

## Efek Penggunaan Dedak Polar Sebagai Aditif terhadap Komposisi Kimia Silase Limbah Sayur Kubis (*Brassica oleracea*)

*Effect of Using Pollard Bran as Additive to Chemical Composition of Silage of Cabbage (*Brassica oleracea*) Vegetable Waste*

Trisela Orance Taneo<sup>1\*</sup>, Edwin J.L Lazarus<sup>1</sup>, Emma D. Wie Lawa<sup>1</sup>, Maritje A. Hilakore<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana,  
Jln Adisucipto Penfui, Kupang 85001

\*Email koresponden: [taneosela@gamil.com](mailto:taneosela@gamil.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek dedak polar sebagai aditif terhadap komposisi kimia silase limbah sayur kubis (*Brassica oleracea*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah, P0= tanpa penggunaan polar, P1= penggunaan polar 3%, P2: penggunaan polar 6%, P3: penggunaan polar 9%. Variabel yang diukur adalah kandungan bahan kering (BK), bahan organic (BO), dan protein kasar (PK). Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan menggunakan aplikasi statistic SPSS 25. Hasil penelitian menunjukan bahwa penggunaan berbagai level dedak polar berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kandungan BK dan PK, serta berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap kandungan Bahan Organik. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan dedak polar dalam pembuatan silase limbah sayur kubis (*Brassica oleracea*) dapat meningkatkan kandungan bahan kering, kandungan bahan organik dan kandungan protein kasar. Level terbaik penggunaan dedak polar sebagai aditif dalam pembuatan silase limbah sayur kubis adalah 9 persen.

**Kata Kunci:** Aditif, Dedak polar, Komposisi kimia, Limbah sayur kubis, Silase

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of polar bran as an additive to the chemical composition of cabbage (*Brassica oleracea*) waste silage. This study used an experimental method and was designed using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatments tested were, P0 = without using polar, P1 = using 3% polar, P2: using 6% polar, P3: using 9% polar. The variables measured were the content of dry matter (BK), organic matter (BO), and crude protein (PK). Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's multiple range test using the SPSS 25 statistical application. The results showed that the use of various levels of polar bran had a very significant effect ( $P<0.01$ ) on the content of BK and PK, and also had a significant effect ( $P<0.05$ ) for organic matter content. It can be concluded that the use of polar bran in the manufacture of cabbage waste silage (*Brassica oleracea*) can increase the dry matter content, organic matter content and crude protein content. The best level of using polar bran as an additive in making cabbage waste silage is 9 percent.

**Keywords:** Additives, Polar bran, Chemical composition, Cabbage vegetable waste, , , Silage

## PENDAHULUAN

Silase merupakan pakan yang telah diawetkan melalui pengolahan dalam kondisi asam, melalui proses mekanisme aksi spontan dari fermentasi asam laktat pada kondisi anaerobik (Despal *et al.*, 2011). Pakan fermentasi bertujuan mempertahankan kualitas atau meningkatkan kualitas pakan hijauan (Jasin, 2017). Silase pakan hijauan yang diawetkan pada tempat silo yang rapat tertutup dan kedap udara, pakan yang diawetkan yaitu tanaman hijauan, industry limbah pertanian, dan pakan lainnya pada kandungan air tertentu (Mugiawati dan Suwarno, 2013). Pada Prinsipnya dasar pembuatan silase yaitu proses penguraian hijauan oleh mikroorganisme untuk menghasilkan asam laktat.

Proses penguraian senyawa organik menjadi lebih sederhana dengan melibatkan mikroorganisme disebut fermentasi. Tujuan fermentasi adalah untuk mendapatkan suatu produk bahan pakan yang memiliki tekstur serta kandungan nutrisi dan ketersedian biologis yang lebih baik, selain itu juga mengurangi zat antinutrisinya (Alimuddin, 2017).

Polar sebagai material yang kaya akan karbohidrat perlu ditambahkan dalam pembuatan silase dengan tujuan meningkatkan suplai energi tersedia untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Polar merupakan produk sampingan tepung terigu yang bahan dasarnya berasal dari gandum. Nilai nutrisi polar yaitu air 17,35%, abu 0,64%, KH 64,75%, lemak 1,48% dan PK 11,99% (Martawijaya, dkk., 2004) dan Merlina (2012) melaporkan bahwa polar

mengandung BK 86,66%, LK 2,8%, SK 16,49%, abu 3,14%, PK 13,91% dan BETN 60,32%.

Sisa sayuran yang diambil dari pasar tradisional yaitu hasil dari sisa penjualan atau yang tidak digunakan, sering tidak terpakai dan tidak dimanfaatkan sebagaimana mestinya dan dikategorikan sebagai limbah. Limbah sayur kubis merupakan hasil sisa dari produksi kubis yang sudah disortir serta tidak layak untuk dijual. Menurut Prasetyo (2015), limbah kubis mengandung 8,6-14,0% bahan kering, 13,7-28,0% protein kasar, 0,9-1,7% lemak kasar dan serat kasar 18,6%. Potensi nutrisi limbah sayur kubis ini menurut Solihin dkk. (2015) dapat dijadikan alternatif hijauan makanan ternak. Dari sisi kualitas, yang dimaksud limbah sayur kubis mempunyai kekurangan sebagai pakan, karena memiliki kandungan air yang tinggi (>90%) sehingga mudah mengalami pembusukan (Wahyudi, 2019). Menurut Astuti *et al.* (2013) limbah sayuran lebih sulit untuk diensilase dibandingkan dengan hijauan lain karena kandungan airnya banyak dan konsentrasi yang larut dalam air rendah. Selain itu kandungan proteinnya juga rendah sehingga membuat limbah sayuran membutuhkan proses ensilase untuk meningkatkan nilai gizinya sebagai pakan ternak ruminansia.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efek penggunaan dedak polar sebagai aditif pada pembuatan silaselimbah sayur kubis (*Brassica oleracea*) terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Fatululi, Kota Kupang dan dilaksanakan selama satu bulan dua minggu dengan tahapan, dua minggu tahap

penyesuaian dan empat minggu tahap pelaksanaan.

### Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah sayur kubis yang diperoleh dari lokasi pasar (pasar

Kasih, Naikoten dan Pasar Oesapa), dedak polar diperoleh dari took penjualan bahan pakan, terpal, parang, timbangan, silo (ember berpenutup), dan lakban hitam. Peralatan analisis kimia (Analisis Proksimat dan Analisis Van Soest) di Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, UNDANA.

### Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dimaksud yaitu :

- P0 : Limbah sayur kubis tanpa aditif dedak polar (0%)
- P1 : Limbah sayur kubis + aditif dedak polar (3%)
- P2 : Limbah sayur kubis + aditif dedak polar (6%)
- P3 : Limbah sayur kubis + aditif dedak polar (9%)

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Limbah sayur kubis yang telah dikumpulkan diangin-anginkan selama 2 hari untuk mengurangi kadar airnya.
2. Limbah sayur kubis dicincang menjadi ukuran kurang lebih 3 cm
3. Limbah sayur kubis ditimbang sesuai kapasitas silo, yaitu sebanyak 3 kg tiap silo.
4. Dedak polar ditimbang sesuai jumlah limbah sayur kubis dan sesuai perlakuan yang dirancang.
5. Limbah sayur kubis kemudian dimasukan ke dalam silo sebagian demi sebagian, diikuti dengan penaburan dedak polar, prosedur ini dilakukan sampai semua limbah sayur kubis habis dimasukan ke dalam silo.
6. Setiap memasukan limbah sayur kubis dan dedak polar dilakukan penekanan agar udara tidak menumpuk, setelah selesai silo ditutup dan dilakban atau di plester agar tidak ada udara yang masuk.

7. Setelah hari ke 30 silo dibuka dan sampel silase limbah sayur kubis diambil dan dilakukan analisis kimia di laboratorium.

### Variabel yang Diukur

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah,

#### 1. Kandungan Bahan kering (BK)

Kandungan bahan kering ditentukan dengan mengeringkan sampel pada 105 ° C dalam oven selama semalam. Rumus untuk menghitung kandungan bahan kering :

$$\text{Kadar air} = \frac{b - a}{c - a} \times 100\%$$

$$\text{kandungan bahan kering} \\ = 100\% - \text{kadar air}$$

#### 2. Kandungan Bahan Organik (BO)

Penentuan abu dilakukan dengan membakar sampel di dalam tanur pada suhu 525 ° C selama 8 jam. Rumus untuk menghitung kandungan bahan organik :

$$\text{Kadar abu} = \frac{d - a}{b - a} \times 100\%$$

#### 3. Kandungan Protein Kasar (PK)

Kandungan nitrogen diukur dengan metode Kjeldahl. Kandungan PK dihitung sebagai  $\times 6,25$ .

Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Kadar Protein Kasar} \\ = VxNx0,014x6,25xPx100xBerat sampel$$

### Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis secara statistik menggunakan analisis varians dan dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Pengujian statistik dilakukan menggunakan aplikasi perangkat lunak SPSS 25 untuk windows.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan hasil penelitian penggunaan level dedak polar pada pembuatan silase limbah sayur kubis terhadap kandungan

bahan kering, bahan organik, protein kasar tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Perlakuan Terhadap Kadar Bahan Kering, Kadar Bahan Organik, Kadar Protein Kasar.

Variabel	Perlakuan				P-	V al u e
	%	P0	P1	P2		
BK	9,927±0,397 <sup>a</sup>	11,559±3.797 <sup>ab</sup>	16,914±5,032 <sup>bc</sup>	21,047±4,945 <sup>c</sup>	0.008	
BO	84,033±1,483 <sup>a</sup>	86,636±0,381 <sup>b</sup>	89,739±0,81 <sup>c</sup>	89,719±0,855 <sup>c</sup>	0.000	
PK	12,834±0,723 <sup>a</sup>	15,33±1,046 <sup>b</sup>	15,037±1,185 <sup>b</sup>	14,82±0,344 <sup>b</sup>	0.005	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P<0,05$ ). P0=Tanpa Polar; P1= dedak polar 3%; P2=dedak polar 6%; P3=dedak polar 9%.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Kering

Rata-rata kandungan bahan kering silase limbah sayur kubis akibat penggunaan dedak polar tertera pada Tabel 1. Data tersebut menunjukkan bahwa dengan meningkatnya level penggunaan dedak polar sebagai aditif dalam pembuatan silase limbah sayur kubis terjadi peningkatan kandungan bahan kering. Limbah sayur kubis mengandung kadar air yang tinggi atau bahan kering rendah tetapi dengan penggunaan dedak polar sebagai aditif terjadi penurunan kadar air atau kandungan bahan keringnya meningkat. Kandungan kadar air pada perlakuan P0 sebesar 90,08% menurun menjadi 88,45% (P1), 83,09% (P2) dan 78,96% (P3).

Analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kandungan bahan kering silase limbah sayur kubis. Semakin tinggi level penggunaan dedak polar dapat menaikan kandungan bahan kering silase limbah sayur kubis. Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan bahan kering pada dedak polar yang cukup tinggi (86,66%) (Merlina, 2012). Kandungan bahan kering tertinggi ditunjukkan pada silase limbah sayur kubis dengan penggunaan 9% dedak polar (P3). Terjadinya peningkatan bahan kering

disebabkan karena dedak polar mempunyai kandungan bahan kering yang banyak sehingga semakin banyak penambahan level dedak polar dapat meninggikan kandungan bahan kering silase limbah sayur kubis.

Dari hasil uji jarak berganda Duncan memperlihatkan bahwa kadar bahan kering untuk perlakuan penggunaan level dedak polar 3% (P1) berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) dengan perlakuan tanpa dedak polar (P0), sementara perlakuan penggunaan dedak polar 3% (P1) dengan 6% (P2) dan P2 dengan P3 (9%) juga berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ). Dari hasil uji lanjut Duncan tersebut, walaupun perlakuan P3 tidak berbeda dengan P2 karena kadar bahan kering yang dihasilkan lebih meningkat dari perlakuan lainnya. kadar bahan kering yang meningkat dapat mempertahankan daya simpan silasetahan lebih lama. Wahyudi (2019) melaporkan bahwa kandungan air yang sangat banyak dapat menyebabkan silase mudah rusak sementara kandungan air sangat rendah dapat mengakibatkan tumbuhnya jamur.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Organik

Cara yang biasa dipakai untuk mendapati mutu silase yaitu mengetahui kandungan bahan organik silase. Kandungan bahan organik didapat pada perbedaan antar

kadar bahan kering dan kandungan abu. kadar abu pada silase menunjukkan kandungan mineral pada silase tersebut. Makin bertambah kandungan abu maka kadar bahan organik makin menurun, sebaliknya makin menurun kadar abu maka kadar bahan organik makin bertambah. Rataan kadar bahan organik akibat perlakuan terlihat pada Tabel 1. Rata-rata bahan organik pada setiap perlakuan P0 yaitu 84,03%; P1 yaitu 86,63%; P2 yaitu 89,71%; P3 yaitu 89,73%.

Hasil analisis varian menunjukkan perlakuan sangat berpengaruh nyata ( $P<0,01$ ) pada kadar bahan organik silase limbah sayur kubis, dapat menunjukkan semakin tinggi penggunaan dedak polar sebagai aditif menghasilkan peningkatan kandungan bahan organik silase limbah sayur kubis. Tingginya kandungan bahan organik disebabkan karena teknik penguraian mikroba mampu memecahkan unsur yang kompleks menjadi zat-zat sederhana serta penambahan dedak polar berfungsi sebagai sumber kekuatan untuk mikroorganisme dapat merombak bahan pakan sehingga kandungan bahan organik menjadi meningkat.

Meningkatnya kadar bahan organik silase dengan penambahan dedak polar disebabkan karena ada penambahan karbohidrat terlarut yang dipakai oleh mikroba khususnya bakteri asam laktat pada saat jalannya proses fermentasi akan menyebabkan terjadinya pemecahan kadar substrat sehingga bahan organik dapat lebih mudah dicerna oleh mikroorganisme yang kemudian akan menghasilkan alkohol, gula dan asam amino. Selain itu aktifitas jasad renik selama proses fermentasi akan menyebabkan perubahan yang dapat mempengaruhi nilai gizi silase.

Hasil uji lanjut berganda Duncan menunjukkan perbandingan antara setiap perlakuan dari P0-P3 nyata berbeda ( $P<0,05$ ), sedangkan perbandingan antara P2:P3 berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) pada kandungan bahan organik silase limbah sayur kubis. Terjadi kenaikan kandungan

bahan organik dipengaruhi oleh peningkatan level dedak polar pada silase limbah sayur kubis. Kandungan bahan organik tertinggi pada silase limbah sayur kubis terdapat pada perlakuan P3(9% dedak polar) yaitu 89,73%, dan terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa dedak polar ) yaitu 84,03%. Kadar bahan organik silase limbah sayur kubis pada level penambahan dedak polar 0%(P0), 3% (P1),6% (P2), dan 9% (P3) terlihat meningkat, hal ini menunjukan bahwa level penambahan dedak polar terbaik silase limbah sayur kubis 9%. Dedak polar mengandung karbohidrat yang mudah larut berperan sebagai energi yang ada untuk siap dipakai bakteri asam laktat dapat melakukan aktivitasnya. Karena dengan tambahan dedak polar yang banyak sehingga bisa meningkatkan kandungan bahan organik pada silase limbah sayur kubis. Sehingga, tambahan level dedak polar yang berbeda sangat berpengaruh pada kadar bahan organik silase limbah sayur kubis, sedangkan pada perlakuan P0 tanpa dedak polar sebagai aditif paling rendah karena bahan organik disebabkan oleh bakteri penghasil enzim pada silase limbah sayur kubis dalam menjalankan aktivitasnya membutuhkan energi dan nutrien lainnya. Kandungan air yang tinggi ini akan mempengaruhi kehilangan bahan organik yang cukup besar.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Protein Kasar**

Rata-rata kandungan protein kasar silase limbah sayur kubis akibat penggunaan dedak polar sebagai aditif tertera pada Tabel 1.. Kenaikan persentase protein kasar silase limbah sayur kubis dalam penelitian ini berkisar dari 13,40% - 17,38%. Pada penelitian ini mirip dengan yang disampaikan Astuti *et al.* (2013) menyatakan bahwa pemakaian dedak polar sebagai sumber karbohidrat dapat menghasilkan kadar protein kasar yang banyak (14,52%) dibandingkan perlakuan penggunaan sumber karbohidrat lainnya.

Analisis of Varians menunjukkan adanya pengaruh perlakuan yang sangat

berpengaruh nyata ( $P<0,01$ ) pada kandungan protein kasar silase limbah sayur kubis. Menurut Limbeng (2021), kandungan protein kasar dari silase berkualitas baik berkisar antara 10,50%-15,20%. Di atas kisaran optimal akan menghasilkan kualitas silase yang buruk maka tidak bias disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama karena reaksi biokimia antara amino asam dan gula yang menyebabkan reaksi Maillard yang menghasilkan silase coklat. Kandungan protein kasar silase pada hasil penelitian ini masih berada optimal pada kisaran yang dimaksud.

. Subekti, dkk., (2013) melaporkan bahwa penambahan bahan yang mengandung karbohidrat berfungsi untuk bahan baku untuk terjadinya bakteri asam laktat, karena mampu memperlajui terjadinya keadaan bakteri asam laktat pada pH yang baik. Penambahan dedak polar sebagai bahan aditif dalam pembuatan silase limbah sayur kubis mampu meningkatkan kualitas silase yang ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan kandungan protein kasar. Peningkatan ini karena dedak polar merupakan zat aditif yang berperan sebagai sumber makanan bagi mikroba untuk proses ensilase berjalan sehingga menghasilkan protein kasar yang tinggi. Menurut

Mugiawati dan Suwarno (2013), dalam keadaan tanpa udara (anaerob) dapat memperlajui perkembangan bakteri anaerob untuk dapat membuat bakteri asam laktat. Level aditif seperti dedak polar mampu mempertahankan kualitas nutrisi bahan pakan sehingga semakin tinggi populasi mikroba dan akan mempercepat terjadinya degradasi protein dan nutrient lainnya sehingga kandungan protein kasar silase limbah sayur kubis mengalami peningkatan.

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukan dengan adanya pemakaian dedak polar 3%, 6% dan 9% (P1, P2 dan P3) sebagai aditif dalam pembuatan silase limbah sayur kubis nyata makin meningkat ( $P<0,05$ ) kadar protein kasarnya dibanding silase limbah sayur kubis tanpa penggunaan dedak polar (P0). Level penggunaan dedak polar sebagai aditif dari 3%, 6%, 9% dalam pembuatan silase limbah sayur kubis ini nyata tidak berbeda ( $P>0,05$ ) pada kadar protein kasar. Tingginya kadar protein kasar silase limbah sayur kubis dengan penggunaan dedak polar sebagai aditif juga diakibatkan oleh kadar protein kasar dalam dedak polar yang cukup tinggi (13,91%) ikut berkontribusi pada bertambahnya kadar protein kasar (Merlina, 2012).

## KESIMPULAN

Penggunaan dedak polar dalam pembuatan silase limbah sayur kubis (*Brassica oleracea*) dapat meningkatkan kandungan bahan kering, kandungan bahan

organik dan Kandungan protein kasar. Level penambahan terbaik penggunaan dedak polar sebagai aditif dalam pembuatan silase limbah sayur kubis adalah 9%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, Armiati. 2017. "Kandungan Mineral (Ca Dan Mg) Pada Dedak Padi Yang Difermentasi Menggunakan Cairan Rumen Sapi Bali." Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Astuti, Wulansih Dwi, Yantyati Widystuti, Roni Ridwan, and Elvi Yetti. 2013. "Quality of Vegetable Waste Silages Treated with Various Carbohydrate Sources." *Media Peternakan* 36 (2): 120.
- Despal, Despal, I G Permana, S N Safarina, and A J Tatra. 2011. "Penggunaan Berbagai Sumber Karbohidrat Terlarut Air Untuk Meningkatkan Kualitas Silase Daun Rami." *Media Peternakan* 34 (1): 69.
- Jasin, Ismail. 2017. "Pengaruh Penambahan Dedak Padi Dan Inokulum Bakteri Asam Laktat Dari Cairan Rumen Sapi Peranakan Ongole Terhadap Kandungan Nutrisi Silase Rumput Gajah." *Jurnal Peternakan* 11 (2): 59–

63.

- Limbeng, Yogi Jeremia. 2021. "Pengaruh Tingkat Penambahan Probiotik Pada Silase Berbasis Limbah Kubis Terhadap Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik Dan Protein Kasar Secara In-Vitro." Universitas Jambi.
- Martawijaya, Elang Ilik, Eko Martanto, and Netti Tinaprilla. 2004. *Panduan Beternak Itik Petelur Secara Intensif*. AgroMedia.
- Merlina, Suci. 2012. "Perubahan Kandungan Nutrient Wheat Bran Yang Difermentasi Menggunakan Level Starter Aspergillus Niger Yang Berbeda."
- Mugiawati, R E, and Nur H Suwarno. 2013. "Kadar Air Dan PH Silase Rumput Gajah Pada Hari Ke-21 Dengan Penambahan Jenis Aditif Dan Bakteri Asam Laktat." *Jurnal Ternak Ilmiah* 1 (1): 201–7.
- Prasetyo, Gilang. 2015. "Pengaruh Penyimpanan Terhadap Bahan Kering Dan Protein Murni Pellet Calf Starter Yang Ditambah Limbah Kubis Fermentasi." Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip.
- Solihin, Solihin, Muhtarudin Muhtarudin, and Rudy Sutrisna. 2015. "Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Kualitas Fisik Dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayuran Dan Umbi-Umbian." *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3 (2): 233284.
- Subekti, Suwarno. G, and N Hidayat. 2013. "Penggunaan Beberapa Aditif Dan Bakteri Asam Laktat Terhadap Karakteristik Fisik Silase Rumput Gajah Pada Hari Ke-14." *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 31–41.
- Wahyudi, Ahmad. 2019. Silase Fermentasi Hijauan Dan Pakan Komplit Ruminansia. Vol. 1. UMMPress.