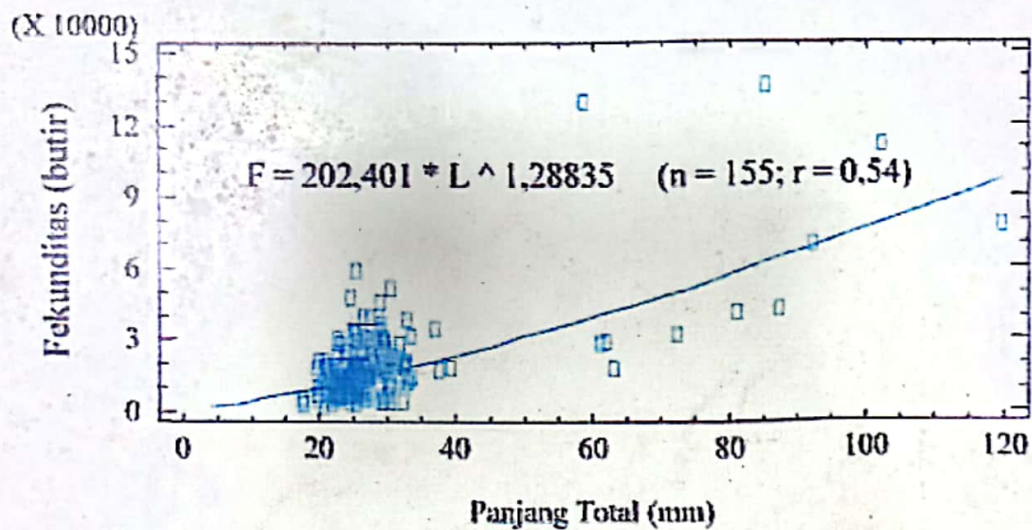


Jurnal Biotropikal Sains

Vol. 6, No. 3, Nopember 2009



Gambar 1. Hubungan Fekunditas dengan Panjang Total Cacing Lawar, *Perinereis cultrifera*

**DITERBITKAN OLEH
JURUSAN BIOLOGI
FST UNDANA**



Redaksi

Jurnal Biotropikal Sains

Adalah wadah publikasi hasil penelitian dan kajian pustaka (literature review) yang berhubungan dengan biologi, keanekaragaman hayati, ilmu lingkungan, dan ilmu terapan lainnya yang berhubungan dengan biologi

Penanggung Jawab
Dekan FMIPA Undana

Pemimpin Umum
Ketua Jurusan Biologi FMIPA Undana

Ketua Dewan Redaksi
Vinsen M. Ati

Wakil Ketua Dewan Redaksi
Maria T. Danong
Alfred O. Dima

Dewan Penyunting Ahli
Paulus Bhujia
M. Lumban Gaol
Frans U. Datta
Refli
Frans Kia Duan
Sipri Rado Tolly
Maria T.L. Ruma
Basri K.

Yulianus Paongan

Redaksi Pelaksana
Ansel Jati
Th. Lete Boro
Christina M. Nono
Joice J. Bana

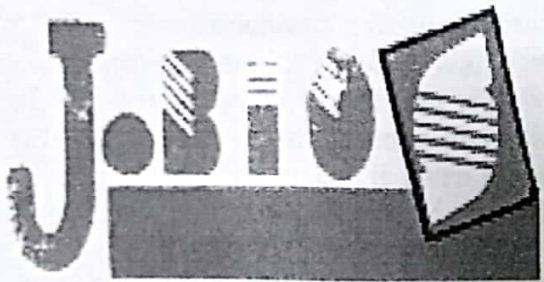
Administrasi
Osias Nubatonis
Wiwick Sulandari

Alamat Redaksi
Jurusan Biologi FMIPA Undana
Jln. Adisucipto Penfui Kupang
Telp. (0380) 881597

Terbit
April, Juli, dan Nopember

Vol. 6, No. 3, Nopember 2009

ISSN 1829-7323



JURNAL BIOTROPIKAL SAINS

**DITERBITKAN OLEH
JURUSAN BIOLOGI FST UNDANA**

PENGARUH MACAM ADITIF BAKTERI ASAM LAKTAT TERHADAP
KUALITAS DAN NILAI NUTRISI SILASE SORGUM MANIS
(*Sorghum bicolor* L. Moen)

Badat Muwakhid
Fakultas Peternakan Unisma
E-mail : badatmalang@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam bakteri asam laktat sebagai aditif pembuatan silase sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moen) terhadap kualitas dan nilai nutrisinya. Penelitian diharapkan bermanfaat sebagai pedoman dan informasi tentang pembuatan silase sorgum manis yang efektif dan efisien. Menggunakan metode percobaan, rancangan acak lengkap pola tersarang, dengan perlakuan macam bakteri: *Lactobacillus collinoides*, *Lactobacillus delbrueckii* dan campuran (*Lactobacillus collinoides* dan *Lactobacillus delbrueckii* 1:1), dan perlakuan lama inkubasi: 2 hari, 3 hari, 5 hari 10 hari, 15 hari dan 21 hari tersarang kepada faktor jenis bakteri. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri asam laktat berpengaruh terhadap kualitas silase sorgum manis dan bakteri *Lactobacillus delbrueckii* secara nyata paling efektif mempengaruhi dinamika fermentasi untuk mempertinggi kualitas silase dilihat dari aspek suhu, pH, kandungan asam butirat dan kandungan asam laktat. Bakteri *Lactobacillus delbrueckii* secara nyata mampu memperkecil tingkat penurunan kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), Neutral Detergent Fiber (NDF), Acit Detergent Fiber (ADF), Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBO), dibanding penggunaan jenis bakteri lainnya. Disarankan usaha mendapatkan silase sorgum manis yang baik, dilakukan dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus delbrueckii*.

Kata Kunci : silase, sorgum manis, Bakteri asam laktat

ABSTRACT

This research aimed to know an effect of using lactic acid bacteria for forage *Sorghum bicolor* (*Sorghum bicolor* L. Moen) ensiling as feeding material. The research is wished can be useful as direction and information about using forage *Sorghum bicolor* ensiling effectively and efficiently. Using experimental method by completely randomized design (nested 3x5x3). First factor was lactic acid bacteria: A : *Lactobacillus collinoides*; B : *Lactobacillus delbrueckii*; C : mixture A and B (1 : 1). Second factor was incubation time: 2, 3, 5, 10, 15 and 21 days nested in kind of bacteria. Each treatment is repeated for 3 times. The result showed that lactic acid bacteria affects forage *Sorghum bicolor* ensiling and *Lactobacillus delbrueckii* is really most effective to fermentation dynamic on parameters, temperature, pH, butiric acid content and lactic acid content. Beside that, *Lactobacillus delbrueckii* evidently able to lower content reduction level of dry mater (DM), organic mater (OM), crud protein (CP), Neutral Detergent Fiber (NDF), Acit Detergent Fiber (ADF), *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) and *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD) comparable with using other bacteria. It is suggested that to obtain good forage *Gmelina arborea* ensiling, it is better to use *Lactobacillus delbrueckii* inoculant.

Keywords: Silage, forage *Sorghum bicolor*, lactic acid bacteria.

Sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moen) merupakan jenis tanaman gramine yang mudah ditanam pada semua jenis lahan. Tanaman ini lebih diminati petani karena selain menghasilkan hijauan juga menghasilkan biji dan nira (Muwakhid, 2005). Sumber hijauan sorgum manis berasal dari pelaksanaan *culling* terhadap kelebihan tanaman pada setiap rumpunnya setelah pohon berumur 50 hari. *Culling* sengaja dilakukan untuk tujuan mengurangi kompetisi pemanfaatan hara tanah, dan secara ekonomis dimaksudkan untuk mempertinggi produktivitas tanaman. Menurut Muwakhid, (2009), hijauan sorgum hasil pelaksanaan *culling* bisa mencapai 5 ton per hektar per periode tanam. Hijauan sorgum pada kondisi segar memiliki kandungan asam sianida yang dapat meracuni ternak yang memakannya. Asam sianida pada hijauan dapat didegradasi selama fermentasi dalam proses ensilase. Disamping itu hijauan sorgum diperoleh pada kondisi segar dan pada waktu bersamaan, sehingga cocok untuk disimpan dalam bentuk silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis inokulum bakteri asam laktat dan lama inkubasi terhadap dinamika fermentasi dan nilai nutrisi selama ensilase pada sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moen) Diharapkan bermanfaat sebagai informasi tentang pembuatan silase hijauan sorgum manis yang baik.

MATERI DAN METODE

Sorgum manis dipanen pada umur 50 hari, dicacah hingga berukuran panjang kurang lebih 10 cm, menggunakan mesin *chopper* rumput. Inokulum bakteri asam laktat berupa *Lactobacillus collinoides* dan *Lactobacillus delbrueckii* hasil seleksi bakteri indigenous dari limbah sayur-sayuran (Muwakhid, 2005). Inokulum diaplikasikan 10^6 CFU.g⁻¹ berat segar

(Ohshima *et al.*, 1997) dan ditambah molases 4% bahan segar (Ohmomo *et al.*, 2002).

Penelitian menggunakan metode percobaan, rancangan acak lengkap pola tersarang, dengan perlakuan jenis inokulum yaitu *L. collinoides*, *L. delbrueckii*, campuran (antara kedua inokulum 1:1), dan perlakuan lama inkubasi 2 hari, 3 hari, 5 hari 10 hari, 15 hari dan 21 hari tersarang dalam faktor jenis bakteri. Data dilakukan analisis ragam dan bagi perlakuan yang berpengaruh dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) (Yitnosumarto, 1993).

Pengukuran dinamika fermentasi dibuktikan dengan pengukuran suhu, pH, kandungan asam butiran dan kandungan asam laktat. Sedangkan pengukuran nilai nutrisi dibuktikan dengan pengukuran kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), nilai kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik.

Pengukuran suhu dilakukan sebelum pemanenan silase, dengan cara memasukkan separoh dari panjang termometer batang ke dalam silo yang belum dibuka, selama 30 menit. Pengukuran pH dilakukan menurut petunjuk (Nahm, 1992). Hasil ekstraksi silase diinjeksikan sebanyak 0.5 µl pada gas chromatografi menggunakan kolom FFAP (HP) pada temperatur 60-230 °C, standart digunakan asam laktat, dan asam butirat 96 persen. Bahan kering ditentukan dengan pengering oven pada 60 °C dan 105 °C. Abu diperoleh melalui pemanasan tanur 600 °C, dan protein kasar ditentukan dengan metode Kjeldahl (AOAC, 1980). Penetapan kadar NDF dan ADF dilakukan menurut prosedur analisis seret (Goering dan Van Soest, 1970), Uji KcBK *in vitro* dan KcBO *in vitro* sesuai dengan prosedur

Tilley dan Terry (1963). Masing-masing pengukuran dilakukan secara duplo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis inokulum berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap suhu, pH,

asam butirat dan asam laktat. Inokulum *Lactobacillus delbrueckii* terbukti mampu mengkondisikan suhu, pH, dan kandungan asam butirat paling rendah, sebaliknya mampu memacu kandungan asam laktat tertinggi dibanding dengan inokulum *Lactobacillus collinoides* dan inokulum campuran (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Macam Inokulum pada Semua Lama Inkubasi Terhadap Rata-rata pH, Suhu, Asam laktat, dan Asam Butirat Silase

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	Asam Butirat (g/kg)	Asam Laktat (g/kg)
Inokulum <i>L. collinoides</i>	29,74 ^b	4,01 ^c	0,85 ^c	9,51 ^a
Inokulum <i>L. delbrueckii</i>	28,38 ^a	3,83 ^a	0,38 ^a	11,82 ^c
Inokulum Campuran	29,02 ^a	3,94 ^b	0,50 ^b	10,52 ^b

^{a - c} Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Tingginya kandungan asam laktat pada silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* diakibatkan oleh tingginya jumlah sel bakteri *Lactobacillus delbrueckii* yang mampu tumbuh akibat kemampuannya beradaptasi lebih baik pada hijauan sorgum manis. Hasil Penelitian Muwakhid (2005), menyatakan bahwa *Lactobacillus delbrueckii* mampu beradaptasi pada limbah sayuran pasar lebih baik dibanding dengan *L. collinoides*. Populasi *L. delbrueckii* yang lebih tinggi akan mampu membentuk enzim kompleks *glucokinase*, *fruktose-1,6-diphosphat aldolase*, *gliceraldehid-3-phosphat dehydrogenase*, *pyruvat kinase* dan *lactat dehydrogenase* lebih banyak (Axelsson, 1998). Enzim kompleks dapat mengkonversi 1 mol glukosa menjadi 2 mol asam laktat dan setiap 1 mol fruktosa dapat dikonversi menjadi 2 mol asam laktat. Sehingga bakteri asam laktat berpopulasi tinggi, akan mampu mengoptimalkan pembentukan asam laktat pada lingkungan silo (Filya, 2000). Akibatnya akumulasi asam laktat menjadi lebih tinggi.

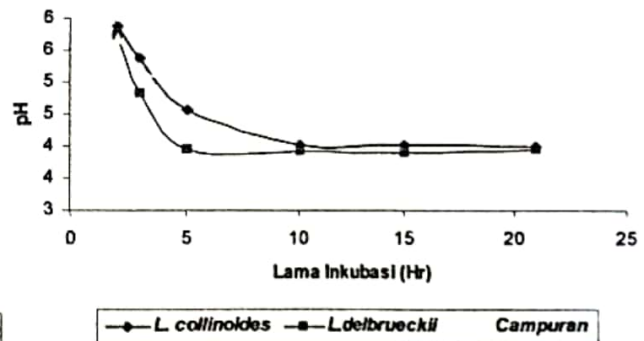
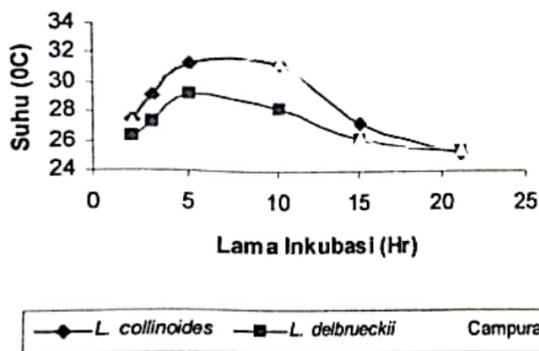
pH silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus collinoides*, *Lactobacillus delbrueckii* dan inokulum campuran berada di bawah pH 4,5. Kondisi pH ini telah cukup untuk mendukung proses ensilase, karena silase yang baik dapat terjadi apabila pH silase telah dapat mencapai kurang dari 4,5 (Ohshima, et al., 1997). Rendahnya pH silase selama percobaan diakibatkan oleh tingginya asam laktat yang terbentuk selama proses ensilase berlangsung. Akumulasi asam laktat akan berakibat kepada penurunan nilai pH silase (Henderson, 1993).

Silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* juga terbukti mampu menekan suhu paling rendah, dibanding dengan suhu pada silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus collinoides* dan inokulum campuran. Kondisi pH yang segera menurun pada silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* dapat menghambat aktivitas mikroba pembusuk di dalam silo. Padahal aktivitas dekomposisi

bagi mikroba pembusuk, memanfaatkan carbon dan mengkonversi energi menjadi panas (Ohmomo *et al.*, 2002). Aktivitas mikroba pembusuk seperti spesies *Clostridium* akan mengubah asam laktat menjadi asam butirat (Filya, 2000), Silase yang menggunakan inokulum *L. delbrueckii* dapat menekan aktivitas spesies *Clostridium* lebih baik dibanding dengan silase yang menggunakan inokulum *L. collinoides* dan inokulum campuran, akibatnya kandungan asam butirat pada silase yang menggunakan inokulum *L. delbrueckii* paling rendah dibanding dengan silase yang menggunakan inokulum *L. collinoides* dan inokulum campuran.

Lama inkubasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH, suhu, kandungan asam butirat, dan asam laktat silase, pada inokulum *L. collinoides*, *L. delbrueckii* maupun inokulum campuran. Gambar 1 menunjukkan bahwa silase yang

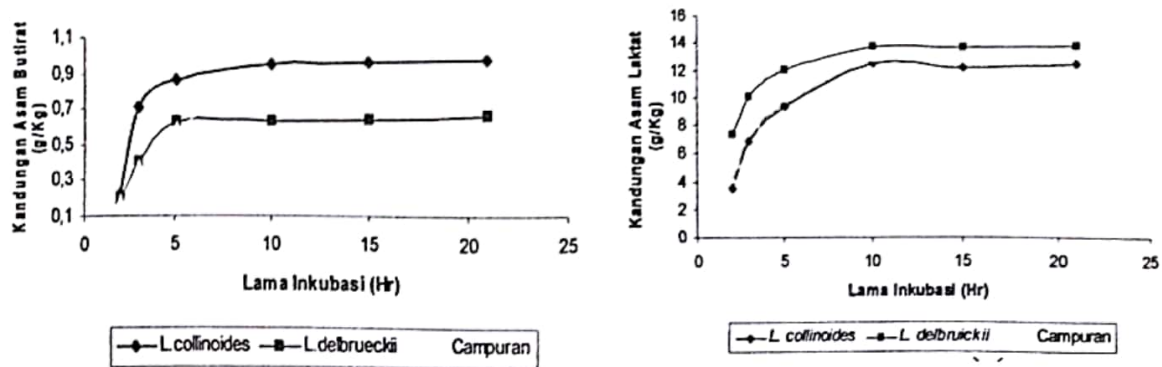
menggunakan inokulum *L. collinoides* dan inokulum campuran mengalami peningkatan suhu seiring dengan peningkatan lama inkubasi, hingga lama inkubasi 10 hari, tetapi suhu tertinggi pada silase yang menggunakan inokulum *L. collinoides* lebih tinggi ($31,35^{\circ}\text{C}$) dibanding dengan suhu tertinggi pada silase yang menggunakan inokulum campuran ($31,52^{\circ}\text{C}$) dan selanjutnya mengalami penurunan suhu kembali hingga suhu paling rendah pada lama inkubasi 21 hari. Sedangkan silase yang menggunakan inokulum *L. delbrueckii* mengalami peningkatan suhu seiring dengan peningkatan lama inkubasi, hanya sampai pada lama inkubasi 5 hari sebesar $29,21^{\circ}\text{C}$, selanjutnya mengalami penurunan suhu secara terus menerus seiring dengan peningkatan lama inkubasi, hingga suhu paling rendah pada lama inkubasi 21 hari.



Gambar 1. Kondisi Suhu dan pH Silase pada Lama Inkubasi Berbea

Silase yang menggunakan inokulum *L. collinoides* dan inokulum campuran mengalami penurunan pH seiring dengan peningkatan lama inkubasi, hingga lama inkubasi 10 hari, dan selanjutnya mengalami stagnasi sampai lama inkubasi 21 hari. Sedangkan silase yang menggunakan inokulum *L. delbrueckii* mengalami penurunan pH hingga 5 hari dan selanjutnya mengalami

stagnasi penurunan sampai lama inkubasi 21 hari. Penggunaan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* telah mencapai pH 3,9 pada hari ke 5, hal ini segera tercapai stabilitas anaerob yang mampu mengendalikan penurunan kualitas silase (Ranjit dan Kung, 2000).



Gambar 2. Kandungan asam Laktat dan asam Butirat Silase pada berbagai Lama Inkubasi

Lama inkubasi mengakibatkan peningkatan kandungan asam butirat, dan asam laktat hingga pada waktu tertentu mengalami stagnasi. Asam butirat terbentuk dari konversi asam laktat menjadi asam butirat, CO₂ dan H₂ dari peranan bakteri pembusuk yang masih beraktivitas (Ohmomo *et al.*, 2002). Pada saat pH kurang dari 4, penurunan kualitas silase menjadi stabil selama tetap dalam kondisi anaerob (Henderson, 1993). Sebaliknya apabila terjadi pasokan oksigen atau air di dalam silo, pH menjadi meningkat dan fermentasi bakteri *clostridium* dapat berlangsung, Pada kondisi ini justru dapat memecah asam laktat menjadi asam butirat (Ohmomo *et al.*, 2002).

Asam laktat terbentuk dari bahan baku karbohidrat mudah larut, melalui proses enzimatis oleh enzim kompleks yang terbentuk oleh bakteri asam laktat (Salminen *et al.*, 1998) Percepatan laju

pembentukan asam laktat tergantung dengan jumlah ketersediaan karbohidrat mudah larut dan enzim kompleks yang tersedia. Lingkungan silo yang didominasi bakteri asam laktat akan segera terpenuhi optimalisasi reaksi enzimatis dalam pembentukan asam laktat (Muck, 2002). Pertambahan lama inkubasi dapat menjamin pertumbuhan jumlah populasi bakteri asam laktat, sepanjang kondisi pH masih memungkinkan untuk pertumbuhan mikrobia di dalam silo (Ohshima *et al.*, 1997) Apabila kondisi di dalam silo pH kurang dari 4, aktivitas bakteri asam laktat mulai terhambat (Mc. Donald, 1991), sehingga proses pembentukan asam laktat menjadi stabil.

Perbedaan jenis inokulum berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kandungan BK, NDF dan ADF serta berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan BO dan PK (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Macam Inokulum pada Semua Lama Inkubasi Terhadap Rata-rata kandungan BK, BO, PK, NDF dan ADF Silase

Perlakuan	BK (%)	BO (% BK)	PK (% BK)	NDF (% BK)	ADF (% BK)
Inokulum <i>L. collinoides</i>	35,12 ^a	84,26 ^A	6,85 ^A	42,29 ^a	30,05 ^a
Inokulum <i>L. delbrueckii</i>	37,91 ^b	84,93 ^B	7,40 ^B	46,70 ^c	31,40 ^b
Inokulum Campuran	36,16 ^a	84,65 ^C	7,08 ^A	45,37 ^b	31,61 ^b

^{A - C} Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata (P<0,01)

^{a - c} Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata (P<0,05).

Perbedaan kandungan BK, BO dan PK pada silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus delbreckii* disebabkan oleh terbatasnya aktivitas mikroba pembusuk. Mikroba pembusuk seperti *Bacterium herbicola*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereuis*, *Listeria monocytogenes* dapat merombak bahan organik dan protein menjadi CO₂, CH₄, CO, NO, NO₂ dan air (Ohmomo *et al.*, 2002). Bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan *hidrogen peroksida*, akan menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Aktivitas *hidrogen peroksida* sebagai senyawa anti mikroba, melibatkan sistem *laktoperoksidase*. Sistem ini dapat merusak membran sitoplasmik bakteri Gram negatif, karena kelompok bakteri Gram positif, memiliki membran sel yang lebih mampu membentengi aksi *laktoperoksidase* dibanding dengan kelompok bakteri Gram negatif (VanDevoorde *et al.*, 1994).

Salah satu jenis bakteri pembusuk yang penting adalah *Listeria monocytogenes*. Bakteri ini berperan penting dalam mengurai sorgum manis, feses dan rerumputan (Mc. Donald, 1991). Aktivitas ensilase yang baik, akan segera menghentikan perombakan sel tanaman oleh *Listeria monocytogenes*. Menurut Ballongue (1993), selama proses ensilase, bakteri asam laktat akan berperan dalam

penurunan pH silase di dalam silo hingga di bawah 4,2. Pada kondisi pH rendah *Listeria monocytogenes* tidak mampu bertahan hidup. Karena kondisi ideal untuk kehidupan *Listeria monocytogenes* sekitar 5,7 sampai 8,9. (Mc. Donald, 1991).

Tingginya kandungan NDF dan ADF pada silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* dan campuran, disebabkan oleh kemampuan *Lactobacillus delbrueckii* dalam menghasilkan *hidrogenperoksida* lebih banyak dibanding inokulum lainnya. *Hidrogenperoksida* yang diproduksi oleh bakteri asam laktat, dapat menekan pertumbuhan mikroba pembusuk pada bahan pangan (Harliantoro dan Abdillah, 2003). Mc.Donald (1991) menyatakan bahwa bakteri pembusuk yang sering berperan pada silase berasal dari famili *Enterobacteriaceae*, yang memiliki karakter bentuk basil, Gram negatif, tidak membentuk spora dan bersifat anaerobik fakultatif. Spesies dari *Enterobacteriaceae* yang sering muncul pada silase, antara lain *Klebsiella* sp, *Bacterium herbicola* dan *Escherichia coli*.

Jenis inokulum berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap KcBK *in vitro* dan KcBO *in vitro* silase. Rata-rata KcBK *in vitro* dan KcBO *in vitro* silase dengan penambahan inokulum *Lactobacillus collinoides*, *Lactobacillus delbrueckii* dan

inokulum campuran disajikan pada Tabel 2. Tabel 2. menyatakan bahwa KcBK *in vitro* pada silase dengan penambahan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* lebih

tinggi diikuti oleh silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus collinoides* dan inokulum campuran.

Tabel 2 Pengaruh jenis Inokulum terhadap Rata-rata KcBK *in vitro* dan KcBO *in vitro* pada Silase (% BK)

Perlakuan	KcBK <i>in vitro</i>	KcBO <i>in vitro</i>
Inokulum <i>Lactobacillus collinoides</i>	55,26 ^a	59,88 ^a
Inokulum <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	56,52 ^c	61,03 ^b
Inokulum Campuran	56,25 ^b	59,87 ^a

^{a - c} Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$).

KcBK *in vitro* pada silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* terbukti lebih tinggi diikuti oleh silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus collinoides* maupun inokulum campuran. Tingginya KcBK antara lain dipengaruhi oleh faktor ketersediaan nitrogen untuk sintesa protein dan ketersediaan selulosa, tetapi ketersediaan lignin justru sebagai penghambat pencernaan (Sugoro *dkk.*, 2003). Inokulum *Lactobacillus delbrueckii* terbukti lebih baik dalam menghambat kehilangan PK selama ensilase dan mampu mempertahankan kandungan selulosa silase masih tetap tinggi (McAllister dan Hristov, 2000), Ketersediaan selulosa, akan segera didegradasi menjadi asam piruvat oleh mikroba rumen, selanjutnya dirubah menjadi VFA sebagai bakalan sumber energi, disamping karbondioksida dan metan.

Sedangkan kandungan protein yang lebih besar pada pakan, akan segera diuraikan menjadi asam-asam amino untuk selanjutnya digunakan sintesis protein mikroba sebagai sumber protein pasca rumen. Tingginya kandungan protein dan selulosa pada bahan pakan akan meningkatkan pencernaan pakan (Erika *dkk.*,

1997). Hal ini pada silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* terbukti dapat mempertinggi KcBK pakan dibandingkan dengan silase yang menggunakan inokulum *Lactobacillus collinoides* dan inokulum campuran.

SIMPULAN

Macam bakteri asam laktat (*Lactobacillus collinoides*, *Lactobacillus delbrueckii* dan inokulum campuran) mempengaruhi kualitas dan nilai nutrisi silase sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moen). Inokulum *Lactobacillus delbrueckii* secara nyata paling efektif mempengaruhi kualitas silase dilihat dari aspek suhu, pH, asam butirat dan kandungan asam laktat. Juga secara nyata mampu menghasilkan nilai nutrisi terbaik dilihat dari kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBO), dibanding penggunaan jenis bakteri lainnya. Disarankan usaha mendapatkan silase sorgum manis yang baik, dilakukan dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus delbrueckii*.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1980. Official Methods of Analysis, 13th Edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Ballongue, J. 1993. Bifido Bacteria and Probiotic Action. In Lactic Acid Bacteria Microbiology and Functional Aspects. Salminen, S and A.V. Wright (Eds). Marcel Dekker Inc. New York. pp 245 - 249
- Erika, B.L., N. Ramli, A. Priyambodo dan L.A. Sofyan. 1997. Evaluasi Biomasa POD Kakao dan serat Sawit sebagai pakan Ruminansia. Prosiding Seminar Nasional II. AINI. Bogor. Hal 179 – 184.
- Filya, I. G. Ashbell, Y. Hen and Z.G. Weinberg. 2000. The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat Silage. Anim. Feed Sci. and Technol. 88 : 39 – 46
- Goering, H.K., and Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis (Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications). Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture. Washington D.C.
- Henderson, N. 1993. Silage additives. J. Anim. Feed Sci. and Technol 45 : 35 – 56
- McAllister, T. A., and A.N. Hristov. 2000. The Fundamentals of Making Good Quality Silage. <http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2000/Chapter32.htm>. Diakses 10 April 2005
- McDonald, P. 1991. The Biochemistry of Silage. John Wiley and Sons. New York – Brisbane - Toronto
- Muck, R.E. 2002. effects of corn silage inoculants on aerobic stability. An Asae Meeting Presentation. The Society In Agricultural, Food and Biological Systems. Chicago July 28 – 31, 2003
- Muwakhid, B. 2005. Pengaruh penambahan Bahan Aditif Nira dan Molases Terhadap Kualitas Silase Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moen) hasil penanaman Secara Tunggal dan Tumpangsari pada lahan Kering. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Usaha peternakan Berdaya Saing di Lahan kering. Kerjasama Fakultas Peternakan UGM dengan Puslitbang Peternakan DEPTAN RI. hal 158 – 163
- Muwakhid, B. 2005. Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat untuk Pembuatan Silase. Prosiding. Seminar Nasional. ISLAB dan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. Denpasar. Hal 107 – 108
- Muwakhid, B. 2009. Potensi hasil Culling penanaman Sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moen) sebagai pakan ternak. J. Al Buhut. XI : 115 - 118
- Nahm, K.H. 1992. Practical Guide to Forage and Water Analysis. Yoo Han Publ. Seoul.
- Ohmomo, S., O. Tanaka, H.K. Kitamoto and Y. Cai. 2002. Silage and Microbial Performance, Old Story but New Problems. J. JARQ 36 (2) : 59 - 71
- Ohshima, M., E. Kimura, and H. Yokota. 1997. A Method of Making Good Quality Silage From Direct Cut Alfalfa by Spraying Previously Fermented Juice. J. Anim. Feed. Sci. Technol. 66 : 129 - 137
- Ranjit, N.K. and L. Kung. 2000. The Effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or A Chemical Preservative on The Fermentation and Aerobic Stability

- of Corn Silage. *J. Dairy Sci.* 83 : 526 – 535
- Salminen, S. And AS. Wright. 1998. *Lactic Acid Bacteria. Microbiology and Functional Aspects.* Scout Adition. Marcel Dekker, Inc. New York
- Sugoro, I. I. Gobel, E. Irawan, dan N. Lelaningtyas. 2003. *Analisis Kualitas Jerami Padi Fermentasi Secara In vitro Produksi Gas.* Natalia, D. (Ed.) Prosiding Volume
- I. Pertemuan Ilmiah Tahunan. Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. Bandung. hal 20 - 23
- Tilley, J.M.A., and R.A. Terry. 1963. A Two Stages Tecnique for the In vitro Digestion of Forage Crops . *J. Brit. Grassld. Soc.* 18 : 104 - 111
- Yitnosumarto, S. 1993. *Percobaan Perancangan, Analisis dan Interpretasinya.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

1.	Pengaruh penggunaan asap cair terhadap kualitas organoleptik daging se'i (daging asap khas Timor) Gemini E.M. Malelak, G.M. Sipahelut, D. Kana Hau, O.T. Lai Logo <i>Jurusan Peternakan, FAPET – UNDANA</i>	1 - 7
2.	Hubungan fekunditas dengan panjang standar cacing laut, <i>Perinereis Cultrifera</i> , Grube (1840) yang tertangkap di perairan Pantai Wearlilir Kepulauan Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara Martha Rettob <i>Politeknik Perikanan Negeri Tual</i>	8 - 12
3.	Identifikasi senyawa hasil ekstrak dari kulit batang valoa asal Kabupaten Kupang berdasarkan spektrum ftir Zakarias Seba Ngara, Yeremias Bunganaen, Igusti M. Budiana <i>Jurusan Fisika, Univesitas Nusa Cendana, Kupang</i>	13 - 21
4.	Isolasi dan identifikasi bakteri antagonis dari risosfer tomat serta uji daya antagonisnya terhadap jamur <i>Fusarium</i> sp secara <i>in vitro</i> Mayavira V. Hahuly, Agnes V. Simamora, Noviyanus Nahak <i>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Undana</i>	22 - 29-
5.	Kepadatan populasi burung di hutan Suaka Marga Satwa Danau Tuadale Kupang Timor Anselmus Jati <i>Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Tehnik Undana Kupang</i>	30 - 39
6.	Kajian spektrum serapan dan penentuan koefisien serapan dan indeks bias minyak kulit biji jambu mete asal Sumba Barat Daya dan Sikka Zakarias Seba Ngara <i>Jurusan Fisika, Univesitas Nusa Cendana, Kupang</i>	40 - 46
7.	Analisis densitas zooplankton di zona subtidal perairan Pantai Oesapa-Kupang pada waktu dan kedalaman yang berbeda Maria T.L. Ruma, Frans Kia Duan, Asnat Th. Raga Riwu <i>Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknik Undana</i>	47 - 58
8.	Analisa sifat NTC/PTC grafit terhadap temperatur dan larutan asam Ratna Kristina Tarigan <i>Pendidikan Teknologi Kimia Industri, Medan</i>	59 - 66
9.	Pengaruh macam aditif bakteri asam laktat terhadap kualitas dan nilai nutrisi silase sorgum manis (<i>Sorghum bicolor</i> L. Moen) Badat Muwakhid <i>Fakultas Peternakan Unisma</i>	67 - 75
10	Uji antagonis <i>trichoderma</i> spp terhadap <i>phytophthora</i> sp, penyebab penyakit busuk akar <i>phytophthora</i> pada jeruk keprok SoE Mayavira V. Hahuly <i>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Undana</i>	76 - 82