

VT/1 - 33

**PENGARUH PANJANG PEMOTONGAN DAN PEMBERIAN BAHAN
PENGAWET TERHADAP KOMPOSISI KIMIA SILASE RUMPUT**

RAJA (Pennisetum purpupoides)

SKRIPSI

**OLEH
BURHAN**



	07-07-1994
	(C satu)
	H
	950905184

**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1994

RINGKASAN

BURHAN. Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Komposisi Kimia Silase Rumput Raja (Pennisetum purpupoides). Dibawah bimbingan : SYAMSUDDIN HASAN sebagai Ketua, MAHI BADDU RANGNGANG dan ABDUL LATIEF FATTAH sebagai Anggota.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Timoreng Panua, Kecamatan Panca Rijang, Kabupaten Sidenreng Rappang dan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, dimulai dari bulan Agustus hingga bulan November 1993.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan sampai sejauh mana pengaruh panjang pemotongan dan pemberian bahan pengawet terhadap komposisi kimia silase rumput raja.

Materi yang digunakan adalah hijauan rumput raja yang diberi perlakuan bahan pengawet dan panjang pemotongan dengan kombinasi perlakuan yaitu : $A_1B_0 = 5$ cm tanpa bahan pengawet, $A_1B_1 = 5$ cm dengan bahan pengawet, $A_2B_0 = 10$ cm tanpa bahan pengawet dan $A_2B_1 = 10$ cm dengan bahan pengawet.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2×2 dengan 4 ulangan.

Parameter yang diukur adalah kandungan NDF, ADF, ADL, Selulosa, Hemiselulosa dan kadar abu.

Perlakuan yang berbeda nyata dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), menurut Gaspersz (1991).

Hasil terbaik yang diperoleh dari penelitian ini adalah perlakuan A₁B₁ yaitu panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet.

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Komposisi kimia silase dari berbagai perlakuan yang dihasilkan ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan aslinya.
2. Perlakuan dengan bahan pengawet tidak berpengaruh nyata terhadap komposisi NDF, ADF, ADL, Hemiselulosa dan kadar abu, terhadap panjang pemotongan.
3. Terdapat kecenderungan, bahwa interaksi antara panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet menaikkan kandungan selulosa silase dibandingkan perlakuan yang lain.

PENGARUH PANJANG PEMOTONGAN DAN PEMBERIAN BAHAN PENGAWET
TERHADAP KOMPOSISI KIMIA SILASE RUMPUT RAJA
(Pennisetum purpupoides)

OLEH

B U R H A N

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana

pada

Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin

JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

UJUNG PANDANG

1 9 9 4

Judul : Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian
Bahan Pengawet Terhadap Komposisi Kimia
Silase Rumput Raja (Pennisetum purpupoides)

Nama : B u r h a n

No. Pokok : 89 06 023

Skripsi ini Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :



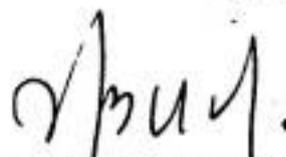
Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc
Pembimbing Utama



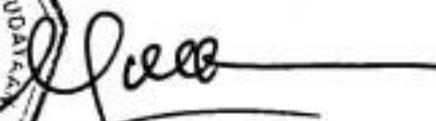
Ir. Mahi Baddu Rangngang, M.Sc
Pembimbing Anggota

Ir. Abdul Latief Fattah, MS
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh



Dr. Ir. H. Abd. Rachman Laidding, M.Sc
D e k a n



Dr. Ir. M. Arifin Amril, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal lulus : 16 April 1994

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian hingga terwujudnya Skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis dengan hati yang tulus menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Dr.Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc sebagai Pembimbing Utama, juga Bapak Ir. Mahi Baddu Rangngang, M.Sc dan Bapak Ir. Abdul Latief Fattah, MS masing-masing sebagai Pembimbing Anggota, yang telah memberikan bimbingan, petunjuk serta arahan yang sangat berarti sejak persiapan penelitian hingga selesainya penulisan skripsi.

Kepada Bapak Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Bapak dan Ibu Dosen serta segenap karyawan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan, bantuan dan fasilitas yang diberikan selama mengikuti pendidikan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Ir. Syahrani dan Bapak Ir. Wempie yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam rangka pelaksanaan penelitian .

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada rekan peneliti Margareta Lungan atas kerja sama yang baik selama berlangsungnya penelitian ini, serta rekan-rekan yang lain diantaranya : Santi, Asni, Tenri, Uchu, Wardah, Yemi, Talib dan khususnya Titiek Chumaerah serta rekan lainnya yang tak dapat penulis sebutkan satu per satu atas bantuan yang diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Secara khusus kepada ayahbunda dan nenenda tercinta serta saudara-saudara terkasih, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala do'a, dorongan dan pengorbanan yang diberikan baik berupa moril maupun materiil selama penulis dalam pendidikan hingga selesai.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya, Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis tetap berharap semoga skripsi ini membawa manfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT menjadikan amal saleh atas segenap bantuan yang diberikan.

Ujung Pandang, April 1994

B u r h a n

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Pengertian Silase	3
Froses Pembuatan Silase dan Proses Ensilase..	3
Penentuan Kualitas Silase	5
Komponen Dinding Sel Tanaman	6
Penggunaan Bahan Pengawet	8
Rumput Raja (<u>Pennisetum purpupoides</u>)	9
MATERI DAN METODE	11
Tempat dan Waktu Penelitian	11
Materi Penelitian	11
Metode Penelitian	11
Pengolahan Data	13
Parameter yang Diukur	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
Keadaan Umum	14
Perubahan Komposisi Kimia Hijauan Segar Menjadi Silase	15
Pengaruh Perlakuan Terhadap Komposisi Kimia Silase	16

KESIMPULAN DAN SARAN	19
Kesimpulan	19
Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

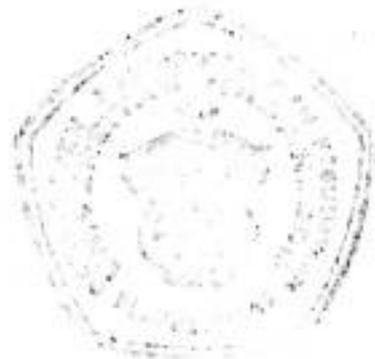
No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Panjang Pemotongan dan Bahan Pengawet	12
2.	Rata-rata Kandungan Fraksi Serat (% Bahan Kering) Hijauan Rumput Raja dan Silase Rumput Raja pada Berbagai Perlakuan	15

Lampiran

1.	Hasil Pengamatan Fisik Kualitas Silase Rumput Raja (<u>Pennisetum purpupoides</u>) dari Perlakuan Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet	22
2.	Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan NDF	24
3.	Daftar Analisis Sidik Ragam NDF	25
4.	Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan ADF	27
5.	Daftar Analisis Sidik Ragam ADF	28
6.	Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan ADL	30
7.	Daftar Analisis Sidik Ragam ADL	31
8.	Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan Selulosa	33
9.	Daftar Analisis Sidik Ragam Selulosa	34
10.	Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan Hemiselulosa	35

No.	<u>Teks</u>	Halaman
11.	Daftar Analisis Sidik Ragam Hemiselulosa ...	36
12.	Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan Kadar Abu	37
13.	Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Abu	38

PENDAHULUAN



Latar Belakang

Dalam usaha pemeliharaan ternak dengan baik, diperlukan penyediaan hijauan makanan ternak yang berkualitas baik secara kontinyu dalam jumlah yang cukup. Hal ini disebabkan karena hijauan makanan ternak sangat diperlukan terutama ternak pemakan rumput, seperti kerbau, sapi, domba dan kambing.

Di Indonesia pada umumnya produksi hijauan tidak tetap sepanjang tahun. Periode musim hujan sampai menjelang musim kemarau produksi biasanya mengalami kelebihan atau berlimpah, sebaliknya dalam periode musim kemarau sampai menjelang musim hujan produksi hijauan makanan ternak menjadi rendah dan bahkan mengalami kekurangan. Berdasarkan kenyataan tersebut yang senantiasa berulang setiap tahun, maka dapat diatasi dengan cara penyimpanan atau pengawetan hijauan antara lain dengan pembuatan silase. Salah satu tujuan dari pembuatan silase ialah untuk mendapatkan bahan makanan yang masih banyak mengandung air, bermutu tinggi serta tahan lama, untuk dapat digunakan pada masa kekurangan makanan hijauan (Lubis, 1963).

Pada dasarnya prinsip pembuatan silase adalah mengusahakan agar keadaan anaerob atau hampa udara cepat tercapai sehingga mikroorganisme anaerob dengan sendirinya

akan tumbuh dan berkembang untuk memproduksi asam-asam organik yang diinginkan untuk terciptanya suasana asam. Bakteri anaerob akan menyerang atau menggunakan bagian-bagian dari tanaman atau bahan silase lainnya untuk mendapatkan energi, dan umumnya yang digunakan adalah karbohidrat siap pakai atau karbohidrat yang larut dalam air.

Untuk mengurangi banyaknya kehilangan nilai gizi dari bahan makanan yang dibuat, maka sebaiknya ditambahkan bahan pengawet yang kaya kandungan karbohidrat. Mikroorganisme akan mengadakan fermentasi dengan merombak karbohidrat tanaman utamanya yang mudah larut (Water Soluble Carbohydrate) untuk menghasilkan kalori dalam bentuk panas, karbondioksida dan air.

Demikian pula hijauan yang akan diawetkan dipotong-potong terlebih dahulu. Hal ini dimaksudkan untuk membantu mempercepat pematangan tumpukan hijauan pada waktu pengisian silo sehingga mempercepat tercapainya keadaan anaerob.

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan sampai sejauh mana pengaruh panjang pemotongan dan pemberian bahan pengawet terhadap komposisi kimia silase rumput raja (Pennisetum purpupoides).

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan suatu paket teknologi tentang pengawetan hijauan makanan ternak dengan cara membuat silase.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Silase

Silase adalah hijauan makanan ternak yang disimpan dalam keadaan segar dengan kadar air 60 - 70 % di dalam suatu tempat yang disebut silo (Anonim, 1983).

Selanjutnya Reksohadiprodjo (1988) menyatakan bahwa hijauan makanan ternak yang dibuat silase mengandung bahan kering 25 - 35 % dengan kandungan air 65 - 70 %.

Cullinson (1975) mengemukakan bahwa silase adalah hijauan makanan ternak yang telah mengalami fermentasi dan masih banyak mengandung air, berwarna hijau dan disimpan dalam keadaan anaerob. Selanjutnya Schukking (1977) menyatakan bahwa yang disebut silase adalah pengawetan hijauan makanan ternak dengan menggunakan bakteri pembentuk asam laktat dengan kondisi hampa udara (anaerobik) yang menyebabkan penurunan pH, maka terjadilah keadaan stabil sehingga tidak terjadi pembusukan.

Proses Pembuatan Silase dan Proses Ensilase

Pembuatan silase adalah meliputi tanaman (hijauan makanan ternak), pemotongan, pengumpulan serta membawa hijauan segar menjadi tumpukan pada suatu tempat khusus untuk pembuatan silase yang kedap udara dimana akan terjadi proses fermentasi mikroba. Bahan makanan dan hasil fermentasi ini tidak jauh berbeda dari bahan makanan asalnya (Van Leuwen dan Lubis, 1973).

Heath, Metcalfe dan Barnes (1973) menyatakan bahwa beberapa hal yang penting diperhatikan dalam pembuatan silase yaitu :

1. Menggunakan hijauan yang berkualitas tinggi.
2. Pemotongan hijauan pada tingkat pertumbuhan yang tepat (untuk rumput sebelum berbunga)
3. Sebaiknya hijauan dipotong-potong, panjang pemotongan untuk hijauan yang tidak dilayukan 6 - 25 cm dan 6 - 12 cm untuk hijauan yang dilayukan.
4. Kadar air hijauan sebaiknya 65 %.
5. Pemakaian silo yang tidak dimasuki udara dan air.
6. Pengisian silo secepat mungkin dan pemadatan yang sempurna.
7. Penggunaan tutup silo yang tahan terhadap penetrasi udara.
8. Penempatan silo pada tempat yang tidak mengganggu sampai siap digunakan.

Selanjutnya dikatakan bahwa ketika rumput telah dipotong proses respirasi masih berlangsung untuk beberapa saat dan bakteri aerob berkembang dan terus meningkat selama oksigen masih tersedia. Untuk sementara sel-sel tanaman masih dapat melanjutkan respirasi dengan menggunakan oksigen yang ada disekitarnya dan melepaskan karbondioksida. Pada stadium respirasi, enzim hijauan dan bakteri menjalankan fermentasi dengan merombak karbohidrat tanaman untuk menghasilkan kalori dalam bentuk panas, karbondioksida dan air. Stadium ini disebut stadium aerobik dengan reaksi

sebagai berikut :



Panas yang diharapkan pada reaksi ini berkisar antara 27 - 38^o C. Temperatur ini baik untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri asam laktat (Reaves dan Henderson, 1969). Selanjutnya dikatakan bahwa apabila oksigen yang turut masuk ke dalam silo lebih banyak, maka akan menyebabkan temperatur dalam silo naik sampai 43^o C, sehingga terjadi fermentasi yang tidak diharapkan yang menurunkan kandungan zat-zat gizi silase.

Apabila oksigen telah habis terpakai, pernapasan akan terhenti dan suasana akan menjadi anaerob. Dalam keadaan ini jamur tidak dapat tumbuh dan bakteri saja yang masih aktif terutama bakteri pembentuk asam laktat. (Susetyo, Kismono dan Soewandi, 1980). Bila derajat keasaman sudah mencapai optimal yaitu pH 4,0 maka kegiatan bakteri akan terhenti dan proses pembuatan silase dianggap selesai. Menurut Ensminger dan Olentine (1978), proses ensilase akan berlangsung selama 2 - 3 minggu.

Penentuan Kualitas Silase

Rismunandar (1989) menyatakan bahwa ciri-ciri silase yang baik adalah : a). Mempunyai bau yang khas, silase berbau asam namun sedap, tidak tengik, b). rasanya tidak pahit atau tajam, dan menyenangkan, c). tidak ada tanda-tanda pembusukan, berlendir atau tampak ada cendawan, d). kadar air dan warnanya merata, dimana warnanya hijau kekuningan atau agak kecoklat-coklatan.

Kualitas silase yang baik menurut Takano (1972) serta Ensminger dan Olentine (1978) menunjukkan tanda-tanda yaitu :

- a. Warna, umumnya silase yang baik berwarna hijau kekuningan atau kecoklatan, sedangkan warna yang kurang baik adalah coklat tua atau kehitaman hal ini sering ditemukan sebagai akibat panas yang berlebihan, penyimpanan yang kurang baik atau dapat juga kadar air yang rendah, warna ini harus seragam.
- b. Bau, sebaiknya bau silase agak asam atau tidak tajam. Bau asam butirat yang tajam, bau amonia busuk menunjukkan bahwa kadar protein kasar yang terkandung dalam silase sudah mengalami banyak pengurangan.
- c. Tekstur, kelihatan tetap dan masih jelas.
- d. Rasa, tidak pahit.
- e. Keasaman, kualitas silase yang baik mempunyai pH 4,5 atau lebih rendah dan bebas jamur.

Menurut Regan (1993) bahwa keasaman atau nilai pH untuk silase yang dibuat di daerah tropis lebih tinggi jika dibandingkan dengan daerah beriklim sedang, begitu juga dengan lokasi penempatan silo, berpengaruh terhadap kualitas silase terutama pH.

Komponen Dinding Sel Tanaman

Tillman, Hartadi, Reksahadiprodjo, Prawirokusumo dan Lebdoesoekojo (1989) menyatakan bahwa makanan ruminansia mengandung banyak selulosa, hemiselulosa, pati dan

Kualitas silase yang baik menurut Takano (1972) serta Ensminger dan Olentine (1978) menunjukkan tanda-tanda yaitu :

- a. Warna, umumnya silase yang baik berwarna hijau kekuningan atau kecoklatan, sedangkan warna yang kurang baik adalah coklat tua atau kehitaman hal ini sering ditemukan sebagai akibat panas yang berlebihan, penyimpanan yang kurang baik atau dapat juga kadar air yang rendah, warna ini harus seragam.
- b. Bau, sebaiknya bau silase agak asam atau tidak tajam. Bau asam butirat yang tajam, bau amonia busuk menunjukkan bahwa kadar protein kasar yang terkandung dalam silase sudah mengalami banyak pengurangan.
- c. Tekstur, kelihatan tetap dan masih jelas.
- d. Rasa, tidak pahit.
- e. Keasaman, kualitas silase yang baik mempunyai pH 4,5 atau lebih rendah dan bebas jamur.

Menurut Regan (1993) bahwa keasaman atau nilai pH untuk silase yang dibuat di daerah tropis lebih tinggi jika dibandingkan dengan daerah beriklim sedang, begitu juga dengan lokasi penempatan silo, berpengaruh terhadap kualitas silase terutama pH.

Komponen Dinding Sel Tanaman

Tillman, Hartadi, Reksahadiprodjo, Prawirokusumo dan Lebdoekojo (1989) menyatakan bahwa makanan ruminansia mengandung banyak selulosa, hemiselulosa, pati dan

karbohidrat yang larut dalam air dan fruktan-fruktan. Lebih lanjut dikatakan bahwa bila hijauan makin tua, proporsi selulosa dan hemiselulosa bertambah, sedangkan karbohidrat yang larut dalam air berkurang. Juga selulosa berhubungan erat dengan lignin dan kombinasi ligno-selulosa dan kombinasi ini dapat merupakan bagian terbesar dari bagian tanaman terutama jerami-jerami.

Menurut Anggorodi (1979), selulosa tidak dapat dicerna dan tidak dapat digunakan sebagai bahan makanan kecuali pada hewan ruminansia (sapi, domba dan kambing) yang mempunyai mikroorganisme dalam rumennya. Lebih lanjut dikatakan bahwa bagian kayu dari tanam-tanaman seperti halnya bonggol, kulit gabah dan bagian fibrosa dari akar, batang dan daun mengandung suatu kompleks yang tak dapat dicerna yang disebut lignin. Biji-bijian dan sebagian besar makanan penguat lainnya mempunyai sedikit lignin, sedangkan rumput kering mempunyai 8 persen lignin dan jerami lebih banyak lagi.

Selulosa beserta senyawa lainnya yang sejenis yang merupakan komponen utama dari dinding sel tanaman serta bagian-bagian serat kayu, bahan ini sangat rendah kecernaannya namun demikian hasil akhirnya juga glukosa (Blakely dan Bade, 1991). Lebih lanjut dikatakan bahwa selulosa juga menghasilkan energi sama seperti pati, tetapi tidak sedemikian efisiennya karena sebagian harus terbuang oleh kerja pencernaan.

Anggorodi (1979) mengemukakan bahwa hemiselulosa menunjukkan golongan zat-zat yang termasuk didalamnya pentosan dan berbagai heksosan yang kurang peka terhadap zat-zat kimia dibanding selulosa. Tillman dkk., (1989) menyatakan bahwa hemiselulosa ialah suatu nama untuk menunjukkan suatu golongan substansi yang lebih tidak tahan bila kena agent kimia dibanding selulosa. Selanjutnya dikatakan bahwa hemiselulosa terdapat bersama-sama dengan selulosa dalam struktur daun dan kayu dari semua bagian tanaman dan juga dalam biji tanaman tertentu.

Penggunaan Bahan Pengawet

Menurut Noller (1973) bahwa agar fermentasi dapat berjalan lancar dan cepat maka ke dalam hijauan perlu ditambahkan bahan pengawet untuk memperbesar jumlah asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri pembentuk asam. Bahan pengawet adalah merupakan sumber karbohidrat untuk fermentasi bakteri pada silase, juga berguna untuk menyerap air pada silase.

Keuntungan dalam penggunaan bahan pengawet adalah menambah zat-zat makanan, mempersiapkan karbohidrat yang dapat difermentasi, menambah asam untuk meningkatkan kondisi asam, menghambat pertumbuhan bakteri yang merugikan, mengurangi tersedianya oksigen, mengurangi kandungan air hujan dan menyerap asam-asam sehingga tidak hilang menyerap ke sisi-sisi silo (Ensminger dan Olentine, 1978).

Guna mencegah yang tak dikehendaki dan merugikan karena dapat menyebabkan pembusukan, pembentukan asam butirat yang tak dikehendaki, dapat diusahakan dengan mengusahakan pH sekitar 4,0 didalam silo. Hal ini dapat dilakukan secara : langsung yaitu dengan menambahkan bahan-bahan kimia, dan secara tak langsung yakni dengan menambahkan bahan pengawet yang banyak mengandung karbohidrat sebagai substrat pertumbuhan bakteri. Bahan pengawet tersebut misalnya : tetes (melase) 3 %, dedak halus 5 %, menir 3,5 % dan onggok 3 % dari bahan silase (Anonim, 1986).

Van Soest (1983) mengemukakan bahwa komposisi dan kualitas nutrisi silase dapat diubah dengan penambahan beberapa macam bahan. Penambahan pengawet pada silase mempunyai dua arti ganda yang mempengaruhi fermentasi dan mengubah komposisi serta nilai nutrisi menjadi lebih baik. Beberapa jenis substansi yang dapat ditambahkan ke dalam silase, diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori : yang mendukung terjadinya fermentasi, yang menghambat fermentasi dan substansi yang berperan ganda yang dapat mengubah komposisi. Bahan pengawet yang sifatnya kering dapat menyerap kelebihan air dari silase dan meningkatkan bahan kering serta menstabilkan fermentasi laktat.

Rumput Raja (Pennisetum purpuroides)

Rumput unggul makanan ternak sudah dikenal dan banyak ditanam di Indonesia diantaranya adalah rumput benggala, rumput setaria dan rumput gajah. Selain itu jenis rumput

baru yang belum banyak dikenal dan terus diupayakan untuk dikembangkan adalah rumput raja (Pennisetum purpupoides) atau King Grass.

Rumput raja memiliki nilai ekonomis dan produksi yang tinggi bahkan lebih tinggi dari rumput gajah, dimana perbandingan prosentase daun lebih besar daripada batang dan memiliki kelebihan lain yaitu bersifat lebih lunak sehingga bagian yang biasa dikonsumsi oleh ternak lebih banyak dan lebih sempurna (Siregar, 1988). Selain mempunyai keunggulan dalam bidang adaptasi terhadap daerah tropis yang cukup luas, juga kemampuan produksi hijauannya cukup tinggi. Keunggulan yang lain terutama kandungan zat-zat makanan yang terkandung dalam bahan kering terutama protein kasar 13,5 %, lemak 3,5 %, abu 8,6 %, mineral Ca 0,37 % dan P 0,35 % (Brandi, 1991).

MATERI DAN METODE



Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Timoreng Panua, Kecamatan Panca Rijang Kabupaten Dati II Sidenreng Rappang. Analisis komposisi kimia dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.

Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan bulai dari bulan Agustus hingga bulan November 1993.

Materi Penelitian

Hijauan makanan ternak yang digunakan pada penelitian ini adalah rumput raja (Pennisetum purpupoides) yang telah berumur 60 hari, dengan bahan pengawet dedak padi halus. Silo yang digunakan adalah pit silo dengan diameter 30 cm dan dalam 40 cm. Peralatan lainnya adalah timbangan, parang, kantong plastik dan tempat sampel.

Metode Penelitian

Sebelum hijauan dimasukkan ke dalam silo, terlebih dahulu dilayukan selama lebih kurang satu jam untuk menurunkan kadar airnya. Setelah itu dilakukan pemotongan dengan variasi panjang pemotongan 5 cm dan 10 cm.

Pengisian silo yaitu dengan memasukkan hijauan dengan cara menumpuk selapis demi selapis dan disertai penekanan agar hijauan yang masuk terisi padat sehingga oksigen yang tersisa dalam silo diusahakan sesedikit mungkin, sedangkan yang menggunakan bahan pengawet ditaburkan diantara lapisan hijauan sebanyak 5 % dari berat hijauan. Setelah 100 hari penyimpanan, silo dibuka dan diadakan pengamatan fisik yang meliputi warna, bau, tekstur, ada tidaknya jamur dan pH. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel silase untuk dianalisis komposisi kimianya dengan metode Van Soest.

Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu faktor A panjang pemotongan dan faktor B yaitu bahan pengawet. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut :

Faktor A (panjang pemotongan), terdiri dari :

$$A_1 = 5 \text{ cm.}$$

$$A_2 = 10 \text{ cm.}$$

Faktor B (bahan pengawet), terdiri dari :

$$B_0 = 0 \% \text{ (Tanpa bahan pengawet).}$$

$$B_1 = 5 \% \text{ (Dengan bahan pengawet).}$$

Adapun kombinasi perlakuan panjang pemotongan dengan bahan pengawet dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Panjang Pemotongan dan Bahan Pengawet.

Bahan Pengawet	Panjang Pemotongan	
	A ₁	A ₂
B ₀	A ₁ B ₀	A ₂ B ₀
B ₁	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁

Keterangan :

- A_1B_0 = Panjang pemotongan 5 cm tanpa bahan pengawet.
 A_1B_1 = Panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet.
 A_2B_0 = Panjang pemotongan 10 cm tanpa bahan pengawet.
 A_2B_1 = Panjang pemotongan 10 cm dengan bahan pengawet.

Pengolahan Data

Data yang diperoleh, diolah secara Statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2×2 dengan 4 ulangan.

Pengujian dari hasil pengolahan data yang berpengaruh nyata dan sangat nyata yaitu dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), menurut Gaspersz (1991).

Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur yaitu kandungan ADF (Acid Detergent Fiber), NDF (Neutral Detergent Fiber), ADL (Acid Detergent Lignin), Selulosa, Hemiselulosa dan kadar abu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum

Hasil pengamatan fisik silase setelah proses ensilase selama 100 hari meliputi pengamatan warna, bau, tekstur, ada tidaknya jamur dan pH. (Tabel Lampiran 1.).

Pengamatan fisik memperlihatkan bahwa silase rumput raja ini berkualitas cukup baik oleh karena memperlihatkan warna hijau kecoklatan, tekstur masih nampak jelas seperti keadaan semula sebelum dijadikan silase dan bau dari silase yaitu berbau agak asam khas silase yang baik. Setiap silo untuk perlakuan panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet maupun tanpa bahan pengawet tidak berjamur silase-nya, namun pada perlakuan panjang pemotongan 10 cm dengan bahan pengawet maupun tanpa bahan pengawet terdapat sedikit jamur yaitu pada permukaan silo, sedangkan pada bagian tengah sampai ke dasar silo tidak terdapat jamur dan silase kelihatan cukup baik. Adapun pH dari setiap perlakuan yaitu berkisar antara 4,5 - 4,8. Hal ini disebabkan karena pemadatan yang dilakukan terhadap silase pada saat penimbunan cukup baik sehingga udara yang tertinggal dalam silo hanya sedikit. Sebagaimana dinyatakan oleh Takano (1972) serta Ensminger dan Olentine (1978) bahwa silase yang baik menunjukkan tanda-tanda seperti warna, umumnya berwarna hijau kekuningan atau kecoklatan, bau silase agak asam, tekstur silase masih kelihatan jelas dan mempunyai pH 4,5 atau lebih rendah dan bebas jamur.

Perubahan Komposisi Kimia Hijauan Segar Menjadi Silase.

Hijauan segar yang berupa rumput raja sebelum dijadikan silase, terlebih dahulu dilakukan analisis laboratorium untuk berbagai perlakuan terhadap komposisi kimia untuk melihat perubahan yang terjadi dan sebagai bahan perbandingan setelah hijauan tersebut dijadikan silase.

Data hasil analisis kandungan fraksi serat dari rumput raja dan silase rumput raja dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kandungan Fraksi Serat (% Bahan Kering) Hijauan Rumput Raja dan Silase Rumput Raja pada Berbagai Perlakuan.

Perlakuan	Fraksi Serat (%)					
	NDF	ADF	ADL	Selu- losa	Hemi- selulosa	Abu
- Hijauan :						
A ₁ B ₀	69,19	39,12	7,34	31,78	29,07	5,68
B ₁	56,27	30,21	8,86	21,35	26,06	6,54
A ₂ B ₀	67,58	37,06	6,54	30,52	30,52	4,72
B ₁	62,93	34,49	4,74	29,75	28,44	4,60
- Silase :						
A ₁ B ₀	69,73	47,11	15,17	31,94	22,62	9,20
B ₁	65,86	48,48	9,64	36,28	17,42	8,72
A ₂ B ₀	63,42	45,17	12,16	35,53	18,26	6,56
B ₁	58,61	41,49	7,36	34,13	17,11	5,38

Berdasarkan analisis laboratorium terhadap komposisi kimia hijauan rumput raja dan silase rumput raja menunjukkan bahwa kandungan NDF, ADF, ADL, Selulosa, Hemiselulosa dan kadar abu dari silase lebih tinggi daripada hijauan segar (Tabel 2.). Hasil ini menunjukkan bahwa dengan pembuatan silase terjadi perombakan komposisi kimia hijauan menjadi lebih baik oleh bakteri pembentuk asam. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu adanya pemberian bahan pengawet dedak halus yang dapat menyerap air dari hijauan sehingga bahan kering dari silase meningkat. Dengan meningkatnya bahan kering silase maka akan meningkat pula komposisi kimia dari silase tersebut. Hal ini sejalan dengan Ensminger dan Olentine (1978) yang menyatakan bahwa salah satu keuntungan dalam pemberian bahan pengawet yaitu mengurangi kadar air hijauan dan menyerap asam-asam sehingga tidak hilang menyerap ke sisi-sisi silo. Dan didukung oleh Van Soest (1983) bahwa komposisi kimia dan kualitas nutrisi silase dapat diubah dengan penambahan beberapa macam bahan. Penambahan pengawet pada silase mempunyai dua arti ganda yaitu mempengaruhi fermentasi dan mengubah komposisi serta nilai nutrisi menjadi lebih baik.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Komposisi Kimia Silase

Data hasil analisis kandungan fraksi serat dari berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan analisis sidik ragam (Tabel Lampiran 3, 5, 7, 9, 11 dan 13) menunjukkan bahwa kandungan NDF dan kadar abu berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) menurut panjang pemotongan dan pengaruh nyata ($P < 0,05$) dari kandungan ADF dan ADL. Namun perlakuan bahan pengawet maupun interaksi panjang pemotongan dengan bahan pengawet tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap komposisi kimia NDF, ADF, ADL, hemiselulosa dan kadar abu, kecuali pada komposisi selulosa yang memberikan pengaruh nyata pada interaksi antara panjang pemotongan dengan bahan pengawet.

Selanjutnya Uji BNT menunjukkan, adanya pengaruh yang nyata dari panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet. Hasil ini menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kandungan selulosa pada perlakuan yang lain dibandingkan dengan perlakuan panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet. Hal ini disebabkan karena panjang pemotongan 5 cm lebih mudah pematannya dibandingkan dengan panjang pemotongan 10 cm sehingga oksigen yang tertinggal dalam silo hanya sedikit, dengan demikian proses respirasi dari hijauan hanya berlangsung singkat. Sejalan dengan Reaves dan Henderson (1969) yang menyatakan bahwa apabila oksigen yang turut masuk ke dalam silo lebih banyak, maka akan menyebabkan temperatur dalam silo naik sampai 43°C , sehingga terjadi fermentasi yang tidak diharapkan yang menurunkan kandungan zat-zat gizi silase.

Hal lain yang mempengaruhi tingginya kandungan selulosa pada perlakuan panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet adalah bahwa bakteri-bakteri yang melakukan proses fermentasi hanya merombak karbohidrat yang berasal dari bahan pengawet dan bukan karbohidrat dari hijauan sehingga kandungan selulosa tidak mengalami perombakan. Sejalan dengan yang dinyatakan Anonim (1986) bahwa guna mencegah yang tak dikehendaki dan merugikan karena dapat menyebabkan pembusukan, pembentukan asam butirat yang tak dikehendaki dapat diusahakan dengan menambah bahan pengawet yang banyak mengandung karbohidrat sebagai substrat pertumbuhan bakteri. Dan didukung oleh Ensminger dan Olentine (1978) bahwa keuntungan dalam penggunaan bahan pengawet adalah menambah zat-zat makanan, mempersiapkan karbohidrat yang dapat difermentasi, menambah asam untuk meningkatkan kondisi asam, menghambat pertumbuhan bakteri yang merugikan, mengurangi tersedianya oksigen, mengurangi kandungan air hijauan dan menyerap asam-asam sehingga tidak hilang menyerap ke sisi-sisi silo.

Dari uraian tersebut disimpulkan bahwa pemberian bahan pengawet tidak selamanya berpengaruh terhadap penurunan kandungan fraksi serat dari berbagai perlakuan dan ternyata perlakuan panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet menaikkan kandungan selulosa. Hal ini didukung oleh Van Soest (1983) bahwa bahan pengawet disamping berfungsi mendukung terjadinya fermentasi dapat pula menghambat terjadinya fermentasi pada pembuatan silase.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan mengenai pengaruh panjang pemotongan dan pemberian bahan pengawet terhadap komposisi kimia silase rumput raja, maka dapatlah ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Komposisi kimia silase dari berbagai perlakuan yang dihasilkan ternyata lebih tinggi dibandingkan hijauan asalnya.
2. Perlakuan dengan bahan pengawet tidak berpengaruh nyata terhadap komposisi NDF, ADF, ADL, Hemiselulosa dan kadar abu, terhadap panjang pemotongan.
3. Terdapat kecenderungan, bahwa interaksi antara panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet menaikkan kandungan selulosa silase dibandingkan perlakuan yang lain.

Saran

Penelitian lebih lanjut tentang penggunaan pengawet pada pembuatan silase pada panjang pemotongan yang berbeda perlu dipertimbangkan untuk menghasilkan silase yang berkualitas baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. X
PT. Gramedia, Jakarta.
- Anonim. 1983. Hijauan Makanan Ternak. Yayasan Kanisius, ✓
Yogyakarta.
- _____. 1986. Kawan Beternak. Jilid 2. Yayasan
Kanisius, Yogyakarta.
- Blakely, J dan D.H. Bade. 1991. Ilmu Peternakan. Edisi
Keempat. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Brandi, N. 1991. Memasyarakatkan Rumput Raja Lewat
Gemmarrampak. Majalah Peternakan Indonesia No.74.
- Cullinson, A.E. 1975. Feeds and Feeding. University of
Georgia Reston Publishing Company Inc. A. Prentice
Hall-Compai Reston, Virginia.
- Ensminger, M.E and C.G. Olentine. 1978. Feeds and
Nutrition. 1st Ed. The Ensminger Publishing Company.
648 West Sierra Avenue, Cloris, California, U.S.A.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan.
Armico, Bandung.
- Heath, M.E., D.S. Metcalfe and Barnes. 1973. Forage
Noller. 3rd Ed. The Iowa University Press, U.S.A.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. PT Pembangunan, ✓
Jakarta.
- Noller, D.A. 1973. The Forages. 3 rd Ed. The Iowa
State University Press, Iowa, U.S.A.
- Reaves, C.H. and H.O. Henderson. 1969. Dairy Cattle
Feeding and Management. Fifth Ed. Eastern. Private
Limited, New Delhi.
- Regan, C.S. 1993. Silage Production in the Wet/Dry
Tropic. Hasanuddin University, Ujung Pandang.
- Reksohadiprodjo, S. 1988. Pakan Ternak Gembala. BPFE, ✓
Yogyakarta.
- Rismunandar. 1989. Mendayagunakan Tanaman Rumput.
Sinar Baru, Bandung.

Schukking, S. 1977. Fooder Conservation. International Course Dairy Cattle Husbandry, International Agriculture Centre, Wageningen, The Netherlands.

Siregar, M.E. 1986. Produksi dan Nilai Nutrisi Tiga Jenis Rumput Pennisetum dengan Sistem Potong Angkut. Proceeding Pertemuan Ilmiah Ruminansia II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.

Susetyo, S., I. Kismono dan B. Soewandi. 1980. Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Peternakan Rakyat. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.

Takano, N. 1972. Grassland Farming. Part 4. Silage. Extension Bulletin No. 23. Food and Fertilizer Technology Centre, Taiwan.

Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksahadiprodjo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Van Leuwen, A dan G.A. Lubis. 1973. Kemungkinan Praktis Konservasi Makanan Hijauan di Indonesia. Hemera-Zoa LX : 102 - 139.

Van Soest, P.J. 1983. Nutritional Ecology of The Ruminant. O & B Books, Inc., Your Town Press, U.S.A.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Hasil Pengamatan Fisik Kualitas Silase Rumpun Raja (Pennisetum purpupoides) dari Perlakuan Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet.

Perlakuan Ulangan	Warna	Tekstur	Ada/tidak jamur	Bau	pH	
A ₁ B ₀	1	Hijau kecoklatan	Masih jelas	-	Asam	4,8
	2	Hijau kecoklatan	Masih jelas	-	Asam	4,5
	3	Hijau kecoklatan	Masih jelas	-	Asam	5,0
	4	Hijau kecoklatan	Masih jelas	-	Asam	4,6
A ₁ B ₁	1	Hijau kecoklatan	Masih jelas	-	Asam	4,6
	2	Hijau kecoklatan	Masih jelas	-	Asam	4,8
	3	Hijau kecoklatan	Masih jelas	-	Asam	4,5
	4	Hijau kecoklatan	Masih jelas	-	Asam	4,8
A ₂ B ₀	1	Hijau kecoklatan	Masih jelas	Ada	Asam	5,1
	2	Hijau kecoklatan	Masih jelas	Ada	Asam	4,8
	3	Hijau kecoklatan	Masih jelas	Ada	Asam	4,9
	4	Hijau kecoklatan	Masih jelas	Ada	Asam	4,8
A ₂ B ₁	1	Hijau kecoklatan	Masih jelas	Ada	Asam	4,8
	2	Hijau kecoklatan	Masih jelas	Ada	Asam	4,7
	3	Hijau kecoklatan	Masih jelas	Ada	Asam	4,6
	4	Hijau kecoklatan	Masih jelas	Ada	Asam	4,8

Lanjutan Lampiran 1.

Keterangan :

A_1B_0 = Panjang pemotongan 5 cm tanpa bahan pengawet.

A_1B_1 = Panjang pemotongan 5 cm dengan bahan pengawet.

A_2B_0 = Panjang pemotongan 10 cm tanpa bahan pengawet.

A_2B_1 = Panjang pemotongan 10 cm dengan bahan pengawet.

Tabel Lampiran 2. Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan NDF.

	Kombinasi Perlakuan				Total
	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	72,71	66,93	61,70	59,92	
	72,04	66,24	63,42	58,56	
	67,13	65,52	64,69	58,34	
	67,04	64,74	63,85	57,60	
ΣY	278,92	263,43	253,66	234,42	1030,43
\bar{Y}	69,73	65,86	63,42	58,61	64,40

Tabel Total Perlakuan

Faktor B	Faktor A		Total
	a_1	a_2	
B_0	278,92	253,66	532,58
b_1	263,43	234,42	497,85
Total	542,35	488,08	1030,43

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(1030,43)^2}{16} = 66.361,62$$

$$\text{JKT} = (72,71)^2 + (72,04)^2 + \dots + (57,60)^2 - \text{FK} = 298,79$$

$$\text{JKP} = \frac{(278,92)^2 + \dots + (234,42)^2}{4} - \text{FK} = 260,34$$

$$\text{JKG} = 298,79 - 260,34 = 38,45$$

$$\text{JK(A)} = \frac{(542,35)^2 + (488,08)^2}{8} - \text{FK} = 184,08$$

$$\text{JK(B)} = \frac{(532,58)^2 + (497,85)^2}{8} - \text{FK} = 75,39$$

$$\text{JK (AB)} = 260,34 - 184,08 - 75,39 = 0,87$$

Tabel Lampiran 3. Daftar Analisis Sidik Ragam NDF.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	260,34	-	-		
A	1	184,08	184,08	57,52 ^{**}	4,75	9,33
B	1	75,39	75,39	23,56 ^{**}	4,75	9,33
AB	1	0,87	0,87	0,27 ^{tn}	4,75	9,33
Galat	12	38,45	3,2			
Total	15	298,79				

** = sangat nyata pada $\alpha = 0,01$

tn = tidak nyata pada $\alpha = 0,05$

Uji Beda Nyata Terkacil (BNT)

$$t_{0,05} = \frac{2,179 \sqrt{2(3,2)}}{4} = 2,76$$

$$t_{0,01} = \frac{3,055 \sqrt{2(3,2)}}{4} = 3,86$$

Menentukan Beda Rata-rata Perlakuan

Panjang Pemotongan	Rata-rata		Selisih
	Bahan Pengawet	Tanpa Bahan Pengawet	
5 cm	69,73	63,42	6,31**
10 cm	65,86	58,61	7,25**
$t_{0,05}$			2,76
$t_{0,01}$			3,86

Tabel Lampiran 4. Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan ADF.

	Kombinasi Perlakuan				Total
	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	47,70	47,00	40,66	46,20	
	43,90	49,56	46,88	47,16	
	47,23	48,27	47,64	34,43	
	49,61	48,94	46,09	38,18	
ΣY	188,44	193,77	180,67	165,97	728,85
\bar{Y}	47,11	48,44	45,17	41,49	45,55

Tabel Total Perlakuan

Faktor B	Faktor A		Total
	a_1	a_2	
b_0	188,44	180,67	369,11
b_1	193,77	165,97	359,74
Total	382,21	346,64	728,85

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(728,85)^2}{16} = 33.201,39$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (47,70)^2 + (43,90)^2 + \dots + (38,18)^2 - \text{FK} \\ &= 272,91 \end{aligned}$$

$$\text{JKP} = \frac{(188,44)^2 + \dots + (165,97)^2}{4} - \text{FK} = 109,64$$

$$\text{JKG} = 272,91 - 109,64 = 163,27$$

$$\text{JK(A)} = \frac{(382,21)^2 + (346,64)^2}{8} - \text{FK} = 79,08$$

$$\text{JK(B)} = \frac{(369,11)^2 + (359,74)^2}{8} - \text{FK} = 5,49$$

$$\text{JK(AB)} = 109,96 - 79,08 - 5,49 = 25,39$$

Tabel Lampiran 5. Daftar Analisis Sidik Ragam ADF.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	109,64	-	-		
A	1	79,08	79,08	5,81*	4,75	9,33
B	1	5,49	5,49	0,40 ^{tn}	4,75	9,33
AB	1	25,39	25,39	1,87 ^{tn}	4,75	9,33
Galat	12	163,27	13,60			
Total	15	272,91				

* = nyata pada $\alpha = 0,05$

tn = tidak nyata pada $\alpha = 0,05$

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$t_{0,05} = 2,179 \sqrt{\frac{2(13,60)}{4}} = 5,68$$

$$t_{0,01} = 3,055 \sqrt{\frac{2(13,60)}{4}} = 7,97$$

Menentukan Beda Rata-rata Perlakuan

Panjang Pemotongan	Rata-rata		Selisih
	Bahan Pengawet	Tanpa Bahan Pengawet	
5 cm	47,11	45,17	1,94
10 cm	48,44	41,49	6,95*
$t_{0,05}$			5,68
$t_{0,01}$			7,97

Tabel Lampiran 6. Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan ADL.

	Kombinasi Perlakuan				Total
	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	17,85	9,32	13,69	9,44	
	16,17	11,35	11,75	8,66	
	12,84	8,75	11,31	4,18	
	13,81	9,14	11,89	7,15	
$\sum Y$	60,67	38,56	48,64	29,43	177,30
\bar{Y}	15,17	9,64	12,16	7,36	11,08

Tabel Total Perlakuan

Faktor B	Faktor A		Total
	a_1	a_2	
b_0	60,67	48,64	109,31
b_1	38,56	29,43	67,99
Total	99,23	78,07	177,30

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(177,30)^2}{16} = 1.964,71$$

$$\text{JKT} = (17,85)^2 + \dots + (7,15)^2 - \text{FK} = 174,22$$

$$\text{JKP} = \frac{(60,67)^2 + \dots + (29,43)^2}{4} - \text{FK} = 135,21$$

$$\text{JKG} = 174,22 - 135,21 = 39,01$$

$$\text{JK(A)} = \frac{(99,23)^2 + (78,07)^2}{8} - \text{FK} = 27,98$$

$$\text{JK(B)} = \frac{(109,31)^2 + (67,99)^2}{8} - \text{FK} = 106,70$$

$$\text{JK(AB)} = 135,21 - 27,98 - 106,70 = 0,53$$

Tabel Lampiran 7. Daftar Analisis Sidik Ragam ADL.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	135,21	-	-		
A	1	27,98	27,98	8,61*	4,75	9,33
B	1	106,70	106,70	32,83**	4,75	9,33
AB	1	0,53	0,53	0,11 ^{tn}	4,75	9,33
Galat	12	39,01	3,25			
Total	15	174,22				

* = nyata pada $\alpha = 0,05$; ** = sangat nyata pada $\alpha = 0,01$

tn = tidak nyata pada $\alpha = 0,05$

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$t_{0,05} = 2,179 \sqrt{\frac{2(3,25)}{4}} = 2,78$$

$$t_{0,01} = 3,055 \sqrt{\frac{2(3,25)}{4}} = 3,89$$

Menentukan Beda Rata-rata Perlakuan

Panjang Pemotongan	Rata-rata		Selisih
	Bahan Pengawet	Tanpa bahan Pengawet	
5 cm	15,17	12,16	3,01*
10 cm	9,64	7,36	2,28
$t_{0,05}$			2,78
$t_{0,01}$			3,89

Tabel Lampiran 8. Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap kandungan Selulosa

	Kombinasi Perlakuan				Total
	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	29,85	33,31	31,34	36,76	
	27,73	37,81	35,53	38,50	
	34,39	36,96	38,29	30,25	
	35,80	37,05	36,95	31,03	
$\sum Y$	127,77	145,13	142,11	136,54	551,55
\bar{Y}	36,94	36,28	35,53	34,13	34,47

Tabel Total Perlakuan

Faktor B	Faktor A		Total
	a_1	a_2	
b_0	127,77	142,11	269,88
b_1	145,13	136,54	281,67
Total	272,90	278,65	551,55

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(551,55)^2}{16} = 19.012,96$$

$$\text{JKT} = (29,85)^2 + \dots + (31,03)^2 - \text{FK} = 176,70$$

$$\text{JKP} = \frac{(127,77)^2 + \dots + (136,54)^2}{4} - \text{FK} = 43,62$$

$$\text{JK(A)} = \frac{(272,90)^2 + (278,65)^2}{8} - \text{FK} = 2,07$$

$$\text{JK(B)} = \frac{(269,88)^2 + (281,67)^2}{8} - \text{FK} = 8,69$$

$$\text{JK(AB)} = 43,62 - 2,07 - 8,69 = 32,86.$$

Tabel Lampiran 9. Daftar Analisis Sidik Ragam Selulosa

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	43,62	-	-		
A	1	2,07	2,07	0,18 ^{tn}	4,75	9,33
B	1	8,69	8,69	0,78 ^{tn}	4,75	9,33
AB	1	32,86	32,86	2,96 ^{tn}	4,75	9,33
Galat	12	133,08	11,09			
Total	15	176,70				

Tabel Lampiran 10. Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan Hemiselulosa.

Faktor B	Kombinasi Perlakuan				Total
	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	25,01	19,93	21,07	13,72	
	28,14	16,68	16,54	11,40	
	19,90	17,25	17,65	23,91	
	17,43	15,80	17,76	19,42	
Y	90,48	69,66	73,02	68,45	301,61
\bar{Y}	22,62	17,42	18,26	17,11	18,85

Tabel Total Perlakuan

Faktor B	Faktor A		Total
	a_1	a_2	
b_0	90,48	73,02	163,50
b_1	69,66	68,45	138,11
Total	163,50	138,11	301,61

Tabel Lampiran 10. Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan Hemiselulosa.

Panjang	Kombinasi Perlakuan				Total
	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	25,01	19,93	21,07	13,72	
	28,14	16,68	16,54	11,40	
	19,90	17,25	17,65	23,91	
	17,43	15,80	17,76	19,42	
Y	90,48	69,66	73,02	68,45	301,61
\bar{Y}	22,62	17,42	18,26	17,11	18,85

Tabel Total Perlakuan

Faktor B	Faktor A		Total
	a_1	a_2	
b_0	90,48	73,02	163,50
b_1	69,66	68,45	138,11
Total	163,50	138,11	301,61

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(301,61)^2}{16} = 5.685,54$$

$$\text{JKT} = (25,01)^2 + \dots + (19,42)^2 \pm \text{FK} = 265,74$$

$$\text{JKP} = \frac{(90,48)^2 + \dots + (68,45)^2}{4} - \text{FK} = 78,58$$

$$\text{JK(A)} = \frac{(160,14)^2 + (141,47)^2}{8} - \text{FK} = 21,78$$

$$\text{JK(B)} = \frac{(163,50)^2 + (138,11)^2}{8} - \text{FK} = 40,29$$

$$\text{JK(AB)} = 78,58 - 21,78 - 40,29 = 16,51.$$

Tabel Lampiran 11. Daftar Analisis Sidik Ragam Hemiselulosa.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	78,58	-	-		
A	1	21,78	21,78	1,40 ^{tn}	4,75	9,33
B	1	40,29	40,29	2,58 ^{tn}	4,75	9,33
AB	1	16,51	16,51	1,06 ^{tn}	4,75	9,33
Galat	12	187,16	15,60			
Total	15	265,74				

Tabel Lampiran :2. Data Percobaan Pengaruh Panjang Pemotongan dan Pemberian Bahan Pengawet Terhadap Kandungan Kadar Abu.

	Kombinasi Perlakuan				Total
	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	9,82	7,83	7,30	3,42	
	11,26	10,69	7,93	7,44	
	8,46	7,95	5,48	4,38	
	7,27	8,42	5,51	6,29	
ΣY	36,81	34,89	26,22	21,53	119,45
\bar{Y}	9,20	8,72	6,56	5,38	7,47

Tabel Total Perlakuan

Faktor B	Faktor A		Total
	a_1	a_2	
b_0	36,81	26,22	63,03
b_1	34,89	21,53	56,42
Total	71,70	47,75	119,45

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(119,45)^2}{16} = 891,77$$

$$\text{JKT} = (9,82)^2 + \dots + (6,29)^2 - \text{FK} = 67,92$$

$$\text{JKP} = \frac{(36,81)^2 + \dots + (21,53)^2}{4} - \text{FK} = 39,06$$

$$\text{JKG} = 67,92 - 39,06 = 28,86$$

$$\text{JK(A)} = \frac{(71,70)^2 + (47,75)^2}{8} - \text{FK} = 35,85$$

$$\text{JK(B)} = \frac{(63,03)^2 + (56,42)^2}{8} - \text{FK} = 2,73$$

$$\text{JK(AB)} = 39,06 - 35,85 - 2,73 = 0,48$$

Tabel Lampiran 13. Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Abu.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	39,06	-	-		
A	1	35,85	35,85	14,9 ^{**}	4,75	9,33
B	1	2,73	2,73	1,14 ^{tn}	4,75	9,33
AB	1	0,48	0,48	0,2 ^{tn}	4,75	9,33
Galat	12	28,86	2,4			
Total	15	67,92				

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(119,45)^2}{16} = 891,77$$

$$\text{JKT} = (9,82)^2 + \dots + (6,29)^2 - \text{FK} = 67,92$$

$$\text{JKP} = \frac{(36,81)^2 + \dots + (21,53)^2}{4} - \text{FK} = 39,06$$

$$\text{JKG} = 67,92 - 39,06 = 28,86$$

$$\text{JK(A)} = \frac{(71,70)^2 + (47,75)^2}{8} - \text{FK} = 35,85$$

$$\text{JK(B)} = \frac{(63,03)^2 + (56,42)^2}{8} - \text{FK} = 2,73$$

$$\text{JK(AB)} = 39,06 - 35,85 - 2,73 = 0,48$$

Tabel Lampiran 13. Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Abu.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	39,06	-	-		
A	1	35,85	35,85	14,9 ^{**}	4,75	9,33
B	1	2,73	2,73	1,14 ^{tn}	4,75	9,33
AB	1	0,48	0,48	0,2 ^{tn}	4,75	9,33
Galat	12	28,86	2,4			
Total	15	67,92				

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(119,45)^2}{16} = 891,77$$

$$\text{JKT} = (9,82)^2 + \dots + (6,29)^2 - \text{FK} = 67,92$$

$$\text{JKP} = \frac{(36,81)^2 + \dots + (21,53)^2}{4} - \text{FK} = 39,06$$

$$\text{JKG} = 67,92 - 39,06 = 28,86$$

$$\text{JK(A)} = \frac{(71,70)^2 + (47,75)^2}{8} - \text{FK} = 35,85$$

$$\text{JK(B)} = \frac{(63,03)^2 + (56,42)^2}{8} - \text{FK} = 2,73$$

$$\text{JK(AB)} = 39,06 - 35,85 - 2,73 = 0,48$$

Tabel Lampiran 13. Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Abu.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	39,06	-	-		
A	1	35,85	35,85	14,9 ^{**}	4,75	9,33
B	1	2,73	2,73	1,14 ^{tn}	4,75	9,33
AB	1	0,48	0,48	0,2 ^{tn}	4,75	9,33
Galat	12	28,86	2,4			
Total	15	67,92				

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$t_{0,05} = 2,179 \sqrt{\frac{2(2,4)}{4}} = 2,38$$

$$t_{0,01} = 3,055 \sqrt{\frac{2(2,4)}{4}} = 3,35$$

Menentukan Beda Rata-rata Perlakuan

Panjang Pemotongan	Rata-rata		Selisih
	Bahan Pengawet	Tanpa Bahan Pengawet	
5 cm	9,20	6,56	2,64*
10 cm	8,72	5,38	3,34*
$t_{0,05}$			2,38
$t_{0,01}$			3,35

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Buton, Propinsi Sulawesi Tenggara, pada tanggal 30 Oktober 1970. Penulis merupakan anak Pertama dari lima bersaudara dari Bapak H. Abdul Mannan dan Ibu Hj. Djamilah.

Lulus Sekolah Dasar di Madrasah Ibtidaiyah MDI Taman Pendidikan Islam Terong Ujung Pandang pada tahun 1983. Menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri Moru, Kabupaten Alor Nusa Tenggara Timur pada tahun 1986. Tamat Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Raha, Kabupaten Muna Propinsi Sulawesi Tenggara.

Pada tahun 1989 setelah melalui Ujian tertulis Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SIPENMARU) diterima pada Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak di Ujung Pandang.