

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN PENAMBAHAN
INOKULUM *Lactobacillus plantarum* DAN *Lactobacillus
fermentum* TERHADAP KUALITAS SILASE RUMPUT
KALANJANA (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf)**

SKRIPSI

**OLEH
IKA PURWANINGSIH
NIM. 10620039**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2015**

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN PENAMBAHAN
INOKULUM *Lactobacillus plantarum* DAN *Lactobacillus
fermentum* TERHADAP KUALITAS SILASE RUMPUT
KALANJANA (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh
IKA PURWANINGSIH
NIM. 10620039**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2015**

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN PENAMBAHAN
INOKULUM *Lactobacillus plantarum* DAN *Lactobacillus
fermentum* TERHADAP KUALITAS SILASE RUMPUT
KALANJANA (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf)**

SKRIPSI

Oleh
IKA PURWANINGSIH
NIM. 10620039

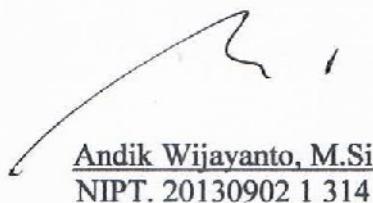
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 05 Januari 2015

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ulfah Utami, M.Si
NIP. 19650509 199903 2 002

Dosen Pembimbing II,



Andik Wijayanto, M.Si
NIPT. 20130902 1 314

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Ewika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

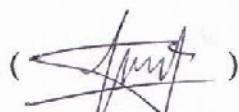
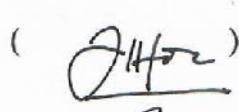
**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN PENAMBAHAN
INOKULUM *Lactobacillus plantarum* DAN *Lactobacillus
fermentum* TERHADAP KUALITAS SILASE RUMPUT
KALANJANA (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf)**

SKRIPSI

Oleh
IKA PURWANINGSIH
NIM. 10620039

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Pengaji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal, 09 Januari 2015

Pengaji Utama	: <u>Ir. Liliek Harianie A.R., M.P</u>	()
	NIP. 19620901 199803 2 001	
Ketua Pengaji	: <u>Mujahidin Ahmad, M.Sc</u>	()
	NIPT. 20130902 1 313	
Sekretaris Pengaji	: <u>Dr. Ulfah Utami, M.Si</u>	()
	NIP. 19650509 199903 2 002	
Anggota Pengaji	: <u>Andik Wijayanto, M.Si</u>	()
	NIPT. 20130902 1 314	

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P

NIP. 19741018 200312 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ika Purwaningsih
NIM : 10620039
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi
Judul : Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* terhadap Kualitas Silase Rumput Kalanjana (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 05 Januari 2015
Yang membuat pernyataan,



Ika Purwaningsih
NIM. 10620039

MOTTO

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah (Lessing)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah (94): 5-6)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua saya, Bapak Jumadi dan Ibu Munakhiroh, dan seluruh keluarga yang dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah memberikan segala bentuk dukungan kepada saya

Keluarga Besar Biologi 2010, khususnya Biologi B, terimakasih telah menjadi keluarga dan terimakasih atas dukungan kalian semua

Sahabat-sahabat PMII Rayon "Pencerahan" Galileo dan sahabat-sahabat Cellot '10 terimakasih untuk pengalaman dan pelajaran-pelajaran berharganya

Seluruh teman-temanku yang selalu memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Khususnya Kak Fanny, terimakasih untuk segala dukungan dan semangatnya

Dan untuk semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini

KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah* penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang Biologi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Ulfah Utami, M.Si dan Andik Wijayanto, M.Si selaku dosen pembimbing yang dengan penuh keikhlasan dan kesabaran telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen, Staf Administrasi, dan Laboran Jurusan Biologi, terima kasih atas semua ilmu dan bimbingannya.
6. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa, semangat, serta motivasi kepada penulis sampai saat ini.
7. Seluruh teman-teman Jurusan Biologi angkatan 2010, yang berjuang bersama-sama menyelesaikan studi di Jurusan Biologi.

8. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun materiil.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi para pembaca pada umumnya. Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* senantiasa melindungi dan melimpahkan Rahmat dan Ridlo-Nya. Amin

Malang, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGAJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN MOTTO

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

ABSTRAK xv

ABSTRACT xvi

..... xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan	7
1.4 Hipotesis	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Batasan Masalah	8

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pakan	9
2.2 Silase	10
2.2.1 Pengertian Silase	11
2.2.2 Proses Fermentasi Silase	12
2.2.3 Kualitas Silase	16
2.3 Rumput Kalanjana	20
2.4 Bakteri Asam Laktat	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian	27
3.2 Variabel Penelitian	27
3.3 Waktu dan Tempat	28
3.4 Alat dan Bahan	28
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.5.1 Sterilisasi Alat	29

3.5.2 Pembuatan Media.....	29
3.5.3 Peremajaan Bakteri <i>L. plantarum</i> dan <i>L. fermentum</i>	29
3.5.4 Proses Pembuatan Silase	30
3.5.5 Pengambilan Data	30
3.6 Analisis Data.....	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Kalanjana	36
4.2 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Suhu dan pH Silase Rumput Kalanjana.....	38
4.3 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Kadar Protein Kasar Silase Rumput Kalanjana	39
4.4 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Kadar Serat Kasar Silase Rumput Kalanjana	44
4.5 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Kadar Air Silase Rumput Kalanjana.....	48
4.6 Integrasi Sains dan Islam	51

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi nutrisi pada berbagai jenis rumput	23
Tabel 3.1	Rancangan Percobaan.....	27
Tabel 4.1	Uji Jarak Duncan pengaruh lama fermentasi dan penambahan Inokulum terhadap kadar protein kasar silase rumput Kalanjana ...	40
Tabel 4.2	Uji Jarak Duncan pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kadar serat kasar silase rumput Kalanjana	44
Tabel 4.3	Uji Jarak Duncan pengaruh lama fermentasi dan penambahan Inokulum terhadap kadar air silase rumput Kalanjana.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumput Kalanjana.....	18
Gambar 4.1 Grafik Rata-rata Kadar Protein Kasar Silase Rumput Kalanjana .	42
Gambar 4.2 Grafik Rata-rata Kadar Serat Kasar Silase Rumput Kalanjana.....	46
Gambar 4.3 Grafik Rata-rata Kadar Air Silase Rumput Kalanjana.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hasil Analisis Laboratorium Protein Kasar, Serat Kasar, Dan Kadar Air Rumput Kalanjana Sebelum Fermentasi	62
Lampiran 2	Data Hasil Analisis Laboratorium Kadar Protein Kasar Silase Rumput Kalanjana.....	63
Lampiran 3	Data Hasil Analisis Laboratorium Kadar Serat Kasar Silase Rumput Kalanjana.....	64
Lampiran 4	Data Hasil Analisis Laboratorium Kadar Air Silase Rumput Kalanjana	65
Lampiran 5	Analisis Statistik Kadar Protein Kasar menggunakan <i>Two-way ANOVA (Analysis of Variance)</i>	66
Lampiran 6	Analisis Statistik Kadar Serat Kasar menggunakan <i>Two-way ANOVA (Analysis of Variance)</i>	69
Lampiran 7	Analisis Statistik Kadar Air menggunakan <i>Two-way ANOVA (Analysis of Variance)</i>	72
Lampiran 8	Data Hasil Analisis Laboratorium Rata-rata pH dan Suhu Silase Rumput Kalanjana.....	75
Lampiran 9	Data Hasil Pengamatan Kualitas Fisik Silase Rumput Kalanjana	76
Lampiran 10	Gambar Alat Penelitian	77
Lampiran 11	Gambar Bahan Penelitian.....	78
Lampiran 12	Gambar Hasil Fermentasi Silase Rumput Kalanjana	79

ABSTRAK

Purwaningsih, Ika. 2015. Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* terhadap Kualitas Silase Rumput Kalanjana (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf). Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si, Pembimbing Agama: Andik Wijayanto, M. Si

Kata Kunci: Silase, rumput Kalanjana, lama fermentasi, *L. plantarum*, *L. fermentum*, kualitas silase.

Salah satu usaha untuk mengatasi kekurangan hijauan pada musim kemarau adalah dengan melakukan pengawetan bahan pakan hijauan dalam bentuk silase. Silase merupakan pengawetan hijauan yang disimpan dalam silo pada kondisi anaerob. Prinsip pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. *L. plantarum* telah diketahui sebagai bakteri yang digunakan dalam pembuatan silase, begitu juga *L. fermentum*. Penambahan inokulum *L. plantarum* dan *L. fermentum* diharapkan mampu mengoptimalkan proses ensilase sehingga didapatkan kualitas silase yang baik. Selain penambahan inokulum, lama fermentasi juga berpengaruh terhadap kualitas silase karena selama proses fermentasi akan terjadi perubahan kandungan nutrisi bahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum *L. plantarum* dan *L. fermentum* sebagai inokulum tunggal maupun inokulum campuran terhadap kualitas silase rumput Kalanjana.

Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan dan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis inokulum yang terdiri dari 4 taraf perlakuan (K0= tanpa penambahan inokulum, K1= *Lactobacillus plantarum*, K2= *Lactobacillus fermentum*, dan K3= kombinasi antara *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum*) dan faktor kedua adalah lama fermentasi terdiri dari 3 taraf perlakuan (L1= 14 hari, L2= 21 hari, dan L3= 28 hari). Teknik analisa data menggunakan Two Way ANOVA (*Analysis of Variance*) dan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Duncan 5%. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah perubahan warna, tekstur, aroma/bau, dan tumbuhnya jamur, pH, suhu (°C), protein kasar (%PK), serat kasar (%SK), dan kadar air (%KA).

Berdasarkan hasil uji ANOVA, data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($P<0,05$) pada perlakuan variasi jenis inokulum dan lama fermentasi. Perlakuan K3L2 (*L. plantarum* + *L. fermentum*, 21 hari) mempunyai hasil yang lebih baik daripada perlakuan lainnya dilihat dari kualitas fisik maupun kualitas kimiawinya. Berdasarkan kualitas fisiknya berwarna hijau kecoklatan, tekstur halus, beraroma asam segar, dan hanya ditemukan sedikit jamur pada permukaan silo. Sedangkan berdasarkan kualitas kimiawinya memiliki kadar protein kasar 17,840%, serat kasar 12,865%, dan kadar air 51,588%.

ABSTRACT

Purwaningsih, Ika. 2015. **The Influence of Fermentation's Duration and the Adding of Inoculum *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus fermentum* Toward the Silage Quality in Kalanjana Grass (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf).** Thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor: Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si, Islamic Advisor: Andik Wijayanto, M. Si

Keywords: Silage, Kalanjana grass, fermentation's duration, *L. plantarum*, *L. fermentum*, silage quality.

One of the ways to solve the deficiency of forage on dry season is doing the preservation to material forage in a silage form. Silage is a preservation process of a forage saved in a silo on anaerobic condition. The production principle of silage is fermentation of forage of a microbe producing lactic acid. *L. plantarum* is known as a bacteria used in silage making process, like wise *L. fermentum*. The adding of inoculum *L. plantarum* and *L. fermentum* are expected to optimize the ensilage process, thus obtained the good quality of silage. Beside the adding of inoculum, the duration of fermentation also influenced on the silage quality because when fermentation process happens, the nutrient content of materials changes. The aim of this research is to know the influence of fermentation's duration and the adding of inoculum *L. plantarum* and *L. fermentum* as a single inoculum or mix inoculum toward the silage quality of Kalanjana grass.

The experimental design of this research is Completely Randomized Design with the 2 treatment factors and three times of replay. The first factor is the inoculum type consist of 4 treatment factors (K0= without adding the inoculum, K1= *L. plantarum*, K2= *L. fermentum*, and K3= the combination of *L. plantarum* and *L. fermentum*) and the second factor is fermentation's duration consist of 3 treatment factors (L1= 14 days, L2= 21 days, and L3= 28 days). The data analysis technic is using Two Way ANOVA (Analysis of Variance) and continuous test is using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) 5%. The observation parameter of this research is the changes of color, texture, scent/odor, and the growth of yeast/mold, pH, temperature (°C), crude protein (%CP), crude fiber (%CF), and water content (%WC).

Based on the result of ANOVA, the data shows that there is a significant difference ($P<0,05$) on the variation treatment of inoculum and fermentation's duration. The treatment of K3L2 (*L. plantarum* + *L. fermentum*, 21 days) has a better result than another treatment from physical quality and chemical quality. Based on the physical quality the color is brownish green, smooth texture, scented fresh acids, and only found a bit of mold on the surface of the silo. While based on the chemical quality has crude protein 17,840%, crude fiber 12,865%, and water content 51,588%.

ملخص البحث

فوروانيسيه، إيكا. 2015. تأثير التخمير طويلة و إضافة اللقاح *Lactobacillus* و *Lactobacillus plantarum* على جودة السيلاج العشب كلنجان (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Staph.). بحث الجامعي. قسم علم الحياة كلية العلوم و التكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية ، الدكتور الفه او تامي، الماجستير، و مشرف: انديك وجينطا، الماجستير الكلمات الرئيسية: السيلاج، العشب كلنجان، التخمير طويلة، *Lactobacillus plantarum*، *L. fermentum*، جودة السيلاج

محاولة واحدة للتغلب على النقص في العلف في موسم الجفاف هي القيام بحفظ العلف في شكل السيلاج. السيلاج هو الحفاظ على الأعلاف المخزنة في الصوامع في الظروف اللاهوائية. مبدأ صنع السيلاج هو العلف عن طريق التخمير الميكروبية التي تنتج حمض اللبنيك. وقد عرفت *L. plantarum* المستخدمة في صنع السيلاج، وكذلك *L. fermentum*. إضافة قيمة من *L. fermentum* و *L. plantarum* المتوقع الحصول لتحسين عملية على السيلاج ذات نوعية جيدة. إلى جانب إضافة ، أكثر التخمير مؤثرة على نوعية السيلاج لأنها خلال عملية التخمير ستكون التغييرات في المحتوى الغذائي للمادة. وكان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد تأثير التخمير وإضافة قيمة *L. fermentum* و *L. plantarum* على جودة السيلاج العشب كلنجان.

تصميم التجارب في هذه الدراسة هو تماما تصميم العشوائية مع 2 من العوامل العلاجات و 3 مكررات. العامل الاول هو نوع اللقاح ويكون من 4 مستويات من العلاج (K0 = بدون إضافة اللقاح, L. = K2, *L. plantarum* = K1 و العامل الثاني هو طول التخمير يتكون من 3 مستويات ، *L. fermentum* و *L. plantarum* = K3، *L. fermentum* العلاج (L1 = 14 أيام، L2 = 21 أيام، L3 = 28 أيام). تقنيات تحليل البيانات باستخدام ابجاهين (ANOVA) (التباين) و زيادة اختبار باستخدام اختبار المدى Dunn's 5%. المعلمات لوحظ في هذه الدراسة هي تغيير في اللون، الملمس، رائحة، ونمو العفن، ودرجة الحموضة، ودرجة الحرارة، والبروتين الخام، والالياف الخام، والمحتوى المائي.

وبناء على نتائج اختبار ANOVA، أظهرت البيانات أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في علاج الاختلافات في نوع اللقاح والتلخمير الوقت. كان في علاج 2 (K3L2, *L. fermentum* *L. plantarum*) ، 21 (L1) ، 28 (L3) أيام) نتائج أفضل من العلاجات الأخرى، يتضح من نوعية الفيزيائية والكميائية. استنادا إلى نوعية الفيزيائية لها بين الأخضر، ناعمة الملمس، ورائحة حمض الطازجة و قليل الفطر فوق سطح صومعة. وفي نوعية الكيميائية، مستويات البروتين الخام (17,84%) ، الالياف الخام (51,588%) ، والمحتوى الماء (12,865%) .