Pengaruh Penggunaan Jenis Aditif yang Berbeda terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Komplit Berbahan Dasar Sorgum (*Shorgum bicolor* (L.) Moench)

Oktovianus R. Nahak^a, Paulus Klau Tahuk^b, Gerson Frans Bira^c, Amandus Bere^d, Herminus Riberu^e

^aFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: oktovianusrafael@yahoo.co.id

^bFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: Paulklau@yahoo.co.id

^cFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: Gersonbira@yahoo.co.id

^dFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: amandusbere76@gmail.com

^eFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: herminusriberu57@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 8 Januari 2019

Received in revised form 19 Januari 2019

Accepted 24 Januari 2019

DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v4i1.649>

Keywords:

Aditif
Kualitas
Silase komplit

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan aditif berbeda terhadap kualitas fisik dan kimia silase komplit berbahan dasar sorgum. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, yang terdiri dari: R0 (Sorgum + Lamtoro (Tanpa bahan aditif/kontrol)), R1 (Sorgum + Lamtoro + Dedak 20% + Gula batu 10%), R2 (Sorgum + Lamtoro + Tepung Jagung 20% + Gula batu 10%) dan R3 (Sorgum + Lamtoro + Pollard 20% + Gula batu 10%). Persentase bahan aditif dihitung berdasarkan berat cacahan sorgum dan lamtoro. Tanaman sorgum dipanen pada umur 70 hari setelah tanam dan dilayukan selama 3 jam dan dicacah berukuran 3 cm. Hasil cacahan tersebut dicampur dengan bahan aditif sesuai perlakuan dan persentasenya dan dimasukkan ke dalam toples plastik (silo) berkapasitas 3 liter, campuran yang dimasukkan ke dalam silo ditekan agar lapisan cacahan menjadi padat (prinsip anaerob). Ensilase dibiarkan selama 21 hari. Kualitas fisik (pengamatan) yang dilihat adalah tekstur, warna, aroma, pH dan persentase jamur, kandungan nutrisi silase komplit diukur secara proksimat. Hasil menunjukkan bahwa adanya pengaruh ($P < 0,05$) penggunaan aditif terhadap aroma dan persentase jamur silase komplit berbahan dasar sorgum sedangkan warna, pH dan tekstur tidak dipengaruhi oleh penggunaan aditif. Disimpulkan bahwa penggunaan aditif mampu meningkatkan kualitas fisik dan kimia silase komplit berbahan dasar sorgum. Masing-masing jenis aditif memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kualitas silase komplit. Kualitas fisik dan kimia terbaik ditunjukkan oleh penggunaan pollard 20% dan gula batu 10%.

1. Pendahuluan

Peningkatan produktivitas ternak tidak terlepas dari kualitas dan kuantitas pakan, karena pakan merupakan biaya terbesar dalam produksi ternak (60-70%). Sehubungan dengan itu maka perhatian peternak perlu difokuskan pada penyediaan pakan. Salah satu kendala dalam penyediaan pakan adalah kontinuitas pakan, mengingat musim di NTT yang terdiri dari musim hujan (3-4 bulan), yang mana ketersediaan pakan cukup melimpah di alam sedangkan musim kemarau (8-9 bulan) ketersediaan pakan sangat minim.

Sorgum merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang dapat diintegrasikan dan dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Beberapa keunggulan sorgum adalah memiliki daya adaptasi yang luas dan memerlukan jumlah air yang relatif lebih sedikit dalam pertumbuhannya, kandungan nutrisi yang cukup tinggi, tahan terhadap serangan hama (Sutrisna *et al.*, 2014; Tacoh *et al.*, 2017). Batang dan daun sorgum bahkan biji sorgum dapat diberikan pada ternak dalam bentuk silase karena jenis tanaman ini disukai ternak dan mengandung banyak karbohidrat (prinsip fermentasi).

Dalam pembuatan silase perlu untuk digunakan aditif seperti dedak padi, tepung jagung dan pollard yang diharapkan dapat menstimulasi fermentasi bakteri asam laktat sehingga mempercepat proses ensilase, mencegah proses fermentasi yang berlebihan, mempercepat penurunan pH, suplemen untuk zat makanan yang defisiensi dari hijauan yang digunakan, semuanya itu dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas silase. Kandungan nutrisi yang berbeda dari zat aditif yang ditambahkan diduga akan menghasilkan kenaikan ataupun penurunan kualitas fisik dan kimia silase.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Timor dari bulan April-September 2018. Alat dan bahan yang digunakan adalah toples plastik dengan kapasitas 3 liter sebagai silo, alat potong, timbangan analitik, alat tulis menulis, pH Meter, peralatan analisis proksimat serta. Bahannya adalah hijauan sorgum, lamtoro, dedak, tepung jagung, pollard dan gula batu. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, sebagai berikut R0 : Sorgum + Lamtoro (Tanpa bahan aditif/kontrol), R1 : Sorgum + Lamtoro + Dedak 20% + Gula batu 10%, R2 : Sorgum + Lamtoro + Tepung Jagung 20% + Gula batu 10%, R3 : Sorgum + Lamtoro + Pollard 20% + Gula batu 10%. Persentase bahan aditif dihitung berdasarkan berat cacahan sorgum dan lamtoro. Kandungan nutrisi dari bahan pakan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Silase Sorgum Komplit.

Nutrisi	Bahan pakan				
	Sorgum	Lamtoro	Dedak padi	Tepung jagung	Pollard
BK (%)	91,00**	24,8*	89,6*	89,1*	88,4*
PK (%)	11,80 **	24,2*	15,9*	10,8*	17,0*
SK (%)	24,25**	21,5*	8,5*	3,1*	8,8*
LK (%)	2,90**	3,7*	9,1*	4,7*	5,1*
Beta-N	45,22**	43,1*	56,7*	78,9*	45,0*
EM (Kkal)	3288	4701**	3100*	3300*	1300*

Sumber : *Siregar (2007), ** Hosamani *et al.* (2003).

Tanaman sorgum dipanen pada umur 70 hari setelah tanam dan dilayukan selama 3 jam untuk menurunkan kadar air kemudian dicacah berukuran 3 cm. Hasil cacahan tersebut dicampur dengan bahan aditif sesuai perlakuan dan persentasenya dan dimasukkan ke dalam toples plastik (silo), campuran yang dimasukkan ke dalam silo ditekan agar lapisan cacahan menjadi padat (prinsip anaerob). Ensilase dibiarkan selama 21 hari. Kualitas fisik (pengamatan) yang dilihat adalah tekstur, warna, aroma, pH dan persentase jamur. Kualitas kimia dianalisis berdasarkan proksimat analisis (AOAC, 2015). Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1991).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kualitas Fisik Silase Komplit

Kualitas silase yang baik diperlihatkan melalui beberapa parameter seperti warna, tekstur, aroma, pH dan persentase jamur serta kandungan nutrisi dari silase. Kualitas fisik silase komplit berbahan dasar sorgum disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Kualitas Fisik Silase Komplit Sorgum (*Shorgum bicolor* (L.) Moench) dengan Penggunaan Aditif Berbeda

No	Variabel	Perlakuan			
		R0	R1	R2	R3
1	Warna	2,25	2,31	2,25	2,63
2	Tekstur	2,00	2,44	2,38	2,63
3	Aroma	2,00 ^b	2,38 ^b	2,44 ^b	2,81 ^a
4	pH	4,55	4,08	4,08	3,75
5	Persentase Jamur (%)	0,04 ^a	0,01 ^a	0,01 ^a	0,00 ^b

Ket : Nilai dengan superskrip yang berbeda dalam baris yang sama adalah berpengaruh nyata ($P < 0,05$).

Skor yang digunakan pada penelitian ini berkisar dari 1 - 3. Rataan warna pada Tabel 2 berkisar antara 2,25 - 2,63 atau berwarna hijau alami atau hijau kekuningan sampai hijau gelap atau kuning kecokelatan. Warna silase ini menggambarkan bahwa proses ensilase berjalan dengan normal dan merupakan kriteria warna yang baik untuk silase. Warna silase yang baik adalah coklat terang (kekuningan) dengan bau asam (Hermanto, 2011). Data menunjukkan bahwa penggunaan aditif akan berpengaruh terhadap aroma dan persentase jamur silase komplit, sedangkan variabel warna, tekstur dan pH tidak dipengaruhi oleh penggunaan aditif.

Rataan tekstur silase yang diberi skor 1 - 3 berkisar antara 2,00 - 2,63, hal ini mengindikasikan bahwa penambahan aditif dan yang tidak ditambahkan aditif tidak berbeda nyata. Kisaran tekstur silase ini termasuk kriteria silase yang baik. Siregar (1996) menyatakan bahwa silase secara umum dikategorikan baik apabila mempunyai tekstur yang masih jelas seperti alaminya.

Skor penilaian untuk aroma sama halnya dengan warna dan tekstur yakni skor 1-3 dan nilai rata-rata yang didapat untuk variabel aroma yakni 2,00 - 2,81. Data ini memberi gambaran bahwa kualitas silase yang dilihat dari aroma masih dalam kisaran dan kriteria silase yang baik. Soekanto *et al.* (1980) menyatakan bahwa karakteristik aroma silase yang baik jika diberi ranking/skor 1-3 adalah yang ditunjukkan dengan skor 2 sampai 3 yaitu tidak asam atau tidak busuk sampai dengan bau asam. Perbedaan antar R3 dan R0, R1 dan R2 pada sebagai akibat dari perkembangan bakteri asam laktat yang pada akhirnya menghasilkan aroma khas asam laktat. Lebih tingginya perlakuan R3 diduga karena bakteri

yang berkembang cukup banyak yang dihasilkan dari kandungan karbohidrat dan protein pollard, dimana karbohidrat dan protein merupakan makanan utama bakteri untuk berkembang.

pH yang dihasilkan berkisar antara 3,75 - 4,55, dimana pada pH ini masih dalam kisaran dan kriteria yang ideal pada silase. Hermanto (2011) menyatakan, pH silase yang ideal berkisar 4,3 - 45 dan sangat ideal pada pH 3,8 - 4,2. Data di atas menggambarkan bahwa pH R0 (kontrol) cukup tinggi (4,55) sedangkan R1, R2 dan R3 pH nya sangat ideal (3,75 - 4,08). Namun begitu, pH untuk semua perlakuan (aditif dan tanpa aditif) masih dalam kisaran normal silase yang baik.

pH ini sejalan dengan aroma yang dihasilkan diatas, bahwa bakteri yang berkembang oleh karena ketersediaan karbohidrat yang berasal dari aditif dan akan berkembang dengan optimal pada pH yang bersifat asam. Silase yang baik dapat terjadi apabila suhu silase kurang dari 4,5 (Ohshima *et al.*, 1997). Pembentukan asam laktat (pH yang bersifat asam) tergantung dari ketersediaan karbohidrat mudah larut, karbohidrat yang dipakai dari penelitian ini berasal dari aditif yang ditambahkan.

Persentase jamur (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan aditif pollard dalam pembuatan silase komplit adalah 0,0%. Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan protein dan karbohidrat pollard dengan penambahan gula dimanfaatkan oleh bakteri pembentuk asam laktat tadi sehingga menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai pengawet sehingga menghindarkan dari bakteri pembusuk. Investasi jamur menggambarkan tidak optimalnya bakteri asam laktat menghambat bakteri pembusuk. Hasil dari penelitian ini ternyata lebih baik dari penelitiannya Ridwan *et al.* (2005) yang menambahkan dedak padi dan *Lactobacillus planlarum* IBL-2 dalam pembuatan silase rumput gajah (*Pennisetum Purpureum*), yang menghasilkan pertumbuhan jamur pada kisaran 2-3%. Hal ini jelas berbeda yang dimungkinkan oleh berat silase dan bahan yang digunakan dalam pembuatan silase

3.2 Kualitas Kimia Silase Komplit

Kualitas suatu pakan dapat ditentukan melalui pendekatan analisis proksimat di laboratorium dengan mengukur komposisi kimia dari pakan tersebut. Kualitas kimia silase komplit berbahan dasar sorgum tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kualitas Kimia Silase Komplit Sorgum (*Shorgum bicolor* (L.) Moench) dengan Penambahan Aditif Berbeda

No	Variabel	Perlakuan			
		R0	R1	R2	R3
1	Bahan Kering (%)	40,74	36,91	35,03	35,80
2	Bahan Organik (%)	69,40	70,43	69,74	70,62
3	Protein Kasar (%)	10,33 ^c	13,81 ^{ab}	12,30 ^b	14,02 ^a
4	Serat Kasar (%)	21,30 ^a	20,68 ^{ab}	12,49 ^c	16,33 ^{ab}
5	Lemak Kasar (%)	2,51	1,87	2,25	2,69
6	BETN (%)	40,47 ^c	54,85 ^{ab}	56,46 ^a	53,95 ^b

Ket : Nilai dengan superskrip yang berbeda dalam baris yang sama adalah berpengaruh nyata ($P < 0.05$).

Pada Tabel 3 kandungan bahan kering silase komplit yang dihasilkan berkisar 35,05-40,74%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hal ini dapat dijelaskan bahwa penggunaan aditif berupa dedak padi atau jagung atau pollard dan gula batu dalam pembuatan silase komplit yang pada dasarnya merupakan sumber karbohidrat, dapat meningkatkan kemampuan bakteri asam laktat dalam memanfaatkan karbohidrat terlarut yang terkandung dalam aditif yang akibatnya akan banyak melepaskan kadar air dari bahan pembuatan silase seperti tanaman sorgum dan lamtoro. Pelepasan air ini dikarenakan adanya perbedaan antara daya adhesi dan kohesi. Artinya adalah gaya adhesi lebih besar dari gaya kohesinya sehingga karbohidrat dari bahan pakan akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme dan selanjutnya menurunkan kadar air. Rendahnya kadar bahan kering R3 dengan penggunaan aditif menggambarkan bahwa bakteri asam laktat memanfaatkan secara optimal sejumlah nutrien untuk memproduksi asam. Karbohidrat yang mudah difermentasi yaitu komponen-komponen gula non struktural seperti; glukosa, fruktosa, galaktosa, mannososa, silosa dan arabinosa merupakan komponen yang banyak dimanfaatkan oleh mikroorganisme selama fase fermentasi (McDonald, 1991). Sehingga dengan adanya karbohidrat yang bersumber dari aditif pollard akan menurunkan kadar bahan kering silase komplit.

Rataan kadar bahan organik dari Tabel 3 di atas berkisar 69,04 - 70,62%, hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada pengaruh penggunaan aditif terhadap kadar bahan organik silase komplit. Hal ini berkaitan dengan kadar bahan kering yang dihasilkan, karena bahan penyusun bahan kering adalah bahan organik. Jika bahan kering tidak berpengaruh maka kemungkinan besar bahan organik tidak berpengaruh. Dilaporkan oleh Marhaeniyanto (2007), kadar bahan organik silase daun ubi kayu yang diberi berbagai jenis aditif (empok jagung, molases, dedak padi, ubi kayu segar, gamblong dan tepung gaplek) adalah 88,97-92,27 dan tidak berpengaruh nyata. Jika dibandingkan dengan penelitian ini, kadar bahan organik yang dihasilkan tergolong rendah yang kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya pembentukan asam laktat yang merupakan indikasi bahwa banyak bahan organik yang digunakan selama proses ensilase yang berujung pada kehilangan bahan organik

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa penggunaan aditif dalam silase komplit berbahan dasar sorgum berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kandungan protein kasar silase komplit. Rata-rata kandungan protein kasar terendah adalah R0 (10,33%) diikuti jagung R2 (12,30%) kemudian diikuti R1 (13,81%) dan tertinggi adalah R3 (14,02%). Uji Duncan menunjukkan bahwa R0 berbeda dengan R1, R2 dan R3, R3 tidak berbeda dengan R1 namun berbeda dengan R2. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan aditif mampu meningkatkan protein kasar silase komplit. Kadar protein kasar yang didapat ini mencerminkan kandungan protein pada bahan penyusun silase, pollard memiliki kandungan protein sebanyak 17%, dedak padi 15% dan jagung 10,8%. Senyawa-senyawa protein tersebut akan dimanfaatkan oleh mikroba khususnya bakteri untuk berkembang, dengan demikian membuktikan bahwa penggunaan aditif dalam pembuatan silase komplit dapat mempertahankan dan meningkatkan kandungan protein kasar silase komplit berbahan dasar sorgum.

Rataan serat kasar berkisar 12,49 - 21,30% dan hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$). Hal ini berkaitan dengan kandungan alami serat kasar pada bahan pembuatan silase, selain itu juga oleh nilai pH (3,75 - 4,55) yang didapat dari penelitian ini. Pada pH ini bakteri pemecah serat kasar tidak mampu untuk berkembang. Seperti yang dijelaskan oleh McDonald *et al.* (1994) pada proses ensilase bakteri asam laktat membutuhkan pH 3,8 - 4,0 untuk tumbuh. Dengan proporsi karbohidrat non struktural yang tersedia dalam aditif serta umur potong sorgum yang tergolong muda akan mendukung kinerja dari bakteri asam laktat untuk tumbuh dan berkembang sehingga mampu untuk mencerna serat kasar. Data pada Tabel 3 terlihat bahwa rataan lemak kasar berkisar 1,87 - 2,69% dan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak berpengaruhnya penambahan jenis aditif terhadap kadar lemak kasar silase komplit. Hal ini diduga disebabkan oleh kemampuan bakteri asam laktat dalam memecah dan memanfaatkan lemak kasar sebagai nutrisi bagi pertumbuhannya adalah sama.

Rataan kadar BETN terendah adalah R0 (40,47%), diikuti R3 (53,95%) kemudian diikuti R1 (54,85%) dan tertinggi pada R2 (56,46%). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$). Penambahan aditif memperlihatkan bahwa kandungan BETN meningkat ketersediaan energi akan ikut meningkat. Secara alamiah BETN lebih mudah dicerna oleh mikroorganisme sehingga adanya kecenderungan mikroba memanfaatkan BETN terlebih dahulu. Kandungan BETN yang tinggi sangat dibutuhkan oleh ternak dalam menghasilkan energi (Sutardi, 2006). Uji duncan menunjukkan bahwa R0 berbeda R1, R2 dan R3 sedangkan R1 tidak berbeda dengan R2 dan R3. Meningkatnya kadar BETN yang terlihat dari penambahan aditif, dipandang dari aspek nutrisi yang menguntungkan karena semakin banyak BETN berarti semakin banyak pula komponen bahan organik yang dapat dicerna sehingga energi yang dihasilkan akan ikut meningkat.

4. Simpulan

Disimpulkan bahwa penambahan aditif mampu meningkatkan kualitas fisik dan kimia silase komplit berbahan dasar sorgum. Masing-masing jenis aditif memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kualitas silase komplit. Kualitas fisik dan kimia terbaik ditunjukkan oleh penambahan bran pollard 20% dan gula batu 10%.

Pustaka

- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2015. *Official Methods of Analysis*. Washington: AOAC International.
- Hermanto. 2011. *Sekilas Agribisnis Peternakan Indonesia*. Konsep pengembangan peternakan, menuju perbaikan ekonomi rakyat serta meningkatkan gizi generasi mendatang melalui pasokan protein hewani asal peternakan. [diakses tanggal Oktober 2018]
- Hosamani SV, UR Mehra, RS Dass. 2003. Effect of Different Source of Energy on Urea Molasses Mineral Block Intake Nutrient Utilization, Rumen Fermentation Pattern and Blood Profile in Urah buffaloes (Bubalus bubalis). Nuclear Research Institute. Izatnagar. India. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 6(6):818-822.
- Marhaeniyanto, E. 2007. Pemanfaatan silase daun ubi kayu untuk pakan ternak kambing. *Buana Sains*, 7 (1): 71-82.
- McDonald, P., R. Edwards, & J. Greenhalgh. 1991. *The Biochemistry of silage*. 2nd Ed. Chalcombe Publications. Marlow, Bucks SL7 3PU.
- McDonald, P., R.A. Edward and J.F.D. Greenhalgh. 1994. *Animal Nutrition* 4thED. ELBS Longman. London.
- Ohshima, M., Cao, L.M., Kimura, E. and Yokota, H., 1997. Fermentasi Quality of Alfalfa and Italian Ryegrass silage Treated From both the Herbages. *Anim. Feed Sci. Technol.* 68: 41-44.
- Ridwan, R., S. Ratnakomala, G. Kartina, dan Y. Widyastuti. 2005. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan *Lactobacillus plantarum* IBL-2 dalam Pembuatan Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*). *Media Peternakan*, 28 (3): 117-123.
- Siregar, S.B. 1996. *Pengawetan pakan ternak*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar, S.B. 2007. *Penggemukan Sapi*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soekanto, L., Subur, P., Soegoro, M. Riastianto, U., Muridan, Soedjadi, Soewondo, R. Toha, M., Soediyo, Purwo, S., Musringan, Sahari, M dan Astuti, 1980. *Laporan Proyek Konservasi Hijauan Makanan Ternak Jawa*

- Tengah*. Direktorat Bina Produksi, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian dan Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Steel, R.C. dan Torrie J. H. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sutardi, T. 2006. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Jilid 1. Penerbit: Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Sutrisna, N., N. Sunandar., Y. Surdianto. 2014. Inovasi Teknologi Dan Kelembagaan Dalam Sistem Usahatani Integrasi Tanaman Sorgum-Ternak Sapi Ramah Lingkungan Pada Lahan Suboptimal Di Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional 2014* : 85-98. BPTP Jawa Barat dan Universitas Padjajaran.
- Tacoh E., A. Rumambi dan W.B. Kaunang. 2017. Pengaruh Pemanfaatan Pupuk Bokasi Feses sapi terhadap Produksi Sorgum Varietas Kawali. *Jurnal ZooteK*, 37 (1) : 88-95.