

Analisis kualitas nutrisi kulit buah nanas (*Ananas comosus* L) yang difermentasi dengan starter berbeda sebagai pakan ruminansia

Analysis of the nutritional quality of pineapple peel (*Ananas comosus* L) fermented with different starters as ruminant feed

Koji Al Adam¹✉, Samadi¹, Sitti Wajizah²

Diterima: 2 Juni 2023. Disetujui: 8 Juni 2023. Dipublikasi: 28 Juni 2023

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas fermentasi kulit nanas dengan menggunakan starter yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, berlangsung selama 1 Agustus hingga 3 Oktober 2018. Penelitian ini menggunakan kulit nanas yang telah dikeringkan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari P0 (kontrol/tanpa pemberian starter), P1 (penggunaan starter EM-4), P2 (penggunaan starter SBP), dan P3 (penggunaan starter Probion). Parameter yang diamati meliputi pH, BK (bahan kering), SK (serat kasar), LK (lemak kasar), PK (protein kasar), Abu, BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (Analisis of Variance/ ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian starter yang berbeda EM-4, SBP dan Probion dalam fermentasi kulit nanas tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap SK, Abu, BK, dan BETN dan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap pH, LK, dan PK.

Kata Kunci: Buah Nanas, Starter, Fermentasi.

ABSTRACT. The purpose of this study was to evaluate the quality of fermented pineapple skin using a different starter. This research was carried out at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, which runs from 1 August to 3 October 2018. This study uses dried pineapple skin. The design used was a Completely Randomized Design consisting of 4 treatments and 4 replications, in order to obtain 16 experimental units. Treatment in this study consisted of P0 (control / without giving starter), P1 (use of EM-4 starter), P2 (SBP starter use), and P3 (Probian starter use). The parameters observed included pH, BK (dry matter), SK (crude fibre), LK (crude fat), PK (crude protein), ash, BETN (extract material without nitrogen). The data obtained were analyzed using variance (Analysis of Variance / ANOVA). The results showed that the different starter EM-4, SBP and Probian in pineapple skin fermentation had no significant effect ($P> 0.05$) on SK, Abu, BK, and BETN and had a significant effect ($P < 0.05$) on pH, LK, and PK.

Keyword: Pineapple Fruit, Starter, Fermentation.

Pendahuluan

Pakan mempunyai peranan penting bagi ternak ruminansia untuk menjalankan fungsi hidup, produksi dan reproduksi. Pakan juga dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber tenaga dan sumber daya tahan ternak itu sendiri. Kekurangan pakan mengakibatkan penurunan produktivitas ternak yang berdampak pada penurunan produksi dan reproduksinya. Cara mengatasi keterbatasan pakan adalah memanfaatkan limbah samping pertanian untuk memenuhi kebutuhan hidup ternak. Saat ini, pemanfaatan hasil samping industri pertanian sebagai bahan pakan ternak ruminansia masih belum optimal. Hal ini dikarenakan kendala limbah memiliki kadar serat kasar yang tinggi serta nilai nutrisi yang terkandung rendah dan bahan yang mudah rusak (Mariyono, 2009). Salah satu hasil

samping pertanian yang dapat dijadikan pakan ternak ruminansia adalah kulit nanas.

Nanas (*Ananas comosus* L) banyak tumbuh hampir di seluruh pelosok Nusantara dan mempunyai peluang yang cukup baik untuk dikembangkan atau diolah. Di Indonesia produksi buah nanas meningkat sebanyak 55% selama 3 tahun terakhir yaitu dari 925ton pada tahun 2005 menjadi 1433 ton pada tahun 2008 (Badan Pusat Statistik, 2009). Kandungan nutrisi kulit nanas masih cukup layak untuk dijadikan pakan ruminansia. Pemberian kulit nanas sebaiknya dijadikan bahan pakan komplit atau difermentasi, kulit nanas masih terkandung protein kasar 6,4%, serat kasar 17,7%, abu 4,1%, lemak kasar 0,9% dan BETN 71,9% (Murni et al., 2008).

Pemanfaatan starter pada fermentasi kulit nanas diharapkan dapat memperbaiki kualitas nutrisi kulit nanas menjadi pakan yang berkualitas untuk ternak (Obiukwu dan Nwafor, 2013). Widiawati (2009), pencampuran produk samping nanas sebagai pakan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap ternak. Disamping itu, penelitian tentang kualitas nutrisi dengan penambahan starter

✉ Koji Al Adam
kojialadam@umuslim.ac.id

¹ Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Almuslim, Bireuen, Indonesia.

² Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

komersil belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian tentang penggunaan inokulan komersil yang berbeda pada kulit buah nanas yang difermentasi untuk mendapatkan kualitas produk fermentasi.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kulit nanas yang diperoleh dari penjual buah-buahan yang terdapat di Banda Aceh dan sekitarnya. Starter yang digunakan dari sumber starter komersil seperti, Efektif Mikroorganisme-4 (EM4), Saus Burger Pakan (SBP) dan Procion yang diperoleh dari toko pertanian. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan sehingga didapatkan 16 unit penelitian. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan inokulan yang berbeda. Model matematika yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan teori Steel dan Torrie (1995)

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Observasi (Nilai Pengamatan)

μ : Nilai Tengah Umum

α_i : Pengaruh Ke-i

Σ_{ij} : Galat Percobaan untuk Masing-masing Pengamatan

Pelaksanaan Penelitian

Tahap Persiapan

Kulit buah nanas yang telah dikumpulkan dari pedagang buah langsung akan masuk ke proses pengeringan dengan memanfaatkan cahaya matahari selama 2 hari dengan metode penjemuran kulit nanas utuh pada hari pertama dan kulit nanas yang telah di mixer pada hari kedua, metode ini

jauh lebih baik dari metode penjemuran kulit nanas utuh selama 2 atau 3 hari karena kulit nanas yang terlalu lama di jemur mengakibatkan pembusukan atau timbulnya jamur pada sisi ujung kulit. Setelah kering kulit nanas ditimbang sebanyak 4 kg yang kemudian akan ditempatkan dalam empat buah plastik yang telah disediakan, tambahkan dedak padi sebanyak 2% yang dicampurkan ke dalam kulit kopi dan ditambahkan urea sebanyak 0,1% kedalam masing masing kulit nanas yang telah disediakan.

Tahap Fermentasi

Dilakukan aktivasi starter dengan empat perlakuan yaitu kontrol, SBP 1%, EM4 1% dan Procion 1%. Lalu timbang molases sebanyak 3% dari total keseluruhan bahan pakan, timbang inokulan yang telah ditetapkan campurkan kedalam air 543.3 ml di dalam beaker gelas dan diaduk secara merata, tutup permukaan dengan warpping elastik, aktivasi ini didiadakan selama 24 jam. Setelah starter diaktivasi masing-masing perlakuan dicampurkan dengan kulit nanas dan diaduk secara merata. Kulit nanas yang telah dicampur dengan inokulan dimasukkan kedalam wadah hingga padat dan tutup dengan rapat. Difermentasi selama 28 hari, setelah itu ditimbang, dan kemudian dikeringkan didalam oven selama 48 jam dengan suhu 60°C, untuk mendapatkan bahan kering.

Parameter Penelitian

Parameter yang akan diamati pada penelitian ini adalah pH (derajat keasaman), BK (bahan kering), SK (serat kasar), LK (lemak kasar), PK (protein kasar), Abu, dan BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen).

Hasil dan Pembahasan

Nilai pH

Hasil pengamatan terhadap nilai pH dengan pemberian inokulan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Grafik Nilai pH Kulit Nanas Fermentasi dengan Starter yang Berbeda (P0 = kontrol tanpa tarter, P1= 1% EM-4, P2 = 1% SBP, P3 = 1% probion)

Starter	Ulangan				Total	Rataan	Standar deviasi	Standar error
	1	2	3	4				
P0	4.41	4.45	4.43	4.41	17.7	4.43	0.02	0.01
P1	4.33	4.3	4.37	4.3	17.3	4.33	0.03	0.02
P2	4.31	4.37	4.31	4.43	17.42	4.36	0.06	0.03
P3	4.33	4.25	4.3	4.28	17.16	4.29	0.03	0.02

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian starter yang berbeda pada fermentasi kulit nanas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap

nilai rata-rata pH kulit nanas fermentasi. Kulit nanas yang difermentasi menggunakan inokulan secara nyata menghasilkan rata-rata nilai pH yang lebih

rendah, yaitu masing-masing 4,29% Probiion, 4,36% SBP dan 4,33% EM-4. Perbedaan nilai pH pada inokulan yang berbeda dapat disebabkan oleh perbedaan komposisi mikroorganisme yang terdapat pada masing-masing produk. Tetapi secara umum, semua perlakuan masih menghasilkan nilai pH dalam kisaran normal dan tergolong baik. Hasil ini sejalan dengan pendapat Heinritz (2011) yang menyatakan bahwa produk silase atau fermentasi pakan yang baik menghasilkan pH yaitu 4,2-4,5, sedangkan pH yang diatas 4,8 tergolong tinggi dan pH dibawah 4,1 tergolong rendah.

Menurut Emiliya (2017), terjadinya penurunan terhadap pH akibat terbentuknya bakteri asam laktat pada substrat. Hal ini sesuai dengan pendapat Nizori (2007) nilai pH dan keasaman memiliki hubungan erat, dengan meningkatnya aktivitas metabolisme sehingga produksi asam laktat semakin meningkat pH menurun.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan 1% inokulan dapat mendukung jalannya fermentasi yang optimal yang dapat menghasilkan asam-asam organik diantaranya asam asetat, asam butirat dan laktat yang dapat ditandai dengan produksi asam laktat yang meningkat serta mengakibatkan kondisi asam serta menurunkan pH pada kisaran 4,5. Asam-asam organik dapat dihasilkan dari pemecahan selulosa dan hemiselulosa menjadi gula sederhana dengan bantuan bakteri selulolitik dan aktivitas bakteri asam laktat dalam memecah karbohidrat terlarut menjadi asam laktat. Asam laktat terbentuk oleh adanya proses fermentasi yang membantu mengawetkan serta membuat substrat terhindar dari mikroorganisme yang merugikan (Widyastuti, 2008).

Persentase Bahan Kering

Hasil pengamatan terhadap persentase bahan kering (BK) dengan pemberian starter yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Grafik Kandungan Bahan Kering (BK) Kulit Nanas Fermentasi dengan Starter yang Berbeda (P0 = kontrol tanpa starter, P1 = 1% EM-4, P2 = 1% SBP, P3 = 1% Probiion).

Starter	Ulangan				Total	Rataan	Standar deviasi	Standar error
	1	2	3	4				
P0	54.4	53.87	53.46	53.78	215.51	53.88	0.39	0.2
P1	51.48	52.14	54.25	52.78	210.65	52.66	1.18	0.59
P2	49.81	51.78	53,74	53.94	155.53	51.84	2.07	1.03
P3	55.09	53.04	53.94	51.2	213.27	53.32	1.64	0.82

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan penggunaan starter yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bahan kering kulit nanas yang telah difermentasi. Bahan kering pada kontrol (tanpa inokulan) yakni 53,88%, sedangkan bahan kering yang menggunakan SBP 51,84%. Penurunan bahan kering pada proses fermentasi sesuai pernyataan Fardiaz (1992), yang menyatakan bahwa saat terjadinya fermentasi, mikroorganisme membutuhkan sumber energi bagi pertumbuhan dan aktivitasnya sehingga terjadinya perombakan karbohidrat serta perubahan kimia yang dapat menghasilkan gas-gas yang mudah menghilang terutama CO₂ dan karbohidrat yang mudah dicerna. Penurunan kadar bahan kering terjadi mulai pada pemeraman 21 hari, ini disebabkan karena pertumbuhan mikroorganisme umumnya sudah memasuki fase stationer, yaitu fase dimana cadangan makanan yang tersedia mulai menipis. Pertumbuhan mikroorganisme pada fase ini sudah menurun dan

menuju fase kematian, yaitu fase dimana zat nutrisi yang tersedia dalam substrat yang dibutuhkan sudah habis.

Hasrianah (2017) menyebutkan, terjadinya penurunan kandungan bahan kering karena semakin lama waktu pemeraman maka menyebabkan kandungan nutrisi banyak yang terurai dan proses ini meningkatkan asam laktat dan air. Hal ini sesuai dengan pendapat Surono dan Hardiyanto (2006) yang menyatakan, kenaikan air dan kadar asam laktat pada proses fermentasi dapat menurunkan kadar bahan kering dan meningkatnya bahan organik yang sejalan dengan semakin rendahnya pH. Mikroorganisme mulai hidup pada kadar air 20%.

Persentase Serat Kasar

Hasil pengamatan terhadap persentase serat kasar (SK) dengan pemberian starter yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Grafik Kandungan Serat Kasar Kulit Nanas Fermentasi dengan Starter yang Berbeda (P0 = kontrol tanpa starter, P1 = 1% EM-4, P2 = 1% SBP, P3 = 1% Probion).

Starter	Ulangan				Total	Rataan	Standar deviasi	Standar error
	1	2	3	4				
P0	16.01	15.98	15.49	17.59	65.07	16.27	0.91	0.46
P1	16.01	15.54	15.4	15.26	62.21	15.55	0.33	0.16
P2	15.56	15.68	15.53	14.98	61.75	15.44	0.31	0.16
P3	15.32	15.8	13.95	14.43	59.5	14.88	0.84	0.42

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian starter yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan serat kasar kulit nanas fermentasi. Penambahan inokulan pada fermentasi substrat kulit nanas cenderung menurunkan kadar serat kasar dibandingkan dengan kontrol (tanpa starter) dengan kisaran kandungan serat kasar 14,88-16,77%. Persentase penyusutan serat kasar EM-4 terhadap kontrol 4,42%, SBP terhadap kontrol 5,10%, dan Probion terhadap kontrol 8,54%. Lamanya waktu fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar. Waktu pada fermentasi dapat mempengaruhi kadar serat kasar dengan meningkatnya lama fermentasi mikroba dapat mengurai lebih optimal. Hal ini menunjukkan bahwa, meskipun masih kurang optimal penambahan berbagai starter sudah mampu menurunkan kadar serat kasar kulit nanas.

Mekanisme penurunan serat terjadi karena selama proses fermentasi berlangsung terjadinya aktivitas penguraian serat kasar dan lignin oleh mikroorganisme karena adanya peningkatan populasi, yang dibarengi dengan penurunan serat kasar terhadap produk fermentasi. Pada penelitian yang menggunakan kapang *Trichoderma reesei* dilaporkan bahwa proses fermentasi menyebabkan penurunan serat kasar, terjadinya penurunan serat kasar karena adanya hubungan enzim selulase yang diproduksi oleh kapang tersebut. Selulase adalah kelompok enzim *fibrolityc* yang dapat menghidrolisis serat pada dinding sel tanaman menjadi glukosa (Kumar *et al.*, 1994).

Persentase Lemak Kasar

Hasil pengamatan terhadap persentase lemak kasar (LK) dengan pemberian starter yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Grafik Kandungan Lemak Kasar Kulit Nanas Fermentasi dengan Starter yang Berbeda (P0 = kontrol tanpa starter, P1 = 1% EM-4, P2 = 1% SBP, P3 = 1% Probion).

Starter	Ulangan				Total	Rataan	Standar deviasi	Standar error
	1	2	3	4				
P0	2.48	2.63	2.97	3.66	11.74	2.94	0.53	0.26
P1	4.09	3.74	3.52	4.6	15.95	3.99	0.47	0.24
P2	2.94	2.92	3.62	3.01	12.49	3.12	0.33	0.17
P3	3.78	3.56	4.28	3.38	15	3.75	0.39	0.19

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan starter yang berbeda pada fermentasi kulit nanas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap lemak kasar. Kandungan lemak kasar terendah terdapat pada perlakuan kontrol (tanpa starter) yaitu 2.94% diikuti oleh SBP 3,12%, Probion 3,75% dan yang tertinggi pada EM-4 3,99%.

Terjadinya peningkatan kadar lemak kasar pada substrat yang difermentasi menggunakan starter, kemungkinan disebabkan adanya aktivitas mikroorganisme selama fermentasi dalam menghasilkan asam lemak. Hal ini sesuai laporan Soeparno (1998) yang mendapatkan, proses fermentasi menghasilkan asam lemak yang tinggi tidak terlalu diinginkan karena dapat mempengaruhi proses fermentasi dan ternak dalam mencerna pakan, kandungan lemak kasar pada

bahan pakan tidak boleh melebihi 5%. Semakin lama waktu inkubasi, kadar lemak kasar substrat juga mengalami peningkatan (Kurniati, 2016). Fardiaz (1992) menjelaskan bahwa, fermentasi adalah pemecahan gula menjadi alkohol, asam-asam organik dan CO₂ oleh bakteri dalam kondisi anaerob. Kandungan lemak kasar yang tinggi dapat berpengaruh terhadap proses fermentasi pada rumen ternak.

EM-4 diduga karena inokulan tersebut mengandung *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus caldophilus* dan *Bacillus stearothermophilus* yang merupakan bakteri penghasil lipase. Selain itu, *Pseudomonas sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia multivorans*, *Burkholderia cepacia*, dan *Staphylococcus caseolyticus* juga

dilaporkan sebagai bakteri produsen penghasil enzim lipase (Naswadi, 2015).

Persentase Protein Kasar

Hasil pengamatan terhadap persentase protein kasar (PK) dengan pemberian starter yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Grafik Kandungan Protein Kasar Kulit Nanas Fermentasi dengan Starter yang Berbeda (P0 =kontrol tanpa starter, P1 = 1% EM-4, P2 = 1% SBP, P3 = 1% Probiom).

Starter	Ulangan				Total	Rataan	Standar deviasi	Standar error
	1	2	3	4				
P0	7	7.94	7.37	6.78	29.09	7.27	0.51	0.25
P1	7.91	6.36	5.29	6.23	25.79	6.45	1.09	0.54
P2	5.58	6.08	5.1	5.77	22.53	5.63	0.41	0.21
P3	5.24	5.75	6.23	6.15	23.37	5.84	0.45	0.23

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan, penggunaan starter yang berbeda terhadap kulit nanas fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap protein kasar. Terjadinya penurunan kadar protein kasar pada penambahan starter diduga karena terjadinya penguapan N pada substrat. Fermentasi yang baik, diduga telah melepas N yang awalnya terikat pada serat terlepas, menjadi N bebas yang kemudian terlarut di dalam air dan kemungkinan terjadinya penguapan terhadap N akibat proses pemanasan. Agustono *et al.*, (2010) menyatakan, peningkatan protein kasar disebabkan adanya penambahan populasi mikroba, protein akan dirombak menjadi polipeptida yang akan dirombak kembali menjadi peptida sederhana dan mengalami degradasi menjadi asam-asam amino yang akan digunakan oleh mikroba untuk membelah diri sehingga dapat menambah populasinya. Peningkatan protein sejalan dengan bertambahnya inokulan yang ditambahkan.

Rendahnya protein kasar yang diperoleh pada penelitian ini juga dapat disebabkan oleh kurangnya ketersediaan karbohidrat terlarut yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh mikroba di dalam produk fermentasi, sehingga karbohidrat terlarut hanya mencukupi untuk pertumbuhan mikroba yang berdampak pada rendahnya aktivitas sintesis protein mikrobial.

Sintesis protein mikrobial yang optimal membutuhkan suplai nitrogen dan asam organik. Suplai nitrogen berasal dari produksi amonia, sedangkan asam organik akan terpenuhi dari hasil fermentasi karbohidrat (Sutrisno, 2017).

Menurut (Murtidjo, 1990) populasi mikroba rumen akan meningkat ketika ketersediaan nutrien memenuhi kebutuhan mikroba sehingga akan meningkatkan sintesis protein. Sintesis protein membutuhkan non protein nitrogen dan sumber karbohidrat pakan. Dalam penelitiannya Pasaribu (2001) melaporkan bahwa, penurunan kadar protein kasar pada media fermentasi lumpur sawit yang memanfaatkan *Aspergillus niger* setelah penyimpanan minggu ke 8 yang diduga disebabkan oleh adanya aktivitas proteolitik kapang. Terjadinya degradasi senyawa protein substrat akan menurunkan kadar protein kasar secara enzimatik oleh mikroba dan menghasilkan asam amino yang dengan cepat akan teroksidasi menghasilkan amino yang mudah menguap, sehingga dapat menurunkan kadar protein kasar hasil fermentasi.

Persentase Kadar Abu

Hasil pengamatan terhadap persentase kadar abu dengan pemberian starter yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Grafik Kandungan kadar Abu Kulit Nanas Fermentasi dengan Starter yang Berbeda (P0 = kontrol tanpa starter, P1 = 1% EM-4, P2 = 1% SBP, P3 = 1% Probiom)

Starter	Ulangan				Total	Rataan	Standar deviasi	Standar error
	1	2	3	4				
P0	6.17	5.8	5.48	6.4	23.85	5.96	0.41	0.2
P1	6.23	5.83	6.03	6.11	24.2	6.05	0.17	0.08
P2	6.39	5.94	6.14	5.34	23.81	5.95	0.45	0.22
P3	5.76	6.35	6.38	5.99	24.48	6.12	0.3	0.15

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan Starter yang berbeda terhadap kadar abu kulit nanas fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Terhadap kandungan abu kulit nanas fermentasi. Proses fermentasi relatif tidak mempengaruhi kandungan abu dari bahan pakan,

salah satunya karena tidak ditambahkan sumber mineral tambahan pada substrat. Namun demikian, peningkatan kadar abu dapat terjadi akibat kehilangan bahan organik selama proses fermentasi sehingga berdampak pada meningkatnya kadar abu secara proporsional (Church dan Pond 1998).

Pernyataan ini juga diperkuat oleh Fardiaz (1998) yang berpendapat bahwa, meningkatnya kadar abu disebabkan oleh penambahan masa sel tubuh mikroorganisme dan peningkatan konsentrasi mineral dalam produk fermentasi akibat proses biokonversi bahan organik yang menghasilkan H₂O dan CO₂. Kadar abu yang meningkat pada saat proses fermentasi tidak diharapkan karena semakin meningkat kadar abu maka berdampak pada kandungan bahan organik yang semakin berkurang. Proses fermentasi juga

dapat menyebabkan turunnya kadar abu karena mineral dari substrat yang dikonsumsi dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pembentukan koenzim dan mineral yang akan dilepaskan ke dalam kulturnya (Sembiring, 2018).

Persentase Kadar BETN

Hasil pengamatan terhadap persentase kadar BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen) dengan pemberian starter yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Grafik Kandungan BETN Kulit Nanas Fermentasi dengan Starter yang Berbeda (P0 = kontrol tanpa starter, P1 = 1% EM-4, P2 = 1% SBP, P3 = 1% Probion).

Starter	Ulangan				Total	Rataan	Standar deviasi	Standar error
	1	2	3	4				
P0	57.82	56.69	57.45	53.44	225.4	56.35	2	1
P1	54.27	56.03	57.61	56.01	223.92	55.98	1.36	0.68
P2	56.5	58.14	57.83	58.83	231.3	57.83	0.98	0.49
P3	58.14	56.32	57.63	57.36	229.45	57.36	0.77	0.38

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan Starter yang berbeda pada kulit nanas fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan BETN kulit nanas fermentasi. BETN tertinggi terdapat pada perlakuan inokulan SBP dengan rata-rata 57,83% sedangkan kadar BETN terendah terdapat pada perlakuan EM-4 dengan 55,98%. Kadar BETN kulit nanas fermentasi mengalami peningkatan pada perlakuan Probion dan SBP dibanding perlakuan kontrol, hal ini terjadi karena bertambahnya bakteri asam laktat selama proses fermentasi. Sesuai dengan pernyataan Ridwan dan Widyastuti (2003) bahwa, populasi bakteri dapat meningkat dengan penambahan bakteri asam laktat. Bakteri dapat mencerna serat kasar menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga meningkatkan kandungan BETNnya. Hal ini sejalan dengan Hasni (2009) yang berpendapat, meningkatnya kandungan BETN dapat disebabkan oleh penurunan kandungan serat kasar dari suatu bahan pakan. Peningkatan kandungan BETN juga dapat disebabkan bertambahnya lama inkubasi sehingga meningkatnya kesempatan bakteri dalam mendegradasi senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, dapat dilihat dengan menurunnya kandungan serat kasar pada silase pakan lengkap berbahan utama batang pisang (Gazali, 2014).

Penurunan kadar BETN yang terjadi pada perlakuan EM-4 mencerminkan terjadinya proses fermentasi, namun penurunan kandungan BETN dalam jumlah tertentu tidak menguntungkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmadi *et al.* (2013) pengaruh lama fermentasi dengan kultur

mikroorganisme campuran terhadap komposisi kimiawi limbah kubis, yang menyatakan proses fermentasi dapat mempengaruhi kadar BETN, Penurunan kadar BETN dipandang dari aspek nutrisi kurang menguntungkan karena semakin sedikit BETN berarti semakin sedikit bahan organik yang dapat dicerna. Kandungan BETN tergantung dari komponen nutrisi yang lain seperti air, abu, protein kasar, serat kasar dan lemak. Selama proses fermentasi terjadinya penurunan kadar BETN tidak diinginkan karena penurunan kadar BETN berarti berkurangnya komponen bahan organik yang dapat dicerna sehingga energi yang dihasilkan tidak maksimal.

Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan penggunaan starter yang berbeda EM-4, SBP dan Probion pada fermentasi kulit nanas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan pH, protein kasar (PK), lemak kasar (LK) namun, tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan serat kasar (SK), kadar abu, bahan kering (BK) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Pada dasarnya semua starter menunjukkan hasil yang baik tetapi secara kualitas nutrisi hasil fermentasi dengan menggunakan starter Probion memiliki hasil yang lebih baik dalam menurunkan serat kasar.

Saran

Perlu adanya lanjutan penelitian tentang penggunaan starter yang berbeda dengan metode perbandingan starter yang berbentuk cair dan padat, serta penambahan sumber nutrisi, vitamin

dan mineral yang cukup agar dapat menjamin kecukupan nutrisi yang diperoleh mikroorganisme sehingga terjadinya fermentasi yang optimal, yang dapat disertai dengan peningkatan kualitas pakan yang maksimal

Referensi

- Agustono., A.S. Widodo dan W.Paramita. 2010. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada daun kangkung air (*Ipomoea aquatic*) yang difermentasi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(1): 37-43.
- Badan Pusat Statistik. 2009. Holtikultura : Produksi Buah-buahan di Indonesia. *Badan Pusat Statistik Republik Indonesia*.
- Church, D. C. and W. G. Pond. 1998. Basic Animal Nutrition and Feeding 2nd. Ed. Jhon Willey and Sons. New York.
- Emiliya, W. K. 2017. Pengaruh Penambahan Sari Buah Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Jumlah Bakteri Asam Laktat (Bal) dan Nilai pH Soyghurt. *Jurnal Kesehatan*, vol 10 (1) : 68-74.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, *Institut Pertanian Bogor. Bogor*.
- Fardiaz, S. 1998. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi *Institut Pertanian Bogor*.
- Gazali, M. 2014. Kandungan Lemak Kasar, Serat Kasar, dan BETN Pakan Berbahan Jerami Padi, Daun Gamal, dan urea mineral molases liquid Dengan Perlakuan Berbeda. *Skrripsi. Makassar : Universitas Hasanuddin*.
- Hasni. 2009. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase dari Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*, Schumacher & Thonn) yang Diberi Pupuk Organik Pada Berbagai Umur Pemotongan. *Skrripsi. Makassar : Universitas Hasanuddin*.
- Hasrianah, Y. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Pakan Komplit Berbahan Utama Azolla. *Skrripsi. Universitas Hasanuddin*.
- Heinritz, S. 2011. Ensiling suitability of high protein tropical forages and their nutritional value of feeding pigs. *Diploma thesis. University of Mohenheim, Stuttgart*.
- Kumar, N., M.S. Thakur., Raghvar., and N.P. Ghyl. 1994. Mechanisme of solid particle degradation by *Aspergationillus niger* in solid state fermentation. *Process Biochem*. 29: 545-551.
- Kurniati, 2016. Kandungan Lemak Kasar, Bahan Organik, dan Bhaan Ekstrak Tanpa Nitrogen Silase Pakan Lengkap Berbahan Utama Batang Pisang (*Musa Paradisiaca*) dengan Lama Inkubasi Yang Berbeda. *Skrripsi. Universitas Hasanuddin*.
- Mariyono, H. 2009. Pemanfaatan dan Keterbatasan Hasil Ikutan Pertanian Serta Strategi Pemberian Pakan Berbasis Limbah Pertanian Untuk Sapi Potong. *Wartazoa* Vol. 19 No. 1.
- Murni, R., Suparjo., Ginting., dan Akmal. 2008. Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Jambi.
- Murtidjo, B. 1990. Sapi Potong. Yogyakarta : Kanisus.
- Naswadi, N. 2015. Aktivitas bakteri penghasil lipase yang berasosiasi dengan tempe. *Tesis. Institut Pertanian Bogor*.
- Nizori. A, S, V. 2007. Pembuatan Soyghurt Sinbiotik Sebagai Makanan Fungsional Dengan Penambahan Kultur Campuran *Streptococcus thermophills*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Lactobacillus acidophilus*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Pasaribu, T. 2001. Evaluasi Nilai Gizi Lumpur Sawit Hasil Fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada berbagai perlakuan penyimpanan. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Pakuan, Bogor.
- Rahmadi, D., Sunarjo, J. Achmadi., A. Mukhtiani., M. Cristiyanto., dan Surono. 2013. Diklat kuliah ruminologi dasar. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ridwan, R., dan Y. Widyastuti. 2003. Pengawetan hijauan makanan ternak dengan bakteri asam laktat; Manual. Cibinong-Bogor: Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI.
- Sembiring, A. 2018. Kajian kandungan nutrisi kulit kopi (*Coffea sp*) yang difermentasi dengan bahan fermentasi komersil pada level berbeda. *Skrripsi. Universitas Syiah Kuala*.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging Cetakan keTiga. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Steel, C.J dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia. Jakarta.
- Surono, S. M. 2006. Kehilangan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah pada Umur Potong dan Level Aditif Yang Berbeda. Semarang : Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Sutrisno, A. 2017. Sintesis Protein mikroba dan aktivitas Selulolitik akibat penambahan level zeolit sumber nitrogen slow release pada glukosa murni secara in vitro. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 26 (2) : 1-7).
- Widiawati, Y. 2009. Pengaruh substitusi produk samping nenas (*Ananas comosus* (L.) Merr) pada pakan basal rumput gajah dan kaliandra terhadap ekosistem rumen domba. *JITV* no 4 (14): 253-261.
- Widyastuti, Y. 2008. Fermentasi silase dan manfaat probiotik bagi ruminansia. *Media Peternakan*. Vol. 3, No. 3. Hal: 225-232.