

p-ISSN: 2406-7489 e-ISSN: 2406-9337

Accredited by

Ministry of Research and Technology/NRIA

Strengthening No: 200/M/KPT/2020; December 23, 2020

JITRO (Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis)

May 2021, 8(2):125-131

DOI: 10.33772/jitro.v8i2.16963

<http://ojs.uho.ac.id/index.php/peternakan-tropis>

Pengaruh Perbedaan Komposisi Substrat terhadap Kandungan Nutrisi dan Kualitas Fisik Limbah Nanas Hasil Fermentasi

The Effect of Differences in Substrate Composition on Nutritional Content and Physical Quality of Fermented Pineapple Waste

Sukmawati Faisal, Dewi Febrina*, Rahmi Febrianti, Sadarman

Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jln. H.R. Soebrantas Km 15.5, Pekanbaru, Riau 28293

*Email korespondensi: hanna_suska@yahoo.com

(Diterima 01-03-2021; disetujui 16-05-2021)

ABSTRAK

Limbah pertanian (kulit dan mahkota nanas) berpotensi sebagai pakan, tetapi terhambat dengan kandungan fraksi serat yang tinggi. Penurunan fraksi serat dilakukan melalui proses fermentasi. Perbedaan komposisi substrat akan memengaruhi kualitas fisik dan kandungan nutrisi produk fermentasi. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan komposisi substrat terhadap kandungan nutrisi dan kualitas fisik limbah nanas hasil fermentasi merupakan bertujuan penelitian. Rancangan Acak Lengkap 5 perlakuan dengan 4 ulangan digunakan dalam penelitian, yaitu HR 0 (0% Mahkota Nanas + 100% Kulit Nanas); HR1 (25% Mahkota Nanas + 75% Kulit Nanas); HR 2 (50% Mahkota Nanas + 50% Kulit Nanas); HR 3 (75% Mahkota Nanas + 25% Kulit Nanas) dan HR 4 (100% Mahkota Nanas + 0% Kulit Nanas). Fermentasi dilakukan secara *anaerob* selama 21 hari dengan penambahan 0,20 b/v Filtrat Abu Sekam Padi (FASP). Peubah yang diukur adalah kualitas fisik (jamur, aroma, tekstur dan warna) serta kandungan nutrisi (abu, protein kasar, bahan kering, lemak kasar, BETN dan serat kasar). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan komposisi kulit dan mahkota nanas tidak memengaruhi ($P>0,05$) aroma dan memengaruhi ($P<0,05$) jamur, tekstur dan warna, serta kandungan LK, BK, SK, PK, abu dan BETN. Penggunaan 100% mahkota nanas merupakan hasil terbaik karena menghasilkan kandungan BETN tertinggi 71,7%; protein kasar 8,32% dan serat kasar 14,3%.

Kata kunci: filtrat abu sekam padi (FASP), kandungan nutrisi, kualitas fisik, limbah nanas

ABSTRACT

Agricultural waste (pineapple peel and crown) has the potential to be used as feed but is inhibited by its high fiber fraction content. The reduction of the fiber fraction is carried out through the fermentation process. The difference in substrate composition will affect the physical quality and nutritional content of the fermentation product. To determine the effect of differences in substrate composition on nutritional content and physical quality of fermented pineapple waste is the aim of the research. Completely randomized design of 5 treatments with 4 replications was used in the study, namely HR 0 (0% Pineapple Crown + 100% Pineapple Peel); HR1 (25% Pineapple Crown + 75% Pineapple Peel); HR 2 (50% Pineapple Crown + 50% Pineapple Peel); HR 3 (75% Pineapple Crown + 25% Pineapple Peel) and HR 4 (100% Pineapple Crown + 0% Pineapple Peel). Fermentation was carried out anaerobically for 21 days by adding 0.20 w/v of rice husk ash filtrate. The variables measured were physical quality (fungi, aroma, texture, and color) and nutritional content (ash, crude protein, dry matter, extract ether, nitrogen-free extract (BETN), and crude fiber. The results showed that differences in the composition of pineapple peel and crown did not affect ($P>0.05$) aroma and affect ($P<0.05$) fungi, texture, and color, as well as the content of extract ether, dry matter, crude fiber, crude protein, ash, and BETN. The use of 100% pineapple crown is the best result because it produces the highest BETN content of 71.7%; crude protein 8.32% and crude fiber 14.3%.

Keywords: nutritional content, pineapple waste, physical quality, rice husk ash filtrate



JITRO (Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis) is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Limbah nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan karena produksinya yang melimpah serta masih mengandung sumber protein dan karbohidrat. Menurut Badan Pusat Statistik (2021) produksi buah nanas pada tahun 2019 di Provinsi Riau mencapai 132.583 ton. Limbah pengalengan nanas terdiri atas 5% ampas; 7% hati; 15% pucuk, 17% mahkota dan 56% kulit (Oktaviani *et al.*, 2016). Berdasarkan data di atas maka potensi pemanfaatan limbah nanas sebagai pakan di provinsi Riau adalah 6.629 ton (ampas); 9.281 ton (hati); 19.887 ton (pucuk); 22.539 ton (mahkota) dan 74.246 ton (kulit). Kulit nanas mengandung gula reduksi 13,7%; serat kasar 20,9%; protein kasar 4,41%; air 81,7% dan karbohidrat 17,5%; (Ibrahim *et al.*, 2016). Tepung kulit nanas mengandung abu 3,83%; bahan kering 88,9%; lemak kasar 1,15%; protein kasar 8,78% dan serat kasar 27,1% (Nurhayati, 2013) dan limbah kering kulit nanas madu mengandung bioetanol 95,7% (Wandono *et al.*, 2020). Tepung mahkota nanas mengandung selulosa 57,8%; air 10,7% dan abu 6,08% (Susana, 2011).

Limbah nanas mempunyai keterbatasan jika dimanfaatkan karena tingginya kandungan fraksi serat. Perlakuan secara fisik, kimia, biologi serta kombinasinya mampu menurunkan kandungan fraksi serat. Urea bersifat alkali dan dapat digunakan dalam proses amoniasi untuk merenggangkan ikatan lignohemiselulosa dan lignoselulosa sehingga menurunkan kandungan lignin. Penggunaan urea menimbulkan dampak yang negatif terhadap lingkungan, oleh sebab itu penggunaan Filtrat Abu Sekam Padi (FASP) merupakan salah satu solusi untuk mengatasinya. Abu sekam padi bersifat alkali dengan pH 8,20 (Darmawan *et al.*, 2014) mengandung mineral Mg 0,12-1,96%; Na 0-1,75%; K 0,58-2,50% serta Ca 0,20-1,50% (Hernaman *et al.*, 2018) serta tidak mencemari lingkungan.

Pemanfaatan limbah nanas dan penggunaan Filtrat Abu Jerami Padi (FAJP) dan FASP telah dilaporkan peneliti sebelumnya. Fermentasi kulit nanas dengan penambahan yogurt meningkatkan pencernaan secara *in vitro* (Nurhayati *et al.*, 2014). Daun nanas yang diamoniasi urea tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas fisik tapi mempengaruhi kandungan bahan kering (Puspitasari *et al.*, 2014). Kombinasi 30% tepung mahkota nanas: 15% tepung daun nanas dan 55% tepung kulit nanas memberikan hasil terbaik dinilai dari pencernaan bahan organik (64,07%); pencernaan bahan kering (56,6%) dan produksi gas metan 122 ml, NH₃ 8,93 mM serta VFA 145 mM (Raguati *et al.*, 2018). Penggunaan FAJP dan

FASP pada tongkol jagung dan memberikan hasil terbaik karena dapat melarutkan lignin dan menghasilkan kandungan lignin dan serat kasar terendah (Hernaman *et al.*, 2017; Hernaman *et al.*, 2018; Kriskenda *et al.*, 2016).

Kulit nanas mengandung kadar air yang tinggi 81,7% (Ibrahim *et al.*, 2016) sehingga pada proses fermentasi perlu dikombinasikan dengan mahkota nanas dengan kadar air yang lebih rendah. Sampai saat ini belum diperoleh informasiimbangan limbah nanas (mahkota dan kulit nanas) yang tepat yang dapat dimanfaatkan secara bersamaan dalam proses fermentasi sehingga memberikan hasil terbaik dinilai dari kualitas fisik dan kandungan nutrisi. Oleh sebab itu diketahuinyaimbangan kulit dan mahkota nanas yang tepat yang digunakan secara bersamaan dalam proses fermentasi menggunakan filtrat abu sekam padi dinilai dari kualitas fisik dan kandungan nutrisi merupakan tujuan penelitian ini.

MATERI DAN METODE

Penelitian menggunakan mahkota nanas, kulit nanas serta abu sekam padi. Alat yang digunakan yaitu baskom sebagai wadah, plastik, timbangan, selotip, gunting, alat pengaduk, label, mesin giling. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan masing-masing 4 ulangan digunakan pada penelitian ini. Perlakuan adalah :

HR0 = 0% Mahkota Nanas + 100% Kulit Nanas
 HR1 = 25% Mahkota Nanas + 75% Kulit Nanas
 HR2 = 50% Mahkota Nanas + 50% Kulit Nanas
 HR3 = 75% Mahkota Nanas + 25% Kulit Nanas
 HR4 = 100% Mahkota Nanas + 0% Kulit Nanas

Fermentasi digunakan Filtrat Abu Sekam Padi (FASP) 0,20% (Hernaman *et al.*, 2018) dengan lama pemeraman 21 hari (Febrina *et al.*, 2020). Tabel 1 menunjukkan kandungan nutrisi limbah nanas.

Tabel 1. Kandungan nutrisi limbah nanas

Komponen	Kulit Nanas (%)	Mahkota Nanas (%)
Bahan Kering (BK)	91,2	91,1
Protein Kasar (PK)	5,65	6,76
Serat Kasar (SK)	16,5	25,3
Abu	4,76	3,66
Lemak Kasar (LK)	0,78	0,56
BETN	72,6	63,7
NDF	72	68
ADF	38	42
Hemiselulosa	34	26
ADL	18	20

Sumber: Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia, Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN SUSKA Riau (2019)

Prosedur Penelitian

Kulit dan mahkota nanas dikeringkan menggunakan bantuan sinar matahari sehingga diperoleh kandungan air 65%-70%. Pembuatan FASP berdasarkan Hernaman *et al.* (2018). Sebanyak 200 g abu sekam padi dilarutkan ke dalam 1 liter air diaduk merata kemudian dibiarkan selama 24 jam kemudian disaring, air inilah yang dinamakan sebagai filtrat abu sekam padi (FASP) sedangkan endapannya merupakan residu.

Kulit nanas dan mahkota ditimbang sesuai perlakuan kemudian ditambahkan FASP dan diaduk rata. Selanjutnya dimasukkan dalam silo (kantong plastik), dipadatkan dan tercapai kondisi *anaerob* dan disimpan. Penyimpanan dilakukan selama 21 hari, setelah itu fermentasi dibuka diuji kualitas fisiknya (aroma, warna, jamur dan tekstur). Selanjutnya dilakukan analisis kandungan nutrisi meliputi abu dan bahan kering berdasarkan (AOAC, 2016); lemak kasar, protein kasar dan serat kasar berdasarkan analisis proksimat menggunakan *Soxhlet Kjeldahl* dan *Fibertect*. Data penelitian diolah dengan analisis sidik ragam (Steel & Torrie, 2002)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan kualitas fisik meliputi jamur, tekstur, aroma dan warna limbah nanas hasil fermentasi. Komposisi substrat yang berbeda, sangat nyata memengaruhi ($p < 0,01$) jamur dan warna, dan nyata memengaruhi tekstur limbah nanas hasil fermentasi. Peningkatan proporsi mahkota nanas dari 0% sampai 25-75% secara nyata meningkatkan skor warna dari 3,10 menjadi 3,24 dengan warna hijau kekuningan. Meningkatnya skor warna seiring dengan peningkatan mahkota nanas berhubungan dengan warna mahkota nanas yang berwarna hijau, sehingga dihasilkan produk fermentasi berwarna hijau kekuningan. Produk fermentasi akan mempunyai warna yang hampir sama dengan warna awal bahan yang digunakan (Despal *et al.*, 2011; Santi *et al.*, 2012; Kurniawan *et al.*, 2015; Rahayu *et al.*, 2017). Silase campuran ubi kayu dan rumput kumpai menghasilkan warna yang sama dengan warna asalnya yaitu hijau kecoklatan (Herlinae, 2015).

Komposisi mahkota dan kulit nanas yang berbeda ($p > 0,05$) tidak memengaruhi aroma, dengan skor 2,80-3,29 yang beraroma asam sampai tengik. Febrina *et al.* (2020) melaporkan hasil yang sama pada jerami jagung yang difermentasi dengan pemeraman dan pengolahan berbeda menghasilkan aroma asam dengan skor aroma 2,49-3,01. Aroma

asam pada proses fermentasi menunjukkan proses fermentasi berjalan dengan baik karena adanya aktivitas mikroorganisme yang merombak karbohidrat menjadi asam organik yang akan menurunkan pH sehingga produk yang dihasilkan beraroma asam. Kurnianingtyas *et al.* (2012) serta Lamid *et al.* (2011) menyatakan perombakan senyawa terutama karbohidrat pada proses fermentasi oleh aktivitas mikroba sehingga dihasilkan asam organik.

Tekstur silase yang dihasilkan pada penelitian adalah kokoh sampai lembut dengan skor 2,98-3,23. Perbedaan komposisi mahkota dan kulit nanas ($p < 0,05$) nyata memengaruhi tekstur. Penggunaan mahkota nanas 25-100% (perlakuan P1-P4) menghasilkan skor yang sama dan tidak berbeda antar perlakuan hal ini dipengaruhi oleh tekstur mahkota nanas yang lembut dan lunak. Penggunaan 100% kulit nanas menghasilkan skor 3,23 dengan tekstur kokoh dan berbeda ($p < 0,01$) sangat nyata dibandingkan penggunaan 100% mahkota nanas yang menghasilkan tekstur yang lembut. Tekstur produk fermentasi dipengaruhi oleh tekstur asal bahan. Pada proses fermentasi akan terjadi penurunan pH yang menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk (Heinritz *et al.*, 2012) perombakan senyawa kompleks menjadi lebih sederhana melalui perlakuan secara fisik, kimia dan biologi maupun kombinasi (Aprintasari *et al.*, 2012) dan dihasilkan tekstur yang sesuai dengan bahan awal (Raldi *et al.*, 2015). Kulit nanas mempunyai tekstur yang kokoh dengan kandungan NDF 72% sehingga jika difermentasi juga akan menghasilkan tekstur yang kokoh, begitu juga sebaliknya kulit nanas mempunyai kandungan NDF 68% lebih rendah dibandingkan mahkota nanas sehingga proses fermentasi juga akan menghasilkan produk yang lebih lembut.

Komposisi kulit dan mahkota nanas yang berbeda memengaruhi ($p < 0,01$) keberadaan jamur. Penggunaan 100% kulit nanas menghasilkan jamur tertinggi (18,2%) dan sangat nyata ($p < 0,01$) berbeda dibandingkan perlakuan lain. Kondisi ini berhubungan dengan tingginya kandungan air pada kulit nanas yaitu 85,8% (Nisa, 2017) sehingga bakteri pembusuk tumbuh lebih banyak. Proses membungkus dan menutup silo yang kurang rapat dan serta udara dalam silo yang masih banyak sehingga tidak maksimalnya kondisi anaerob di dalam silo memengaruhi banyaknya jamur pada perlakuan P0 (100% kulit nanas). Kepadatan silo memengaruhi pertumbuhan jamur dan biasanya jamur ditemui pada bagian atas atau bawah (Jamarun *et al.*, 2014). Tabel 1 memperlihatkan kualitas fisik meliputi jamur, tekstur, aroma dan warna limbah nanas hasil fermentasi.

Tabel 1. Kualitas fisik limbah nanas hasil fermentasi

No	Parameter	Perlakuan					Ket
		HR0 = 0% MN + 100% KN	HR1 = 25% MN + 75% KN	HR2 = 50% MN + 50% KN	HR3 = 75% MN + 25% KN	HR4 = 100% MN + 0% KN	
1	Warna	3,10 ^{ab} ±0,06 Hijau kekuningan	3,23 ^c ±0,03 Hijau kekuningan	3,12 ^b ±0,01 Hijau kekuningan	3,24 ^c ±0,03 Hijau kekuningan	3,02 ^a ±0,09 Hijau kekuningan	**
2	Aroma	3,04±0,06 Asam	3,06±0,07 Asam	3,29±0,45 Asam	2,98±0,03 Agak Tengik	2,80±0,09 Agak Tengik	ns
3	Tekstur	3,23 ^b ±0,06 Kokoh	3,07 ^a ±0,06 Kokoh	3,09 ^{ab} ±0,12 Kokoh	3,12 ^{ab} ±0,13 Kokoh	2,98 ^a ±0,04 Lembut	*
4	Jamur	18,2 ^b ±3 Banyak	3,10 ^a ±1,50 Cukup	4,33 ^a ±3,18 Cukup	4,22 ^a ±3,90 Cukup	6,57 ^a ±4,41 Banyak	**

Keterangan : KN = Kulit Nanas, MN = Mahkota Nanas; Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01/**$) dan nyata ($P < 0,05/*$).

Kandungan Nutrisi

Tabel 2 menunjukkan komposisi kulit dan mahkota nanas yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kandungan lemak kasar, protein kasar, bahan kering, serat kasar, abu dan BETN limbah nanas hasil fermentasi. Fermentasi limbah nanas dengan komposisi mahkota dan kulit nanas yang berbeda memengaruhi ($p < 0,05$) kandungan BK. Peningkatan proporsi mahkota nanas dari 0% menjadi 25-75% (penurunan proporsi kulit nanas) secara nyata menurunkan kandungan BK. Perlakuan P0 (100% kulit nanas) menghasilkan kandungan BK tertinggi (89,3%) dan nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya kandungan BK ini diduga berhubungan dengan tingginya kandungan hemiselulosa pada kulit nanas yaitu 34% yang merupakan sumber energi bagi mikroba. Kulit nanas banyak mengandung karbohidrat mudah larut sebagai sumber energi bagi mikroba (Sruamsiri, 2007; Raji et al., 2012; Bailey et al., 2012; Hemalatha dan Anbuselvi 2013). Kandungan *Cell Soluble Matter* (CSM) pada kulit nanas mengandung adalah 64,8%, lebih tinggi dibandingkan pada mahkota nanas yaitu 42,5% (Casabar, 2019).

Selama proses fermentasi mikroba akan melakukan proses metabolisme dan menghasilkan air. Ketersediaan energi akan mengoptimalkan pertumbuhan mikroba dan semakin banyak air yang dihasilkan, air tersebut sebagian tertinggal dalam produk dan sebagiannya keluar sehingga kadar air produk menurun tapi sebaliknya kadar bahan kering meningkat. Proses fermentasi dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan aktivitas mikroba yang akan merubah BK menjadi N ammonia, asam organik CO₂ dan panas sehingga terjadi penurunan BK (Martindah & Diwyanto, 2007; McDonald et al., 1991; Hajar et al., 2012; Mugiawati et al., 2013).

Peningkatan proporsi mahkota nanas (penurunan proporsi kulit nanas) memengaruhi ($p < 0,05$) kandungan protein kasar. Perlakuan P4 (100% mahkota nanas) pada proses fermentasi limbah nanas menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi (8,32%) dan lebih tinggi ($p < 0,05$) dibanding 100% kulit nanas (perlakuan P0). Tingginya kandungan protein kasar pada mahkota nanas (6,76%) dibandingkan kulit nanas (5,65%) menyebabkan tingginya kandungan protein kasar pada perlakuan P4 sehingga semakin banyak mahkota nanas yang ditambahkan maka aktivitas enzim protease juga akan meningkat sehingga kandungan protein kasar juga meningkat. Meningkatnya kandungan protein kasar berhubungan dengan kadar protein kasar asal bahan dan aktivitas bakteri asam laktat (BAL) selama proses fermentasi (Kusumaningrum et al., 2012; Nurhayati et al., 2014). Hasil yang sama dilaporkan Sutowo et al. (2016) dan Kurniawan et al. (2019) peningkatan penggunaan batang pisang dan indigofera dalam proses silase meningkatkan kandungan protein kasar.

Peningkatan proporsi mahkota nanas dari 0% menjadi 100% (penurunan proporsi kulit nanas dari 100% menjadi 0%) memengaruhi ($p < 0,01$) kandungan serat kasar limbah nanas fermentasi. Serat kasar dengan kandungan terendah (14,3%) terdapat pada perlakuan P4 (100% mahkota nanas). Hal ini diduga berkaitan dengan kandungan fraksi serat pada mahkota dan kulit nanas. Mahkota nanas mengandung serat kasar 25,3%; NDF 68% dan selulosa 22% sedangkan kulit nanas mengandung serat kasar 16,5%; NDF 72% dan hemiselulosa 20%. Tingginya kandungan hemiselulosa dan rendahnya kandungan NDF pada mahkota nanas dibandingkan kulit nanas menyebabkan pada perlakuan P4 mikroba selulolitik mendapatkan sumber energi dan

Tabel 2. Kandungan nutrisi limbah nanas hasil fermentasi

No	Parameter	Perlakuan					Ket
		HR0 = 0% MN + 100% KN	HR1 = 25% MN + 75% KN	HR2 = 50% MN + 50% KN	HR3 = 75% MN + 25% KN	HR4 = 100% MN + 0% KN	
1	Bahan Kering	89,3 ^b ±1,38	87,5 ^a ±0,42	87,1 ^a ±0,40	87,0 ^a ±0,29	87,7 ^a ±1,65	*
2	Protein Kasar	5,98 ^a ±0,38	7,30 ^{ab} ±0,48	8,26 ^b ±0,94	8,46 ^b ±0,69	8,32 ^b ±1,84	*
3	Serat Kasar	19,2 ^c ±0,08	17,4 ^d ±0,14	16,3 ^c ±0,04	15,7 ^b ±0,14	14,3 ^a ±0,16	**
4	Lemak Kasar	3,87 ^d ±0,09	3,32 ^c ±0,14	2,61 ^b ±0,24	2,51 ^b ±0,11	2,08 ^a ±0,05	**
5	Abu	4,52 ^d ±0,11	4,30 ^c ±0,08	4,16 ^{bc} ±0,03	4,03 ^b ±0,07	3,72 ^a ±0,14	**
6	BETN	66,4 ^a ±0,32	67,7 ^{ab} ±0,41	69,7 ^b ±2,05	69,3 ^b ±0,59	71,7 ^c ±1,75	**

Keterangan: KN = Kulit Nanas, MN = Mahkota Nanas, Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$ /**) dan nyata ($p < 0,05$ /*)

Menghasilkan enzim selulase yang lebih banyak sehingga terjadi pemecahan dinding sel yang menyebabkan terjadi penurunan serat kasar. Pada proses fermentasi meningkatnya aktivitas enzim selulase oleh bakteri asam laktat (BAL) akan menurunkan kandungan serat kasar. Zubaidah *et al.* (2010) dan Zubaidah *et al.* (2012) menyatakan BAL berperan dalam proses degradasi serat kasar dalam proses fermentasi.

Semakin rendah proporsi kulit nanas (semakin tinggi proporsi mahkota nanas) kandungan lemak kasar dan abu juga semakin rendah. Penggunaan 100% mahkota nanas (perlakuan P4) menghasilkan kandungan abu 3,72% dan lemak kasar 2,08% terendah dan lebih rendah ($p < 0,05$) dibandingkan penggunaan 100% kulit nanas (perlakuan P0). Hal ini diduga berhubungan dengan rendahnya kadar lemak kasar (0,56%) dan abu (3,66%) pada mahkota nanas dibandingkan kadar lemak kasar (0,78%) dan abu (4,76%) pada kulit nanas. Septian *et al.* (2011) melaporkan kandungan lemak silase campuran limbah sayuran pasar tradisional semakin tinggi seiring dengan meningkatnya proporsi limbah kol yang digunakan karena kol mengandung LK yang lebih tinggi dibandingkan bahan lainnya. Kandungan lemak kasar pada penelitian ini 2,08-3,87% dan masih berada dalam taraf normal. Jika kadar lemak kasar ransum melebihi 5% akan mengganggu populasi dan aktivitas mikroba rumen (Haryanto, 2012).

Penggunaan 100% mahkota nanas menghasilkan kandungan BETN tertinggi dan lebih tinggi ($p < 0,05$) dibanding perlakuan lain. Tingginya kandungan BETN pada penggunaan 100% mahkota nanas (P4) berhubungan dengan kandungan serat kasar (14,3%), lemak kasar (2,08%) dan abu (3,72%) yang rendah karena kandungan BETN dipengaruhi oleh kandungan PK, SK, LK dan abu. BETN merupakan karbohidrat terlarut sebagai sumber energi untuk pertumbuhan mikroba.

KESIMPULAN

Komposisi kulit dan mahkota nanas yang berbeda dalam proses fermentasi memengaruhi kandungan nutrisi (lemak kasar, protein kasar, bahan kering, BETN, serat kasar dan abu) serta kualitas fisik (jamur tekstur dan warna). Fermentasi limbah nanas dengan komposisi 100% mahkota nanas merupakan hasil terbaik ditinjau dari kandungan protein kasar 8,32%; BETN 71,7% dan serat kasar 14,3%.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2016. Official Methods of Analysis. 20nd ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Buah. Badan Pusat Statistik www.bps.go.id.
- Aprintasari, A., C. I. Sutrisno., B. I. M. Tampoeboelon. 2012. Uji total fungsi dan organoleptik pada jerami padi dan jerami jagung yang difermentasi dengan isi rumen kerbau. *Animal Agriculture Journal* (1):319.
- Bailey, E.A., E.C. Titgemeyer, K.C. Olson, D.W. Brake, M.L. Jones, & D.E. Anderson. 2012. Effects of ruminal casein and glucose on forage digestion and urea kinetics in beef cattle. *J Anim Sci* 90:3505-3514.
- Casabar. J.T., Y. Unpaprom, & R. Ramaraj. 2019. Fermentation of pineapple fruit peel wastes for bioethanol production. *Biomass Conversion and Biorefinery* 9:761-765.
- Darmawan, I. Asep, D. Tidi, A. Rohana. Tarmidi, Mansyur, B. Atun, A. Kurnia, Kamil, & I. Hernaman. 2014. The study on in vitro digestibility of soaked palm oil fiber by filtrated palm oil fruit bunch ash. *Majalah Ilmiah Peternakan* 17(1):1-3.

- Despal, I.G. Permana, S.N. Safarina, & A.J. Tarta 2011. Penggunaan berbagai sumber karbohidrat terlarut air untuk meningkatkan kualitas silase daun rami. *Media Peternakan* 34(1):69-79.
- Febrina, D., R. Febriyanti., S.I. Zam., Zumarni., J. Julianтони and A. Fatah. 2020. Nutritional Content Characteristics of Antimicrobial Compounds from Fermented Oil Palm Fronds (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Journal of Tropical Life Science* 10(1):27-33.
- Febrina. D., N. Khairunnisa, & R. Febriyanti. 2020. Pengaruh lama pemeraman dan metode pengolahan terhadap kualitas fisik dan kandungan nutrisi jerami jagung. *Jurnal Agripet* 20 (2):160-167.
- Hajar, N., S. Zainal, S.O. Atikah, & T.Z.M. Tengku Elida. 2012. Optimization of ethanol fermentation from pineapple peel extract using response surface methodology (RSM). *World Academy of Science Engineering and Technology* 72:641-647.
- Haryanto, B. 2012. Perkembangan Penelitian Nutrisi Ruminansia. *Wartazoa* 22:169-177.
- Heinritz, S.N., S.D. Martens, P. Avila, & S. Hoedtkke. 2012. The effect of inoculant and sucrose addition on the silage quality of tropical forage legumes with varying ensibility. *Animal Feed Science and Technology* 174(3-4):201-210.
- Hemalatha, R. & S. Anbuselvi. 2013. Physico-chemical constituents of pineapple pulp and waste. *J Chem Pharm Res* 5:240-242.
- Herlinae. 2015. Karakteristik fisik silase campuran daun ubi kayu dan rumput kumpai. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 4(42):80-83.
- Hernaman, I., B. Ayuningsih, D. Ramdani, & R.Z.A. Islami. 2017. Pengaruh Perendaman dengan Filtrat Abu Sekam Jerami Padi (FAJP) terhadap Lignin dan Serat Kasar Tongkol Jagung. *Agripet* 17 (2):139-143.
- Hernaman, I., B. Ayuningsih, D. Ramdani, & R.Z. Al-Islami. 2018. Pemanfaatan Filtrat Abu Sekam Padi untuk Mengurangi Lignin Tongkol Jagung. *Jurnal Peternakan Indonesia* 20(1):37-41
- Ibrahim, W., R. Mutia, Nurhayati, Nelwida, & Berlina. 2016. Penggunaan kulit nanas fermentasi dalam ransum yang mengandung gulma berkhasiat obat terhadap konsumsi nutrient ayam broiler. *Agripet* 16(2):76-82.
- Jamarun, N., I. Ryanto, & L. Sanda. 2014. Pengaruh penggunaan berbagai bahan sumber karbohidrat terhadap kualitas silase pucuk tebu. *Jurnal Peternakan Indonesia* 16(2):114-118.
- Kriskenda, Y., D. Heriyadi, & I. Hernaman. 2016. Pengaruh Perendaman Tongkol Jagung berbagai Konsentrasi Filtrat Abu Sekam Padi terhadap Kadar Lignin dan Serat Kasar. *Majalah Ilmiah Peternakan* 19(1): 24-27.
- Kurnianingtyas, I., P.R. Pandasari, I. Astuti, S.D. Widyawat, & W.P.S. Suprayogi. 2012. Pengaruh macam akselerator terhadap kualitas fisik, kimiawi dan biologi silase rumput kolonjono. *Tropical Animal Husbandry* 1(1):7-14.
- Kurniawan, D. Erwanto, & F. Farida. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(4):191-195.
- Kurniawan. W., T. Wahyono., N. Sandiah., H. Has., L.O. Nafiu, & A. Napirah. 2019. Evaluasi kualitas dan karakteristik fermentasi silase kombinasi *Stay Green Sorghum* (*Sorghum bicolor* L. Moench) - *Indigofera zolingeriana* dengan perbedaan komposisi. *JITRO* 6(1):62-69.
- Kusumaningrum, M., C.I. Sutrisno, & B.W.H.E. Prasetyono. 2012. Kualitas kimia ransum sapi potong berbasis limbah pertanian dan hasil sampingan pertanian yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal* 1(2):109-119.
- Lamid. M., Ismudiono, S. Koesnoto, S. Chusniati, N. Hidayatik, & E.V.F. Vina. 2012. Karakteristik silase pucuk tebu (*Saccharum officinarum*, Linn) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Agroveteriner* 1(1):5-10.
- Martindah, E. & K. Diwyanto. 2007. Pengembangan Peternakan Sapi Perah Terintegrasi dengan Industri Bioetanol Berbahan Baku Singkong. Konferensi Nasional Pemanfaatan Hasil Sampingan Industri Biodiesel dan

- Industri Etanol Peluang serta Pengembangan Industri Integratednya. Hal: 192-201.
- McDonald, P., A.R. Henderson, & S.J.E. Heron. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Chalcombe Publications. Britain.
- Mugiyawati, R.E., Suwarno, & N. Hidayat. 2013. Kadar air dan pH silase rumput gajah pada hari ke-21 dengan penambahan jenis aditif dan bakteri asam laktat. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1:201-207.
- Nurhayati. 2013. Penampilan ayam pedaging yang mengkonsumsi pakan mengandung kulit nanas disuplementasi dengan yoghurt. *Agripet* 13(02):15-20.
- Nurhayati, Nelwida dan Berliana. 2014. Perubahan kandungan protein dan serat kasar kulit nenas yang difermentasi dengan *Plain Yoghurt*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan* 17(1):31-38.
- Oktaviani, Ristiana, R. Kapri, & S. Nanik. 2016. Pemanfaatan limbah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) pada pembuatan kecap ikan lele (*Claria* sp) dengan variasi lama fermentasi. *JITIPARI* 2(1):1-9.
- Puspitasari, F., F. Fathul, & S. Tantalo. 2014. Pengaruh dosis urea dalam amoniasi daun nenas varietas smooth cayene terhadap kadar bahan kering, abu dan serat kasar. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 2(3):53-61.
- Raguati, E. Musnandar, & I. Sulaksana. 2018. Analisa *in vitro* limbah nanas untuk pakan ternak ruminansia. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumberdaya Lokal*. Hal: 674-683.
- Rahayu, I.D., L. Zalizar, A. Widiyanto, & M.I. Yulianto. 2017. Karakteristik dan kualitas silase tebon jagung (*Zea Mays*) menggunakan berbagai tingkat penambahan fermentor yang mengandung bakteri Lignochloritik. *Seminar Nasional dan Gelar Produk 2017*. Hal: 703-737.
- Raji, Y. O., M. Jibril, I.M. Misau, & B.Y. Danjuma. 2012. Production of vinegar from pineapple peel. *Int J Adv Sci. Res Technol* 3: 656-666.
- Raldi, K.M., Y.R.L Rustandi, Tulung, & S.S Malalantang. 2015. Pengaruh penambahan dedak padi dan tepung jagung terhadap kualitas fisik silase rumput gajah. *Jurnal Zootek* 35(1):21-29.
- Santi, R.K., D. Fatmasari., S.D. Widyawati, & W.P.S Suprayogi. 2012. Kualitas dan nilai pencernaan *in vitro* silase batang pisang (*Musa paradisiacal*) dengan penambahan beberapa akselerator. *Tropical Animal Husbandry* (1):15-23.
- Septian F, D. Kardaya, & K.D Astuti. 2011. Evaluasi kualitas limbah sayur pasar yang diperkaya dengan berbagai aditif dan bakteri asam laktat. *Jurnal Pertanian* 2(2): 2087-4936.
- Sruamsiri, S. 2007. Agricultural wastes as dairy feed in Chiang Mai. *Anim Sci J* 78:335-341.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 2002. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Terjemahan: B. Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Susana. 2011. Ekstraksi selulosa limbah mahkota nanas. *Jurnal Vokasi* 7(1):87-94
- Sutowo, I., T. Adelina, & D. Febrina. Kualitas nutrisi silase limbah pisang (batang dan bonggol) dan level molases yang berbeda sebagai pakan alternatif ternak ruminansia *Jurnal Peternakan* 13(2):41-47.
- Wandono. H. E., E. Kusdiyantini, & Hadiyanto. 2020. Efektivitas limbah kulit kering nanas madu (*Ananas Comosus l.Merr*) untuk pembuatan bioetanol dengan proses fermentasi dan distilasi. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan* 1(2):32-41.
- Zubaidah, E., E. Saparianti, & J. Hindrawan. 2012. Studi aktivitas antioksidan pada bekatul dan susu skim terfermentasi probiotik (*Lactobacillus plantarum* B2 dan *Lactobacillus acidophilus*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 13:111-118.
- Zubaidah, E., N. Aldina, & F.C. Nisa. 2010. Studi aktivitas antioksidan bekatul dan susu skim terfermentasi bakteri asam laktat probiotik (*Lactobacillus plantarum* J2 dan *Lactobacillus casei*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 11: 11-17.