



Pengaruh Penggunaan Pollard Sebagai Aditif Terhadap Karakteristik Fisik Silase Limbah Sayur Kubis

¹Nurianti Christin Missa, ²Edwin J.L Lazarus, ³Emma D. Wie Lawa

^{1,2,3,4} Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia
Email Korespondensi: nuriantimissa@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 25 Sept 2025 Revised: 03 Oct 2025 Published: 30 Oct 2025 Keywords Additives; pollard; physical characteristics; cabbage vegetable waste; silage	Effect of Pollard level as an additive on the physical characteristics of cabbage waste silage (<i>Brassica oleracea</i>) Vegetable Waste. This study aims to evaluate the physical characteristics of cabbage (<i>Brassica oleracea</i>) vegetable waste silage due to the use of pollard as an additive. This study used an experimental method and was designed using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates. The treatments were P0= Cabbage vegetable waste without pollard, P1= Cabbage vegetable waste + 3% pollard, P2: Cabbage vegetable waste + 6% pollard, P3: Cabbage vegetable waste + pollard 9%. Physical characteristics variables measured were color, texture, aroma, mold, and pH. Physical characteristics were observed using organoleptic test score instructions from 15 panelists. Data were analyzed using Kruskal-Wallis Analysis followed by Mann-Whitney. The pH value was measured using a pH meter and the data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's Multiple Range Test. The results showed that the use of pollard had a significant effect ($P<0.05$) on the color, mold, and pH of cabbage vegetable waste silage, while on texture and aroma, the treatment had no significant effect ($P>0.05$). It was concluded that the use of pollard bran in making cabbage vegetable waste silage (<i>Brassica oleracea</i>) produces a good effect on the physical characteristics of cabbage vegetable waste silage and the best level of pollard bran use as an additive is 9%.
Informasi Artikel	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 13 Nov 2025 Direvisi: 20 Des 2025 Dipublikasi: 30 Dec 2025 Kata kunci Aditif; pollard; karakteristik fisik; limbah sayur kubis; silase	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik silase limbah sayur kubis (<i>Brassica oleracea</i>) akibat penggunaan pollard sebagai aditif. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu, P0= Limbah sayur kubis tanpa pollard, P1= Limbah sayur kubis + pollard 3%, P2: Limbah sayur kubis + pollard 6%, P3: Limbah sayur kubis + pollard 9%. Variabel karakteristik fisik yang diukur adalah warna, tekstur, aroma, jamur dan pH. Karakteristik fisik diamatai menggunakan petunjuk skor uji organoleptik dari 15 orang panelis. Data dianalisis menggunakan Analisis Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan menggunakan Mann-Whitney. Nilai pH diukur menggunakan pH meter dan datanya dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pollard berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap warna, jamur dan pH silase limbah sayur kubis, sedangkan terhadap tekstur dan aroma, perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Disimpulkan bahwa penggunaan dedak pollard dalam pembuatan silase limbah sayur kubis (<i>Brassica oleracea</i>) menghasilkan pengaruh yang baik terhadap karakteristik fisik silase limbah sayur kubis dan level terbaik penggunaan dedak pollard sebagai aditif adalah 9%.
Sitasi: Missa, N. C., Lazarus, E. J. L., & Lawa, E. D. W. (2025). Pengaruh Penggunaan Pollard Sebagai Aditif Terhadap Karakteristik Fisik Silase Limbah Sayur Kubis. <i>Lambda: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya</i> , 5(3), 983-989.	

PENDAHULUAN

Silase adalah pakan yang diawetkan dalam kondisi asam, melalui proses mekanisme aksi spontan dari fermentasi asam laktat di bawah kondisi anaerobic (Despal *et al.*, 2011). Pembuatan silase bertujuan mempertahankan atau meningkatkan kualitas pakan hijauan (Jasin, 2014). Silase merupakan awetan hijauan yang disimpan dalam silo yang tertutup rapat dan kedap udara, bahan pakan yang diawetkan berupa tanaman hijauan, limbah industri pertanian, serta bahan pakan lainnya dengan kadar air pada tingkat tertentu (Mugiwati, 2013). Prinsip dasar pembuatan silase adalah fermentasi oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. Mikroba yang paling dominan adalah dari golongan bakteri asam laktat homofermentatif yang mampu melakukan fermentasi dari keadaan aerob sampai anaerob. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindarkan pakan dari bakteri pembusuk (Ridwan, 2005).

Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi sederhana yang melibatkan mikroorganisme, yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk atau bahan pakan yang mempunyai tekstur serta kandungan nutrisi dan ketersediaan biologis yang lebih baik, disamping itu juga dapat menurunkan zat antinutrisinya (Fardiaz, 1989). Melalui fermentasi terjadi pemecahan substrat oleh enzim-enzim tertentu terhadap bahan yang tidak dapat dicerna, misalnya selulosa dan hemiselulosa menjadi gula sederhana.

Bakteri yang ada dalam proses fermentasi bergantung pada jumlah karbohidrat yang ada. Tingginya level karbohidrat memungkinkan mikroorganisme *Lactobacillus* dan *Streptococcus* menghasilkan asam laktat dalam silase. Penggunaan karbohidrat yang kaya akan aditif dapat meningkatkan produksi asam laktat. Tujuan penggunaan aditif adalah menjamin kualitas silase melalui peningkatan fermentasi asam laktat, menghambat mikroba yang tidak diinginkan dan meningkatkan nilai nutrisi silase. Pollard sebagai material yang kaya akan karbohidrat dapat ditambahkan dalam pembuatan silase dengan tujuan meningkatkan suplai energi tersedia untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Pollard adalah hasil sampingan dari industri tepung terigu yang bahan bakunya berasal dari gandum. Nilai nutrisi pollard menurut Merlina (2012) adalah BK 86,66%, LK 2,8%, SK 16,49%, abu 3,14%, PK 13,91% dan BETN 60,32% dan produksi limbah kubis dapat mencapai 55,5% dari produksi tanaman (Aliudin *et al.*, 2000). Selain potensi tersebut limbah sayur kubis memiliki beberapa kelemahan sebagai pakan, antara lain mempunyai kadar air tinggi >90% sehingga mudah mengalami pembusukan (Saenab, 2010). Oleh karena itu limbah ini perlu diolah terlebih dahulu menjadi silase sehingga dapat dipertahankan kualitasnya.

Penggunaan pollard sebagai aditif dalam pembuatan silase limbah sayur kubis diharapkan menghasilkan karakteristik fisik yang tidak mengalami perubahan dan memungkinkan dapat meningkat. Tujuan dari penelitian ini mengevaluasi karakteristik fisik silase limbah sayur kubis (*Brassica oleracea*) akibat penggunaan pollard sebagai aditif.

METODE

Penelitian menggunakan metode eksperimen berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah :

- P0: Limbah sayur kubis tanpa pollard (Sebagai kontrol)
- P1: Limbah sayur kubis + 3% pollard
- P2: Limbah sayur kubis + 6% pollard
- P3: Limbah sayur kubis + 9% pollard

Prosedur Penelitian

1. Limbah sayur kubis yang telah dikumpulkan dicacah menjadi ukuran kurang lebih 3 cm dan diangin-anginkan selama 2 hari untuk mengurangi kadar airnya dan ditimbang sesuai kapasitas silo, yaitu sebanyak 3 kg tiap silo.
2. Pollard ditimbang sesuai jumlah limbah sayur kubis dan sesuai perlakuan yang dicobakan

3. Limbah sayur kubis kemudian dimasukan ke dalam silo sebagian demi sebagian, diikuti dengan penaburan pollard, prosedur ini dilakukan sampai semua limbah sayur kubis habis dimasukan ke dalam silo.
4. Setiap memasukan limbah sayur kubis dan pollard, dilakukan penekanan agar udara tidak menumpuk, setelah selesai silo ditutup dan dilakban atau diiplester agar tidak ada udara yang masuk.
5. Setelah hari ke 30 silo dibuka dan sampel silase limbah sayur kubis diamati karakteristik fisiknya. Pengukuran pH dilakukan pada saat pembongkaran sampel silase.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah karakteristik fisik silase limbah sayur kubis berupa warna, aroma, dan keberadaan jamur. Penilaian dari variabel ini dilakukan oleh 15 orang panelis. Penilaian menggunakan skor 1-3 seperti dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai skor karakteristik fisik silase limbah sayur kubis

Variabel	Skor	Gambaran Fisik
Warna	3	Hijau alamiah/hijau kekuningan
	2	Hijau gelap/kuning kecoklatan
	1	Coklat sampai Hitam
Tekstur	3	Padat
	2	Sangat lembut
	1	Lembek/lunak seperti bubur
Aroma	3	Asam segar
	2	Tidak asam/tidak busuk
	1	Busuk
Jamur	3	Tidak ada
	2	Cukup/sedang
	1	Banyak
pH	3	3,0-4,2 (sangat baik)
	2	4,3-4,5 (baik)
	1	4,5-4,6 (medium)

Sumber: Septian dkk. (2011).

Analisis Data

Hasil penilaian organoleptik silase limbah sayur kubis akibat penggunaan aditif pollard dianalisis menggunakan analisis Kruskal-Wallis, dan dilanjutkan dengan Uji lanjut *Mann-Whitney* (Siegel, 1997) menggunakan software Minitab 16, sedangkan nilai pH dianalisis menggunakan analisis of variance (ANNOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan dan di lanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Gomes and Gomes, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rata-rata variabel karakteristik fisik silase limbah sayur kubis dengan level aditif pollard tertera dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Pengaruh Perlakuan Terhadap Karakteristik Fisik Pada Warna, Tekstur, Aroma, Jamur dan pH Silase Limbah Sayur Kubis

Parameter	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P-value
Warna	1,55±0,51 ^a	2,40±0,50 ^c	3,05±0,39 ^b	3,05±0,22 ^b	0,000
Tekstur	2,75±0,64	2,85±0,49	2,85±0,37	2,90±0,89	0,521
Aroma	2,40±0,88	2,25±0,91	2,90±0,31	2,90±0,83	0,070
Jamur	2,25±0,85 ^a	2,70±0,47 ^b	3,00±0,00 ^b	3,00±0,57 ^b	0,003
Ph	4,52±0,171 ^b	4,30±0,245 ^a	4,30±0,082 ^a	4,20±0,079 ^a	0,000

Keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna Silase

Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa rata-rata warna silase limbah sayur kubis berkisar antara 1,55 (coklat sampai hitam) sampai 3,05 (hijau alamiah/hijau kekuningan). Berdasarkan hasil analisis Kruskal-Wallis, penggunaan level pollard yang berbeda sebagai aditif menunjukan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap warna silase limbah sayur kubis. Hal ini menunjukkan makin meningkat level pollard dapat mempertahankan warna silase sayur kubis seperti warna asal limbah sayur kubis. Menurut Utomo dkk. (2013) warna yang dihasilkan tidak menyimpang dari warna asal merupakan silase yang berkualitas baik dan silase yang berkualitas rendah warnanya menyimpang dari warna asalnya.

Hasil uji lanjut uji Mann Whitney menunjukan bahwa warna pada silase limbah sayur kubis yang ditambahkan pollard 6% (P2) dan 9% (P3) nyata lebih baik dari penggunaan pollard 3% (P1) dan tanpa pollard (P0). Warna limbah silase sayur kubis yang diberi pollard 3% (P1) hijau gelap/kuning kecoklatan sedangkan tanpa pollard warna menjadi coklat menuju kehitaman. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibanding yang dilaporkan Rusdi dkk. (2021) dimana limbah sayur kubis yang ditambah dedak padi sebagai aditif 0-75% menghasilkan kriteria warna 2,30- 2,55 (hijau gelap). Menurut Despal dkk. (2011) Semakin gelap warna silase yang dihasilkan maka kualitas silase semakin rendah.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Tekstur

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukan bahwa perlakuan penggunaan pollard berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur silase limbah sayur kubis. Hal ini menunjukan bahwa penggunaan pollard sebagai aditif pada pembuatan silase limbah sayur kubis belum dapat mempengaruhi tekstur silase limbah sayur kubis menjadi lebih padat seperti tekstur awalnya. Namun tekstur silase limbah sayur kol semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya level pollard sebagai aditif. Tekstur silase limbah sayur kubis menjadi lembut menuju padat pada semua perlakuan (2,75-2,90).

Menurut Macaulay (2004) tekstur silase di pengaruhi oleh kadar air bahan awal fermentasi, dimana silase dengan kadar air yang tinggi ($> 80\%$) akan memperlihatkan tekstur yang berlendir dan lunak, sedangkan silase berkadar air rendah ($< 30\%$) mempunyai tekstur kering. Tekstur pakan yang padat menunjukan kualitas yang baik. Menurut Kartadisastra

(1997) silase yang baik kualitasnya adalah silase yang teksturnya tidak lembek, tidak berair, tidak berjamur, dan tidak menggumpal. Lebih lanjut dijelaskan oleh Siregar (1996) secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri tekstur yang sama dengan bahan asalnya.

Nilai tekstur silase limbah sayur kol dengan penggunaan pollard ini lebih tinggi disbanding yang dilaporkan Rusdi dkk. (2021) pada limbah sayur kol yang ditambah dedak padi sampai 75% sebesar 1,92-2,38. Nilai tekstur silase pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan Alvianto dkk. (2015) yaitu 2,33-2,63 yang menambahkan dedak padi, tepung gaplek, dan molases masing-masing 10% sebagai sumber karbohidrat pada silase limbah sayuran.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Aroma

Berdasarkan hasil uji kruskall Wallis untuk penilaian organoleptik membuktikan bahwa penambahan level dedak polar yang berbeda menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata ($P>0,05$) pada perlakuan yang di terapkan terhadap aroma silase limbah sayur kubis. Aroma silase yang diperoleh pada masing-masing perlakuan yaitu P0 sebesar 2,40; P1 2,25; P2, 2,90 dan P3, 2,90. Data di atas menunjukkan bahwa aroma silase limbah sayur kubis agak asam menuju ke aroma asam. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Utomo (1999) yaitu aroma silase yang baik adalah agak asam atau asam, bau manis, bebas dari bau amonia, dan H₂S. Aroma silase berasal dari senyawa asam yang di hasilkan selama proses enzilase berlangsung. Selain senyawa asam, aroma silase juga di pengaruhi oleh jumlah ethanol yang di hasilkan. Ethanol merupakan senyawa alkohol yang di hasilkan oleh proses fermentasi secara heterofermentasi. Silase limbah sayur kubis dengan penambahan level dedak polar yang berbeda memiliki aroma agak asam yaitu wangi asam khas fermentasi.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Jamur

Jamur merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas fisik silase sayur kubis. Jamur tidak bisa hidup pada lingkungan asam. Oleh karena itu, keberadaan jamur pada silase dapat dikatakan kualitas silase tersebut kurang baik. Kojo (2015) menyatakan bahwa pada suasana asam, jamur tidak dapat tumbuh dan bakteri pembentuk asam saja yang dapat hidup. Keberadaan jamur silase sayur kubis pada penggunaan polard yang berbeda dapat di lihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pengamatan pada setiap perlakuan di temukan adanya jamur namun dalam jumlah sedikit pada perlakuan dengan penggunaan polard. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Kruskall Wallis membuktikan bahwa penggunaan pollard yang berbeda menunjukkan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap keberadaan jamur pada silase limbah sayur kubis dengan penggunaan pollard. Hasil uji lanjut Mann-Whitney menunjukan bahwa jamur pada silase limbah sayur kubis dengan penggunaan pollard berbeda nyata ($P<0,05$) dengan yang tanpa pollard (P0). Perlakuan penggunaan pollard (P1, P2, dan P3) tidak menghasilkan perbedaan dalam keberadaan jamur dalam silase limbah sayur kubis. Hal tersebut menunjukan bahwa silase memiliki kualitas yang baik dan proses fermentasi sepenuhnya dalam keadaan anaerob atau tidak terdapat oksigen.

Pengaruh perlakuan terhadap pH

Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai pH silase limbah sayur kubis akibat perlakuan penggunaan pollard. Data pada Tabel 1 menunjukkan nilai pH tertinggi pada perlakuan P0 (4,52) sedangkan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan P3 (4,20). Menurut Low (1984) silase yang baik harus mempunyai nilai pH $<4,5$. Meningkatnya penggunaan pollard sebagai aditif menunjukan nilai di bawah 4,5 yang menggambarkan bahwa proses pengawetan terjadi dalam kondisi anaerob dan terbentuk keasaman dalam silase limbah sayur kubis.

Hasil tersebut juga di dukung oleh pernyataan Utomo (1999) bahwa kualitas silase yang baik berada pada pH 4,5 atau lebih rendah. nilai pH yang rendah pada silase disebabkan oleh terjadinya proses fermentasi secara anaerob yang membantu bakteri asam laktat (BAL)

untuk berkembang dan beraktivitas. Jika proses silase berjalan sempurna maka BAL sukses berkembang. BAL pada fase ini menjadi bakteri predominan dengan pH sekitar 4,30-5,15. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Stevani dkk. (2010) yang menyatakan bahwa jika proses fermentasi berjalan dengan sempurna, maka bakteri asam laktat sukses berkembang dan menurunkan nilai pH silase. Menurut Mc Donald dkk. (1984). Selama proses fermentasi berlangsung terdapat aktivitas bakteri asam laktat yang memfermentasi karbohidrat mudah terlarut menjadi asam organik sehingga pH lebih rendah dan lebih menjadi asam.

Hasil uji Duncan menunjukkan perlakuan penggunaan pollard sebagai aditif dalam pembuatan silase limbah sayur kubis nyata berbeda dengan perlakuan tanpa penggunaan pollard. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya penggunaan pollard menyebabkan aktivitas bakteri asam laktat meningkat dalam memanfaatkan gula sederhana sebagai sumber energy untuk merombak senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga aktifitas mikroba ini akan menurunkan nilai pH (Wakarno et al., 2019)

KESIMPULAN

Penggunaan pollard sebagai aditif dalam pembuatan silase limbah sayur kubis (*Brassica oleracea*) memberikan pengaruh yang baik terhadap karakter fisik (warna, tekstur, aroma, jamur) dan nilai pH dan level terbaik penggunaan pollard adalah 9% dalam pembuatan silase limbah sayur kubis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, T., Mucra, D. A., Harahap, A. E., & Syarbini, M. (2020). Pengaruh Pemberian Wafer Ransum Komplit Yang Ditambahkan Ampas Sagu (Metroxylon Sp) Terhadap Penampilan Produksi Sapi Bali. *Jambura Journal of Animal Science*, 3(1), 16-25
- Aliudin., Sarjiman., Suharno., Sutardi. 2000. Laporan Teknis Pengkajian Pola Tanam Sayuran. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Unggaran.*
- Despal D. Permana IG. Safarina SN dan Tatra AJ. 2011. Penggunaan berbagai sumber karbohidrat terlarut air untuk meningkatkan kualitas silase daun rami. *Media Peternakan*, 34(1), 69-69.
- Fardiaz S. 1989. Analisa Mikrobiologi Pangan. *Raja Grafindo Persada*. Jakarta.
- Gomes, K. A., dan Gomes, A.A. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. UI Press, Jakarta.
- Gupta VVSR. 1993. The impacts of soil fauna and crop management practices on the dynamics of soil microfauna and mesofauna. P 107-124 In C. E. Pankhurst, B. M. Doube VVSR., Gupta., and Grace PR., (Eds.). *Soil Biota: Management in Sustainable Farming System. CSIRO. Press*, Melbourne, Australia.
- Jasin I. 2014. Pengaruh penambahan molases dan isolat bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi PO terhadap kualitas silase rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Agripet*, 14(1), 50-55.
- Kartadisastra HR. 1997. Penyediaan dan Pengolahan Pakan Ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Domba, Kambing). *Yogyakarta: Kanisius*.
- Kojo, RM. 2015. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (*penisitum purpurium*) dan cv. Hawai. *Jurnal Zootek* 35 (1) : 21- 29.
- Kushartono B dan Iriani N. 2005. Silase tanaman jagung sebagai pengembangan sumber pakan ternak. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. *Bogor: Balai Penelitian Ternak*
- Low, SG. 1984, Ensilage and storage of by-product. In. silages. Eds: Tj. Kempfon AG. Kasiseran, TE, Trigg. National workshop. Armidale, New South Wales.

- Macaulay, A. 2004. Evaluating Silage Quality <http://www1.agric.gou.ab.ac/department/deptdocs.nsf/all/for4009.html> Feb 2008]
- McDonald, P. 1984. *Animal Nutrition*, 3rd ed, Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Mugiawati, RE. 2013. Kadar Air dan pH Silase Rumput Gajah yang ditambahkan Aditif dan Bakteri Asam Laktat pada Hari ke-21. *Jurnal Ternak Ilmiah*. 1 (1): 201-207
- Pertanian, D. (1980). Silase sebagai makanan ternak. Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian. *Laporan Penelitian Ternak*. Ciawi, Bogor.
- Ridwan, R., Ratnakomala, S., Kartina, G., & Widyastuti, Y. 2005. Pengaruh penambahan dedak padi dan *Lactobacillus plantarum* 1BL-2 dalam pembuatan silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Media Peternakan*, 28(3).
- Rusdi M, Harahap A. E, dan Elfawati. 2021. pH, Bahan Kering dan Sifat Fisik Silase Limbah Kol dengan Penambahan Level Dedak Padi. *Jambura Journal of Animal Sciences*. 4(1) 14-23.
- Saenab, 2010. Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta. *Balai Pengkajian Teknologi Jakarta*
- Salim, R., Ben-Shlomo, I., Colodner, R., Keness, Y dan Shalev, E. 2002. Bacterial colonization of the uterine cervix and success rate in assisted reproduction: results of a prospective survey. *Human Reproduction*, 17(2), 337-340.
- Sembiring, P., 2006. Biokonversi limbah pabrik minyak inti sawit dengan *Phanerochaete chrysosporium* dan implikasinya terhadap performans ayam broiler. Disertasi. *Universitas Padjajaran, Bandung*.
- Siregar, MT. Pengaruh Penggunaan Asap Cair Yang Berbeda Terhadap Mutu Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Asap Selama Penyimpanan Pada Suhu Kamar
- Septian. FD. Kardaya., dan WD. Astuti. 2011. Evaluasi Kualitas Silase limbah sayuran pasar yang diperkaya dengan berbagai aditif dan bakteri asam laktat. *Jurnal Pertanian*. 2(2):2087- 4936.
- Siegel, S. 1997. Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Thalib, A., Bestari, J. Widiawati, Y. Hamid, H dan Suherman, D. 2000. Pengaruh perlakuan silase jerami padi dengan mikroba rumen kerbau terhadap daya cerna dan ekosistem rumen sapi. *JITV*, 5(1), 276-281.
- Utomo, R. 1999. Teknologi Pakan Hijauan. *Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada*. Yogyakarta.
- Wakano FB. Nohong dan Rindawati. 2019 pengaruh pemberian molases dan gul pasir terhadap pH dan produksi silase rumput gajah (*pennisetum purpureum*). *Bukti nutrisi dan makanan ternak*, 13 (1) : 1-9.
- Wallace, RJ and C. Chesson. 1995. *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*. Winheim. Ithaca and London
- Yulianto, S. 2011. Budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) di Balai Pengembangan dan Promosi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPPTPH) Ngipiksari Sleman, Yogyakarta.