

## EVALUASI KUALITAS FISIKO-KIMIA SILASE LIMBAH SAYURAN MENGUNAKAN SIRUP KOMERSIAL AFKIR SEBAGAI SUMBER GLUKOSA

Satria Trisna Rinaldi<sup>1</sup>, Hendri<sup>2</sup>, Sadarman<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jln. H.R. Soebrantas No. 155 18 Kelurahan Tuah Madani Kecamatan Tuah Madani Kota Pekanbaru – Riau, Kode Pos 28293, HP. +62 821 3845 5908

E-mail: [sadarman@uin-suska.ac.id](mailto:sadarman@uin-suska.ac.id)

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan sirup komersial afkir terhadap pH dan kualitas fisik silase limbah sayuran pasar. Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuannya adalah penggunaan sirup komersial afkir dengan rincian perlakuan sebagai berikut P1: Bayam + Kol + Kangkung masing-masing sebanyak 33,3%, untuk P2, P3, P4, dan P5 ditambah sirup komersial afkir sebanyak 2,50%, 5%, 7,50%, dan 10% BK, lalu diensilase selama 30 hari pada suhu kamar. Parameter yang diukur adalah pH, aroma, tekstur, dan warna. Data yang diperoleh dianalisis ragam, perbedaan nilai parameter antar perlakuan diuji lanjut dengan DMRT taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan sirup komersial afkir dapat memengaruhi pH dan kualitas fisik silase limbah organik pasar ( $P < 0,05$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan sirup komersial afkir 10% BK dapat meningkatkan kualitas fisiko-kimia silase limbah sayuran pasar sehingga dapat dijadikan sebagai pakan ternak.*

*Kata kunci: Kualitas fisiko-kimia, limbah sayuran pasar, pH, silase, sirup komersial afkir*

### Abstract

*The aim of this study was to investigate the effect of using commercial waste syrup on the pH. The research employed an experimental design with a Completely Randomized Design consisting of five treatments and five replications. The treatments consisted of the use of commercial waste syrup as follows: P1: Spinach + Cabbage + Water spinach at 33.3% each, while for P2, P3, P4, and P5, commercial waste syrup was added at 2.50%, 5%, 7.50%, and 10% on a dry matter basis, respectively. The ensiling process was conducted for 30 days at room temperature. The parameters measured included pH, aroma, texture, and color. The obtained data were subjected to analysis of variance, and the differences between treatment means were further assessed using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a significance level of 5%. The results indicated that the addition of commercial waste syrup had a significant effect on the pH and physical quality of market vegetable waste silage ( $P < 0.05$ ). In conclusion, the utilization of 10% commercial waste syrup improved the physicochemical quality of market vegetable waste silage, making it suitable as animal feed.*

*Keywords: Commercial waste syrup, market vegetable waste, pH, physicochemical quality, silage*

## PENDAHULUAN

Sampah merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia yang sudah tidak terpakai. Produksi sampah Kota Pekanbaru perhari mencapai 867,4 ton, sampah yang sudah terolah perhari hanya sebanyak 31,23-ton, sampah yang bisa ditimbun sebanyak 408-ton sedangkan sampah yang tidak terkelola perhari mencapai 426-ton (Ernawati dkk., 2019). Menurut data Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru (2021) Kota Pekanbaru menghasilkan sampah pasar  $\pm$  488-ton perhari dengan mencapai  $\pm$  5.850-ton pertahun, dari keseluruhan limbah sayuran pasar 48.3% adalah limbah sayuran organik berkisar 236-ton perhari.

Menurut Marlina dkk. (2011) limbah sayuran pasar tradisional meliputi bahan organik berupa sisa sayuran, buah, daun, nasi dan lain-lain. Limbah sayuran pasar yang terbuang sebelum membusuk masih dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia diantaranya adalah kangkung, kol dan bayam. Limbah sayur kol di pasar tradisional memiliki kandungan protein kasar (PK) sebesar 12,6-23,5% dan serat kasar (SK) sebesar 20,8-29,2% (Muktiani dkk., 2013). Limbah sayur kol, kangkung, dan bayam memiliki kelemahan seperti kadar air tinggi yaitu sekitar 91,6% sehingga cepat busuk, akibatnya kualitas nutrisi menurun (Indriani, 2021). Upaya yang dapat dilakukan adalah mengawetkannya melalui teknologi silase (Muktiani dkk., 2013; Kondo *et al.*, 2016).

Silase adalah pakan berkadar air tinggi hasil fermentasi *anaerob* yang diberikan kepada ternak ruminansia (Minson, 2012). Percepatan proses pembuatan silase dapat dilakukan dengan menambahkan bahan aditif yang digunakan oleh mikrobial sebagai sumber energi, seperti sirup komersial afkir. Menurut Prastyo (2022) sirup komersial afkir dapat berperan sebagai sumber energi (glukosa) untuk mikrobial dan membantu dalam pertumbuhan bakteri serta menurunkan nilai pH saat proses ensilase berlangsung.

Macaulay (2004) menyatakan kualitas silase dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pH, aroma, tekstur, warna, kandungan asam laktat, kandungan asam butirat, dan kandungan amonia, dengan demikian silase dapat disimpan dalam waktu lama tanpa ada pembusukan (Kondo *et al.*, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sirup komersial afkir terhadap kualitas fisiko-kimia silase limbah sayuran pasar meliputi pH, aroma, tekstur, dan warna silase yang dijadikan sebagai pakan ternak.

## METODOLOGI

### Lokasi penelitian

Pembuatan, pemanenan, dan uji pH, dan uji kualitas fisik silase dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

### Materi penelitian

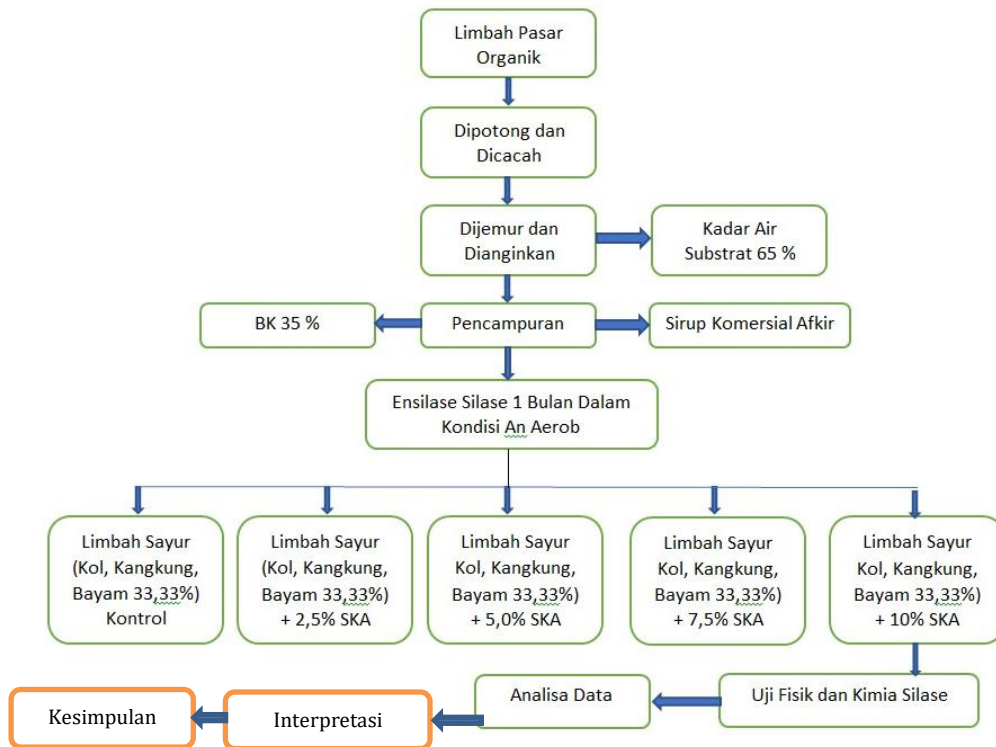
Materi penelitian ini menggunakan limbah sayur bayam, kol, dan kangkung yang diperoleh dari Pasar Selasa Panam dan Pasar Arengka, serta sirup komersial afkir, aquades, dan bahan-bahan lain yang dibutuhkan dalam membuat silase. Alat yang digunakan adalah peralatan yang dipakai untuk pembuatan dan pemanenan silase, yaitu silo skala laboratorium kapasitas 1 kg, wadah baskom, plastik, pisau, thermometer, beaker glass, gelas ukur, timbangan digital, solder, tali rafia, gunting, lakban, alat tulis, kamera, dan alat-alat lain yang digunakan untuk uji fisik silase.

### Rancangan penelitian

Metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan digunakan pada penelitian ini. Perlakuan dimaksud adalah penggunaan sirup komersial afkir dalam pembuatan silase limbah sayuran pasar P1: Bayam 33,3% + Kol 33,3% + Kangkung 33,3% (kontrol), P2: P1 + Sirup Komersial Afkir 2,50% BK (13,1 g), P3: P1 + Sirup Komersial Afkir 5% BK (26,3 g), P4: P1 + Sirup Komersial Afkir 7,50% BK (39,4 g), P5: P1 + Sirup Komersial Afkir 10% BK (52,2 g).

### Prosedur Penelitian

Limbah sayur yang diensilasekan terlebih dahulu dicacah menggunakan pisau besar. Bahan yang dipakai sebanyak 1.000 g/perlakuan, lalu dicampur sampai rata dengan sirup komersial afkir varian leci dengan level penggunaan 2,50; 5; 7,50; dan 10% berdasarkan bahan kering limbah sayur. Bahan pada setiap perlakuan dicampur hingga homogen, kemudian dimasukkan ke dalam silo. Silo yang digunakan untuk mengensilasekan limbah sayuran pasar berupa botol plastik ukuran 1.000 g. Isi silo dipadatkan dan ditutup rapat hingga kondisi di dalam silo *anaerob*. Silo ditempatkan pada ruangan yang tidak dipapari langsung oleh sinar matahari dan disimpan selama 30 hari pada suhu kamar, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Pembuatan Silase Limbah Sayuran Pasar

### Pemanenan Silase Limbah sayuran pasar (Kondo *et al.*, 2016)

Limbah sayuran pasar yang telah diensilase selama 30 hari dipanen, pemanenan silase diawali dengan melakukan penimbangan pada masing-masing silo, kemudian membuka tutup silo dan dilakukan pengukuran suhu dengan termometer pada silase, dan dilakukan hal yang sama pada setiap silo yang berisi silase limbah sayuran pasar.

### Pembuatan Jus Silase dan Uji pH

Uji pH silase segar dilakukan dengan mengambil sampel silase sebanyak 1 g, lalu ditambah aquades sebanyak 9 mL dan dicampurkan ke dalam blender lalu dihaluskan dan disaring hingga didapatkan jus silase yang selanjutnya akan dicelupkan elektroda pH meter digital ke dalam cairan silase, lalu dibaca dan dicatat angka pada layarnya (Bernardes *et al.*, 2019).

### Uji Kualitas Fisik

Dihari ke-30 proses ensilase, sampel dianalisis berdasarkan tampilan fisik oleh 56 orang panelis tidak terlatih, mahasiswa Program Studi Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang sudah mengambil Mata Kuliah Ilmu Nutrisi Ternak, sehat, dan tidak ada gangguan pada hidung, mata,

dan alat perabanya. Sampel sebanyak 100 g diletakan di atas kertas ukuran A4, lalu disusun sesuai perlakuan dan ulangan. Panelis diminta untuk mengamati dan menuliskan hasil pengamatannya pada kertas yang berisi skor untuk setiap kriteria pengamatan. Nilai skor kriteria dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Skor Kriteria Silase Limbah Sayuran Pasar

Kriteria	Karakteristik Silase	Skor
Aroma	Kurang segar	1-1,99
	Segar	2-2,99
	Harum khas silase	3-3,99
Tekstur	Halus menggumpal	1-1,99
	Sedang sedikit menggumpal	2-2,99
	Halus tidak menggumpal	3-3,99
Warna	Coklat kehijau-hijauan	1-1,99
	Kehijau-hijauan	2-2,99
	Hijau	3-3,99

Sumber: Hynd (2019) dimodifikasi oleh Sadarman dkk. (2023)

### Peubah yang diukur

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah pH, aroma, tekstur, dan warna silase limbah sayuran pasar.

### Analisis data

Data pH, aroma, tekstur, dan warna silase limbah organik pasar diolah menggunakan SPSS versi 26.0 menurut analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap. Perbedaan nilai antar peubah diuji lanjut dengan uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95% (Petrie dan Watson, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### pH Silase Limbah Organik Pasar

Nilai derajat keasaman (pH) merupakan salah satu tolak ukur untuk menentukan kualitas kimia silase yang baik, silase yang memiliki pH rendah atau mengarah ke asam menunjukkan proses ensilase dalam silo berjalan sempurna. Nilai pH silase setelah difermentasi selama 30 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. pH Silase Limbah Sayuran Pasar

Perlakuan	pH
P1: 100% Limbah Sayuran Pasar	5,55 <sup>a</sup> ±0,14
P2: P1 + Sirup Komersial Afkir 2,50% BK	4,98 <sup>b</sup> ±0,71
P3: P1 + Sirup Komersial Afkir 5% BK	4,13 <sup>c</sup> ±0,18
P4: P1 + Sirup Komersial Afkir 7,50% BK	3,82 <sup>c</sup> ±0,04
P5: P1 + Sirup Komersial Afkir 10% BK	3,80 <sup>c</sup> ±0,03

Rata-Rata	4,46±0,77
-----------	-----------

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antar perlakuan

Hasil analisis ragam menunjukkan penggunaan SKA sebagai aditif silase memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pH silase limbah sayuran pasar. Nilai pH silase limbah sayuran pasar berkisar 5,55-3,80 dengan rata rata pH 4,46±0,77 menunjukkan silase berkualitas baik. Penurunan pH silase ke arah asam dapat dipercepat melalui penyediaan substrat berupa gula dari sirup komersial afkir yang digunakan oleh mikrobial baik sebagai sumber energi.

Hasil uji DMRT 5% menunjukkan nilai pH pada P1 (5,55) dan P2 (4,98) berbeda namun nilai pH pada P3, P4, dan P5 sama, dengan masing masing nilai secara berurutan sebagai berikut 4,13; 3,82; dan 3,80. Nilai pH yang berbeda antar perlakuan mengindikasikan laju fermentasi juga berbeda, sehingga penurunan pH ke arah asam juga berbeda, hal ini ditunjukkan oleh semakin tinggi penggunaan SKA maka pH yang dihasilkan semakin mengarah ke asam. Nilai pH terbaik didapatkan dari perlakuan penggunaan SKA 10% BK, secara langsung mengindikasikan SKA ini dapat menyediakan sumber energi yang cukup baik bagi mikrobial sehingga pH silase yang diproduksi lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol.

Menurut Sadarman dkk. (2022b) nilai pH dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya kandungan karbohidrat mudah larut dalam bahan pakan yang diensilasekan, dan kandungan protein yang memengaruhi kapasitas buffer silase. Berdasarkan hasil penelitian Sadarman dkk. (2023) penggunaan SKA 75% BK (19,7 g) dapat menghasilkan silase dengan pH terendah sekitar 3,57. Penurunan pH pada penelitian ini dicapai melalui ketersediaan sumber energi dari bahan yang diensilasekan maupun dari gula SKA. Hasil riset ini menunjukkan limbah sayuran pasar yang diensilasekan dengan SKA akan menghasilkan silase dengan pH rata-rata 4,46 mengarah ke asam lemah, hal ini berdampak pada aroma silase LSP yang dihasilkan.

### Aroma Silase Limbah Organik Pasar

Aroma silase merupakan salah satu indikator dalam penentuan kualitas silase yang baik sebelum diberikan pada ternak. Bau limbah sayuran yang diensilase menggunakan sirup komersial afkir dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aroma Limbah Sayuran Pasar

Perlakuan	Aroma
P1: 100% Limbah Sayuran Pasar	1,81 <sup>a</sup> ±0,23
P2: P1 + Sirup Komersial Afkir 2,50% BK (13,1 g)	1,93 <sup>a</sup> ±0,15
P3: P1 + Sirup Komersial Afkir 5% BK (26,3 g)	2,10 <sup>b</sup> ±0,12

P4: P1 + Sirup Komersial Afkir 7,50% BK (39,4 g)	2,45 <sup>c</sup> ±0,04
P5: P1 + Sirup Komersial Afkir 10% BK (52,2 g)	2,53 <sup>c</sup> ±0,04
Rata-Rata	2,17±0,31

Keterangan: Data yang ditampilkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi. Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antar perlakuan

Hasil analisis ragam menunjukkan penggunaan SKA sebagai aditif memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap aroma silase limbah sayuran. Skor panelis untuk aroma silase LSP sekitar 1,81-2,53 dengan nilai aroma rata-rata  $2,17 \pm 0,31$  menandakan silase beraroma segar. Uji DMRT 5% membuktikan aroma silase LSP pada P1 dan P2 sama tetapi berbeda dengan P3, P4, dan P5. Nilai yang berbeda ditunjukkan P3 dengan P4, dan P5. Perlakuan ke-4 menghasilkan silase dengan aroma yang sama dengan P4. Perbedaan skor aroma antar perlakuan disebabkan oleh berbedanya level penambahan sirup komersial afkir. Perbedaan level penggunaan SKA dapat menyebabkan berbedanya asupan glukosa yang disediakan untuk sumber energi mikrobial selama ensilase LSP di dalam silo. Skor panelis untuk aroma silase pada P4 dan P5 tertinggi, hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi level penggunaan SKA yang diberikan maka semakin baik aroma yang dihasilkan.

Menurut McDonald *et al.* (2022), aktivitas normal bakteri asam laktat selama ensilase didukung oleh ketersediaan glukosa sebagai sumber energi bagi mikrobial. Menurut Dryden (2021) ketersediaan glukosa yang cukup selama ensilase dapat dimanfaatkan oleh mikrobial sebagai sumber energinya. Menurut Moore (2018), ketersediaan glukosa yang cukup dapat mempercepat pertumbuhan serta perbanyak bakteri asam laktat untuk memfermentasikan bahan pakan yang diensilasekan. Moore (2018) menambahkan, percepatan pertumbuhan dan perbanyak BAL dapat menekan pertumbuhan dan perbanyak bakteri tidak baik yang akan melisis substrat bahan pakan seperti protein atau proteolisis, hal ini berdampak buruk terhadap bau silase yang dihasilkan.

### Tekstur Silase Limbah Organik Pasar

Tekstur silase merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas fisik silase yang baik, karena semakin padat tekstur yang dihasilkan menunjukkan bahwa silase berkualitas baik (Aswat dkk., 2018). Tampilan tekstur silase yang dikuantifikasi berdasarkan skor panelis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tekstur Limbah Sayuran Pasar

Perlakuan	Tekstur
-----------	---------

P1: 100% Limbah Sayuran Pasar	1,96 <sup>a</sup> ±0,06
P2: P1 + Sirup Komersial Afkir 2,50% BK (13,1 g)	1,91 <sup>a</sup> ±0,08
P3: P1 + Sirup Komersial Afkir 5% BK (26,3 g)	2,07 <sup>b</sup> ±0,05
P4: P1 + Sirup Komersial Afkir 7,50% BK (39,4 g)	2,25 <sup>c</sup> ±0,02
P5: P1 + Sirup Komersial Afkir 10% BK (52,2 g)	2,23 <sup>c</sup> ±0,02
Rata-Rata	2,08±0,15

Keterangan: Data yang ditampilkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi. Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antar perlakuan

Hasil analisis ragam menunjukkan penggunaan sirup komersial afkir sebagai aditif memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tekstur silase limbah sayuran pasar yang dihasilkan. Dari data skor didapatkan, tekstur silase yang diproduksi memiliki rentang nilai 1,96-2,23 dengan rata-rata nilai 2,08±0,15 yang berarti silase limbah sayuran pasar memiliki tekstur sedang sedikit menggumpal.

Hasil uji DMRT 5% pada menunjukkan nilai tekstur pada P1 dan P2 tidak berbeda namun ke-2 perlakuan tersebut berbeda dengan nilai tekstur pada P3, P4, dan P5. Nilai tekstur yang ditunjukkan pada P4 dan P5 juga tidak berbeda tetapi berbeda dengan nilai tekstur pada P3. Nilai tekstur yang berbeda antar perlakuan ini membuktikan bahwa peningkatan sirup komersial afkir dapat berperan untuk menyediakan energi yang cukup bagi mikrobial untuk tumbuh dan berkembangbiak dengan baik di dalam silo selama ensilase berlangsung. Tekstur halus atau lembut disebabkan sirup komersial afkir berperan dalam meningkatkan kinerja mikrobial baik seperti BAL dan menghambat pertumbuhan mikrobial yang tidak diinginkan. Mekanisme kerja mikrobial dalam proses pembuatan silase adalah melalui proses fermentasi yang dilakukan BAL dengan mengubah bahan baku selama proses ensilase menjadi tekstur yang lebih mudah dicerna.

### Warna Silase Limbah Organik Pasar

Warna silase merupakan salah satu bagian dari penentuan kualitas fisik yang baik dan dapat diidentifikasi langsung tanpa alat bantu karena hanya menggunakan indra penglihatan. Adapun warna silase limbah sayuran pasar yang diensilase menggunakan sirup komersial afkir dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Warna Limbah Sayuran Pasar

Perlakuan	Warna
P1: 100% Limbah Sayuran Pasar	2,43±0,06
P2: P1 + Sirup Komersial Afkir 2,50% BK (13,1 g)	2,43±0,04
P3: P1 + Sirup Komersial Afkir 5% BK (26,3 g)	2,40±0,13
P4: P1 + Sirup Komersial Afkir 7,50% BK (39,4 g)	2,50±0,14

P5: P1 + Sirup Komersial Afkir 10% BK (52,2 g)	2,62±0,20
Rata-Rata	2,48±0,15

Keterangan: Data yang ditampilkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi.

Hasil analisis ragam menunjukkan penggunaan sirup komersial afkir sebagai aditif tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap warna silase. Berdasarkan skor panelis yang telah didapatkan pada penelitian ini berkisar 2,40-2,62 dengan rata-rata nilai 2,48±0,15 yang menandakan skor warna kehijau-hijauan.

Menurut McDonald *et al.* (2022) efek dari suhu panas yang dihasilkan selama fermentasi dapat menyebabkan perubahan warna bahan yang diensilasekan. Menurut Athori (2023) penambahan kombinasi aditif molases dan SKA memberikan pengaruh yang positif terhadap perubahan warna silase. Hynd (2019) menyatakan reaksi kimia seperti reaksi Maillard antara gula dan asam amino yang menghasilkan senyawa melanoidin juga dapat mengubah warna silase. Akibat dari suhu yang tinggi terjadi perubahan kondisi fermentasi, seperti peningkatan produksi asam laktat atau perubahan pH juga dapat memengaruhi perubahan warna silase yang dihasilkan.

Hasil penelitian Sadarman *et al.* (2022a), menyatakan silase berbahan rumput gajah dan ampas tahu segar dengan penambahan sirup komersial afkir sampai dengan level 10% mampu meningkatkan kualitas fisik silase dapat dilihat dari warna yang masih hijau tua mendekati warna sirup komersial afkir. Laporan yang sama disampaikan Prastyo (2022), sirup komersial afkir dapat meningkatkan skor warna silase berdasarkan hasil pengamatan dari para panelis. Hasil penelitian ini menunjukkan warna silase yang dihasilkan dapat menghasilkan warna yang baik. Warna silase limbah sayuran pasar dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.





P4



P5

Gambar 2. Warna Silase Limbah Sayuran Pasar

Mekanisme perubahan warna bahan selama proses ensilase disebabkan oleh perubahan suhu di dalam silo akibat adanya fermentasi aktif oleh bakteri asam laktat dan bakteri baik lainnya (Sadarman dkk., 2022a). Aktivitas bakteri tersebut didukung oleh adanya aditif silase berupa SK yang menyediakan glukosa sebagai sumber energi bagi mikroba sehingga warna yang dihasilkan sesuai dengan warna bahan yang diensilase (Purba, 2023).

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan sampah organik dapat dikelola dengan baik, sehingga dampak lingkungan dan kesehatan masyarakat dapat diminimalkan. Pengelolaan sampah organik menjadi pakan ternak dapat dilakukan melalui teknologi silase dengan memanfaatkan sirup komersial afkir tinggi glukosa. Penambahan sirup komersial afkir 10% BK dapat menurunkan pH ke arah asam jika dilihat dari P1-P5 serta memberikan kualitas fisik yang baik dari sumber glukosa sirup komersial afkir dengan lama fermentasi 30 hari terhadap peningkatan kualitas fisik silase limbah sayuran pasar jika dilihat dari aroma, tekstur, dan warna sehingga layak dijadikan sebagai pakan ternak.

Dianjurkan pemanfaatan sirup komersial afkir hingga 10% dalam pembuatan silase limbah sayuran pasar, serta perlu adanya penelitian lanjutan tentang pencernaan limbah sayuran pasar melalui metode *in vitro*.

### DAFTAR PUSTAKA

Aswat, H. 2018. Pengaruh Substitusi Leguminosa pada Silase Pakan Lengkap Berbasis Jerami Padi (*Oryza sativa*) Menggunakan EM<sub>4</sub> terhadap Kualitas Fisik, pH dan Kandungan Nutrien. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.

- Athori, M.S.A.T. 2023. Evaluasi Kandungan Nutrisi dan Sifat Fisik Silase Tebon Jagung Menggunakan Sirup Komersial Afkir sebagai Substitusi Molases. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Bernardes, T.F., J.R.S. Gervásio., G. De Moraes, and D.R. Casagrande. 2019. Technical Note: A Comparison of Methods to Determine pH in Silages. *J. Dairy Sci.* 10(2): 9039–9042.
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK). 2021. Pengelolaan Sampah di Kota Pekanbaru Riau. <https://www.pekanbaru.go.id/p/news/secara-nasional-pengelolaan-sampah-di-pekanbaru-532-persen>. Diakses 8 Mei 2023.
- Dryden, G.M. 2021. *Fundamentals of Applied Animal Nutrition*. CABI Press. England.
- Ernawati., Zulkarnain., I.S. Yusni, dan Bahrudin. 2019. Pengelolaan Sampah di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*. 6(2): 126-135.
- Hynd. 2019. *Animal Nutrition from Theory to Practice*. CABI Publisher. USA.
- Indrian, G. 2021. Kualitas Nutrisi Silase Limbah Sayur dengan Penambahan Bahan Aditif dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Kondo, M., K. Shimizu., A. Jayanegara., T. Mishima., H. Matsui., S. Karita., M. Goto, and T. Fujihara. 2016. Changes in Nutrient Composition and *In Vitro* Ruminant Fermentation of Total Mixed Ration Silage Stored at Different Temperatures and Periods. *Jurnal Science and Food Agric.* 96(4): 1175-1180.
- Macaulay, A. 2004. Evaluating Silage Quality. <http://www1.agric.gov.bb/>. Diakses Pada Tanggal 28 Juni 2023.
- Marlina, E.T., Y.A. Hidayati, Dan E. Harlia. 2011. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Proses Pengomposan Limbah Sayuran Pasar Tradisional terhadap Penurunan Jumlah Bakteri Total dan Koliform. Universitas Padjajaran. Bandung.
- McDonald, P., R.A. Edwards., J.F.D. Greenhalgh., C.A. Morgan., L.A. Sinclair, and R.G. Wilkinson. 2022. *Animal Nutrition 8<sup>th</sup> Edn*. Pearson. Singapore.

- Minson, D.J. 2012. *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press Inc. New York.
- Moore, R. 2018. *Principles of Animal Nutrition*. Scientific E-Resources Publisher. New York.
- Muktiani, A., J. Achmadi., B.I.M. Tampoebolon, dan R. Setyorini. 2013. Pemberian Silase Limbah Sayuran yang disuplementasi dengan Mineral dan Alginat sebagai Pakan Domba. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 2(3): 144-150.
- Petrie, A and P. Watson. 2013. *Statistics for Veterinary and Animal Science*. John Wiley and Sons Ltd. London.
- Prastyo, A.B. 2022. Kandungan Nutrien dan Kualitas Fisik Silase Berbahan Rumput Odot dan Dedak Padi Halus yang Ditambah Sirup Komersial Afkir sebagai Sumber Glukosa. *Skripsi*. Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Purba, G.D.S. 2023. Tampilan Fisik dan Kandungan Nutrien Silase *Colapogonium Muncunoides* yang Ditambah Sirup Komersial Afkir. *Skripsi*. Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Sadarman, D. Febrina., T. Wahyono., R. Mulianda., N. Qomariyah., R.A. Nurfitriani., F Khairi., S. Desraini., Zulkarnain., A.B Prastyo, dan D.N Adli. 2022a. Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah dan Ampas Tahu Segar dengan Penambahan Sirup Komersial Afkir. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 20(2): 73-77.
- Sadarman., D. Febrina., T. Wahyono., D.N. Adli., N. Qomariyah., R.A. Nurfitriani., S. Mursid., Y.A. Oktafyan., Zulkarnain, dan A.B. Prasetyo. 2022b. Pengaruh Penambahan Aditif Tanin *Chestnut* terhadap Kualitas Silase Kelobot Jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 5(1): 37-44.
- Sadarman., J. Handoko., D. Febrina, dan R. Febriyanti. 2023. Evaluasi Penggunaan Kombinasi Aditif Berbasis Molases dan Sirup Komersial Afkir yang Dapat Menstimulasi Pertumbuhan Mikrobial Baik terhadap Profil Fermentasi Silase Tebon Jagung. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 6(1): 57-68.