JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 22(1), Februari 2022, 510-516
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat universitas Batanghari Jambi
ISSN 1411-8939 (Online), ISSN 2549-4236 (Print)
DOI 10.33087/jiubj.v22i1.2152

Pengaruh Lama Ensilase dan Aras Bioaktivator EM4 terhadap Kualitas Fisik dan Kandungan HCN Silase Kulit Ubi Kayu (*Manihot utilissima Pohl*)

Raguati Raguati, Darlis Darlis, Afzalani Afzalani*, Zulia Ningsi, Fachroerrozi Hoesni, Endri Musnandar
Fakultas Peternakan Universitas Jambi Kampus Mandalo Darat KM 15 Jambi 36361
*correspondence email: afzalani@unja.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama ensilase dan aras bioaktivator EM4 untuk menghasilkan kualitas fisik yang baik dan kandungan asam cianida (HCN) yang paling rendah pada silase kulit ubi kayu (SKUK). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial (4×3) dengan 3 ulangan. Faktor pertama (A) lama ensilase (A0= tanpa ensilase, A1=7 hari, A2= 14 hari dan A3= 21 hari) dan faktor kedua (B) aras EM4 (B0= 0%, B1= 2% dan B2= 4%). Peubah yang diamati meliputi kualitas fisik berupa warna, tekstur, bau, pH, persentase penyusutan,dan kandungan HCN SKUK. Data yang diperoleh dianalisis dengan SAS versi 9.1 untuk data parametrik, bila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Sedangkan untuk data non parametrik diolah menggunakan uji Kruskal-Wallis, bila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama ensilase berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap warna, bau, tekstur pH, persentase penyusutan dan kandungan HCN. Aras EM4 berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap warna, bau, tekstur dan kandungan HCN tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap pH dan persentase penyusutan. Interaksi antara lama ensilase dengan aras EM4 berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap tekstur, pH dan kandungan HCN, tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap warna, bau dan persentase penyusutan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan proses ensilase lama 21 hari dengan penambahan aras EM4 menghasilkan kualitas fisik yang baik dan kandungan HCN terendah.

Kata kunci: kulit ubi kayu; lama ensilase; bioaktivator; HCN dan kualitas fisik

Abstract. *This study was aims to determine the effect of ensilage duration and EM4 bioactivator arasto produce good physical quality and the lowest HCN content in cassava peel silage. The design used was a completely randomized design with a factorial pattern (4×3) with 3 replications. The first factor (A) ensilage duration (A0 = no ensilage, A1 = 7 days, A2 = 14 days and A3 = 21 days) and the second factor (B) EM4 levels (B0 = 0%, B1 = 2% and B2 = 4 %). The observed variables included physical quality in the form of color, texture, odor, pH, percentage of shrinkage, and HCN content of cassava peel silage. The data obtained were analyzed with SAS version 9.1 for parametric data.. Meanwhile, non-parametric data was processed using the Kruskal-Wallis test, if it had a significant effect, it was continued with the Wilcoxon test. The results showed that the ensilage duration had a significant effect (P<0.05) on color, odor, texture, pH, percentage of shrinkage and HCN content. The EM4 arashad a significant effect (P<0.05) on the color, odor, texture and HCN content but no significant effect (P>0.05) on the pH and the percentage of shrinkage. The interaction between ensilage time and EM4 arashad a significant effect (P<0.05) on texture, pH and HCN content, however there are not significant effect (P>0.05) on color, odor and percentage of shrinkage. The study was concluded that ensilage process up to 21 days and inclusion EM4 at 4% arasresulted in good physical quality and lowest HCN content of cassava peel silage.*

Keywords*: Cassava peel; ensilage duration; bioactivator; HCN and physical quality*

PENDAHULUAN

Tanaman ubi kayu (*Manihot utilissima* Pohl) adalah komoditas tanaman pangan yang cukup potensial di Indonesia tumbuh sepanjang tahun di daerah tropis serta termasuk dalam family *Euphorbiaceae*. Indonesia merupakan negara penghasil ubi kayu terbesar ke empat di dunia serta mengalami peningkatan produksi rata-rata lima tahun kedepan diperkirakan mencapai 4.40%, dengan jumlah produksi pada tahun 2020 mencapai 23.712.611 ton (Pusdatin, 2016). Namun demikian, peningkatan produksi ubi kayu masih belum diimbangi dengan pengolahan dan pemanfaatan limbahnya, terutama kulit ubi kayu yang mencapai 16% dari produksi ubi kayu, atau setara dengan 5.453.900,53 ton (Darmawan, 2006). Selama ini industri tepung tapioka dan industri lain yang memakai bahan dasar ubi kayu hanya memakai ubi kayu nya, sedangkan kulitnya dibuang, sehingga dapat mencemari lingkungan. Diperkirakan jumlah kulit ubi kayu yang dihasilakan dapat mencapai 5.453.900,53 ton per tahunnya. Jumlah ini cukup besar dan potensial jika dapat diolah dengan baik dan digunakan sebagai sumber bahan baku pakan.

Hasil analisis kimiawi, kulit ubi kayu mengandung bahan kering 67,97 %, protein kasar 4.08%, dan serat kasar 27,23% (Mirzah & Muis, 2015). Kandungan zat makanan lainnya seperti lemak kasar 4,02 %, BETN 56,06 %, abu 2,32 %, lignin 12.56%, selulosa 14.0%, TDN 74,73%, dan kadar HCN 225,4-228 ppm (Nuraini *et al.*, 2007; Lira 2012; Wikanastri *et al.*, 2012). Jika dilihat dari kandungan nutrisinya, kulit ubi kayu potensial untuk dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak, terutama ternak ruminansia. Namun demikian sifat limbah pertanian yang kaya BETN seperti kulit ubi kayu umumnya mudah mengalami kerusakan.

Disamping itu, pada limbah kulit ubi kayu mengandung asam sianida (HCN) yang cukup tinggi, maka perlu untuk dikurang/dihilangkan. Oleh karena itu, perlu upaya strategi pengolahan untuk menekan kerusakan limbah kulit ubi kayu serta sekaligus dapat menurunkan kadar HCN. Dosis *lethal* HCN pada sebagian besar spesies ternak berkisar 2 mg/kg – 2.5 mg/kg (Clarke *et al.,* 1981; Knight & Walter, 2002; Schneider, 2012). Dosis mematikan minimum HCN adalah sekitar 2 mg/kg BB untuk sapi dan domba bila dalam bentuk glikosida (Radostits *et al.,* 2007). Namun, pada kelompok ternak ruminasia, kambing tampaknya paling rentan terhadap sianida (Patel *et al.,* 2014). Asupan hydrogen sianida (HCN) per kg bobot badan per hari yang dapat ditoleransi oleh spesies ternak : babi (2,9 mg/kg per hari), unggas (2,8mg/kg per hari), kuda (0,4 mg/kg per hari), dan ruminansia yang mengacu studi pada ternak kambing (0,25 mg/kg per hari) (EFSA, 2007). Kadar HCN pada bahan pakan sebesar 220 ppm dari berat basah (wet basis) berbahaya dan pada aras 500 ppm dari bahan kering (BK) bersifat toksik (Fjell *et al.,* 1991: Schneider, 2012).

Jika merujuk pada kadar HCN yang terdapat pada kulit ubi kayu, penggunaan kulit ubi kayu sebagai pakan ternak tidak dapat diberikan secara langsung terutama dalam jumlah yang banyak. Hal ini disebabkan karena kulit ubi kayu mengandung HCN yang tinggi dan dapat mepengaruhi kesehatan ternak. HCN yang tinggi menyebabkan penurunan palatabilitas, konsumsi dan juga dapat mengakibatkan gangguan pernapasan dan kardiovaskular menjadi lemah bahkan menimbulkan kematian (Obadoni & Ochuko, 2001; Bolarinwa *et al.,* 2016). Disamping itu, HCN menyebabkan terganggunya pemanfaatan asam amino dan enzim dalam tubuh (Enneking & Wink, 2000). Pada pemanfaatan kulit singkong secara langsung tanpa dilakukan pengolahan pada ternak ruminansia sangat rentan terjadinya keracunan, hal ini disebabkan karena adanya potency pelepasan HCN dari proses fermentasi microbial di rumen (LIewellyn, 2014).

Proses pengolahan bahan pakan melalui teknologi pembuatan silase adalah cara yang tepat untuk mengurangi kandungan HCN pada kulit ubi kayu, disamping dapat menghindarkan bahan pakan dari kerusakan akibat proses oksidasi. Teknologi silase merupakan salah satu cara untuk mengawetkan serta mengurangi kandungan HCN pada kulit ubi kayu dengan prinsip fermentasi karbohidrat menjadi asam laktat secara an aerob (Niayale *at al*., 2020). Hasil penelitian Kurniawan *et al.,* (2015) bahwa silase ransum berbasis limbah pertanian dengan penambahan 4% *starter* EM-4 dengan waktu fermentasi selama 21 hari menghasilkan pH dan kualitas fisik yang baik. Disamping itu, pada proses pembuatan silase (*ensilage*) mengindikasikan mampu menurunkan kadar HCN dari 289 menjadi 20 mg/kg pada silase daun ubi kayu (Kavana *et al*., 2005). Namun demikian, kombinasi lama waktu proses ensilage dan penambahan bioaktivator EM-4 pengaruhnya terhadap kualitas fisik silase dan kadar HCN belum diketahui.

METODE

Persiapan Bahan dan Peralatan Penelitian

Kulit ubi kayu yang diperoleh dari limbah industri pembuatan keripik ubi kayu di desa Pematang Gajah. Molases dan EM-4 yang digunakan diperoleh melalui toko pakan ternak (*Animal feed shop*) di Kota Jambi.

Kulit ubi kayu yang digunakan sebanyak 43 kg dipotong-potong dengan ukuran 2-3 cm, kemudian dijemur dibawah sinar matahari dengan menggunakan alas platik sampai kadar airnya menurun.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom, pisau, terpal, plastik kapasitas 2 kg. plastic ukuran 20×37 cm, isolatif, spuit, karet gelang, dan timbangan (merk Tanita) kapasitas 2 kg. Seperangkat peralatan laboratorium dan pH meter digunakan untuk mengukur kadar HCN dan pH silase.

Pembuatan SKUK.

Kulit ubi kayu dengan kadar air sekitar 65% ditimbang sebanyak 1 kg, masukkan kedalam silo plastik secara bertahap, tambahkan 3% molasses dari berat bahan, tambahkan EM-4 sesuai perlakuan dan dipadatkan guna menghindari adanya udara. Selanjutnya bagian atas silo plastik diikat dengan menggunakan karet gelang dan ditutup kembalai dengan isolatif. Lakukan proses pemeraman sesuai lama waktu fermentasi yang digunakan dalam penelitian.

Pembongkaran Silase dan Pengambilan Sampel

Pembongkaran silase dilakukan berdasarkan perlakuan lama waktu ensilase dengan dengan membuka silo kemudian dibiarkan terbuka 3-5 menit. Selanjutnya dilakukan pengamatan kualitas fisik yang meliputi tingkat kerusakan, penyusutan, warna, tekstur dan bau serta dilakukan pengambilan sampel untuk pengukuran kandungan HCN dan pH.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari lama waktu ensilase dan aras penambahan EM4 serta tiga kali ulangan (4x3x3).

Perlakuanr lama waktu ensilase (Faktor A) terdiri:
A0 : Kulit ubi kayu tanpa ensilase, A1 : Waktu enSKUK selama 7 hari, A2 : Waktu enSKUK selama 14 hari, A3 : Waktu enSKUK selama 21 hari

Perlakuan aras penambahan EM-4 *Faktor B) terdiri dari :
B0 : Kulit ubi kayu tanpa menggunakan EM-4 (0%), B1 : Kulit ubi kayu menggunakan 2% EM-4, B2 : Kulit ubi kayu menggunakan 4% EM-4

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati meliputi kualitas fisik meliputi penilaian warna, bau dan tekstur. (Kurniawan *et al.,* 2015). derajad keasaman (pH) dan serta penyusutan (Koten, 2010) dan kandungan HCN (Sudarmadji, 1997).

Indikator warna silase menggunakan indikator penilaian; kriteria 1 = coklat kehitaman, 2 = coklat, 3 = coklat kekuningan. Sedangkan indikator bau menggunakan indra penciuman pada silase dengan kriteria 1 = bau tidak asam/caramel, 2 = agak asam, 3 = asam. Untuk penilaian tekstur terdiri dari kriterian 1 = basah, 2 = agak basah, 3 = agak kering.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam menggunakan program SAS 9.1, apabila berpengaruh nyata akan diuji menggunakan Uji Lanjut Berganda Duncan. Sedangkan data non parametrik menggunakan uji Krussal- Wallis apabila berpengaruh nyata akan dilanjutkan uji Wilcoxon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Fisik SKUK

Hasil uji kualitas fisik yang meliputi warna, bau dan tekstur SKUK yang diperoleh dalam penelitian seperti tercantum pada Tabel 1.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama ensilase dan arasEM4 berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap karakteristik sifat fisik warna, bau dan tekstur SKUK, sementara itu interaksi antara arasEM-4 dan lama ensilase tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$).

Tabel 1. Pengaruh lama ensilase dan arasEM4 terhadap kualitas fisik SKUK

Peubah	Lama ensilase (A)	Aras EM4 (B)			Rataan
		B0	B1	B2	
Warna	A0	3,0	2,0	2,0	$2,4^{a}$
	A1	3,0	2,0	2,0	$2,3^{a}$
	A2	2,3	1,3	1,0	$1,6^{b}$
	A3	2,1	1,1	1,0	$1,4^{b}$
Rataan		$2,6^{a}$	$1,6^{b}$	$1,6^{b}$	
Bau	A0	1,0	2,0	2,0	$1,7^{a}$
	A1	2,2	2,8	3,0	$2,7^{b}$
	A2	2,5	2,5	3,0	$2,7^{b}$
	A3	2,5	2,5	3,0	$2,7^{b}$
Rataan		$2,1^{a}$	$2,5^{b}$	$2,8^{c}$	
Tekstur	A0	$2,0^{a}$	$1,0^{b}$	$1,0^{b}$	$1,3^{a}$
	A1	$2,9^{c}$	$1,9^{a}$	$1,2^{b}$	$2,0^{b}$
	A2	$3,0^{c}$	$2,0^{a}$	$2,0^{a}$	$2,3^{c}$
	A3	$3,0^{c}$	$2,0^{a}$	$2,2^{a}$	$2,4^{c}$
Rataan		$2,7^{a}$	$1,7^{b}$	$1,6^{b}$	

Pada Tabel 1, terlihat bahwa lama waktu proses ensilase menghasilkan indikator kriteria penilai terhadap karakteristik sifat fisik warna yang semakin menurun, dimana perlakuan A0, A1 lebih tinggi dibandingkan A2, A3. Semakin lama proses ensilase menghasilkan perubahan warna silase yang dihasilkan. Perlakuan A0, A1 menghasilkan warna coklat kekuningan dan perlakuan A2, A3 warna coklat kehitaman. Perubahan warna silase yang dihasil disebabkan karena terjadinya proses respirasi secara aerob dalam silo yang mana bakteri dari permukaan akan mengkonsumsi oksigen hingga oksigen habis dan kondisi anaerob dapat segera tercapai. Pada fase aerob terjadi perubahan akibat reaksi kimiawi yang menyebabkan terjadinya perombakan protein menjadi ammonia. Lamanya waktu fase aerob ini akan berpengaruh terhadap kualitas silase. Pada fase ini terjadi proses oksidasi zat makanan yang menghasilkan air, gas CO_2, dan panas. Panas yang dihasilkan menyebabkan terjadinya peningkatan suhu pada silo, akibatnya terjadinya perubahan warna pada silase. Perubahan warna terjadi sejalan dengan yang dinyatakan Lounglawan *et al*., (2011), dimana perubahan warna yang terjadi pada silase yang dihasilkan, disebabkan adanya respirasi yang masih aktif serta menghasilkan air, CO_2, dan panas. Sementara itu González *et al.,* (2010) menyatakan bahwa suhu yang tinggi selama proses ensilase dapat menyebabkan perubahan warna silase, sebagai akibat dari terjadinya reaksi *Maillard*.

Hasil pengukuran efek penambahan aras EM4 (Tabel 1) pada proses pembuatan selase kulit ubi kayu, menghasilkan warna yang mengarah ke warna coklat kehitaman dengan indek kriteria warna 2.6, 1.7 dan 1.6 secara berurutan untuk perlakuan B0, B1 dan B2. Semakin meningkatnya konsentrasi mikroorganisme akibat peningkatan aras EM4 menyebabkan perombakan senyawa organik komplek yang dilakukan oleh mikroorganisme menjadi berjalan dengan sempurna sehingga diperoleh warna yang baik yitu coklat kehitaman. Warna silase yang baik setelah 45 hari ensilase adalah coklat kehitaman (Niayale *et al.,* 2020). Sementara itu Saun & Heinrichs (2008), menyatakan bahwa silase yang berkualitas baik akan berwarna hijau terang sampai kuning atau hijau kecoklatan tergantung warna bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan silase. Kulit ubi kayu sebagai bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan silase berwarna coklat kehitaman, sehingga hasil dari SKUK masih berada pada kriteria fisik untuk warna silase yang baik.

Pada Tabel 1, terlihat bahwa hasil pengukuran efek lama waktu ensilase dan aras penambahan EM4 nyata ($P<0.05$) berpengaruh terhadap bau SKUK. Sedangkan interaksi antara perlakuan lama waktu dan aras penambahan EM tidak nyata ($P>0.05$) berpengaruh terhadap bau SKUK. Skor nilai bau silase akibat perlakuan lama waktu ensilase yang diperoleh berkisar antara 1.7 – 2.7. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu ensilase, bau silase yang dihasilkan semakin asam. Bau asam mengindikasikan terjadi proses fermentasi oleh bakteri asam laktat. Semakin lama waktu ensilase menyebabkan aktifitas bakteri asam laktat semakin optimal sehingga produksi asam laktat semakin meningkat yang diindikasikan dengan bau silase yang asam (Ferreira *et al.,* 2020). Sementara itu aras

penambahan EM dalam proses ensilase nyata (P<0.05) meningkatkan skor nilai bau SKUK. Skor nilai bau silase secara berurutan 2.1, 2.5, 2.8 untuk perlakuan B0, B1 dan B2. Hal ini disebabkan karena bioaktivator EM4 berperan dalam meningkatkan proses fermentasi asam laktat sehingga meningkatkan produksi asam laktat dan berdampak terhadap bau asam dari silase yang dihasilkan. Stefani *et al.,* (2010) hasil reaksi aerob yang terjadi pada fase awal fermentasi silase menghasilkan asam lemak volatil sehingga penambahan starter fermentasi akan mempercepat terjadinya suasana asam dan mengakibatkan penurunan pH silase. Hasil yang sama juga dilaporkan Kassu *et al.,* (2014), dimana berdasarkan penilaian kualitas silase secara visual (baud an warna), penambahan EM sebagai inokulan biologis menghasilkan kualitas silase yang baik serta nilai pH yang lebih rendah dibandingkan dengan tanapa EM.

Hasil pengukuran efek lama ensilase dan aras EM4 serta interaksi keduanya nyata (P<0,05) berpengaruh terhadap tekstur SKUK (Tabel 1). Tekstur SKUK yang dihasil memiliki skor penilaian bertekstur basah sampai agak kering. Hasil pengamatan Efek lama waktu ensiles menghasilkan tekstur SKUK demgam skor 1.3 – 2.4 dengan kriteria agak basah, sementara itu aras EM4 menghasilkan skor tekstur 1.6 – 2.7, dengan skor tertinggi 2.4 dan 2.7 untuk perlakuan A0 dan B0 dengan kriteria tekstur agak kering. Interaksi lama waktu ensilase dan aras EM4 menghasilkan rataan skor 2.01 dengan kriteria silase yang agak basah. Aktifitas fermentasi menyebabkan terjadinya penguraian senyawa organik untuk menghasilkan energi bagi mikroba fermentatif serta berakibat terjadinya perubahan tekstur dari substrat yang difermentasi. Perubahan tekstur substrat yang terjadi pada SKUK menjadi lunak, agak basah sampai agak kering, namun masih masuk dalam kriteria silase yang baik. Silase berkualitas baik yaitu mempunyai tekstur segar, berwarna hijau-kecoklatan, tidak berbau busuk, disukai ternak, tidak berjamur, dan tidak menggumpal (Niayale *et al*., 2020).

Nilai pH dan Penyusutan SKUK

Rataan pH dan persentase penyusutan SKUK yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini.

Lama ensilase berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap pH SKUK. Perbedaan lama ensilase dapat menghasilkan perbedaan pH pada SKUK, semakin lama ensilase pH SKUK semakin menurun/rendah. Menurut Moran (2005) bahwa fase fermentasi terjadi karena proses reaksi anaerob. Rataan pH dalam penelitian ini berkisar antara 3,82 – 4,02. Kualitas silase yang baik sekitar 4,2 (Kung *et al.,* 1998), 3,9 – 4,2 (Lounglawan *et al.,* 2011) dan 3,5 – 5,5 (Meneses et al., 2007). Penurunan pH pada silase disebabkan meningkatnya aktivitas bakteri asam laktat yang dapat mempercepat proses ensilase sehingga pH yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A0 (tanpa ensilase). Produksi asam selama ensilase merupakan akibat fermentasi dari karbohidrat yang mudah larut (WSC) dan meningkatnya produksi asam laktat oleh aktivitas *lactic acid bactaria*, sehingga menyebabkan pH menjadi turun (Lounglawan *et al.,* 2011 dan Niayale *et al.,* 2020).

Tabel 2. Rataan pH dan penyusutan SKUK

Peubah	Lama ensilase (A)	Aras EM4 (B)			Rataan
		B0	B1	B2	
pH	A0	$5,92^{d}$±0,11	$6,93^{f}$±0,02	$6,55^{e}$±0,16	$6,47^{c}$±0,51
	A1	$4,29^{c}$±0,30	$3,90^{a}$±0,01	$3,88^{a}$±0,03	$4,02^{b}$±0,23
	A2	$4,04^{b}$±0,08	$3,87^{a}$±0,02	$3,87^{a}$±0,02	$3,93^{b}$±0,10
	A3	$3,86^{a}$±0,08	$3,82^{a}$±0,03	$3,77^{a}$±0,03	$3,82^{a}$±0,05
Rataan		4,63±0,94	4,53±1,53	4,52±1,35	
Penyusutan (%)	A0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	$0,00^{a}$±0,00
	A1	1,00±0,00	1,07±0,46	0,93±0,40	$1,00^{b}$±0,07
	A2	1,30±0,52	1,33±0,46	0,93±0,40	$1,19^{b}$±0,22
	A3	1,00±0,00	1,07±0,46	0,93±0,40	$1,00^{b}$±0,07
Rataan		0,87±0,57	0,83±0,59	0,70±0,47	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama ensilase nyata (P<0.05) berpengaruh terhadap pH SKUK, sementara itu aras EM4 tidak nyata (P>0.05). Meskipun efek aras EM4 tidak memberikan efek yang nyata (P>0.05) terhadap pH silase, namun pH yang dihasilkan akibat penambahan EM4 berkisar 4.52 – 4.63. Hal ini disebabkan karena kultur inokulan EM4 mengandung bakteri asam lakat yang memiliki pH yang asam. Sehingga meskipun tanpa dilakukan ensilasi penambahan kultur inokulan pada substrat kulit ubi kayu menyebabkan penurunan pH substrat. Siswati *et al.,* (2009) menyatakan bahwa EM4 diformulasi dalam bentuk cair dengan warna coklat kekuningan-kuningan , berbau asam dengan pH 3.5 dan mengandung 90% bakteri *Lactobacillus* sp. Dan tiga jenis mikroorganisme lainnya, yaitu bakteri fotosintetik, *steptomyces* sp dan *yeast*. Utama et al. (2013) menyatakan bahwa bakteri asam laktat akan memfermentasi gula dengan menghasilkan sejumlah asam laktat sehingga akan menurunkan pH.

Efek interaksi antara lama ensilase dan aras EM4 nyata (P<0.05) berpengaruh terhadap pH SKUK. Pada Tabel 2 terlihat bahwa semakin lama waktu ensilase dan semakin meningkat aras penambahan EM4 cenderung mengasilakan nilai pH SKUK semakin rendah. Nilai pH SKUK perlakuan kombinasi A3B2 menghasilkan nilai pH 3.77. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ensilase dan semakin meningkat aras penambahan EM4, semakin efektif kerja dari mikroorganisme yang ada pada EM4 terutama bakteri *Lactobacillus* sp dalam merombak senyawa organik dari kulit ubi kayu untuk menghasilkan produksi asam laktat. pendapat Lounglawan *et al.,* (2011) bahwa penurunan pH pada silase disebabkan oleh meningkatnya jumlah mikroorganisme terutama bakteri asam laktat yang dapat mempercepat terjadinya ensilase sehingga pH yang dihasilkan lebih rendah.

Efek lama waktu ensilasi dan aras penamabahan EM4 (Tabel 2) nyata (P<0.05) berpengaruh dalam meningkatkan persentase penyusutan SKUK, sementara

interaksinya dengan aras penambahan EM4 tidak nyata (P>0.05). Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ensilase, maka semakin banyak senyawa organic yang dirombak oleh mikroba untuk digunakan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan mikroorganisme serta untuk pembentukan sel bakteri. Akibatnya maka terjadi penyusutan dari substrat asalnya. Hasil ini sejalan dengan yang dilaporkan Siswati *et al.,* (2009), selama proses dekomposisi, 2/3 dari karbon digunakan sebagai sumber energy bagi pertumbuhan mikroorganisme, dan 1/3 lainnya digunakan untuk pembentukan sel bakteri. Proses ini akan terhenti sampai tercapainya kondisi lingkungan dari substrat pada pH asam (4.0 – 4.5), dimana aktivitas mikroba terhenti (Kung *et al.,* 2018).

Kandungan HCN Silase Kulit Ubi Kayu

Asam sianida atau glukosida sianogenat (HCN) merupakan senyawa berupa *linamarin* dan *lotaustralin* merupakan senyawa yang bersifat toksik yang berada dalam kulit ubi kayu secara alami. Rataan hasil pengamatan kandungan HCN silasi kulit ubi kayu (SKAK) yang diperoleh dalam penelitian ini seperti tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan kandungan HCN SKUK(mg/kg BK)

Lama ensilase (A)	Aras EM4 (B)			Rataan
	B0	B1	B2	
A0	$401,40^{h}$±8,25	$333,00^{g}$±19,90	$319,50^{f}$±16,50	$351,50^{d}$±43,91
A1	$374,40^{g}$±10,22	$308,70^{e}$±13,59	$311,40^{e}$±8,25	$331,50^{c}$±37,18
A2	$346,50^{g}$±25,09	$284,40^{de}$±4,12	$243,00^{cd}$±15,03	$290,70^{b}$±52,09
A3	$238,50^{c}$±19,16	$235,80^{b}$±42,03	$214,20^{a}$±12,17	$229,50^{a}$±13,32
Rataan	$340,20^{c}$±71,41	$290,03^{b}$±41,50	$272,03^{a}$±51,61	

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

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama ensilase dan aras EM4 serta interaksi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kandungan HCN SKUK. Semakin lama waktu ensilase dan semakin meningkat jumlah aras penambahan EM4 menurunkan kandungan HCN dari SKUK. Kandungan HCN terendah diperoleh pada perlakuan kombinasi A3B2 yakni 214.20 mg/kg BK atau setara dengan 214.20 ppm, dengan rata-rata penurunan mencapai 34.71%. Nilai ini berada dibawah nilai ambang toksik yakni 500 ppm (Schneider, 2012). Sementara itu Kavana *et al.,* (2005), proses ensilase selama tiga bulan dapat menurunkan kandungan HCN dari 289 menjadi 20 mg/kg pada silase daun ubi kayu. Sementara itu penelitian fermentasi dengan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) dapat menurunkan kadar HCN hingga mencapai 32,55% (Setiarto dan Widhyastuti, 2016).

Penurunan kandungan HCN dari SKUK akibat lama waktu ensilase dan aras penambahan EM4 disebabkan karena terjadinya peningkatan aktivitas dan masa mikroorganisme, baik yang bersumber dari EM4 dan mikroorganisme yang secara alami ada pada substrat. Akibatnya terjadi peningkatan aktivitas dalam proses fermentasi terutama bakteri asam laktat yang dapat mendegradasi kandungan HCN pada kulit ubi kayu. Menurut Kobawila *et al.,* (2005) bahwa bakteri asam laktat seperti *Lactococcus lactis, Leuconostoc mesenteroides,* dan *Lactobacillus plantarum* dapat memproduksi β-glukosidase yang berperan dalam proses hidrolisis glukosida sianogenik. Mikroorganisme yang digunakan untuk pembuatan silase dapat mengekskresikan enzim linamarase ekstraseluler sehingga senyawa sianogenik yang didegradasi pun menjadi lebih banyak. selama proses fermentasi. Detoksifikasi senyawa sianogenik berlangsung oleh adanya aktivitas mikrooranisme yang menghasilkan enzim hidrolase, sehingga hidrolisis terhadap senyawa sianogenik akan membebaskan HCN, lalu menguap akibat energi panas dari proses metabolisme mikroba. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang diperoleh Tope (2014) dimana kapang *Rhizopus oligosporus* sebagai agen fermentasi mampu mendegradasi zat anti nutrisi pada kedelai, salah satunya adalah senyawa asam fitat dan asam posfat. Lebih lanjut, Kobawila et al., (2005) melaporkan bahwa pada proses fermentasi *cassava*, asam sianida mampu diturunkan dengan adanya aktivitas pertumbuhan kapang dimana mampu merombak senyawa nitrogen yang lebih sederhana dibandingkan dengan senyawa kompleks protein.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan kombinasi dengan lama ensilase 21 hari dan 4% EM4 (A3B2) menghasilkan SKUK yang terbaik dengan warna coklat kehitaman (1,0), bau asam (3,0) dan tekstur agak basah (2,2), pH (3,77), persentase penyusutan (0,93%) dan kandungan HCN terendah (214,20 mg/kg),

DAFTAR PUSTAKA

Bolarinwa, I. F., Oke, M. O., Olaniyan, S. A. & Ajala, A. S. 2016. A review of cyanogenic glycosides in edible plants. In: Soloneski, S. and Larramendy, M. (eds.). Toxicology: new aspects to this scientific conundrum. In Tech Open. Janeza Trdine, Rijeka, Croatia. p.218.

Clarke, M., Harvey, D. and Humphreys, D. (1981). Veterinary Toxicology, Second edition. ELBS and Bailliers, Tindal. Pp.175-178.

Darmawan. 2006. Pengaruh kulit umbi ketela pohon fermentasi terhadap tampilan kambing kacang jantan. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan, Universitas Jambi. 9(2) : 115-122.

EFSA (European Food Safety Authority). (2007). Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to cyanogenic compounds as undesirable substances in animal feed. The European Food Safety Authority Journal, 434: 1–67. 14.

Enneking, D. and M. Wink. 2000. Towards elimination of anti-nutritional factors in grain legumes. In: Knight, R. (ed.). Linking research and marketing opportunities in the 21st century. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands. 671 – 683.

Ferreira, A. A. C., Janaina L. S. Rafael F. S. , Monica S. M., Marcelo A. F. , Michelle C. B. S., Jonas G. I. and Adérico J. B. P. 2020 .Cassava peel ensiling with tomato waste submitted to dehydration: fermentative losses and chemical composition. J. Revista de Ciências Agrárias. 43(1): 133-13

Fjell DL, Blasi DA, Towne G. 1991. Nitrate and prussic acid toxicity in forage: causes, prevention, and feeding management. Departments of Agronomy & Animal Science, Kansas State University.

González, J., Jesús F.M., José M. A., Carmen C., Adela M. 2010. Effects of ensiling on in situ ruminal degradability and intestinal digestibility of corn forage. Archives of Animal Nutrition 64(3):204-220.

Kassu, Y., S. Demeke, T. Tolemariam, Y. Getachew. 2014. Effect of effective microorganism (EM) on the nutritive quality of coffee husk silage. Intern. J. of Scient. & Techn. Research 3 (7):, 13-20.

Kavana P Y, K. Mtunda , A. Abass and V. Rweyendera. 2005. Promotion of cassava leaves silage utilization for smallholder dairy production in Eastern coast of Tanzania. Livestock Research for Rural Development 17 (4)

Knight, A.P. and Walter, R. G. (2002). Plants Causing Sudden Death. In: A Guide to Plant Poisoning of Animals in North America, International Veterinary Information Service (www.ivis.org), Ithaca, New York, USA, pp. 5.

Kobawila S.C, D. Louembe, S. Keleke, J. Hounhouigan, G. Gamba. 2005, Reduction of the cyanide during fermentation of cassava roots and leaves to produce bikedi and ntoba, Two Food Products From Kongo. *Afr J Biotech*. 4:7:689-696.

Koten, B.B. 2010. Kualitas fisik silase buah semu jambu mete pada berbagai level tepung gaplek dan lama pemeraman. Partner, Buletin Pertanian Terapan 17 (1): 18-22.

Kung Jr., L., R. D. Shaver, R. J. Grant, and R. J. Schmidt. 2018. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. J. Dairy Sci. 101:4020–4033

Kurniawan, D., Erwanto, dan F. Fathul.2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. Vol. 3(4): 191-195.

LIewellyn, D. 2014. Prussic Acid Poisoning in Livestock. Washington State University Extension. USA.

Lira. Y. M, 2012. Pengaruh komposisi susbtrat kulit umbi ubi kayu dan ampas tahu fermentasi dengan Phanerochaete chrysosporium terhadap perubahan nutrisi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.

Lounglawan, P., M. Khungaew and W. Suksombat. 2011. Silage Production from cassava peel and cassava pulp as energy source in cattle diet. J. of Aniaml and Veterinary Advances. 10(8): 1007-1011.

Meneses, M., M. D. Megías, J. Madrid, A. Martínez-Teruel, F. Hernández, J. Oliva. 2007. Evaluation of the phytosanitary, fermentative and nutritive characteristics of the silage made from crude artichoke (*Cynara scolymus* L.) by-product feeding for ruminants. Small Ruminant Research 70: 292–296.

Mirzah dan H. Muis. 2015. Peningkatan Kualitas Nutrisi Limbah Kulit Ubi Kayu melalui Fermentasi Menggunakan Bacillus amyloliquefaciens. Jurnal Peternakan Indonesia, Juni 2015 Vol. 17 (2): 131-142

Moran J. 2005. Tropical Dairy Farming : Feeding Management for smallholder dairy farmers in the humid tropics.Australia: Landlinks Press.

Niayale, R., W. Addah, & A.A. Ayantunde . 2020. Effects of ensiling cassava peels on some fermentation characteristics and growth performance of sheep on-farm. J. Ghana of Agriculture Science. 55 (2), 107 – 121.

Nuraini, S.A. Latif dan Sabrina. 2007. Peningkatan kualitas limbah Agroindustri dengan kapang Neurospora crasa sebagai pakan ternak unggas. Laporan penelitian hibah bersaing, Dikti. Lembaga Penelitian Universitas Andalas, Padang.

Obadoni, B. O. & Ochuko, P. O. 2001. Phyto1chemical studies and comparative efficacy of the crude extract of some homeostatic plants in Edo and Delta states of Nigeria. Global Journal of pure and Applied Science l8, 23 – 208.

Patel. H., R. Singh, S. Mody, C. Modi, and S. Kamani. 2014. Cyanide Poisoning In Animals. Department of Pharmacology and Toxicology College of Veterinary Science and Animal Husbandry, an International eJournal, 3: 202-216.

Pusdatin, 2016. OutLook Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan Ubi Kayu. Pusat Data dan Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. Indonesia.

Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. and Constable, P. D. (2007). Veterinary Medicine: A Textbook of the diseases of cattle, sheep, goats, pigs, and horses. Tenth Edition, Saunders Elsevier, London. pp. 1852- 1855.

Saun, R. J. V. & A. J Heinrich. 2008. Trouble Shooting silage problem. In Proceedings of the Mid-

Atlantic Conference: Pensylvania, Pen State's Collage. pp. 2-10.

Schneider, N. R. (2012). Overview of Cyanide poisoning. In: The Merck's Veterinary Manual Online. Available at http://www.merckmanuals.com/vet/toxicology/cyanidepoisoning/overview of cyanide poisoning. Accessed, Januari 2022.

Setiarto, R. H. B., dan N. Widhyastuti. 2016. Pengaruh fermentasi bakteri asam laktat terhadap sifat fisikokimia tepung gadung modifikasi (Dioscorea hispida). Jurnal Litbang Indusrti 6 (1): 61-72.

Siswati, N.D., H. Theodorus dan P.W. Eko S. 2009. Kajian penambahan effective microorganism (EM_4) pada proses dekomposisi limbah padat industri kertas. Buana Sains 9 (1): 63-68.

Stefani, J. W. H., F. Driehuis, J. C. Gottschal, and S. F. Spoelstra. 2010. Silage Fermentation Processes and Their Manipulation: 6-33. Electronic Conference on Tropical Silage. Food Agriculture Organization.

Sudarmadji S, dkk. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.

Tope, A.K. 2014. Effect of fermentation on nutrient composition and anti-nutrient contents of ground Lima bean seeds fermented with Aspergillus fumigatus, Rhizopus stolonifer and Saccharomyces cerevisiae. Intern J of Advanced Research 2 (7): 1208-1215.

Utama, A.W., A. M. Legowo, dan A. N. Albari. 2013. Produksi alkohol, nilai ph, dan produksi gas pada bioetanol dari susu rusak dengan campuran limbah cair tapioka. J. Aplikasi Teknologi Pangan. 2 (2) : 93-100.

Wikanastri H, dkk. 2012. *Aplikasi Proses Fermentasi Kulit Singkong Menggunakan Starter Asal Limbah Kubis dan Sawi Pada Pembuatan Pakan ternak Berpotensi Probiotik*. Universitas Muhammadiyah Semarang: Semarang.