

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Kualitas Fisik Silase Rumpuk Kalanjana

Kualitas silase dapat dilihat dari karakteristik fisiknya setelah silase dibuka, meliputi warna, bau, tekstur, dan ada tidaknya mikroba pembusuk. Kualitas silase yang berkualitas baik berwarna hijau kecoklatan, beraroma asam, bertekstur utuh dan halus (Haustein, 2003). Secara umum silase rumpuk Kalanjana yang dihasilkan pada penelitian ini berwarna hijau kecoklatan. Tidak ditemui silase yang berwarna coklat gelap atau hitam, karena semakin gelap silase yang dihasilkan maka kualitas silase semakin rendah (Despal *et al.*, 2011).

Perubahan warna yang terjadi selama proses ensilase disebabkan oleh perubahan-perubahan yang terjadi pada tanaman karena proses respirasi aerobik yang berlangsung selama persediaan oksigen masih ada (Reksohadiprodjo, 1988). Gula akan teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub>, air, dan panas, sehingga temperatur naik. Bila temperatur tidak terkendali, silase akan berwarna coklat tua sampai hitam. Hal ini menyebabkan turunnya nilai pakan karena banyak sumber karbohidrat yang hilang dan pencernaan protein turun (Prabowo *et al.*, 2013).

Secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri rasa dan bau asam, tetapi segar dan enak. Bau asam disebabkan karena bakteri anaerob (bakteri asam laktat) aktif bekerja menghasilkan asam organik (Siregar, 1996). Bau silase rumpuk Kalanjana di setiap perlakuan adalah asam segar dan wangi fermentasi

kecuali pada kontrol 14 hari, 21 hari, dan 28 hari hanya tercium aroma sedikit asam saja.

Silase rumput Kalanjana yang ditambahkan bakteri *L. plantarum* dan *L. fermentum* baik sebagai inokulum tunggal maupun inokulum campuran memiliki tekstur utuh, halus, dan tidak menggumpal. Begitu pula yang terjadi pada silase rumput Kalanjana tanpa penambahan inokulum (kontrol). Menurut Siregar (1996), ciri-ciri tekstur yang baik pada silase adalah masih utuh seperti awal pembuatan. Tekstur silase bisa menjadi lembek jika kadar air hijauan pada pembuatan silase masih cukup tinggi, sehingga silase banyak menghasilkan air. Sebelum pembuatan silase, hijauan harus dilayukan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar airnya.

Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 9, pada setiap perlakuan ditemukan adanya jamur namun dalam jumlah yang sedikit kecuali pada perlakuan lama fermentasi 14 hari yang ditambahkan inokulum tidak ditemukan adanya jamur. Kontaminasi jamur terdapat pada bagian permukaan silo, sedangkan pada bagian dalam silase masih segar. Hal tersebut mungkin disebabkan karena bagian atas mudah kontak dengan udara luar bila dibandingkan dengan bagian dalam (Kushartono dan Iriani, 2005). Jamur yang terdapat pada hasil penelitian ini adalah jamur yang berwarna putih. Jamur yang berwarna putih sifatnya tidak merusak dan beracun. Berbeda jika ditemukan jamur berwarna merah atau kehijau-hijauan, jamur tersebut bersifat sangat merusak dan beracun (Yulianto dan Saporinto, 2011).

#### 4.2 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Suhu dan pH Silase Rumput Kalanjana

Suhu silase pada waktu dipanen merupakan peubah kualitas silase yang dihasilkan. Silase masih dikatakan baik ketika suhu yang dihasilkan masih pada kisaran suhu lingkungan. Apabila suhu silase melebihi dari suhu lingkungan sampai 5-10°C berarti silase tersebut diduga telah terkontaminasi mikroorganisme yang lain seperti kapang dan jamur (Ridwan, 2005). Sedangkan suhu yang dihasilkan pada penelitian ini adalah berkisar antara 25-26°C pada semua perlakuan. Sehingga silase masih dikatakan dalam kondisi yang baik karena suhu yang dihasilkan masih berada di bawah suhu lingkungan. Sementara itu Okine *et al.* (2005) menyebutkan bahwa pembuatan silase pada suhu 25-37°C akan menghasilkan kualitas yang sangat baik, suhu yang terlalu tinggi selama proses ensilase disebabkan karena terdapatnya udara di dalam silo sebagai akibat pemadatan atau penutupan silo yang kurang rapat.

Selain suhu, pH juga merupakan parameter yang diukur pada penelitian ini untuk menentukan kualitas silase. Siregar (1996) mengkategorikan kualitas silase berdasarkan pH-nya yaitu: 3,5-4,2 baik sekali, 4,2-4,5 baik, 4,5-4,8 sedang, dan >4,8 adalah jelek. Kategori tersebut didasarkan pada silase yang dibuat dengan menggunakan bahan pengawet (bahan dengan karbohidrat terlarut tinggi). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pH yang didapatkan pada semua perlakuan termasuk dalam kriteria jelek karena semua perlakuan menghasilkan pH di atas 4,8. Namun dari hasil penilaian warna, bau, tekstur, ada tidaknya jamur, dan suhu, silase yang dihasilkan pada penelitian ini tidak termasuk jelek. Crowder dan Chheda (1982) menyatakan bahwa tingginya nilai

pH silase yang dibuat di daerah tropis disebabkan oleh rumput tropis pada umumnya berbatang, serat kasarnya tinggi, dan kandungan karbohidratnya rendah.

Tingkat keasaman silase sangat penting karena merupakan penilaian yang utama terhadap keberhasilan pembuatan silase. Kondisi asam akan menghindarkan hijauan dari pembusukan oleh mikroba pembusuk (Ridwan *et al.*, 2005). Proses fermentasi yang kurang baik menyebabkan bakteri pembusuk seperti *Clostridia* berkembang, sehingga menyebabkan kerusakan dan penurunan kualitas silase (Elferink *et al.*, 2010).

#### **4.3 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Kadar Protein Kasar Silase Rumput Kalanjana**

Hasil analisis protein kasar silase rumput Kalanjana dengan fermentasi 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dapat dilihat pada lampiran 2. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa signifikansi kurang dari 0,05 ( $P < 0,05$ ) seperti yang tertera pada lampiran 5. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kadar protein silase rumput Kalanjana. Kemudian dilanjutkan dengan uji jarak Duncan seperti yang tertera pada tabel 4.1 untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kualitas silase rumput Kalanjana.

Hasil uji jarak Duncan pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi dan penambahan inokulum berpengaruh nyata terhadap kadar protein silase rumput Kalanjana. Pada perlakuan lama fermentasi 14 hari terjadi perbedaan kadar protein kasar pada berbagai variasi penambahan inokulum. Silase yang ditambahkan inokulum mempunyai kadar protein kasar yang lebih tinggi

daripada silase yang tidak ditambahkan inokulum. Perlakuan K3L1 (campuran antara *L. plantarum* dan *L. fermentum* dengan lama fermentasi 14 hari) mampu meningkatkan protein kasar paling tinggi pada lama fermentasi 14 hari yaitu sebesar 15,159%. Pada perlakuan K0L1 (kontrol dengan lama fermentasi 14 hari) terjadi peningkatan kadar protein kasar sebesar 7,53% dari kadar protein kasar rumput Kalanjana sebelum difermentasi. Sedangkan pada perlakuan K3L1 (campuran antara *L. plantarum* dan *L. fermentum* dengan lama fermentasi 14 hari) terjadi peningkatan kadar protein kasar sebesar 77,07%.

Tabel 4.1 Uji Jarak Duncan pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kadar protein kasar silase rumput Kalanjana

No.	Perlakuan	Rataan Kadar Protein Kasar (%)
1.	K0L1 (Kontrol, 14 hari)	9,206 a
2.	K1L1 ( <i>L. plantarum</i> , 14 hari)	11,432 c
3.	K2L1 ( <i>L. fermentum</i> , 14 hari)	13,061 e
4.	K3L1 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 14 hari)	15,159 g
5.	K0L2 (Kontrol, 21 hari)	10,258 b
6.	K1L2 ( <i>L. plantarum</i> , 21 hari)	13,875 f
7.	K2L2 ( <i>L. fermentum</i> , 21 hari)	15,623 h
8.	K3L2 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 21 hari)	17,840 j
9.	K0L3 (Kontrol, 21 hari)	12,001 d
10.	K1L3 ( <i>L. plantarum</i> , 28 hari)	15,620 h
11.	K2L3 ( <i>L. fermentum</i> , 28 hari)	16,764 i
12.	K3L3 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 28 hari)	18,198 k

Keterangan: Notasi yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi <0,05

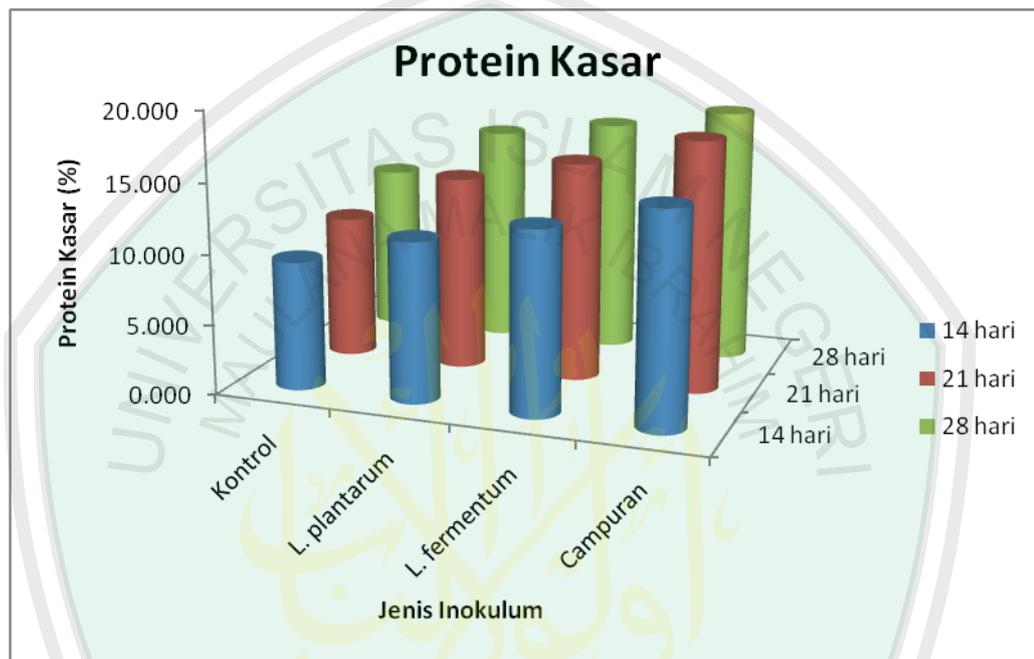
Hasil analisis kadar protein kasar silase rumput Kalanjana dengan lama fermentasi 21 hari juga menunjukkan adanya perbedaan kadar protein kasar pada berbagai variasi penambahan inokulum. Begitu juga yang terjadi pada silase rumput Kalanjana dengan lama fermentasi 28 hari. Penambahan inokulum mampu

meningkatkan kadar protein kasar lebih baik daripada silase yang tidak ditambahkan inokulum. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan inokulum bakteri asam laktat terbukti dapat mempertahankan dan meningkatkan kandungan protein kasar pada silase rumput Kalanjana. Hal tersebut menunjukkan bahwa silase sebagai alternatif pengawetan pakan hijauan sangat tepat karena tidak terjadi penurunan nilai gizinya (Kushartono dan Iriani, 2005).

Berdasarkan hasil Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan IPB (2006) menyebutkan bahwa fermentasi silase sampai pada umur 8 minggu mampu mempertahankan nilai nutrisi, sehingga tidak terjadi penurunan kandungan protein ransum silase bahkan cenderung terjadi peningkatan kandungan protein kasar. Hal ini memperkuat pernyataan bahwa teknologi silase mampu mempertahankan kandungan nutrisi pada bahan pakan ternak, sehingga sangat cocok digunakan untuk metode pengawetan bahan makan ternak.

Penambahan bakteri asam laktat berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein kasar pada pembuatan silase. Karbohidrat terlarut yang tinggi yang terkandung pada rumput Kalanjana dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat sebagai nutrisi untuk pertumbuhannya sehingga dalam masa pemeraman bakteri asam laktat akan berkembang lebih banyak. Singh *et al.* (2009) menyebutkan bahwa bakteri asam laktat mempunyai kemampuan untuk memfermentasi gula menjadi asam laktat dan bakteri tersebut merupakan penyumbang protein. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sandi *et al.* (2010) bahwa penambahan bakteri *Lactobacillus mesenteroides* dan cairan rumen mampu meningkatkan kandungan protein pada silase berbahan baku singkong.

Selain penambahan inokulum, lama fermentasi juga sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein kasar silase rumput Kalanjana. Berikut grafik rata-rata kadar protein kasar silase rumput Kalanjana yang dihasilkan selama proses fermentasi.



Gambar 4.1 Grafik rata-rata kadar protein kasar silase rumput Kalanjana

Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan bahwa semakin lama proses fermentasi, kadar protein kasar semakin meningkat. Pada lama fermentasi 28 hari dengan jenis inokulum campuran menghasilkan protein kasar tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan kandungan protein kasar terendah terdapat pada kontrol (tanpa penambahan inokulum) dengan lama fermentasi 14 hari. Peningkatan kadar protein kasar dipengaruhi oleh adanya penambahan inokulum bakteri asam laktat. Semakin lama proses fermentasi, jumlah bakteri asam laktat semakin meningkat karena mendapatkan nutrisi dari kandungan karbohidrat terlarut pada tanaman. Dinding sel bakteri mengandung

komponen kimiawi berupa asam tekoat, protein, polisakarida, lipoprotein, dan polisakarida, yang terikat pada peptidoglikan (Pelczar dan Chan, 1986). Komponen kimiawi tersebut yang mempengaruhi peningkatan kadar protein kasar selama proses fermentasi silase.

Kandungan protein yang tinggi sangat dibutuhkan pada hijauan yang diberikan pada ternak karena protein sangat dibutuhkan oleh ternak ruminansia untuk memperbaiki dan menggantikan sel tubuh yang rusak serta untuk produksi. Protein merupakan bagian terpenting dari jaringan-jaringan tubuh hewan. Namun hewan tidak dapat membuat protein dari zat-zat organik seperti halnya pada tumbuhan sehingga ternak ruminansia perlu mendapatkan protein dari bahan pakannya. Bila di dalam pakan tidak terdapat kandungan protein yang cukup, maka ternak ruminansia tidak dapat memelihara jaringan tubuhnya yang mengakibatkan pertumbuhannya terganggu (Sudarmono dan Sugeng, 2008). Nagel dan Broderick (1992) menyatakan bahwa sapi-sapi perah yang diberi pakan silase alfalfa dengan kadar protein yang tinggi menghasilkan susu yang lebih banyak dibandingkan dengan sapi yang diberi pakan silase alfalfa dengan kadar protein rendah, sehingga diharapkan kadar protein yang tinggi pada silase rumput Kalanjana ini dapat meningkatkan produksi ternak.

#### **4.4 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Kadar Serat Kasar Silase Rumput Kalanjana**

Hasil analisis serat kasar silase rumput Kalanjana dengan fermentasi 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dapat dilihat pada lampiran 3. Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa signifikansi kurang dari 0,05 ( $P < 0,05$ ) seperti yang tertera pada lampiran 6. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi dan penambahan inokulum secara signifikan menurunkan kadar serat kasar silase rumput Kalanjana. Kemudian dilanjutkan dengan uji jarak Duncan seperti yang tertera pada tabel 4.2 untuk mengetahui signifikansi tiap perlakuan tentang pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kualitas silase rumput Kalanjana.

Tabel 4.2 Uji Jarak Duncan pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kadar serat kasar silase rumput Kalanjana

No.	Perlakuan	Rataan Kadar Serat Kasar (%)
1.	K0L1 (Kontrol, 14 hari)	16,448 i
2.	K1L1 ( <i>L. platarum</i> , 14 hari)	15,944 h
3.	K2L1 ( <i>L. fermentum</i> , 14 hari)	14,850 f
4.	K3L1 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 14 hari)	13,866 d
5.	K0L2 (Kontrol, 21 hari)	15,358 g
6.	K1L2 ( <i>L. plantarum</i> , 21 hari)	14,984 f
7.	K2L2 ( <i>L. fermentum</i> , 21 hari)	13,400 c
8.	K3L2 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 21 hari)	12,865 b
9.	K0L3 (Kontrol, 21 hari)	15,237 g
10.	K1L3 ( <i>L. plantarum</i> , 28 hari)	14,452 e
11.	K2L3 ( <i>L. fermentum</i> , 28 hari)	12,876 b
12.	K3L3 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 28 hari)	11,956 a

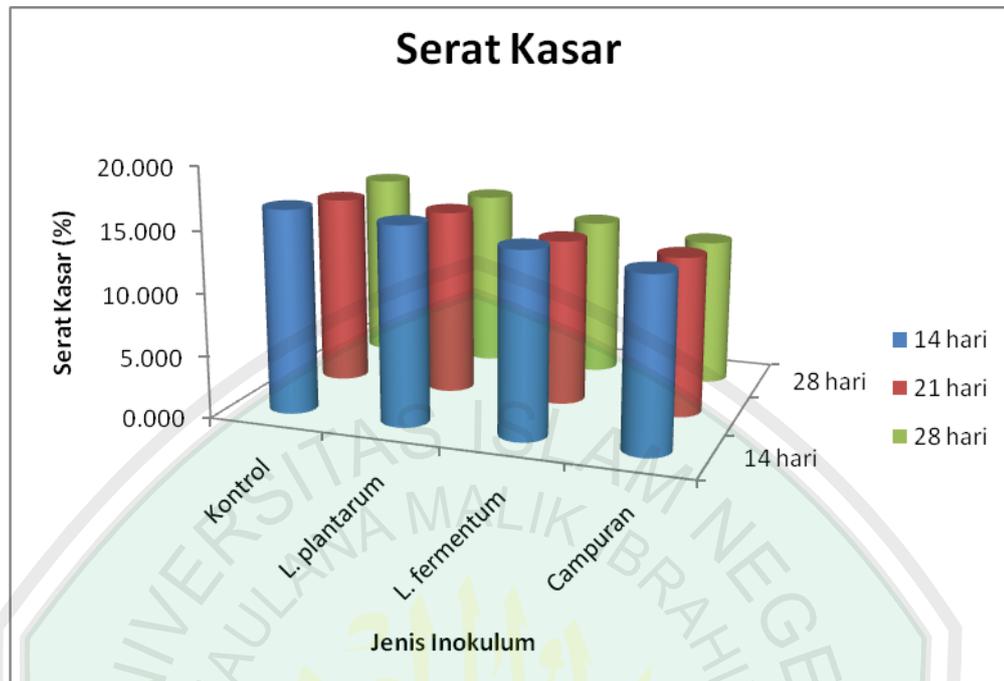
Keterangan: Notasi yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi  $< 0,05$

Hasil uji jarak Duncan pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi dan penambahan inokulum ini berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan serat kasar silase rumput Kalanjana. Kandungan serat kasar pada

rumput Kalanjana tanpa fermentasi adalah 17,177%. Berdasarkan tabel 4.2, dapat diketahui bahwa kandungan serat kasar silase rumput Kalanjana mengalami penurunan. Pada perlakuan lama fermentasi 14 hari, variasi penambahan inokulum mempengaruhi penurunan kadar serat kasar. Silase yang ditambahkan inokulum bakteri asam laktat mempunyai kadar serat kasar yang lebih rendah daripada silase yang tidak ditambahkan inokulum bakteri asam laktat. Begitu juga pada perlakuan lama fermentasi 21 hari dan 28 hari.

Berdasarkan tabel 4.2, kandungan serat kasar pada perlakuan KOL1, KOL2, dan KOL3 hanya sedikit mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan pada perlakuan tersebut tidak ditambahkan inokulum bakteri yang berperan dalam penurunan kadar serat kasar. Ratnakomala *et al.* (2006) menyatakan bahwa penambahan inokulum akan semakin mempercepat proses fermentasi dan semakin banyak substrat yang didegradasi. Tinggi rendahnya penurunan kandungan serat kasar erat kaitannya dengan komponen penyusun serat kasar terutama kandungan lignin. Lignin yang tinggi akan mengakibatkan sulitnya mikroorganisme (bakteri) mendegradasi bahan, sehingga penurunan serat kasar menjadi rendah.

Semakin lama proses fermentasi, kandungan serat kasar semakin menurun. Berikut grafik rata-rata kadar serat kasar silase rumput Kalanjana yang dihasilkan selama proses fermentasi.



Gambar 4.2 Grafik rata-rata kadar serat kasar silase rumput Kalanjana

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan serat kasar selama proses fermentasi. Pada lama fermentasi 28 hari dengan jenis inokulum campuran menghasilkan serat kasar terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan kandungan serat kasar tertinggi terdapat pada kontrol (tanpa penambahan inokulum) dengan lama fermentasi 14 hari. Penurunan kadar serat kasar disebabkan aktivitas enzim selulosa dan hemiselulosa yang lebih tinggi selama proses fermentasi (Santoso *et al.*, 2011). Sapienza dan Bolsen (1993) juga menyebutkan bahwa penurunan pH akan meningkatkan kecepatan hidrolisis secara kimiawi beberapa polisakarida seperti hemiselulosa yang akan menurunkan kadar serat kasar pada silase.

Anggorodi (1984) menyebutkan bahwa dengan terombaknya selulosa yang merupakan salah satu komponen serat kasar maka kandungan serat kasar seperti selulosa, lignin, dan hemiselulosa menjadi rendah. Serat kasar di dalam silase

merupakan sumber gula cadangan yang akan digunakan bila sumber karbohidrat terlarut pada tanaman telah habis. Hal tersebut menyebabkan serat kasar semakin menurun selama proses fermentasi berlangsung.

Selain hal tersebut, penurunan kadar serat kasar silase juga disebabkan karena terjadinya reaksi Maillard. Reaksi Maillard umumnya dikenal sebagai reaksi browning. Gula bereaksi dengan asam amino, melepaskan panas dan membentuk molekul-molekul besar yang sulit dicerna. Jika temperatur dibawah 60°C laju reaksi kimia ini lambat dan tidak mempengaruhi kualitas silase secara substansial, akan tetapi laju reaksi Maillard akan bertambah seiring dengan naiknya temperatur dan hal ini dapat mengurangi kecernaan silase secara substansial (Ratnakomala, 2009).

Walaupun selama proses fermentasi mengalami penurunan, namun penurunannya masih berada di atas batas minimum sehingga proses fermentasi silase rumput Kalanjana ini masih dapat mempertahankan nilai nutrisi silase. Kandungan serat kasar yang dibutuhkan ternak sapi minimal 13%. Serat kasar sangat berpengaruh terhadap pencernaan ruminansia. Jika kandungan serat kasar terlalu rendah, maka ternak ruminansia akan mengalami gangguan pencernaan (Sudarmono dan Sugeng, 2008). Ratnakomala (2009) menyebutkan bahwa serat dalam ransum ternak ruminansia sangat diperlukan untuk kecernaan alami di dalam pencernaan ternak.

#### 4.5 Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum terhadap Kadar Air Silase Rumput Kalanjana

Hasil analisis kadar air silase rumput Kalanjana dengan fermentasi 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dapat dilihat pada lampiran 4. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa signifikansi kurang dari 0,05 ( $P < 0,05$ ) seperti yang tertera pada lampiran 7. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kadar air rumput Kalanjana. Kemudian dilanjutkan dengan uji jarak Duncan seperti yang tertera pada tabel 4.3 untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kualitas silase rumput Kalanjana.

Hasil uji jarak Duncan pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi dan penambahan inokulum berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air pada setiap perlakuan. Pada perlakuan lama fermentasi 14 hari, terjadi perbedaan kadar air di setiap variasi pemberian inokulum bakteri asam laktat. Pemberian inokulum campuran memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada pemberian inokulum tunggal. Sedangkan pada silase yang tidak ditambahkan inokulum memiliki kadar air yang terendah yaitu 40,097%. Kadar air meningkat seiring dengan lama fermentasi dan perbedaan jenis inokulum. Silase yang difermentasi selama 28 hari memiliki kadar air lebih tinggi daripada silase yang difermentasi selama 14 hari dan 21 hari. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan K3L3 (campuran antara *L. plantarum* dan *L. fermentum* dengan lama fermentasi 28 hari) yaitu 54,750%. Sedangkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan K0L1 (kontrol dengan lama fermentasi 14 hari) yaitu 40,097%.

Tabel 4.3 Uji Jarak Duncan pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum terhadap kadar air silase rumput Kalanjana

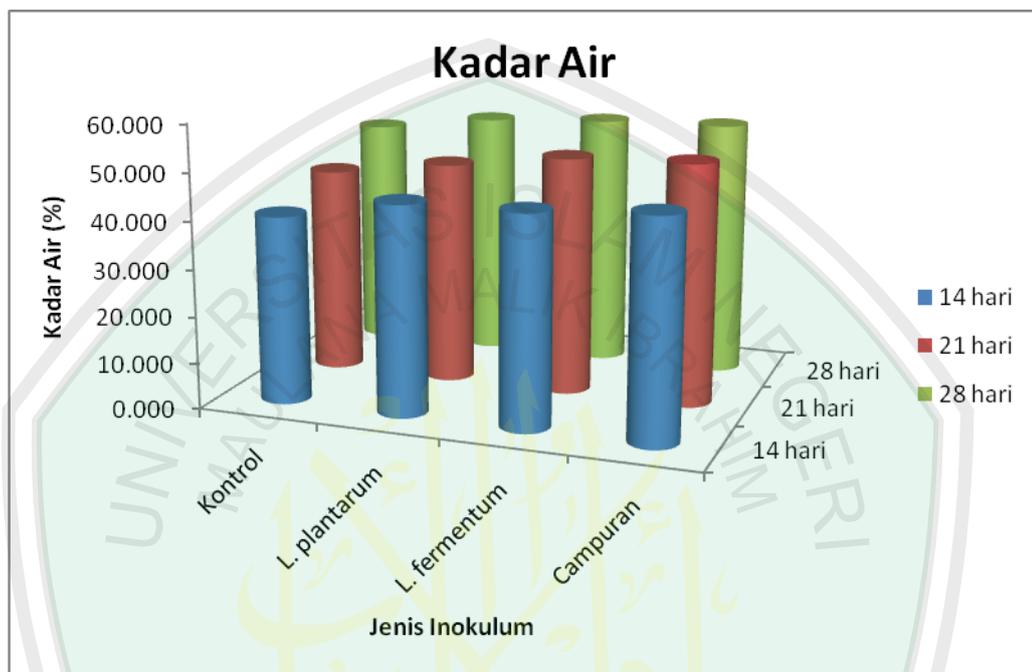
No.	Perlakuan	Rataan Kadar air (%)
1.	K0L1 (Kontrol, 14 hari)	40,097 a
2.	K1L1 ( <i>L. platarum</i> , 14 hari)	44,753 bc
3.	K2L1 ( <i>L. fermentum</i> , 14 hari)	45,154 c
4.	K3L1 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 14 hari)	46,818 d
5.	K0L2 (Kontrol, 21 hari)	44,271 b
6.	K1L2 ( <i>L. plantarum</i> , 21 hari)	47,601 e
7.	K2L2 ( <i>L. fermentum</i> , 21 hari)	50,798 g
8.	K3L2 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 21 hari)	51,588 h
9.	K0L3 (Kontrol, 21 hari)	49,710 f
10.	K1L3 ( <i>L. plantarum</i> , 28 hari)	52,932 i
11.	K2L3 ( <i>L. fermentum</i> , 28 hari)	54,199 j
12.	K3L3 ( <i>L. plantarum</i> + <i>L. fermentum</i> , 28 hari)	54,750 j

Keterangan: Notasi yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi <0,05

Berdasarkan penelitian Mugiawati (2013) dilaporkan bahwa penambahan berbagai jenis *additive* dan bakteri asam laktat berpengaruh nyata terhadap peningkatan kadarair silase rumput Gajah. Semakin tinggi kadar bahan *additive* untuk pembuatan silase makasemakin tinggi pula kadar air silase yang dihasilkan. Bakteri asam laktat dapat mengubah glukosa menjadi air sehingga pada penelitian ini dihasilkan kadar air yang lebih tinggi daripada silase yang tidak ditambahkan bakteri asam laktat. Mc Donald (1981) juga menyebutkan bahwa selama proses ensilase berlangsung terjadi penurunan kandungan bahan kering (BK) dan peningkatan kadar air yang disebabkan oleh tahap ensilase pertama yaitu proses respirasi masih berlangsung, glukosa diubah menjadi CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan panas.

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kadar air yang dihasilkan pada pembuatan silase rumput Kalanjana berkisar antara 40-54% sehingga silase yang dihasilkan

sedikit berjamur karena kadar air yang terlalu rendah. Berikut rata-rata kadar air silase rumput Kalanjana yang dihasilkan selama proses fermentasi dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik rata-rata kadar air silase rumput Kalanjana

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pada lama fermentasi 28 hari dengan jenis inokulum campuran menghasilkan kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan kandungan kadar air terendah terdapat pada kontrol (tanpa penambahan inokulum) dengan lama fermentasi 14 hari. Berdasarkan gambar 4.3 semakin lama proses fermentasi maka kadar air silase juga semakin meningkat. Penambahan inokulum yang berbeda juga menghasilkan kadar air yang berbeda. Penambahan inokulum campuran menghasilkan kadar air yang lebih tinggi daripada silase yang ditambahkan inokulum tunggal.

Kadar air bahan untuk pembuatan silase harus diperhatikan karena akan menentukan keberhasilan silase. Air merupakan penghantar dan penyimpan panas

yang baik, sehingga kadar air yang tinggi dalam bahan akan membutuhkan panas yang lebih tinggi. Panas yang tinggi akan merombak polisakarida menjadi gula-gula sederhana dan uap air. Selain itu juga akan mengakibatkan peningkatan kecepatan penguraian protein menjadi asam amino dan non protein (Sapienza dan Bolsen, 1993). Hasil penguraian protein akan memberikan peluang lebih besar bagi enzim proteolisis dari bakteri terutama *Clostridia* pada awal fase fermentasi untuk merombak protein menghasilkan amonia. Hal tersebut akan menyebabkan kerusakan pada silase dan penurunan nilai nutrisi silase (Hernaman, 2007).

Hu *et al.* (2009) menyatakan bahwa silase berkualitas baik mengandung kadar air sebesar 67% dan dalam kondisi ini pertumbuhan *Clostridia* sudah dapat ditekan. Semakin basah hijauan pada saat pembuatan silase, maka semakin banyak panas yang dikeluarkan dan semakin cepat kehilangan bahan kering. Sedangkan bahan baku dengan kadar air kurang dari 60% akan menghasilkan silase yang kurang baik, seperti berjamur akibat pepadatan yang kurang sempurna dan terdapatnya oksigen di dalam silo (Ohmomo *et al.*, 2002).

#### **4.6 Integrasi Sains dan Islam**

Silase adalah pakan produk fermentasi hijauan, hasil samping pertanian dan agroindustri dengan kadar air tinggi yang diawetkan dengan menggunakan asam, baik yang sengaja ditambahkan maupun secara alami dihasilkan bahan selama penyimpanan dalam kondisi anaerob. Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk mengawetkan dan mengurangi kehilangan zat makanan suatu hijauan. Proses fermentasi silase memakan waktu sedikitnya 21 hari (Schroeder,

2004). Waktu fermentasi yang tepat dibutuhkan untuk mendapatkan kualitas silase yang baik. Waktu fermentasi yang tepat tersebut telah ditetapkan oleh Allah karena Allah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukuran-ukurannya, sesuai dengan firman Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dalam QS. Al Furqon (25): 2, yaitu:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُن لَّهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Artinya: “yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.” (QS. Al Furqon (25): 2)

Kata *faqaddarahu taqdiraa* berarti bahwa Dia (Allah) telah menetapkan suatu ukuran dengan serapi-rapinya tanpa ada cela atau kebengkokan di dalamnya, tidak perlu ada penambahan atau pengurangan walaupun dengan alasan untuk suatu hikmah atau mashlahat. Dan semua yang Allah tentukan adalah demi kemaslahatan manusia. Allah *Subhanahu wa Ta'ala* menciptakan segala sesuatu sesuai dengan sifat-sifat dan fungsinya masing-masing (Al-Jazairi, 2007). Selain firman di atas, Allah juga berfirman mengenai ukuran pada QS. Al Qamar (54): 49 dan QS. Al-A'laa (87): 1-3, yaitu:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: “Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.” (QS. Al Qamar (54): 49)

Maksud dari ayat di atas menurut Al-Jazairi (2007) adalah pemberitahuan Allah tentang aturan alam semesta yang telah Dia ciptakan, bahwa segala kejadian yang terjadi di alam ini telah diketahui oleh ilmu Allah dan telah ditentukan. Allah

telah menentukan dzat, sifat, perbuatan dan tempat kembalinya ke neraka atau ke surga, manusia maupun jin. Tidak ada sesuatu pun yang terjadi di alam semesta ini tanpa adanya takdir yang telah diketahui oleh ilmu Allah yang Maha Sempurna sebelum terjadinya sesuatu itu. Allah menciptakan segala sesuatu dan menentukan ukurannya sesuai ketetapan dan suratan takdir-Nya. Jadi, semua yang terjadi di alam semesta pastilah berdasarkan takdir Allah *Subhanahu wa Ta'ala* (Al-Qarni, 2008).

سَبِّحْ اسْمَ رَبِّكَ الْأَعْلَى ۝ الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى ۝ وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَى ۝

Artinya: “*Sucikanlah nama Tuhanmu yang Maha Tinggi, yang Menciptakan, dan menyempurnakan (penciptaan-Nya), dan yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk.*” (QS. Al-A'laa (87): 1-3)

Abdullah (2005) menjelaskan bahwa Allah *Subhanahu wa Ta'ala* telah menciptakan sesuatu dengan kadarnya masing-masing dan memberi petunjuk kepada manusia jalan menuju kesengsaraan dan jalan menuju kebahagiaan, serta memberikan petunjuk kepada binatang ternaknya untuk pergi ke tempat penggembalaannya. Allah menunjukkan kepada semua makhluk hal yang bermashlahat bagi mereka.

Ketiga ayat di atas menunjukkan bahwa Allah *Subhanahu wa Ta'ala* telah menciptakan segala sesuatu yang ada di alam semesta ini sesuai dengan ukuran dan fungsinya masing-masing. Seperti halnya lama fermentasi yang berbeda dalam pembuatan silase akan menghasilkan kandungan nutrisi yang berbeda. Dengan adanya variasi lama fermentasi pada penelitian ini akan berguna untuk mengetahui lama fermentasi yang tepat dalam proses pembuatan silase rumput Kalanjana. Begitu juga dalam pemberian inokulum bakteri pada proses pembuatan

silase, dengan penambahan inokulum yang berbeda maka akan menghasilkan kandungan nutrisi yang berbeda pula pada silase karena masing-masing bakteri menjalankan fungsinya masing-masing dalam pembuatan silase.

