

Adelina dkk, 2024

FRAKSI SERAT SILASE LIMBAH SAYUR KOL DAN SAWI MENGUNAKAN BERBAGAI SUMBER ADITIF

Triani Adelina¹⁾, Jully Handoko¹⁾, Anwar Efendi Harahap^{1)*} dan Diah Ayu Permatasari¹⁾

Program Studi Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Telp (0761) 562051,
Email: harahapa258@gmail.com

* Received for review April 6, 2024 Accepted for publication November 24, 2024

Abstract

Utilization of cabbage and mustard waste as an alternative to forage for livestock is one of the efforts in providing limited forage in the dry season in the form of silage. Additives can be added to improve the quality of the silage. This study aims to determine the quality of the fiber fraction contained in the silage of cabbage and mustard waste using a variety of different additive sources. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments were, P1 (70% cabbage and mustard waste + 30% rice bran); P2 (70% cabbage and mustard waste + 30% corn flour); P3 (70% cabbage and mustard waste + 30% tapioca starch waste); P4 (70% cabbage and mustard waste + (30% rice bran + corn flour + tapioca starch waste)). Parameters observed included NDF, ADF, ADL, cellulose and hemicellulose content. The results of this study showed that the administration of different additives had a very significant effect ($P < 0.01$) on decreasing the content of NDF, ADF and ADL, having a significant effect ($P < 0.05$) on increasing the cellulose and hemicellulose content it conclude that the use of various additive sources reduces the content of NDF, ADF, and ADL and increase the content of hemicellulose and cellulose silage made from cabbage and mustard waste.

Keywords: additives, fiber, fraction, cabbage, mustard, silage, waste, various

Abstrak

Pemanfaatan limbah sayur kol dan sawi sebagai pengganti hijauan pakan ternak merupakan salah satu upaya penyediaan hijauan yang terbatas di musim kemarau dalam bentuk silase. Aditif dapat ditambahkan untuk memperbaiki kualitas silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fraksi serat yang terkandung dalam silase limbah sayur kol dan sawi menggunakan berbagai sumber aditif berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah, P1 (70% limbah kol dan sawi + 30% dedak padi); P2 (70% limbah kol dan sawi + 30% tepung jagung); P3 (70% limbah kol dan sawi + 30% onggok); P4 (70% limbah kol dan sawi + (30% dedak padi + tepung jagung + onggok)). Parameter yang diamati meliputi *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL), selulosa dan hemiselulosa. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa dengan pemberian aditif berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan kandungan NDF, ADF dan ADL, berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap peningkatan kandungan selulosa dan hemiselulosa. Kesimpulan penelitian ini adalah penggunaan berbagai bahan sumber aditif akan menurunkan kandungan NDF, ADF, dan ADL serta meningkatkan kandungan hemiselulosa dan selulosa silase limbah sayur kol dan sawi.

Kata kunci: aditif berbeda, fraksi serat, limbah sayur kol, sawi, silase,



Copyright © 2024 The Author(s)
This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

Adelina dkk, 2024

1. PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan merupakan hasil yang ditimbulkan oleh tindakan aktifitas manusia yang menimbulkan perubahan langsung atau tidak langsung, pencemaran lingkungan ini akan menyebabkan dampak yang negatif seperti pencemaran yang dihasilkan kendaraan, limbah organik dan lain-lain. Pencemaran yang dihasilkan limbah di pasar merupakan salah satu masalah yang sering dialami masyarakat sekitar, hal ini pasar sebagai tempat transaksi jual beli barang bagi masyarakat dan aktifitas yang meningkat di pasar dapat meningkatkan limbah yang dihasilkan. Limbah yang dihasilkan pasar dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi kesehatan warga pasar tersebut, seperti menimbulkan bau busuk, dan sebagai media tumbuh berbagai kuman penyakit, selain itu proses pembuangan dan pembersihan limbah memerlukan biaya yang mahal. Limbah pasar tradisional memiliki karakteristik yang sedikit berbeda dengan limbah perumahan. Komponen limbah pasar lebih dominan limbah organik daripada limbah anorganik. Limbah pasar organik terdiri dari limbah sayuran dan limbah buah. Limbah sayur diperkirakan sebesar 48,3 % dari limbah pasar yang dihasilkan (Muktiani dkk., 2007). Jumlah produksi limbah Kota Pekanbaru perhari mencapai 867,41 ton, limbah yang sudah terolah perhari hanya sebanyak 31,23 ton, sampah yang bisa ditimbun sebanyak 407,72 ton sedangkan sampah yang tidak terkelola perhari mencapai 452,49 ton (Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru, 2020). Limbah organik pasar apabila digunakan sebagai bahan baku pakan memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki nilai ekonomis karena menghasilkan berbagai produk yang berguna dan harganya murah, mudah didapat dan tidak bersaing dengan manusia, selain itu dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah. Selain kelebihan, limbah organik memiliki kelemahan antara lain mudah busuk dan voluminous (*bulky*). Disamping potensi tersebut limbah sayuran memiliki beberapa kelemahan sebagai pakan, antara lain mempunyai kadar air tinggi (91,56%) yang menyebabkan cepat busuk sehingga kualitasnya sebagai pakan tidak tahan lama.

Nilai nutrisi yang terkandung dalam limbah sayur kol menurut fakta gizi yang diuraikan oleh Data Komposisi Pangan Indonesia bahwa dalam 100 gram sayur kol atau kubis terdapat kandungan gizi sebagai berikut energi 51 kalori(kal), protein 2.5 g, karbohidrat 8 g, serat 3,4 g, vitamin C 16 mg, kalsium 100 mg, vitamin B1 0,4 mg, kalium 100 mg, natrium 50 mg, vitamin B2 (Ribovlavin) 0,1 mg dan niasin 0,2 mg. Dari kandungan nutrisi ini, terlihat bahwa sayur kubis utamanya mengandung serat, vitamin, dan mineral seperti kalium. Sebagai sayuran, kol juga tergolong tinggi vitamin C. Kandungan sawi hijau per 100 gram menurut Direktorat Gizi Masyarakat (2020) meliputi: kalori: 22,00 k. protein: 2,30 gram. lemak: 0,30 gram. karbohidrat: 4,00 g. serat: 1,20 g. kalsium (Ca): 220,50 mg. fosfor(p): 38,40 mg. besi(Fe): 2,90 mg. vitamin A: 969,00 SI. vitamin B1: 0,09 mg. vitamin B2: 0,10 mg. vitamin B3: 0,70 mg. vitamin C: 102,00 mg. Tinggi kandungan air pada sayuran menyebabkan limbah tersebut mudah busuk. Oleh sebab itu diperlukan teknik pengawetan salah satunya silase.

Silase merupakan salah satu teknologi pengawetan dengan proses fermentasi, dengan teknik ini pakan yang melimpah di musim penghujan dapat disimpan lebih lama untuk kebutuhan pakan di musim kemarau. Proses silase merupakan teknologi yang bukan hanya mampu meningkatkan nutrisi tetapi daya simpan sehingga pakan menjadi awet (Rodiallah dkk., 2024). Silase pakan sumber serat yang berasal dari limbah sayuran pasar merupakan pakan alternatif untuk mengganti hijauan pakan pada saat musim kemarau. Silase pakan dibuat dengan menggunakan penyimpanan secara anaerob sehingga diharapkan dapat disukai ternak (*palatable*). Kualitas silase dapat semakin meningkat apabila ditambahkan berbagai inokulan dan sumber karbohidrat mudahlarut dalam air (WSC) antara lain bioaktivator, dedak padi dan molases. Dalam pembuatan silase dibutuhkan aditif sebagai media tumbuh bakteri asam laktat (BAL). Aditif yang biasanya digunakan dalam pembuatan silase adalah dedak padi, tepung

Adelina dkk, 2024

jagung dan onggok. Berdasarkan hal diatas, maka telah dilakukan penelitian untuk melihat fraksi serat silase dari limbah sayur (kol dan sawi).

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan silase adalah sayur kol dan sawi. Bahan untuk analisis Van Soest nya adalah aquades 1 liter, Natrium –lairyI Sulfat 30 g, *Trittiplex* III 18,61 g, Natrium borat 10 H₂ 6,81 g, *Disodium Hydrogen* Na₂HPO₄ 4,58 g, H₂SO₄ 1 N : 27,26 mL, CTAB (*Cetyl-Trymethyl Amonium Bromide*) : 20 g, oktanol, alkohol 96%. Alat yang digunakan dalam pembuatan silase adalah alat pencacah, plastik, timbangan, terpal dan ember. Alat untuk analisis Van Soest adalah gelas piala 1.000 ml, spatula, pipet tetes, timbangan analitik, *fibertec* yang dilengkapi dengan *hot extraction* dan *cold extraction*, pemanas listrik, oven, tanur, desikator, dan cawan crusibel

2.2 Metode

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan terdiri dari: P1 = limbah kol dan sawi 70% + 30% dedak padi; P2 = limbah kol dan sawi 70% + 30% tepung jagung; P3 = limbah kol dan sawi 70% + 30% onggok; P4 = limbah kol dan sawi 70% + 30% (dedak padi + tepung jagung + onggok).

Peubah yang diukur

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan fraksi serat yang meliputi NDF(%), ADF (%), ADL (%), Hemiselulosa (%) dan Selulosa (%)

Prosedur Penelitian

Limbah sayur terlebih dahulu dicacah menggunakan pisau dengan ukuran 3-5 cm kemudian sayur dilakukan penimbangan berat segar. Selanjutnya hasil dari potongan dijemur selama 4-5 jam untuk mengurangi kadar air hingga mencapai 60-70%. Proses selanjutnya adalah pencampuran limbah sayur dengan bahan aditif (dedak padi, tepung jagung dan onggok) sesuai dengan perlakuan. Bahan yang telah tercampur rata dimasukkan ke dalam silo lalu ditutup dengan menggunakan selotip yang bertujuan agar udara tidak dapat masuk ke dalam silo tersebut. Silo kemudian disimpan dalam ruangan sampai dengan waktu fermentasi 14 hari. Selanjutnya pengujian kualitas fraksi serat silase

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF) Silase

Kandungan NDF silase limbah sayur kol dan sawi menggunakan berbagai sumber aditif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kandungan NDF silase limbah sayur

Perlakuan	NDF (% BK)
P1 (limbah kol dan sawi 70%+dedak padi 30%)	39,07±2,30 ^b
P2 (limbah kol dan sawi 70%+tepung jagung 30%)	26,33±2,58 ^a
P3 (limbah kol dan sawi 70%+onggok 30%)	46,91±2,37 ^c
P4 (limbah kol dan sawi 70%+(dedak padi+tepung jagung+onggok 30%)	36,39±1,04 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata(P<0,01)

Adelina dkk, 2024

Tabel 1. menunjukkan bahwa pemberian aditif yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan NDF silase limbah sayur kol dan sawi. Hasil uji lanjut memperlihatkan perlakuan dengan penambahan aditif tepung jagung (P2) menghasilkan nilai NDF paling rendah (26,33%), kemudian diikuti dengan perlakuan penambahan aditif campuran (P4) yang relatif sama dengan perlakuan dengan penambahan aditif dedak padi (P1). Perlakuan P3 (penambahan onggok) menghasilkan nilai NDF yang paling tinggi (46,91%).

Perlakuan P2 (penambahan tepung jagung) lebih rendah dari perlakuan P3 (penambahan onggok) diduga karena onggok memiliki serat kasar yang lebih tinggi di banding tepung jagung maka dari itu tepung jagung lebih cepat dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber energi sedangkan onggok membutuhkan waktu yang cukup lama untuk di jadikan sumber energi bagi bakteri dan kandungan NDF yang tinggi akan menghambat proses pencernaan secara optimal oleh ternak. Hal ini disebabkan karena ikatan dinding sel selama penyimpanan terutama lignoselulosa masih terlalu kuat. Oleh karena itu pakan hijauan yang baik bagi ternak seharusnya memiliki kandungan NDF yang rendah sehingga mudah dicerna. Hal ini sesuai dengan pendapat Riyanti dan Febriza, (2023) bahwa penurunan NDF dapat meningkatkan kecernaan pakan berakibat pada kualitas pakan semakin baik. Nilai NDF silase limbah sayur pada penelitian ini berkisar antara 26,33%-46,91% lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Anggriani dkk., (2022) pada efek fermentasi limbah sayuran dengan dosis mol yang berbeda terhadap kandungan (NDF, ADF, Hemiselulosa) yaitu dengan kandungan NDF berkisar 30,86%-44,76%.

Kandungan Acid Detergent Fiber (ADF) Silase

Rataan kandungan ADF silase limbah sayur kol dan sawi menggunakan berbagai sumber aditif yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kandungan ADF silase limbah sayur.

Perlakuan	ADF (% BK)
P1 (limbah kol dan sawi 70%+dedak padi 30%)	33,01±2,03 ^c
P2 (limbah kol dan sawi 70%+tepung jagung 30%)	15,03±2,08 ^a
P3 (limbah kol dan sawi 70%+onggok 30%)	35,63±1,86 ^d
P4 (limbah kol dan sawi 70%+(dedak padi+tepung jagung+onggok 30%)	25,48±0,95 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian aditif yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan ADF silase limbah sayur kol dan sawi. Perlakuan dengan penambahan aditif onggok (P3) menghasilkan nilai ADF paling tinggi 35,63%, kemudian mengalami penurunan dengan perlakuan penambahan aditif dedak padi (P1) diikuti dengan perlakuan penambahan aditif campuran (P4) hingga yang paling rendah penambahan aditif tepung jagung (P2) dengan nilai NDF 15,03%. Kandungan ADF paling rendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung jagung, diduga karena bahan aditif yang digunakan memiliki kandungan fraksi serat yang rendah kadar air 7,68%, kadar abu 0,27%, kadar protein terlarut 2,48%, protein total 8,27%, dan serat kasar 2,3% sehingga mempengaruhi ADF silase yang dihasilkan, maka BAL lebih mudah memanfaatkannya sebagai sumber energi, akibatnya ADF yang dihasilkan silase lebih rendah dibanding bahan aditif yang lain. Armin dkk., (2021) menyampaikan bahwa proses silase terjadi perombakan dinding sel menjadi komponen sederhana yaitu hemiselulosa dan glukosa. Nilai ADF silase limbah sayur pada penelitian ini berkisar antara 15,03%- 35,63% lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Untu dkk., (2022)

Adelina dkk, 2024

silase sorgum *varietas* Pahat dengan lama penyimpanan yang berbeda menghasilkan kandungan ADF berkisar 37,15% -40,97%.

Kandungan Acid Detergent Lignin (ADL) Silase

Rataan kandungan ADL silase limbah sayur kol dan sawi menggunakan berbagai sumber aditif yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kandungan ADL silase limbah sayur

Perlakuan	ADL (% BK)
P1 (limbah kol dan sawi 70%+dedak padi 30%)	7,87±0,13 ^c
P2 (limbah kol dan sawi 70%+tepung jagung 30%)	3,89±0,07 ^a
P3 (limbah kol dan sawi 70%+onggok 30%)	5,86±0,10 ^b
P4 (limbah kol dan sawi 70%+(dedak padi+tepung jagung+onggok 30%)	5,83±0,06 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01)

Tabel 3. menunjukkan bahwa pemberian aditif yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan ADL silase limbah sayur kol dan sawi. Hasil uji lanjut memperlihatkan perlakuan dengan penambahan aditif tepung jagung (P2) menghasilkan nilai ADL paling rendah 3,89%, kemudian diikuti dengan perlakuan penambahan aditif campuran (P4) yang relatif sama dengan perlakuan dengan penambahan aditif onggok (P3). Perlakuan P1 (dedak padi) menghasilkan nilai ADL yang paling tinggi 7,87%. Lignin merupakan salah satu bagian dari fraksi serat yang mengandung karbon, *hydrogen* serta oksigen dengan komposisi karbon yang lebih tinggi sehingga karbon ini dimanfaatkan oleh mikroba sebagai sumber energi dalam proses metabolisme mikroba menghasilkan enzim ekstraseluler yang mampu memutuskan ikatan lignoselulosa yang terdapat pada fraksi serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa menjadi glukosa yang dapat dimanfaatkan mikroba sebagai nutrisi. Kandungan ADL paling tinggi pada dedak padi diduga karena pada prosesnya terjadi perombakan pada ikatan ligninselulosa yang terdapat pada serat kasar. Serat kasar pada dedak padi berkisar antara 10-16% sehingga bakteri mudah memanfaatkan dedak padi sebagai sumber energi pada proses silase. Nilai ADL silase limbah sayur pada penelitian ini berkisar antara 3,89%- 9,73% lebih rendah bila dibandingkan hasil penelitian Melisa dkk., (2022) pada silase daun ubi kayu dengan penggunaan onggok serta lama fermentasi yang berbeda menghasilkan kandungan ADL yaitu 12,65%-22,90%.

Kandungan Selulosa Silase

Kandungan selulosa silase limbah sayur kol dan sawi menggunakan berbagai sumber aditif yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kandungan selulosa silase limbah sayur.

Perlakuan	Selulosa(% BK)
P1 (limbah kol dan sawi 70%+dedak padi 30%)	25,97±1,34 ^c
P2 (limbah kol dan sawi 70%+tepung jagung 30%)	12,06±0,81 ^a
P3 (limbah kol dan sawi 70%+onggok 30%)	23,06±1,78 ^b
P4 (limbah kol dan sawi 70%+(dedak padi+tepung jagung+onggok 30%))	31,76±1,47 ^d

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01)

Adelina dkk, 2024

Tabel 4. menunjukkan bahwa pemberian aditif yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan selulosa silase limbah sayur kol dan sawi. Hasil uji lanjut memperlihatkan perlakuan dengan penambahan aditif onggok memberikan nilai selulosa paling tinggi 31,76% diduga karena terjadi pencampuran ketiga bahan aditif yang membuat serat kasarnya sebagai sumber karbohidrat bertambah sehingga BAL sulit memprosesnya sebagai sumber energi karena adanya perombakan senyawa kompleks menjadi sederhana oleh bakteri yang menyebabkan lamanya proses fermentasi.

Kandungan selulosa paling rendah terdapat pada perlakuan P2, diduga karena bahan aditif yang digunakan memiliki kandungan serat kasar yang rendah sehingga lebih cepat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi BAL. Akibatnya selulosa yang dihasilkan silase lebih rendah dibanding bahan aditif yang lain. Sumber energi BAL adalah tepung jagung karena memiliki kandungan WSC sebesar 5,42%, sehingga WSC dan serat kasar ini akan dicerna oleh BAL untuk dijadikan sumber energi dalam berkembang biak dan menghasilkan asam laktat. Menurut Minson (2012), WSC hijauan tropik mempunyai karakteristik yang berbeda jika dibandingkan di daerah *temperate*. WSC hijauan tropik sebagian besar komponen utama berada dalam bentuk pati yang secara alami BAL tidak memiliki kemampuan untuk memfermentasinya secara langsung namun berbanding terbalik dengan hijauan asal *temperate* pada umumnya mengandung WSC cukup tinggi dalam bentuk fruktan yang sangat mudah difermentasi oleh BAL. Nilai selulosa silase limbah sayur pada penelitian ini berkisar antara 12,06%-31,76% lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Djami dkk., (2024) menggunakan silase rumput odot dan isi rumen sapi menghasilkan kandungan selulosa berkisar 17,37%-25,23%.

Kandungan Hemiselulosa Silase

Kandungan hemiselulosa silase limbah sayur kol dan sawi menggunakan berbagai sumber aditif yang berbeda.

Tabel 5. Rata-rata kandungan hemiselulosa silase limbah sayur

Perlakuan	Hemiselulosa (% BK)
P1 (limbah kol dan sawi 70%+dedak padi 30%)	6,06±1,25 ^a
P2 (limbah kol dan sawi 70%+tepung jagung 30%)	11,30±0,80 ^b
P3 (limbah kol dan sawi 70%+onggok 30%)	11,28±1,41 ^b
P4 (limbah kol dan sawi 70%+(dedak padi+tepung jagung+onggok 30%)	10,91±0,26 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian aditif yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan hemiselulosa silase limbah sayur kol dan sawi. Hasil uji lanjut memperlihatkan perlakuan dengan penambahan aditif dedak padi (P1) menghasilkan nilai hemiselulosa paling rendah (6,06%), kemudian diikuti dengan perlakuan penambahan aditif campuran (P4) 10,91% yang relatif sama dengan perlakuan dengan penambahan aditif onggok (P3) 11,28% dan perlakuan dengan penambahan tepung jagung (P2) 11,30%. Kandungan hemiselulosa paling rendah terdapat pada perlakuan P1 diduga karena bahan aditif yang digunakan memiliki kandungan fraksi serat yang lebih rendah sehingga mempengaruhi hemiselulosa silase yang dihasilkan. Kandungan hemiselulosa paling tinggi terdapat pada perlakuan P2, P3 dan P4 diduga karena hemiselulosa lebih sedikit dimanfaatkan jadi sumber energi BAL dan juga membutuhkan waktu yang lebih lama, akibatnya hemiselulosa silase masih menjadi cukup tinggi dibanding perlakuan lain.

Adelina dkk, 2024

Nilai hemiselulosa silase limbah sayur pada penelitian ini berkisar 6,06%-11,30% nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Koni dkk., (2022) pada silase kulit pisang kapok yang menggunakan level tepung tapioka yang berbeda dengan kandungan hemiselulosa 27,46%-37,85%.

4 SIMPULAN

Penggunaan berbagai bahan sumber aditif akan menurunkan kandungan NDF, ADF, dan ADL serta meningkatkan kandungan hemiselulosa dan selulosa silase limbah sayur kol dan sawi. Perlakuan dengan penambahan aditif tepung jagung memberikan hasil terbaik terhadap kualitas fraksi serat silase limbah sayur kol dan sawi dengan nilai NDF 26,33%, ADF 15,03%, ADL 3,89%, selulosa 12,06% dan hemiselulosa 11,30%. sumber aditif akan menurunkan kandungan NDF, ADF, dan ADL serta meningkatkan kandungan hemiselulosa dan selulosa silase limbah sayur kol dan sawi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anggriani, N., Neli D., dan Edwar S. 2022. Efek Fermentasi Limbah Sayur Dengan Dosis MOL Yang Berbeda Terhadap Kandungan (NDF, ADF, Hemiselulosa). *Jurnal Inspirasi Peternakan*. 2 (2): 277-285.
- Armin, M., Mustabi, J. , dan Asriany A. 2021. Kandungan NDF Dan ADF Silase Pakan Komplek Yang Berbahan Dasar Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dengan Lama Fermentasi Berbeda. *Buletin Makanan Ternak*. 15(1):21-29
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru. 2020. *Laporan akuntabilitas kinerja instansi*.
- Djami , N.A.E., Lawa, E.D.W., Hilakore, M.A., dan Edwin J. L. Lazarus. 2024. Pengaruh Perbandingan Rumput Odot dan Isi Rumen Sapi Terhadap Kandungan Fraksi Serat Silase Pakan Komplek. *Stock Peternakan*. 6(1): 73-85
- Koni, T.N.I., Tori, T dan Foenay, T.A.Y. 2022. Fermentasi Anaerobik untuk Mengurangi Komponen Serat Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dengan Level Tapioka Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 10(3):254-263
- Melisa, L., Harahap, A.E., dan Elfawati. 2022. Perbedaan Level Onggok dan Lama Fermentasi Terhadap Fraksi Serat Silase Daun Ubi Kayu. *Jurnal Peternakan Nusantara*. 8(1):57-62
- Minson, D.J. 2012. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press Inc. London
- Muktiani, A., J. Achmadi dan B. I. M. Tampubolon. 2007. Fermentabilitas Rumen Secara In Vitro Terhadap Sampah Sayur Yang Diolah. *J.Indon.Trop.Anim.Agric*. 32 (1) : 44- 50
- Riyanti, L., dan Febriza, G. 2023. Kualitas Fisik dan Fraksi Serat Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) dengan Penambahan Molasses dan Probiotik. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 7(1):10-17
- Rodillah, M., Harahap, A.E., Ali A., Adelina, T., Mucra, D.A., Solfan, B., Misrianti, R., Juliantoni, J., Irawati, E., dan Ramadhan, B.N. 2024. Profil Nutrisi dan Fraksi Serat Pakan Silase Komplek Berbahan Ampas Tebu dengan Penambahan Legume Indigofera dan Molasses. *Jurnal Triton*. 4(1): 18-28.

Adelina dkk, 2024

Untu, A.J., Waani, M.R., Tulung, Y.L.R., dan Tuturoong R.A.V. 2022. Profil Serat Silase Sorgum Varietas Pahat sebagai Pakan Ruminansia dengan Lama Penyimpanan Ensilase Yang Berbeda. *Zootec.* 42(1):254-260

Van Soest. P. J., 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Commstock Publishing Associates. A