* (2009) melaporkan bahwa BAL epifit yang berasal dari rumput raja terfermentasi lebih baik untuk fermentasi dibandingkan dengan BAL yang berasal dari rumput gajah. Pada penelitian lain, ANTARIBABA *et al.* (2009) melaporkan bahwa kualitas silase rumput raja yang ditambahkan BAL epifit dari ekstrak rumput raja terfermentasi secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan silase kontrol. Hal ini ditandai dengan konsentrasi asam laktat yang tinggi, N-amonia yang rendah serta pencernaan nutrisi secara *in vitro* yang meningkat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai nutrisi, karakteristik fermentasi dan pencernaan nutrisi silase berbasis sisa tanaman padi yang diensilase dengan penambahan inokulum BAL epifit yang berasal dari hijauan.

MATERI DAN METODE

Penyediaan bahan silase

Sisa tanaman padi varietas Mygongga yang masih segar diperoleh dari lahan persawahan di Kampung Aimas Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari. Ampas tahu dan onggok diperoleh dari industri pengolahan pangan yang berada di Kampung Aimas Distrik Prafi. Rumput raja berumur 50 hari diperoleh dari Laboratorium Lapang, Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Papua. Sisa tanaman padi dan rumput raja yang digunakan untuk perbanyak BAL dipersiapkan 3 hari sebelum pembuatan silase, sedangkan bahan campuran silase yang terdiri atas sisa tanaman padi, ampas tahu dan onggok dipersiapkan 1 hari sebelum pembuatan silase.

Perbanyak BAL

Prosedur perbanyak BAL yang berasal dari sisa tanaman padi dan rumput raja berdasarkan modifikasi metode yang dikemukakan oleh TAKAHASHI *et al.* (2005) dan BUREENOK *et al.* (2006), sebagaimana diterapkan oleh ANTARIBABA *et al.* (2009) dan SANTOSO *et al.* (2009). Rumput raja dan sisa tanaman padi masing-masing sebanyak 200 g (berat segar) ditambahkan dengan 1000 ml aquades kemudian dihancurkan dan dicampur dengan menggunakan *blender* selama 4 menit. Campuran tersebut disaring menggunakan 2 lembar kain kasa. Sebanyak 600 ml filtrat yang dihasilkan, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer yang berisi 18 g sukrosa. Filtrat diaduk menggunakan *shaker* (GFL 3015, *Germany*) selama 15 menit dengan frekuensi 20 putaran/menit, kemudian diinkubasi secara anaerob pada temperatur 30°C. Setelah diinkubasi selama 48 jam, filtrat digunakan sebagai aditif proses ensilase sisa tanaman padi. Sampel filtrat diambil untuk identifikasi spesies BAL dengan menggunakan Kit API 50 (bioMérieux, Inc) dan perhitungan populasi BAL (BUREENOK *et al.*, 2006).

Pembuatan silase

Sisa tanaman padi segar dicacah dengan ukuran 4-5 cm menggunakan mesin pencacah. Bahan silase yang terdiri atas sisa tanaman padi (TP), ampas tahu (AT) dan onggok (OG) dengan rasio 90 : 5 : 5 (berdasarkan bahan kering) dicampur hingga homogen kemudian ditambahkan atau tanpa inokulum BAL sebagaimana perlakuan berikut:

- A. TP + AT + OG
- B. TP + AT + OG + inokulum BAL yang berasal dari sisa tanaman padi

C. TP + AT + OG + inokulum BAL yang berasal dari rumput raja

Ampas tahu dan onggok yang digunakan sebagai bahan campuran silase berbasis sisa tanaman padi mengandung BK, BO dan PK berturut-turut 12,1; 96,4, dan 16,4% serta 16,6, 98,7 dan 1,2%. Inokulum BAL ditambahkan pada masing-masing campuran bahan silase sebanyak 2% (v/b). Masing-masing campuran bahan silase dimasukkan ke dalam silo plastik ($295 \times 495 \times 0,06$ mm) sebanyak 1,5 kg. Bahan silase dipadatkan untuk mengeluarkan sisa O_2 dari dalam silo, kemudian bagian atas silo diikat kuat dengan tali plastik selanjutnya disimpan dalam ruang dengan temperatur dan kelembaban berturut-turut $28^\circ C$ dan 80%. Setiap perlakuan dibuat dalam 9 replikasi dan pada hari ke-5, 10 dan 30 ensilase, sebanyak 3 silo dibuka dan diambil sampel untuk digunakan untuk pembuatan ekstrak silase dan analisis sampel.

Penyiapan ekstrak silase dan analisis sampel

Prosedur penyiapan ekstrak silase menggunakan modifikasi metode BUREENOK *et al.* (2006), sebagaimana digunakan ANTARIBABA (2009) dan SANTOSO *et al.* (2009). Sebanyak 20 g sampel silase segar dimasukkan ke dalam botol plastik dan ditambahkan dengan 70 ml aquades. Sampel dikocok menggunakan *shaker* selama 30 menit, kemudian disimpan dalam lemari pendingin pada temperatur $4^\circ C$ selama 12 jam. Ekstrak disaring menggunakan 2 lembar kain kassa, dan selanjutnya digunakan untuk pengukuran nilai pH, analisis konsentrasi individual *volatile fatty acids*, asam laktat, dan N-amonia.

Sampel silase dikeringkan dalam oven $60^\circ C$ selama 48 jam. Selanjutnya digiling menggunakan *Wiley mill* yang dilengkapi dengan saringan berukuran 1 mm, dan digunakan dalam analisis proksimat, serat kasar dan pencernaan *in vitro*. Kandungan BK sampel silase dianalisis menggunakan oven pada temperatur $105^\circ C$ selama 24 jam. Konsentrasi abu dideterminasi dengan menggunakan tanur pada temperatur $600^\circ C$ selama 4 jam dan nitrogen (N) dianalisis menggunakan metode Kjeldahl berdasarkan prosedur yang dikemukakan oleh AOAC (2005). Kandungan *neutral detergent fiber* (NDF) menggunakan metode yang dikemukakan oleh VAN SOEST *et al.* (1991). Konsentrasi $N-NH_3$ yang terkandung dalam ekstrak silase dianalisis menggunakan metode mikrodifusi (CHANEY dan MARBACH, 1962), sedangkan konsentrasi VFA dianalisis menggunakan kromatografi gas (Varian CP-9002 GC), sebagaimana diuraikan secara detail oleh ANTARIBABA *et al.* (2009) dan SANTOSO *et al.* (2009). Konsentrasi asam laktat dideterminasi dengan metode yang dikemukakan oleh BARKER dan SUMMERSON (1941).

Kandungan BK silase dikoreksi terhadap senyawa volatile yang hilang dengan formula CHAMBERLAIN dan WILKINSON (1996) yaitu: $BKT (\%) = BKO (\%) \times 0,99 + 1,82$, BKT: Bahan kering terkoreksi, BKO: Bahan kering yang dianalisis menggunakan oven. Kualitas silase dinyatakan dengan Nilai Fleigh (NF) dan dihitung berdasarkan formula yang digunakan SANTOSO dan HARIADI (2009a) yaitu: $NF = 220 + (2 \times \% BK - 15) - (40 \times pH)$. Nilai 85-100 menunjukkan silase berkualitas sangat baik, 60-80 baik, 55-60 agak baik, 25-40 silase berkualitas sedang, < 20 silase berkualitas sangat buruk. Nilai pencernaan BK, BO dan NDF *in vitro* dideterminasi menggunakan metode TILLEY dan TERRY (1963).

Analisis statistik

Data kualitas fermentasi silase dan pencernaan *in vitro* dianalisis menurut analisis varians rancangan acak lengkap menggunakan program SAS versi 9,1 (2004). Uji Jarak Duncan digunakan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik ekstrak sisa tanaman padi dan rumput raja sebelum dan setelah inkubasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik ekstrak rumput dan sisa tanaman padi sebelum dan setelah inkubasi 48 jam

	Ekstrak	
	Sisa tanaman padi	Rumput raja
Sebelum inkubasi	6,64	6,81
pH	$5,7 \times 10^7$	$3,4 \times 10^8$
BAL (cfu/ml)		
Setelah inkubasi		
pH	3,36	3,29
BAL (cfu/ml)	$2,1 \times 10^9$	$3,0 \times 10^{10}$

Sebelum diinkubasi populasi BAL dan nilai pH pada ekstrak rumput raja relatif lebih tinggi dibandingkan dengan dengan ekstrak sisa tanaman padi. Setelah diinkubasi selama 48 jam, nilai pH pada ekstrak rumput raja lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak sisa tanaman padi. Hal ini menunjukkan bahwa asam laktat yang dihasilkan oleh BAL lebih tinggi sehingga dapat menurunkan nilai pH. Pada percobaan terdahulu, ANTARIBABA *et al.* (2009) dan SANTOSO *et al.* (2009) melaporkan bahwa nilai pH ekstrak rumput raja setelah inkubasi pada temperatur $30^\circ C$ selama 48 jam menurun berturut-turut dari 6,75 menjadi 3,14 dan dari 6,41 menjadi 3,54. Pola penurunan nilai pH ekstrak yang

berasal dari rumput maupun leguminosa serta peningkatan BAL setelah inkubasi 48 jam diperlihatkan pula pada penelitian yang dilaporkan oleh BUREENOK *et al.* (2006) dan WANG *et al.* (2009). Populasi BAL pada ekstrak rumput raja terfermentasi hampir sama dengan populasi BAL pada ekstrak alfalfa terfermentasi $8,64 \times 10^{10}$, sebagaimana yang dilaporkan WANG *et al.* (2009). Berdasarkan hasil identifikasi, BAL yang terdapat pada ekstrak rumput raja terfermentasi adalah *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus brevis* dengan rasio 9,9 : 0,1.

Kandungan nutrisi silase berbasis sisa tanaman padi yang diensilase dengan penambahan inokulum BAL epifit disajikan pada Tabel 2.

Konsentrasi BK pada ketiga silase masih lebih rendah dari target silase ideal dengan nilai 30% yang dikemukakan oleh CHAMBERLAIN dan WILKINSON (1996). Hal ini disebabkan sisa tanaman padi dicampur dengan ampas tahu dan onggok yang masih mengandung kadar air tinggi yaitu 86,9 dan 82,0%. Kandungan BO pada silase B dan C relatif tinggi dibandingkan dengan silase A (kontrol) disebabkan degradasi karbohidrat menjadi asam organik seperti asetat, propionat dan butirir kedua silase tersebut lebih rendah dibandingkan dengan silase A, sebagaimana didukung dengan data konsentrasi VFA total pada kedua silase tersebut (Tabel 3). Demikian pula kandungan PK yang relatif tinggi pada kedua silase (B dan C) dapat disebabkan degradasi protein menjadi asam amino dan amonia pada silase A lebih besar dibandingkan dengan silase dengan B dan C. Hal ini didukung dengan data konsentrasi N-NH₃ dari ketiga silase tersebut. Kandungan fraksi serat kasar (NDF dan ADF) pada silase B dan C lebih rendah dibandingkan dengan silase kontrol. Hal ini disebabkan aktivitas enzim selulase dan hemiselulase yang lebih tinggi

selama ensilase. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilaporkan oleh YAHAYA *et al.* (2004); YAMAMOTO *et al.* (2004); ANTARIBABA *et al.* (2009) dan SANTOSO *et al.* (2009). Penurunan konsentrasi NDF ini memberikan keuntungan pada peningkatan kualitas silase karena dapat meningkatkan nilai pencernaan.

Nilai pH, konsentrasi asam laktat, N-NH₃ dan VFA pada silase berbasis sisa tanaman padi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi kimia (%) silase berbasis sisa tanaman padi yang diensilase dengan penambahan inokulum BAL epifit

	Silase		
	A	B	C
Bahan kering*	20,0	22,1	20,6
	----- %BK -----		
		-	
Bahan organik	81,6	83,9	83,5
Protein kasar	6,5	7,8	7,6
NDF	73,2	70,8	71,5
ADF	55,5	50,7	52,2
Hemiselulosa	18,0	20,0	18,8
Lignin	11,1	12,4	11,2

*Dikoreksi dengan formula CHAMBERLAIN dan WILKINSON (1996)

A: Sisa tanaman padi + ampas tahu + onggok

B: Sisa tanaman padi + ampas tahu + onggok + inokulum BAL yang berasal dari sisa tanaman padi

C: Sisa tanaman padi + ampas tahu + onggok + inokulum BAL yang berasal dari rumput raja

Tabel 3. Karakteristik fermentasi silase berbasis sisa tanaman padi pada ensilase 30 hari

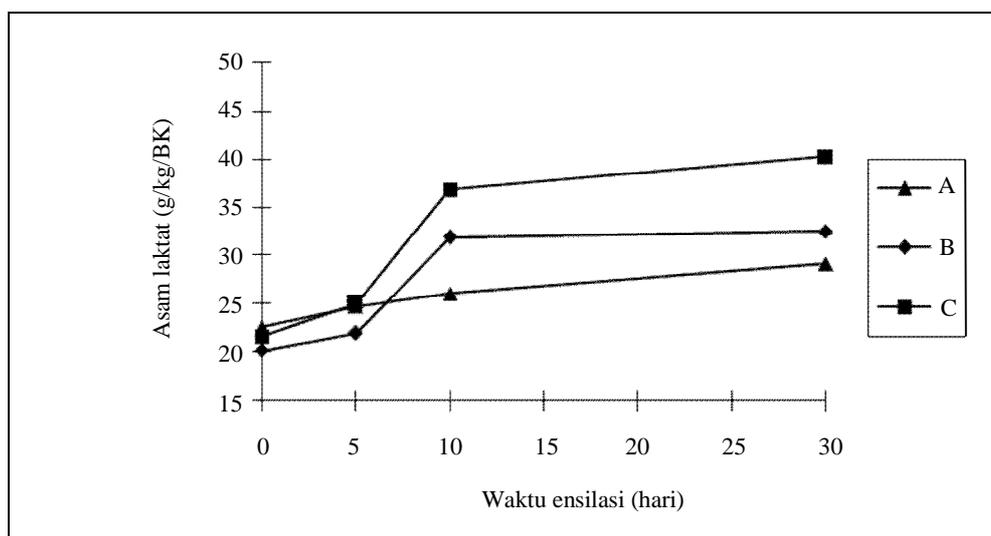
	Silase			SE	P
	A	B	C		
pH	5,44 ^A	5,38 ^A	5,12 ^B	0,01	< 0,01
Asam laktat (g/kg BK)	29,1 ^B	32,4 ^B	40,2 ^A	1,30	< 0,01
N-NH ₃ (g/kg BK)	3,9	3,6	3,6	0,21	0,45
Asam asetat (g/kg BK)	12,5 ^a	9,7 ^b	11,8 ^{ab}	0,54	0,03
Asam propionat (g/kg BK)	5,6	5,0	6,2	0,39	0,16
Asam butirir (g/kg Bk)	7,4	6,1	5,8	0,55	0,21
VFA total (g/kg BK)	25,4	20,7	23,8	0,17	0,08
Nilai Fleigh	24,3 ^C	34,5 ^B	40,5 ^A	1,15	< 0,01

Angka dalam satu baris yang diikuti dengan superskrip huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata (^{a-b}P < 0,05; ^{A-B}P < 0,01)

Produksi asam laktat pada silase C lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan silase B dan A. Apabila dibandingkan dengan silase A (kontrol), maka selama ensilase selama 30 hari terjadi peningkatan konsentrasi asam laktat sebesar 11,3 dan 38,1% berturut-turut pada silase B dan C. Konsentrasi asam laktat yang tinggi pada perlakuan C diikuti dengan nilai pH yang rendah ($P < 0,01$) dibandingkan dengan silase B dan A. Walaupun demikian nilai pH pada ketiga silase setelah ensilase 30 hari masih di atas nilai pH silase yang ideal 4,0-4,5 sebagaimana dikemukakan oleh CHAMBERLAIN dan WILKINSON (1996). Hal ini diduga karena karbohidrat mudah larut dalam air yang terkandung pada substrat silase berbasis sisa tanaman padi sangat terbatas, sehingga BAL tidak dapat menghasilkan asam laktat dengan konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi asam laktat yang tinggi pada silase C dibandingkan dengan silase B disebabkan populasi BAL pada ekstrak rumput raja terfermentasi lebih tinggi, sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Hasil ini sesuai hasil penelitian CAO *et al.* (2010) bahwa konsentrasi asam laktat silase berbasis sisa tanaman padi yang ditambahkan *L. plantarum* signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan silase dengan penambahan molases atau silase kontrol. Konsentrasi asam laktat yang tinggi pada silase memberikan keuntungan bagi ternak karena bakteri pengguna laktat seperti *Megasphaera elsdenii* dapat mengkonversi asam laktat menjadi asam propionat yang selanjutnya dapat digunakan sebagai prekursor glukoneogenesis (LEMOUQUET *et al.*, 2004; MARTIN *et al.*, 2006). Pola perubahan konsentrasi asam laktat pada

ketiga silase diperlihatkan pada Gambar 1. Konsentrasi asam laktat pada silase B dan C meningkat dengan cepat pada 10 hari ensilase. Selanjutnya konsentrasi asam laktat pada silase B relatif stabil sedangkan silase C menunjukkan peningkatan sampai dengan ensilase 30 hari. Sementara itu, konsentrasi asam laktat pada silase A meningkat namun dengan konsentrasi yang kecil.

Konsentrasi $N-NH_3$, asam propionat, asam butirat dan VFA total tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan silase (Tabel 3). Konsentrasi asam asetat pada silase B lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dengan silase A. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas BAL heterofermentatif pada silase A lebih tinggi dibandingkan dengan silase B. ADESOGAN *et al.* (2004) menyatakan bahwa selama ensilase BAL heterofermentatif (heterolaktat), memfermentasi heksosa menjadi asam laktat dan produk lain seperti etanol dan asam asetat. Walaupun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), konsentrasi asam butirat pada silase C lebih rendah dibandingkan dengan silase B dan A. Ini mengindikasikan bahwa aktivitas clostridia pada silase C lebih rendah dibandingkan dengan aktivitas clostridia pada silase B dan A. Menurut CHAMBERLAIN dan WILKINSON (1996), apabila asam yang dihasilkan selama ensilase tidak cukup untuk menurunkan pH $< 4,5$, maka akan terjadi fermentasi sekunder. Selanjutnya ADESOGAN *et al.* (2004) menyatakan bahwa bakteri clostridia mempunyai peranan yang paling dominan terhadap terjadinya fermentasi sekunder dan selama fermentasi ini asam laktat dikonversi menjadi asam butirat, atau degradasi protein, peptida



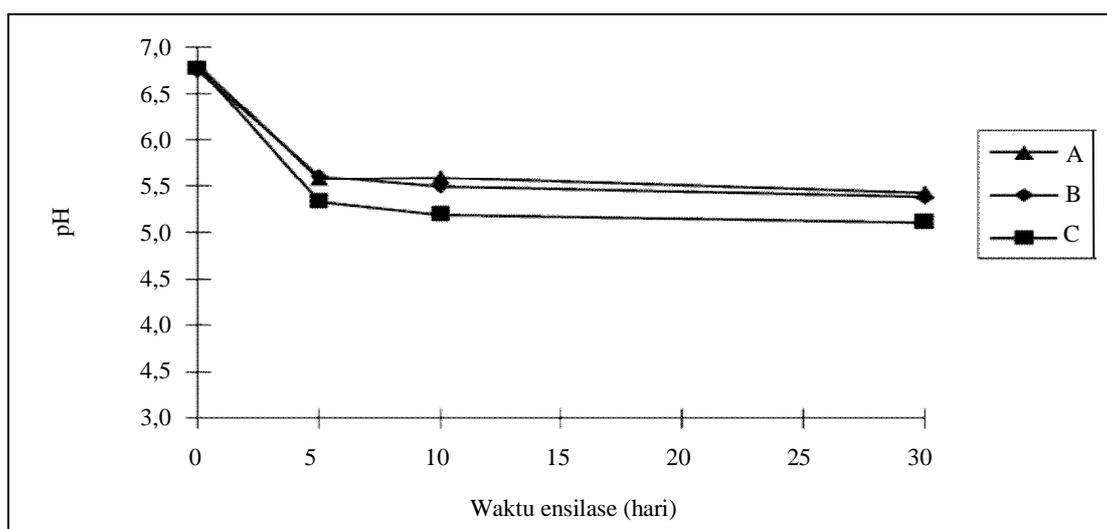
Gambar 1. Perubahan konsentrasi asam laktat pada silase berbasis sisa tanaman padi selama ensilase 30 hari

dan asam amino menjadi amina dan amonia. Konsentrasi VFA total menunjukkan kecenderungan menurun pada silase dengan penambahan inokulum BAL dibandingkan dengan silase kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan inokulum BAL pada sisa tanaman padi menyebabkan fermentasi semakin efisien. Menurut CHAMBERLAIN dan WILKINSON (1996), konsentrasi VFA yang terdiri atas asam asetat, propionat, butirir atau asam lainnya merupakan refleksi dari fermentasi yang tidak efisien atau terjadinya fermentasi sekunder karena kondisi tersebut asam laktat dapat dikonversi menjadi asam butirir, asam amino didegradasi menjadi amonia, serta produksi asam asetat dari rantai karbon asam amino. Proporsi konsentrasi VFA terhadap konsentrasi total asam pada silase A, B, dan C berurut-turut 46,7; 39,0 dan 37,2%. Nilai tersebut memberi gambaran bahwa fermentasi yang terjadi pada silase C paling efisien dibandingkan dengan yang terjadi pada silase B dan A. Nilai yang diperoleh pada ketiga silase tersebut masih lebih tinggi dibandingkan dengan nilai ideal < 20% yang direkomendasikan oleh CHAMBERLAIN dan WILKINSON (1996).

Nilai Fleigh silase C dan B lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan silase A (kontrol). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas fermentasi silase yang ditambahkan BAL baik yang berasal dari ekstrak rumput raja maupun ekstrak sisa tanaman padi lebih baik dibandingkan dengan dengan silase kontrol. Bahkan nilai Fleigh pada silase C hampir sama dengan nilai Fleigh silase rumput raja sebesar 41,7, sebagaimana dilaporkan oleh SANTOSO *et al.* (2009).

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai pH pada ketiga silase menurun secara drastis pada hari ke-5 ensilase. Setelah itu masih terjadi penurunan nilai pH sampai dengan hari ke-30 ensilase namun relatif kecil.

Nilai koefisien cerna nutrien silase berbasis sisa tanaman padi yang diensilase dengan penambahan BAL yang berasal dari rumput raja dan sisa tanaman padi disajikan pada Tabel 4. Nilai KCBK dan KCBO pada silase B dan C lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan dengan silase A (kontrol), sedangkan nilai KCNDF tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai KCBK dan KCBO yang lebih tinggi pada silase dengan penambahan inokulum BAL disebabkan karena BK dan BO yang hilang selama ensilase pada kedua silase tersebut lebih kecil. Disamping itu, kandungan NDF yang rendah pada kedua silase tersebut akibat degradasi fraksi serat selama ensilase menyebabkan nilai pencernaan nutrien meningkat. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilaporkan CAO *et al.* (2010) bahwa penambahan inokulum BAL pada pembuatan silase dapat menurunkan BK yang hilang selama ensilase. Hasil ini sesuai dengan penelitian SANTOSO *et al.* (2009), nilai KCBK dan KCBO silase rumput Gajah dan rumput raja yang ditambahkan BAL lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa BAL. Pada penelitian lain, WEINBERG *et al.* (2007) melaporkan pula bahwa penambahan BAL pada bahan silase meningkatkan pencernaan BK secara *in vitro*. Nilai KCNDF yang relatif rendah pada silase dengan penambahan inokulum BAL (B dan C) dibandingkan dengan dengan silase A diduga berhubungan dengan penurunan aktivitas bakteri selulolitik sebagai akibat penurunan pH medium inkubasi. Konsentrasi asam laktat yang tinggi pada silase C dan B dapat menurunkan pH medium selama inkubasi. MOURINO *et al.* (2001) menyatakan bahwa aktivitas bakteri selulolitik di dalam rumen berlangsung secara normal apabila pH rumen di atas 6,0. Apabila pH rumen lebih rendah dari 5,3 maka aktivitas bakteri selulolitik menjadi terhambat.



Gambar 2. Perubahan nilai pH silase berbasis sisa tanaman padi selama ensilase 30 hari

Tabel 4. Koefisien cerna bahan kering, bahan organik dan NDF silase berbasis sisa tanaman padi, serta konsentrasi protein mikroba medium inkubasi *in vitro*

	Silase			SE	P
	A	B	C		
KCBK (%)	30,9 ^B	34,6 ^A	37,2 ^A	0,69	< 0,01
KCBO (%)	34,9 ^B	39,7 ^A	40,4 ^A	0,85	< 0,01
KCNDF (%)	29,60	26,60	26,30	1,50	0,30
Protein mikroba (mg/ml)	0,09	0,11	0,11	0,01	0,64

KCBK : Koefisien cerna bahan kering; KCBO: koefisien cerna bahan organik

KCNDF : Koefisien cerna *neutral detergent fibre*

Angka dalam satu baris yang diikuti dengan superskrip huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

Konsentrasi protein mikroba pada medium inkubasi ketiga silase tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), namun penambahan inokulum BAL pada silase B dan C meningkatkan konsentrasi protein mikroba sebesar 22,2%. Peningkatan konsentrasi protein ini dapat disebabkan oleh populasi bakteri asam laktat pada silase B dan C meningkat akibat penambahan inokulum BAL.

KESIMPULAN

Penambahan inokulum BAL yang berasal dari rumput raja terfermentasi pada taraf 2% (v/b) meningkatkan konsentrasi asam laktat sebesar 38,1% dibandingkan dengan dengan silase kontrol. Kualitas fermentasi silase berbasis sisa tanaman padi dengan penambahan BAL yang berasal dari rumput raja lebih baik dibandingkan dengan yang berasal dari sisa tanaman padi yang diindikasikan dengan nilai pH yang signifikan lebih rendah, sebaliknya konsentrasi asam laktat dan nilai Fleigh meningkat secara signifikan dibandingkan dengan dengan silase kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian yang telah memberikan dana penelitian melalui Program Kerja Sama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T) sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Nomor: 1137/LB.620/I.1/4/2010, tanggal 6 April 2010.

DAFTAR PUSTAKA

ADESOGAN, A.T., N. KRUEGER, M.B. SALAWU, D.B. DEAN and C.R. STAPLES. 2004. The influence of treatment with dual purpose bacterial inoculants or soluble carbohydrates on the fermentation and aerobic stability of Bermudagrass. *J. Dairy Sci.* 87: 3407-3416.

ANTARIBABA, M.A., N.K. TERRO, B. TJ. HARIADI dan B. SANTOSO. 2009. Pengaruh taraf inokulum bakteri asam laktat dari ekstrak rumput terfermentasi terhadap kualitas fermentasi silase rumput raja. *JITV* 14: 278-283.

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. 17th Ed. AOAC International. Washington.

BARKER, S.B. and W.H. SUMMERSON. 1941. The colorimetric determination of lactic acid in biology material. *J. Biol. Chem.* 138: 535-554.

BUREENOK, S., T. NAMIHIRA, S. MIZUMACHI, Y. KAWAMOTO and T. NAKADA. 2006. The effect of epiphytic lactic acid bacteria with or without different by product from defatted rice bran and green tea waste on napiergrass (*Pennisetum purpureum* Shumach) silage fermentation. *J. Sci. Food Agric.* 86: 1073-1077.

BUREENOK, S., T. NAMIHIRA, Y. KAWAMOTO and T. NAKADA. 2005. Additive effects of fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria on fermentative quality of guineagrass (*Panicum maximum* Jacq.) silage. *Grassl. Sci.* 51: 243-248.

CAO, Y., T. TAKAHASHI, K. HORIGUCHI and N. YOSHIDA. 2010. Effect of adding lactic acid bacteria and molasses on fermentation quality and *in vitro* ruminal digestion of total mixed ration silage prepared with whole crop rice. *Grassl. Sci.* 56: 19-25.

CHAMBERLAIN, A.T. and J.M. WILKINSON. 1996. Feeding the Dairy Cow. Chalcombe Publications, Lincoln, UK.

CHANEY, A.L. and E.P. MARBACH. 1962. Modified reagents for determination of urea and ammonia. *Clin. Chem.* 8: 130-132.

ENNAHAR, S., Y. CAI and Y. FUJITA. 2003. Phylogenetic diversity of lactic acid bacteria associated with paddy rice silage as determined by 16S ribosomal DNA analysis. *Appl. Environ. Microbiol.* 68: 444-451.

LEMOSET, S., S. RIGOUT, A. BACH, H. RULQUIN and J.W. BLUM. 2004. Glucose metabolism in lactating cows in response to iso energetic infusions of propionic acid or duodenal glucose. *J. Dairy Sci.* 87: 1767-1777.

- MARTIN, C., L. BROSSARD and M. DOREAU. 2006 Mécanismes d'apparition de l'acidose ruminale latente et conséquences physiopathologiques et zootechniques. *INRA Prod. Anim.* 19: 93-108.
- MOURINO, F., R. AKKARAWONGSA and P.J. WEIMER. 2001. Initial pH as a determinant of cellulose digestion rate by mixed ruminal microorganisms *in vitro*. *J. Dairy Sci.* 84: 848-859.
- SANTOSO, B., B.TJ. HARIADI, H. MANIK dan H. ABUBAKAR. 2009. Kualitas Rumput unggul tropika hasil ensilase dengan aditif bakteri asam laktat dari ekstrak rumput terfermentasi. *Media Petern.* 32: 138-145.
- SANTOSO, B. dan B.TJ. HARIADI. 2009a. Evaluasi kualitas rumput signal (*Brachiaria brizantha*) yang diensilase dengan hijauan sumber tanin. *JITV* 13: 207-213.
- SANTOSO, B. and B.TJ. HARIADI. 2009b. Evaluation of nutritive value and *in vitro* methane production of feedstuffs from agricultural and food industry by-products. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 34: 190-196.
- SAS. 2004. SAS/STAT Software. Release 9,1. SAS Institute Inc.r. Cary. NC. USA.
- TAKAHASHI, T., K. HORIGUCHI and M. GOTO. 2005. Effect of crushing rice and the addition of fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria on the fermentation quality of whole crop rice silage, and its digestibility and rumen fermentation status in sheep. *Anim. Sci. J.* 76: 353-358.
- TILLEY, J.M.A. and R.A. TERRY. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Brit. Grassl. Soc.* 18: 104-111.
- VAN SOEST, P.J., J.B. ROBERTSON and B.A. LEWIS. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597.
- WANG, J., J.Q. WANG, H. ZHOU and T. FENG. 2009. Effects of addition of previously fermented juice prepared from alfalfa on fermentation quality and protein degradation of alfalfa silage. *Anim. Feed Sci. Technol.* 151: 280-290.
- WEINBERG, Z.G., R.E. MUCK, P.J. WEIMER, Y. CHEN and M. GAMBURG. 2004. Lactic acid bacteria used in inoculants for silage as probiotics for ruminants. *Appl. Biochem. Biotechnol.* 118: 1-9.
- WEINBERG, Z.G., O. SHATZ, Y. CHEN, E. YOSEF, M. NIKBAHAT, D. BEN-GHEDALIA and J. MIRON. 2007. Effect of lactic acid bacteria inoculants on *in vitro* digestibility of wheat and corn silages. *J. Dairy Sci.* 90: 4754-4762.
- YAHAYA, M.S., M. GOTO, W. YIMITI, B. SMERJAI and Y. KUWAMOTO. 2004. Evaluation of fermentation quality of a tropical and temperate forage crops ensiled with additives of fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria (FJLB). *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 17: 942-946.
- YAMAMOTO, Y., Y. DEGUCHI, M. MIZUTANI, S. URAKAWA, H. YAMADA, H. HIRAOKA, K. INUI, S. KOUNO and M. GOTO. 2004. Improvement of fermentation quality and DM digestibility of rice whole crop silage treated with fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria and mechanical processing. *Grassl. Sci.* 49: 665-668.