

Peningkatan Nilai Nutrisi Ampas Sagu (*Metroxylon Sp.*) Melalui Bio-Fermentasi *(Improvement of Nutritive Value of Sago Waste by Biofermentation)*

Harry Triely Uhi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat, Manokwari

Abstrak

Telah dilakukan penelitian bio-fermentasi terhadap ampas sago yang bertujuan meningkatkan kualitas nutrisi ampas sago dengan menggunakan probion. Perlakuan yang digunakan P1 (Ampas sago Ihur 100 kg + Probion 100 g + Urea 100 g); P2 (Ampas sago Tuni 100 kg + Probion 100 g + Urea 100 g); P3 (Ampas sago Ihur 100 kg + Probion 200 g + Urea 200 g); P4 (Ampas sago Tuni 100 kg + Probion 200 g + Urea 200 g); P5 (Ampas sago Ihur 100 kg + Probion 300 g + Urea 300 g); P6 (Ampas sago Tuni 100 kg + Probion 300 g + Urea 300 g). Parameter yang diamati adalah pH media, suhu media, analisis proksimat (Protein kasar, Serat kasar, Lemak Kasar, Energi Metabolis dan Bahan Kering). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fermentasi optimum yang tepat untuk media ampas sago selama 21 hari dengan perlakuan terbaik dengan campuran probion 300 gram dan urea 300 gram, menghasilkan protein kasar 4,81 serat kasar 5,49, lemak kasar 0,73% dan energi metabolis 3860 kkal. Suhu fermentasi tertinggi pada perlakuan P5, hari ke-15 (36 °C) dan nilai pH terendah pada akhir penelitian 4,2.

Kata kunci: Ampas sago, probion, urea, fermentasi

Abstract

A research of sago waste bio-fermentation had been conducted which aimed at increasing the nutritional quality of sago waste by using the probion. The treatments used are P1 (Ihur sago waste 100 kg + Probion 100 g + Urea 100 g); P2 (Tuni sago waste 100 kg + Probion 100 g + Urea 100 g); P3 (Ihur sago waste 100 kg + Probion 200 g + Urea 200 g); P4 (Tuni sago waste 100 kg + Probion 200 g + Urea 200 g); P5 (Ihur sago waste 100 kg + Probion 300 g + Urea 300 g); P6 (Tuni sago waste 100 kg + Probion 300 g + Urea 300 g). The parameters observed was the media pH, media temperature, proximate analysis (raw protein, fiber, fat, metabolic energy and dry matters). The research results showed that the appropriate optimum fermentation process for sago waste media for 21 days with best treatment of 330 g probion and 300 g urea, producing 4.81 g raw protein, 5.49 g raw fiber, 0.73 % fat, and 3860 kkal metabolic energy. The highest fermentation temperature at the 15th day was from the P5 treatment and the lowest pH value at the end stage of the research was 4.2.

Keywords: Sago waste, probion, urea, fermentation.

Pendahuluan

Salah satu faktor penunjang dalam pengembangan peternakan adalah tersedianya ransum adalah jumlah dan kualitas yang memadai kenyataan menunjukkan, bahwa dalam usaha peternakan yang menjadi masalah utama antara lain meningkatnya persaingan pemenuhan kebutuhan bahan makanan antara manusia dan ternak. Di samping itu, bila ditinjau dari segi biaya, ransum merupakan komponen biaya yang terbesar dari total produksi. Khususnya untuk ternak babi, biaya ransum berkisar antara 55-85% dari seluruh pengeluaran usaha, tergantung pada manajemen usaha (Parakkasi, 1999).

Dari biaya ini sebagian besar digunakan untuk membeli bahan ransum sumber energi,

karena pada dasarnya kebutuhan ternak dalam mengkonsumsi ransum adalah untuk memenuhi kebutuhan energi. Keadaan ini merupakan tantangan bagi sub sektor peternakan untuk berupaya mencari sumber ransum lain untuk mengurangi biaya produksi dan persaingan pemenuhan kebutuhan bahan makanan manusia. Dengan demikian, pemanfaatan suatu bahan sebagai ransum ternak di tiap daerah bisa berbeda, tergantung pada kondisi daerah tersebut.

Kekayaan alam Indonesia akan sebagai tanaman masih memberikan peluang untuk menyediakan bahan ransum terutama dari hasil limbah yang diperoleh baik limbah yang diperoleh dari hasil pertanian adalah ampas sago yang merupakan limbah industri pengolahan tepung

sagu. Sagu merupakan salah satu sumber daya alam nabati di Indonesia yang mulai akhir tahun 70-an makin meningkat pemanfaatannya sebagai akibat dari program pemanfaatan swasembada pangan nasional maupun peningkatan di Papua sangat luas.

Pada proses pengolahan sagu dihasilkan limbah padat dan limbah cair. Ampas sagu merupakan salah satu diantara limbah padat tersebut. Perbandingan tepung dan ampas satu dalam proses pengolahan ini adalah 1 : 6 (Rumalatu, 1998). Pada saat ini limbah sagu yang terdapat di sentra-sentra produksi sagu masih belum dimanfaatkan dan ditumpuk begitu saja, sehingga dapat mencemari lingkungan. Di Papua pemanfaatan Ampas Sagu masih terbatas untuk ransum ternak babi terutama pada peternakan yang lokasinya berdekatan dengan lokasi pengolahan tepung sagu. Cara pemanfaatan ampas sagu untuk ternak babi ada yang mengambilnya dari tempat pengolahan dan memberikannya secara langsung kepada ternak tanpa mengontrol jumlah pemberiannya, dan ada juga peternakan yang membiarkan ternaknya mengkonsumsi langsung di tempat penumpukan pada lokasi pengolahan tepung sagu.

Alternatif penggunaan ampas sagu sebagai bahan ransum ternak merupakan hal yang positif walaupun disadari bahwa penggunaannya sebagai ransum mempunyai kendala antara lain pencernaan dan kadar nutriennya rendah karena tingginya kadar serat kasar dan rendahnya kadar protein. Kondisi ini menyebabkan penggunaan ampas satu dalam campuran sagu hanya terbatas pada jumlah tertentu, dengan potensi yang kecil. Apabila proporsi ampas sagu dalam campuran dalam ransum menjadi besar, proporsi bahan ransum sumber protein juga harus di tingkatkan padahal harga bahan makanan sumber protein sangat mahal. Tingginya kadar serat kasar dan rendahnya kadar protein menyebabkan pemanfaatan ampas sagu lebih cocok untuk ternak ruminansia. Pemanfaatan ampas sagu untuk ternak masih memerlukan pemecahan untuk dapat menurunkan serta kasar dan meningkatkan kadar protein karena ternak memiliki keterbatasan dalam menggunakan serat kasar.

Menurut Buckle *et al.* (1987) mengemukakan bahwa proses fermentasi bahan pangan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan mutu bahan pangan baik dari aspek gizi maupun gaya cernanya serta meningkatkan daya simpanannya. Menurut Fardiaz (1998), selama fermentasi mikroorganisme menggunakan

karbohidrat sebagai sumber energi setelah terlebih dahulu dipecah menjadi glukosa yang dilakukan melalui jalur glikolisis, sampai akhirnya dihasilkan energi pada proses katabolisme tersebut. Selain energi juga dihasilkan molekul air dan karbohidrat. Sebagian air akan keluar dari produk sehingga berat kering produk cenderung berkurang setelah fermentasi. Hasil fermentasi terutama tergantung pada jenis bahan pangan (substrat), macam mikroba dan kondisi di sekelilingnya yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba tersebut (Zurriyati (1995)

Berdasarkan permasalahan tersebut suatu penelitian untuk meningkatkan penggunaan ampas sagu pada ternak akan dilakukan dengan cara pemanasan dan fermentasi untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan kadar protein.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Balai pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Papua, Kelurahan Dobonsolo, Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura. Penelitian berlangsung selama 30 hari (Juli sampai dengan Agustus 2006).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain oven, pH meter, sentrifuse, timbangan digital, termometer, wadah untuk fermentasi, terpal / plastik. Bahan-bahan yang digunakan mencakup bio-fermentasi (Probion), dua jenis ampas sagu (Ihur, Tuni), dan urea

Pelaksanaan penelitian diawali dengan mengumpulkan dua jenis ampas sagu, yang diambil dari tempat panen tepung sagu yang berada di sekitar desa Kehiran dan Komba. Selanjutnya ampas/ela sagu dikering anginkan selama kurang lebih 1 jam di bawah sinar matahari. Pisahkan benda-benda asing sebelum dimasukkan ke karung penyimpanan. Ampas sagu yang telah dibersihkan dicampurkan probion dengan perbandingan sagu (100 kg) : Probion (100 gram, 200 gram dan 300 gram) : Urea (100 gram, 200 gram dan 300 gram). Ampas sagu tiap perlakuan dicampurkan secara merata, kemudian dimasukan dalam wadah bercela dengan ketinggian antara 15-20 cm. Selanjutnya wadah seluruh perlakuan ditutupi dengan plastik selama 21 hari. Perlakuan fermentasi yang dilakukan adalah :

- P1 = Ampas sagu Ihur 100 kg + Probion 100 g + Urea 100 g
- P2 = Ampas sagu Tuni 100 kg + Probion 100 g + Urea 100 g
- P3 = Ampas sagu Ihur 100 kg + Probion 200 g + Urea 200 g

- P4 = Ampas sagu Tuni 100 kg + Probion 200 g + Urea 200 g
- P5 = Ampas sagu Ihur 100 kg + Probion 300 g + Urea 300 g
- P6 = Ampas sagu Tuni 100 kg + Probion 300 g + Urea 300 g

Parameter yang diamati adalah pH, suhu, Protein kasar, Serat kasar, Lemak Kasar, Energi Metabolis dan Bahan Kering. Analisis data dilakukan secara deskriptif pada masing-masing perlakuan yang dilakukan. Pengambilan data suhu dan pH dilakukan setiap 3 hari selama 2 kali yaitu jam 10.00 pagi dan jam 14.00 siang. Analisis proksimat dilakukan setiap minggu dan pengukuran kandungan N fermentasi dilakukan diakhir penelitian. Caranya pertama-tama mengambil sampel 3 titik pada wadah perlakuan, kemudian diberi aquabides dan disentrifuse pertama dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Pisahkan cairan dan endapan. Sentrifuse ke-2 dilakukan dengan mengambil hasil endapan sentrifuse ke-1 (endapan) disentrifuse dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya dianalisis kandungan N-mikroba, N-terlarut dan N-terikat di Media.

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan Umum Hasil Fermentasi

Dalam proses fermentasi, media yang digunakan harus mencukupi keperluan pokok untuk biomassa, biosintesa dan pemeliharaan sel. Sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan mikroba dalam proses fermentasi ini adalah pati dari ampas sagu (*Metroxylon sp*) dan sebagai sumber nitrogen ditambahkan urea pada substrat. Selama fermentasi dilakukan pengamatan terhadap aktivitas mikroba pada substrat. Pengamatan ini terdiri dari pengamatan deskriptif meliputi perubahan warna menjadi putih, rasa hangat dan adanya spora pada substrat; sedangkan pengamatan suhu dilakukan setiap hari selama proses fermentasi berlangsung.

Setelah 2-3 hari proses fermentasi berlangsung mulai terlihat peningkatan suhu substrat yang difermentasi, dan suhu akan terus meningkat dengan semakin lamanya fermentasi berlangsung. Hal ini di duga karena pertumbuhan dan aktivitas mikroba di dalam substrat mulai mengalami peningkatan dengan adanya proses fermentasi dimana terjadi pemecahan dinding sel selulosa dan hemiselulosa dari ampas sagu dan pemanfaatan unsur carbon sebagai sumber energi oleh mikroba. Pada saat tersebut ketersediaan sumber karbon dan zat-zat lain yang dibutuhkan oleh mikroba terus nmeningkat sampai mencapai titik optimum dan terus akan menurun dan secara

fisik terlihat spora yang semakin banyak di permukaan substrat.

Pengamatan deskriptif terhadap selama proses fermentasi dilakukan juga untuk menentukan umur panen substrat yang difermentasi, disamping pengamatan suhu substrat fermentasi. Pada Tabel 1 dapat dilihat penampilan media fermentasi secara visualisasi selama waktu fermentasi. Untuk fermentasi ampas sagu dengan bio-fermentasi probion, pemanenan dilakukan pada lama fermentasi 21 hari (Gambar 1).

Tabel 1. Pengamatan deskriptif fermentasi selama penelitian

Lama Fermentasi (hari)	Pengamatan Deskriptif
0 – 3	Belum terlihat aktivitas mikroba
3 – 6	Substrat sedikit hangat
6 – 9	Substrat hangat dan mulai terjadi perubahan warna
9 –15	Substrat hangat, warna kemerahan dan agak lemas dan basah
15 – 17	Substrat sedikit hangat, warna putih kekuningan, telah merata dibagian tepi bahan fermentasi, terlihat 25% misellium dan spora kapang terbentuk misellium 40%, spora kapang 25%
17–21	Substrat sedikit hangat, misellium 60%, spora 40%

Di saat tersebut suhu fermentasi mulai menurun, terlihat misellium telah menyebar rata di permukaan substrat yang menyebabkan tekstur substrat terikat kompak dan spora kapang semakin banyak terbentuk. Pada kondisi ini dianggap optimum untuk melakukan pemanenan. Haryanto dan Philipus (1992) menyatakan, fermentasi dengan probion pada titik optimum untuk memanen hasil membutuhkan waktu 21 hari.

Suhu Fermentasi

Pada awal fermentasi (0 hari suhu fermentasi adalah sekitar 26-27 °C. Setelah 12 jam kemudian terjadi peningkatan suhu sekitar 2-3 °C sehingga meningkat bisa mencapai 29-30 °C. seperti terlihat pada Gambar 4. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas biologis dari mikroba, walupun demikian belum terlihat adanya pertumbuhan mikroba pada waktu fermentasi 9 hari.

Selanjutnya suhu meningkat selama proses fermentasi berlangsung sejalan dengan semangkin meningkatnya masa sel mikroba. Pada saat tersebut beturut-turut mulai hari ke-15 dan seterusnya akan

terlihat adanya hifa, misellium dan adanya spora permukaan substrat. Peningkatan suhu ini disebabkan karena dalam pertumbuhannya, mikroba menggunakan karbohidrat Sebagai sumber karbon. Pemecahan karbohidrat diikuti dengan pembebasan energi dalam bentuk panas, CO₂ dan H₂O, sehingga menimbulkan panas dan peningkatan suhu fermentasi.

Setelah melewati hari ke-12, mulai terlihat adanya penurunan suhu fermentasi secara drastis sampai pada hari ke-21. Penurunan ini diduga karena aktivitas mikroba untuk memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber energi panas dan nitrogen yang tersedia pada substrat/media kandungannya semakin menurun,

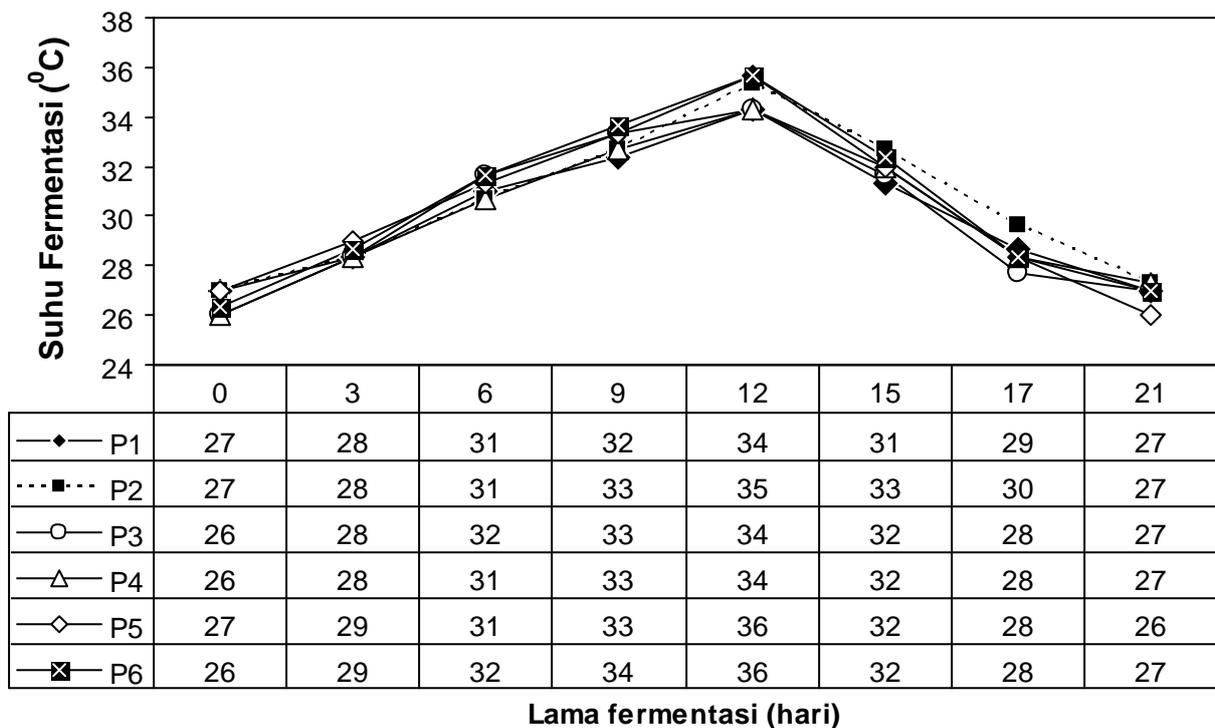
Nilai pH Fermentasi

Pengaruh perlakuan penggunaan bio-fermentasi berupa probion yang ditambahkan urea memperlihatkan laju penurunan terhadap nilai pH mulai dari awal fermentasi sampai hari ke-21, seperti terlihat pada Gambar 2 dibawah ini. Sampai akhir pengamatan perlakuan P5 dan P6 menunjukkan nilai penurunan pH terendah sebesar 4,2 dibanding perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan penambahan urea sebesar 300 g pada ampas sagu tuni (P6) sejak hari ke-3, hari ke-6, hari ke-9 sampai hari terakhir memperlihatkan perubahan penurunan pH yang signifikan, hal ini diperlihatkan juga pada

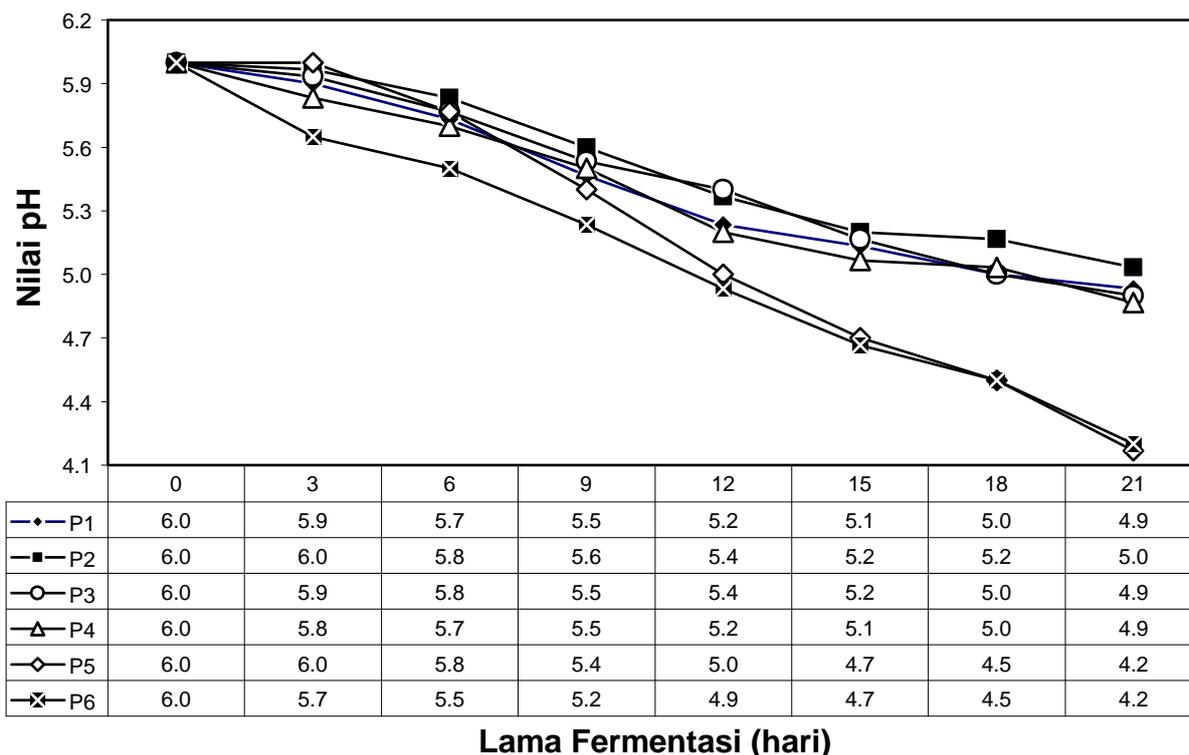
perlakuan P5 mulai pada hari ke-12 menunjukkan kecendrungan penurunan nilai pH yang mendekati nilai pH pada perlakuan P6, diduga peran mikroba dalam memanfaatkan urea mulai meningkat karena kebutuhan akan energi dan nitrogen pada urea.

Berdasarkan hasil analisis ragam, nilai pH produk ampas sagu fermentasi menunjukkan sangat nyata (P<0,01) dipengaruhi oleh perlakuan fermentasi, akan tetapi pengaruh kelompok pembuatan fermentasi tidak nyata terhadap nilai pH produk fermentasi. Pada Gambar 2 dapat dilihat rata-rata nilai pH produk ampas sagu fermentasi.

Reed (1975) menyatakan. Perubahan pH tersebut akan menyebabkan perubahan ionisasi pada protein enzim substrat. Nilai pH awal dari ampas fermentasi yaitu rata-rata 6 yang berarti masih termasuk kedalam kisaran pH optimum untuk pertumbuhan mikroba. Menurut Fraizer dan Westhoff (1978), pH optimum untuk pertumbuhan mikroba adalah pada kisaran 4,5-5,5. Akan tetapi akhir fermentasi terlihat kecenderungan penurunan nilai pH, hingga mencapai kisaran optimum untuk pertumbuhan mikroba. Hal ini diduga bahwa pertumbuhan dari mikoba tersebut mulai mengalami penurunan, karena dapat dikatakan bahwa pH merupakan faktor pembatas dalam proses fermentasi, selain faktor suhu dan penampilan fisik produk ampas sagu.



Gambar 1. Grafik perubahan suhu selama fermentasi



Gambar 2. Grafik perubahan nilai pH selama fermentasi

Penurunan nilai pH produk ampas fermentasi selama penelitian yaitu mulai hari awal pH 6 sampai menjadi terendah 4,2 diakibatkan oleh adanya pembentukan amoniak, dimana amoniak tersebut merupakan produk metabolisme yang berasal dari hasil penguraian nitrogen yang terdapat pada bahan dasar itu sendiri dan nitrogen yang ditambahkan seperti amonium sulfat serta urea yang penguraiannya diakibatkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme.

Menurut hasil penelitian yang dikutip oleh Haryanto dan Philipus (1992), bila fermentasi dilakukan selama dua puluh satu hari, suhu pH-nya akan menurun karena adanya sintesis protein oleh mikroba yang jika berlebihan akan terjadi Sporulasi serta menghasilkan aroma khas, selain itu penurunan pH ini juga diakibatkan oleh adanya aktivitas enzim oleh mikroba dalam pembentukan asam laktat.

Kandungan Nutrisi

Berdasarkan analisis proksimat kandungan gizi ampas sagu yang fermentasi dan non fermentasi dari dua jenis sagu dapat dilihat pada Tabel 2.

Protein Kasar

Pada Tabel 2 dapat terlihat bahwa persentase kadar protein kasar produk ampas

fermentasi dari kedua jenis sagu (ihur 4,81% dan tuni 4,56%) lebih tinggi dibandingkan produk ampas non fermentasi ihur 1,01% dan tuni 0,92%. Kenaikan kadar protein diakibatkan karena adanya kerja optimal mikroba, disamping itu juga ditunjang dengan adanya ketersediaan urea (nitrogen) pada substrat/media ampas sagu, sehingga dalam proses fermentasi bakteri cukup mengkonsumsi atau menggunakan nitrogen untuk pertumbuhannya. pertumbuhan bakteri selamam proses fermentasi berlangsung karena adanya penambahan dari protein yang disumbangkan tubuh mikroba itu sendiri akibat pertumbuhannya.

Tabel 2. Kandungan Gizi Ampas Sagu Fermentasi dan non fermentasi

Bahan	Kandungan Gizi			
	PK (%)	LK (%)	SK (%)	EM (Kkal)
Sagu Ihur (F)	4,81	0,73	5,49	3860
Sagu Ihur (NF)	1,01	0,93	10,50	3969
Sagu Tuni (F)	4,56	0,71	6,25	3508
Sagu Tuni (NF)	0,92	0,87	9,22	4105

Keterangan : F = Fermentasi NF = Non Fermentasi

Bakteri akan menggunakan nitrogen (urea) dan diubah menjadi *microb bio-protein* untuk kebutuhan hidup/pertumbuhannya dan yang ada pada media tersebut. Wang *et al.* (1979)

menyatakan, selama proses fermentasi berlangsung, kadar protein media mengalami peningkatan, .karena adanya kenaikan jumlah massa mikroba.

Kadar Serat Kasar

Data pada Tabel 2, terlihat bahwa persentase kadar serat kasar produk ampas fermentasi dari kedua jenis sagu (ihur 5,49% dan tuni 6,25%) lebih rendah dibandingkan produk ampas sagu non fermentasi ihur 10,50% dan tuni 9,22%. Penurunan kadar serat kasar diakibatkan karena adanya kerja dari mikroba dalam pemanfaatan media/ampas sagu sebagai sumber energinya yang digunakan selama proses fermentasi berlangsung dan untuk kebutuhan hidup tubuh mikroba itu sendiri.

Selain itu peningkatan kadar serat kasar produk fermentasi dapat dipengaruhi oleh lamanya waktu fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi, akan menghasilkan pertumbuhan miselium yang lebat tetapi tidak didukung dengan kemampuan kapang untuk menghasilkan enzim pemecah serat.

Energi Metabolisme

Hasil analisis proksimat kandungan energi metabolis pada penelitian ini menunjukkan terjadi penurunan nilai EM sebelum fermentasi dan sesudah fermentasi (Tabel 2). Pada produk energi metabolis ampas sagu non fermentasi ihur 3969 Kal/g dan tuni 4105 kkal/g lebih tinggi dibandingkan nilai energi metabolisme ampas sagu sesudah fermentasi ihur 3860 Kkal/g dan tuni 3508 kal/g. Hal ini diduga berkaitan dengan adanya peningkatan daya kerja mikroba yang membutuhkan banyak energi selama proses fermentasi, menyebabkan banyaknya penyerapan energi. Umumnya bahan serat kasar tinggi mempunyai nilai energi metabolisme rendah (Wahju, 1988).

Kesimpulan

1. Lama penelitian untuk mencapai proses fermentasi optimum pada media ampas sagu ihur dengan lama fermentasi 21 hari dengan perlakuan terbaik dengan campuran probion 300 gram dan urea 300 gram, menghasilkan protein kasar 4,81; serat kasar 5,49; lemak kasar 0,73%; dan energi metabolis 3860 kkal.
2. Suhu fermentasi tertinggi yang dicapai pada perlakuan P5, hari ke-15 (36 °C) dan nilai pH terendah pada akhir penelitian 4,2.
3. Perlu penelitian lanjutan secara *in-vivo* untuk mengetahui efek pemanfaatan limbah ampas

sagu yang telah difermentasi terhadap produktivitas ternak.

Daftar Pustaka

- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton. 1987 Ilmu Pangan UI-Press, Jakarta
- Fardiaz, S. 1998. Fisiologi Fermentasi. PAU. Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Fraizer, W. C. and D. C. Westhoff. 1978. Food Microbiology. Mc Graw-Hill. Co. LTP, New York.
- Haryanto, B. dan P. Philipus, 1992, Potensi dan Pemanfaatan Sagu Kanisius. Yogyakarta.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. UI. Press, Jakarta.
- Reed, G. 1975. Enzym in Food Processing. Academic Press, New York.
- Rumalatu, F. J. 1981. Distribusi dan Potensi Pati dari Batang beberapa Jenis Sagu (*Metroxylon sp*) di Daerah Seram Barat. Fakultas Pertanian, Universitas, Ambon.
- Wahju, J. 1988. Ilmu Nutrisi Unggas.Gajah Mada University Press. Buluk Sumur, Yogyakarta.
- Wang, D. I. C., C. L. Conney, A. M. Demain and M. D. Lilly. 1979. Fermentation and Enzymes Technology. New York.
- Zurriyati, Y. 1995. Peningkatan nutrisi ampas sagu (*Metroxylon sp*) sebagai bahan pakan monogstrik dengan teknologi fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* (Skripsi). Fakultas Peternakan.