



The Effect of Molasses Addition on Physical and Chemical Quality of Corn Plant Silage Given Fermented Mother Liquor

Pengaruh Penambahan Molasses Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Tebon Jagung yang Diberi Fermented Mother Liquor

Research Report

Nidia Yulanda^{1*}, Nove Hidajati², Agung Budianto Achmad³, Dony Chrismanto³

¹Student of Veterinary Paramedic, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

²Department of Basic Veterinary Science, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

³Department of Health, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

ABSTRACT

Background: Silage added with additives can improve the quality of silage nutrition and speed up the fermentation process. Molasses are widely used by farmers as additives for making silage. The use of molasses can be replaced with Fermented Mother Liquor (FML) in making silage. **Purpose:** To determine the effect of molasses addition on physical and chemical quality of corn plant silage given Fermented Mother Liquor (FML). **Method:** Observative data collection by making direct observations on making silage with two treatments consist of P0 (Corn Plant + 2% Fermented Mother Liquor (FML)) and P1 (Corn Plant + 2% Fermented Mother Liquor (FML) + 2% Molasses). The silage storage time was one week and on the seventh day observations were made on the physical and chemical quality of silage in each treatment. **Result:** The corn plant silage given fermented mother liquor (FML) without the addition of molasses produced better physical and chemical quality compared to corn plant silage given Fermented Mother Liquor (FML) with the addition of molasses. **Conclusion:** The corn plant silage given Fermented Mother Liquor (FML) only had better physical and chemical quality.

ARTICLE INFO

Received 5 January 2021
Revised 13 February 2021
Accepted 29 March 2021
Online 30 April 2021

*Correspondence:
Nidia Yulanda

E-mail:
nidia.yulanda-2017@vokasi.
unair.ac.id

Keywords:
Fermented Mother Liquor; Goat;
Molasses; Silage

ABSTRAK

Latar Belakang: Silase yang ditambahkan dengan bahan aditif dapat meningkatkan kualitas nutrisi silase dan mempercepat proses fermentasi. Molasses banyak digunakan oleh para peternak sebagai bahan aditif untuk pembuatan silase. Penggunaan molasses dapat digantikan dengan Fermented Mother Liquor (FML) dalam pembuatan silase. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh penambahan molasses terhadap kualitas fisik dan kimia silase tebon jagung yang diberi Fermented Mother Liquor (FML). **Metode:** Pengambilan data yang dilakukan secara observatif dengan melakukan pengamatan langsung pada pembuatan silase dengan dua perlakuan yaitu P0 (Tebon jagung + Fermented Mother Liquor (FML) 2%) dan P1 (Tebon jagung + Fermented Mother Liquor (FML) 2% + Molasses 2%). Lama penyimpanan silase yaitu satu minggu dan pada hari ke-7 dilakukan pengamatan terhadap kualitas fisik dan kimia silase pada masing-masing perlakuan. **Hasil:** Silase tebon jagung yang diberi Fermented Mother Liquor (FML) tanpa penambahan molasses menghasilkan kualitas fisik dan kimia yang lebih baik dibandingkan silase tebon jagung yang diberi Fermented Mother Liquor (FML) dengan penambahan molasses. **Kesimpulan:** Pemberian silase tebon jagung yang hanya diberi Fermented Mother Liquor (FML) memiliki kualitas fisik dan kimia yang lebih baik.

Kata kunci:
Fermented Mother Liquor; Kambing; Molasses; Silase



PENDAHULUAN

Hijauan merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan produktivitas ternak ruminansia. Hijauan dibutuhkan ternak ruminansia sebagai pakan yang berguna untuk pertumbuhan, reproduksi, dan produksi. Prinsip pakan hijauan untuk ternak adalah mengandung nutrisi yang baik dan tersedia sepanjang tahun (Sabri et al., 2017). Hijauan pada umumnya tersedia melimpah di musim hujan dan terbatas di musim kemarau. Keterbatasan hijauan pada musim kemarau dapat diatasi dengan mengawetkan hijauan agar dapat memenuhi kebutuhan pakan hijauan sepanjang tahun.

Pemanfaatan pengawetan pada hijauan dapat dilakukan dengan cara membuat silase. Bahan aditif yang ditambahkan pada pembuatan silase berguna untuk meningkatkan kualitas nutrisi silase dan mempercepat proses fermentasi. *Molasses* merupakan bahan aditif yang sudah terbukti kemampuannya untuk memperbaiki proses fermentasi pada silase dan mengurangi bahan kering silase yang rusak terutama pada karbohidrat yang mudah larut (McDonald et al., 1991). *Molasses* atau yang biasa disebut tetes tebu adalah limbah produk hasil sisa dari industri pengolahan gula dengan bentuk cairan kental dan berwarna hitam kecoklatan. Manfaat dari penambahan *molasses* pada pakan adalah disukai oleh ternak serta memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan mineral yang cukup bagi ternak (Tarigan, 2010).

Selain *molasses*, adapun bahan aditif yang dapat digunakan untuk pakan ternak adalah *Fermented Mother Liquor* (FML) yang merupakan limbah cair pembuatan *Monosodium Glutamat* (MSG). Bahan ini dapat digunakan sebagai pengganti tetes tebu, karena kandungan proteinnya yang tinggi pada *Fermented Mother Liquor* (FML) sehingga dapat berguna sebagai sumber protein.

Pemanfaatan *Fermented Mother Liquor* (FML) sendiri dapat digunakan sebagai pengganti tetes tebu atau *molasses*, karena harga yang relatif murah dan memiliki kandungan asam amino serta karbohidrat yang tinggi sehingga bermanfaat sebagai pengganti tambahan nutrisi di dalam pakan ternak. Bahan aditif yang ditambahkan pada pembuatan silase juga mempengaruhi kualitas fisik dan kimianya. Penambahan *molasses* maupun bahan aditif lainnya pada pembuatan pengawetan pakan hijau atau silase diharapkan mampu mempertahankan kualitas silase tebon jagung secara fisik maupun kimia, sehingga silase yang dihasilkan layak dikonsumsi ternak. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian *Fermented Mother Liquor* pada tebon jagung terhadap kualitas fisik dan kimianya.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada 10 Februari sampai dengan 10 Maret 2020 dengan lokasi penelitian di Edufarm Kambing Burja, Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto Jawa Timur. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tebon jagung

dengan umur tanaman sekitar 90 hari yang diperoleh dari Edufarm Kambing Burja di Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto. *Molasses* yang digunakan dibeli dari toko pertanian di Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto. *Fermented Mother Liquor* (FML) yang digunakan tersedia dari Edufarm Kambing Burja di Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto. Alat-alat yang digunakan yaitu mesin *chopper*, pisau, timbangan, kertas pH MN (*Macherey Nagel*), ember plastik dan drum plastik.

Metode yang digunakan yaitu mengambil data dengan cara melakukan pengamatan langsung pada pembuatan silase, yang mana dibagi menjadi dua perlakuan: Perlakuan 0 (P0) Tebon jagung + *Fermented Mother Liquor* (FML) 2% dan Perlakuan 1 (P1) Tebon jagung + *Fermented Mother Liquor* (FML) 2% + *Molasses* 2%. Lama penyimpanan silase adalah satu minggu dan pada hari ke-7 dilakukan pengamatan terhadap kualitas fisik dan kimia silase pada masing-masing perlakuan.

HASIL

Keberhasilan suatu silase dapat dilihat dari kualitasnya ketika sudah selesai dibuat. Pengujian kualitas fisik dilakukan melalui pengamatan secara langsung terhadap silase tebon jagung pada masing-masing perlakuan. Masa fermentasi dilakukan selama tujuh hari secara anaerob. Pengamatan fisik yang dilakukan meliputi warna, bau, tekstur, keberadaan jamur, dan nilai pH. Pengukuran nilai pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH. Hasil pengamatan kualitas fisik terhadap masing-masing perlakuan silase tebon jagung disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas fisik yang telah dilakukan pada masing-masing perlakuan, secara umum silase tebon jagung yang menghasilkan silase terbaik adalah silase tebon jagung yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) tanpa penambahan *molasses*. Kualitas fisik silase tersebut yaitu warna hijau agak kecoklatan, bau asam, tekstur masih jelas, tidak berjamur dan nilai pH rendah berkisar di angka 4. Hal ini sesuai dengan pendapat (Siregar, 1996) bahwa ciri-ciri silase yang baik adalah warna silase hijau kecoklatan dengan tekstur yang tidak menggumpal dan memiliki bau juga aroma asam segar, serta tidak terdapat jamur. Sehingga dapat dikatakan dari hasil pengamatan fisik yang dilakukan diperoleh silase tebon jagung yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) tanpa penambahan *molasses* memiliki karakteristik fisik yang lebih baik dari silase tebon jagung yang diberi tambahan *molasses*.

Tekstur merupakan indikator lainnya yang digunakan sebagai penentu kualitas fisik dari silase tebon jagung. Pada tabel 1. menunjukkan bahwa silase dengan perlakuan yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) tanpa penambahan *molasses* bertekstur utuh, kasar dan tidak menggumpal, sedangkan silase yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) dengan penambahan *molasses* bertekstur utuh, kasar, tidak menggumpal tetapi sedikit lembab.

Hasil uji kualitas kimia silase tebon jagung dengan analisis proksimat pada masing-masing perlakuan yaitu meliputi sebagai berikut: kadar Bahan Kering (BK), kadar Abu, kadar Protein Kasar (PK), kadar Lemak Kasar (LK), kadar Serat Kasar (SK), serta kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji analisis proksimat silase tebon jagung pada tabel 2, menunjukkan bahwa silase tebon jagung dengan perlakuan menggunakan *Fermented Mother Liquor* (FML) ternyata menghasilkan kualitas kimia yang lebih baik dibandingkan dengan silase tebon jagung dengan perlakuan menggunakan *Fermented Mother Liquor* (FML) dan *molasses*, sehingga kandungan nutrisi silase tebon jagung lebih baik dengan penggunaan *Fermented Mother Liquor* (FML) tanpa penambahan *molasses*.

PEMBAHASAN

Perubahan warna yang terjadi pada tebon jagung disebabkan adanya pengaruh suhu selama proses ensilase. Menurut (Santi et al., 2012) menyatakan bahwa selama proses ensilase, berlangsung proses respirasi secara aerobik. Respirasi secara aerobik akan berlangsung selama oksigen yang tersedia masih ada, sampai gula pada tanaman habis dan akan menjadi CO₂. Kemudian menjadi air setelah teroksidasi dan mengalami peningkatan suhu (Reksohadiprodjo, 1998). Hal ini menyebabkan silase menjadi lebih kecoklatan.

Salah satu indikator sebagai penentu kualitas fisik silase adalah bau. Bau pada silase di masing-masing sampel perlakuan ternyata memiliki bau yang cenderung asam. Hal ini diperkirakan karena terjadinya proses fermentasi pada sampel silase yang menghasilkan asam laktat. Menurut (Kim et al., 2017) saat proses fermentasi pada silase berlangsung, akan menghasilkan asam organik yang membentuk asam laktat dari bakteri anaerob. Asam laktat bekerja secara aktif sehingga dapat menyebabkan bau asam.

Tekstur yang sedikit lembab pada silase diduga disebabkan karena penambahan *molasses*, hal ini sejalan dengan pendapat (Despal et al., 2011) yang menyatakan bahwa jika silase ditambah dengan *molasses* maka akan menjadikan silase tersebut lembab sehingga mudah dijadikan tempat bertumbuhnya bakteri. Silase yang sedikit lembab juga dapat dipengaruhi dari proses fermentasi yang tidak berlangsung secara anaerob sehingga menyebabkan timbulnya sedikit jamur dan kadar air meningkat.

Keberadaan jamur dapat mempengaruhi kualitas fisik silase. Silase dengan perlakuan yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) dengan penambahan *molasses* menunjukkan bahwa hanya di bagian permukaan silase saja yang terdapat sedikit jamur, namun pada bagian dalamnya tidak terdapat jamur sama sekali. Hal tersebut dapat disebabkan saat proses pembuatan silase penutupan *sill* kurang rapat, sehingga membuat proses fermentasi terganggu karena dalam keadaan tidak sepenuhnya anaerob.

Kualitas silase dikategorikan berdasarkan pH-nya yaitu silase yang sangat baik memiliki pH 3,5 sampai 4,2, silase yang baik memiliki pH 4,2 sampai 4,5, silase sedang memiliki pH 4,5 sampai 4,8 dan silase yang memiliki pH lebih dari 4,8 adalah silase yang jelek (Siregar, 1996).

Nilai pH berdasarkan tabel 1. menunjuk di angka empat pada masing-masing perlakuan, sehingga silase dapat dikategorikan silase yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses ensilase dengan ditambahkan *molasses* maupun *Fermented Mother Liquor* (FML). Dengan penambahan bahan aditif tersebut dapat membantu perkembangan bakteri pembentuk asam laktat.

Kualitas silase secara kimia dapat dinilai dengan analisis proksimat. Analisis proksimat merupakan cara untuk mengetahui komposisi kimia serta berguna untuk menganalisa bahan pakan. Hasil dari analisis proksimat meliputi kandungan dari Bahan Kering (BK), abu, Protein Kasar (PK), Lemak Kasar (LK), Serat Kasar (SK) dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN). Bahan Kering (BK) merupakan kandungan yang terdapat dalam silase yang dapat mempengaruhi lama penyimpanan. Dari hasil analisis proksimat pada tabel 2. menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa penambahan *molasses* menghasilkan kadar Bahan Kering (BK) lebih tinggi, sedangkan pada perlakuan dengan penambahan *molasses* menunjukkan kadar Bahan Kering (BK) rendah.

Penambahan berbagai macam bahan aditif yaitu *Fermented Mother Liquor* (FML) dan *molasses* ini dapat meningkatkan kadar air dalam silase karena wujud dari masing-masing bahan aditif adalah zat cair yang dapat membuat kadar air meningkat sehingga menurunkan kadar Bahan Kering (BK). Hal ini ditegaskan oleh pendapat (Surono et al., 2006) bahwa level aditif yang semakin meningkat akan menjadikan silase mengalami kehilangan Bahan Kering yang tinggi. Akibat banyaknya karbohidrat terlarut menyebabkan aktivitas fermentasi yang dilakukan oleh bakteri meningkat lalu menghasilkan asam laktat.

Abu pada bahan pakan menunjukkan kandungan mineral bahan tersebut. Kadar abu pada silase dengan penambahan *molasses* dan *Fermented Mother Liquor* (FML) menunjukkan kandungan kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan silase yang hanya menggunakan *Fermented Mother Liquor* (FML) tanpa penambahan *molasses*. Hal tersebut diduga karena *molasses* memiliki kandungan mineral yang tinggi, sehingga menyebabkan kandungan kadar abu tinggi pada silase. Kadar abu dalam analisis proksimat hanya berfungsi menentukan kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) yang terkandung dalam pakan.

Silase yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) dengan penambahan *molasses* mengalami penurunan kandungan Protein Kasar (PK). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *molasses* pada silase tebon jagung yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) berpengaruh terhadap persentase Protein Kasar (PK) yaitu cenderung mengalami penurunan Protein Kasar (PK). Penurunan kadar Protein Kasar (PK) pada silase ini diduga dapat disebabkan karena dalam proses

pembuatan silase proses fermentasi berlangsung kurang baik, sehingga hal tersebut memberikan pengaruh terhadap kandungan nutrisi silase yang membuat turunnya kualitas nutrisi dalam silase yang dihasilkan. Dapat dikatakan tingkat keberhasilan dalam silase ini kurang baik, sehingga mempengaruhi kandungan protein dalam silase. Hal ini sependapat dengan (Ohmomo et al., 2002) bahwa kandungan protein yang ada pada silase selain dipengaruhi oleh lama penyimpanan silase dapat pula dipengaruhi oleh kualitas bahan baku, kadar air serta tingkat keberhasilan pembuatan silase tersebut.

Kadar Lemak Kasar (LK) pada masing-masing perlakuan ditunjukkan pada tabel 2. Kadar Lemak Kasar (LK) tertinggi terkandung pada silase yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) dengan penambahan *molasses*. Tingginya kadar Lemak Kasar (LK) tersebut dapat diduga karena dengan penambahan *molasses* yang mengandung karbohidrat cukup tinggi menyebabkan adanya penguraian karbohidrat yang disintesis menjadi lemak dalam proses fermentasi. Silase dengan penambahan *molasses* dan *Fermented Mother Liquor* (FML) mengandung Serat Kasar (SK) yang tinggi dibandingkan tanpa penambahan *molasses*.

Kandungan Serat Kasar tinggi dapat diduga karena

adanya sedikit jamur pada silase yang menyebabkan rendahnya ketersediaan sumber energi untuk Bakteri Asam Laktat (BAL) sehingga fermentasi dalam silase tidak berjalan dengan optimal. Hal tersebut selaras dengan pendapat (Syahrir et al., 2014) menyatakan Serat Kasar yang meningkat dapat diakibatkan dari banyaknya protozoa atau jamur, protozoa dan jamur tumbuh karena kondisi panas dalam silase. Kitin pada protozoa atau jamur termasuk dalam kelompok Serat Kasar. Hal tersebut membuat kandungan Serat Kasar (SK) pada silase tinggi.

Silase yang diberi perlakuan dengan menggunakan *Fermented Mother Liquor* (FML) saja berdasarkan tabel 2. ternyata mampu menaikkan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) tanpa penambahan *molasses*. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) meningkat disebabkan karena turunnya kandungan Serat Kasar. Berdasarkan tabel 2. kadar Serat Kasar (SK) menurun pada perlakuan dengan menggunakan *Fermented Mother Liquor* (FML) dibandingkan dengan menggunakan *Fermented Mother Liquor* (FML) dan *molasses*, sehingga Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) yang dihasilkan pada perlakuan menggunakan *Fermented Mother Liquor* (FML) meningkat. Hal ini selaras dengan pendapat (Tillman et al., 1998) bahwa

Tabel 1. Hasil Kualitas Fisik Silase Tebon Jagung.

No.	Kualitas fisik	Perlakuan	
		P ₀	P ₁
1	Warna	Hijau agak kecoklatan	Hijau kecoklatan
2	Bau	Asam dan wangi	Asam dan wangi
3	Tekstur	Utuh, kasar, tidak menggumpal	Utuh, kasar, tidak menggumpal, sedikit lembab
4	Keberadaan Jamur	Tidak ada jamur	Ada sedikit jamur dipermukaan
5	pH	4	4

Keterangan: P₀ = Tebon jagung + *Fermented Mother Liquor* (FML) 2%

P₁ = Tebon jagung + *Fermented Mother Liquor* (FML) 2% + *Molasses* 2%

Tabel 2. Hasil Analisis Proksimat (%) Kualitas Kimia Silase Tebon Jagung.

No.	Kualitas Kimia	Perlakuan	
		P ₀	P ₁
1	BK	35,5969	35,4238
2	Abu	2,2976	2,3579
3	PK	4,6274	4,4976
4	LK	2,8695	3,2834
5	SK	9,1393	10,0952
6	BETN	16,6635	15,1897

kandungan Serat Kasar yang mengalami penurunan pada bahan pakan akan membuat kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) mengalami peningkatan. Sedangkan kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) pada silase yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) dengan penambahan *molasses* yang rendah dapat disebabkan karena proses fermentasi yang kurang baik yang menyebabkan kinerja Bakteri Asam Laktat (BAL) belum optimal dalam memanfaatkan kandungan nutrisi pada bahan pakan sehingga tidak adanya perubahan kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Risma, 2015) bahwa kandungan nutrisi di silase dapat dipengaruhi oleh belum maksimalnya pertumbuhan BAL.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa silase tebon jagung yang diberikan *Fermented Mother Liquor* (FML) tanpa penambahan *molasses* menghasilkan kualitas fisik dan kimia yang lebih baik dibandingkan silase tebon jagung yang diberi *Fermented Mother Liquor* (FML) dengan penambahan *molasses*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada Edufarm Kambing Burja, Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto yang telah membantu untuk melengkapi data selama Praktek Kerja Lapangan ini diselenggarakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Despal, Permana, I.G., Safarina, S.N., Tatra, A.J., 2011. Penggunaan Berbagai Sumber Karbohidrat Terlarut Air untuk Meningkatkan Kualitas Silase Daun Rami. *Media Peternak* 34, 69–76.
- Kim, J.G., Li, Y.W., Ham, J., Park, H.S., 2017. Development of a New Lactic Acid Bacterial Inoculant for Fresh Rice Straw Silage. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 30, 950–956.
- McDonald, P., Henderson, A.R., Heron, S.J.E., 1991. *The Biochemistry of Silage*, 2nd ed. Cambridge University.
- Ohmomo, S., Tanaka, O., Kitamoto, H.K., Cai, Y., 2002. Silage and Microbial Performance, Old Story but New Problems. *Japan Agric. Res. Q.* 36, 59–71.
- Reksohadiprodjo, S., 1998. *Pakan Ternak Gembala*. Yogyakarta.
- Risma, E., 2015. Kandungan Nutrisi Silase Mahkota Nanas yang Difermentasi dengan Penambahan Berbagai Level Dedak. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Sabri, R., Kasmiran, A., Fadli, C., 2017. Daya Simpan Wafer dari Bahan Baku Lokal Sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *J. Edukasi dan Sains Biol.* 6.
- Santi, R.K., Fatmasari, D., Widyawati, S.D., Suprayogi, W.P.S., 2012. Kualitas dan Nilai Kecernaan In Vitro Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselerator. *Trop. Anim. Husb.* 1, 15–23.
- Siregar, S.B., 1996. *Pengawetan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya.
- Surono, Soejono, M., Budhi, S.P.S., 2006. Kehilangan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah pada Umur Potong dan Level Aditif yang Berbeda. *J. Indones. Trop. Anim. Agric.* 31, 62–68.
- Syahrir, S., Rasjid, S., Mide, M.Z., Harfiah, 2014. Perubahan Terhadap Kadar Air, Berat Segar dan Berat Kering Silase Pakan Lengkap Berbahan Dasar Jerami Padi dan Biomassa Murbei. *Bul. Nutr. dan Makanan Ternak* 10, 19–24.
- Tarigan, A.Y., 2010. Pemanfaatan Pelepah Sawit dan Hasil Ikutan Industri Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Sapi Peranakan Simental Fase Pertumbuhan. Universitas Sumatera Utara.
- Tillman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., Lebdoesoekojo, S., 1998. *Ilmu Makanan Ternak*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Yudith Tarigan, A., 2010. Pemanfaatan Pelepah Sawit dan Hasil Ikutan Industri Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Sapi Peranakan Simental Fase Pertumbuhan. Universitas Sumatera Utara.