

## Kualitas Ampas Sagu yang Difermentasi Menggunakan EM4 untuk Pakan Ternak terhadap pH, Populasi BAL, dan Total Bakteri

### *Quality of Fermented Solid Sago Waste for Animal Feed Using EM4 on pH, LAB Population, and Total Bacteria*

Allaily Allaily<sup>1,2,3,\*</sup>, Samadi<sup>1,2</sup>, dan Ade Fitriani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, 23111, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Riset Sapi Aceh dan Ternak Lokal, Universitas Syiah Kuala, 23111, Indonesia

<sup>3</sup>Pusat Riset Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup Organisasi Riset Energi dan Manufaktur, BRIN, Kota Tangerang Selatan, 15314, Indonesia

\*Corresponding author: [allaily@unsyiah.ac.id](mailto:allaily@unsyiah.ac.id)

(Diterima: 23 Desember 2022; Disetujui: 27 Maret 2023)

#### ABSTRAK

Ampas padat dari pengolahan tepung sagu, dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak. Tetapi secara ilmiah, pengaruh teknologi fermentasi pada ampas sagu terhadap kualitas mikrobiologinya belum banyak ditemui, untuk itu perlu menguji kandungan pH, populasi BAL, dan total bakteri ampas sagu akibat teknologi fermentasi. Penelitian ini menggunakan perlakuan berupa persentase (%) komposisi EM4 yang ditambahkan kepada ampas sagu yang difermentasi, yaitu: P: ampas sagu sebelum fermentasi, P0: ampas sagu fermentasi tanpa larutan EM4(kontrol), P1: ampas sagu fermentasi + 5% larutan EM4, P2: ampas sagu fermentasi+ 10% larutan EM4, P3: ampas sagu fermentasi + 15% larutan EM4. Desain penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Parameter berupa pH, populasi BAL, dan total bakteri. Pengolahan data menggunakan analisis ragam (ANOVA), apabila ada pengaruh diuji dengan Duncant. Secara statistik ampas sagu sebelum dan setelah difermentasi menggunakan EM4 selama 14 hari sangat nyata ( $P<0,01$ ) mempengaruhi pH. Namun, terhadap populasi BAL dan total bakteri tidak berpengaruh ( $P>0,05$ ). Nilai rata-rata pada pH 3,37-6,20, populasi BAL dan total bakteri setelah konversi log10 yaitu populasi BAL 6,85-7,25, sedangkan total bakteri 7,30-7,59. Kesimpulannya penambahan EM4 pada proses fermentasi ampas sagu menggunakan beberapa komposisi tidak efektif memperbaiki kualitas hasil fermentasi.

Kata kunci: ampas sagu, fermentasi, populasi BAL, pH, total bakteri

#### ABSTRACT

*Solid sago waste from sago flour processing can be used for animal feed. However, scientifically, the effect of fermentation technology on sago pulp on its microbiological quality has not been found much; for this reason, it is necessary to test the pH content, LAB population, and total sago pulp bacteria due to fermentation technology. This study used treatment in the form of a percentage (%) of the EM4 composition added to fermented sago pulp, namely: P: sago pulp before fermentation, P0: fermented sago pulp without EM4 solution (control), P1: fermented sago pulp + 5% EM4 solution, P2: fermented sago pulp + 10% EM4 solution, P3: fermented sago pulp + 15% EM4 solution. The research design was completely randomized (CRD), with five treatments and three replications. Parameters are pH, LAB population, and total bacteria. Processing data using analysis of variance (ANOVA) if Duncant tests an effect. Statistically, sago pulp before and after being fermented using EM4 for 14 days had a significant ( $P<0.01$ ) effect on pH. However, the LAB population and total bacteria had no effect ( $P>0.05$ ). The average value at pH 3.37-6.20, LAB population and total bacteria after log10 conversion, namely LAB population 6.85-7.25, while total bacteria 7.30-7.59. In conclusion, adding EM4 to the sago pulp fermentation process using several compositions is ineffective in improving the quality of the fermented product.*

*Keywords: LAB population, fermentation, sago pulp, pH, total bacteria*

## PENDAHULUAN

Bahan pakan merupakan suatu bahan yang dapat dijadikan suatu bahan pakan, baik yang sudah diolah ataupun yang belum diolah. Keberlanjutan ketersediaan suatu bahan pakan menjadi penting untuk menjamin mutu dan jumlah pakan. Salah satu sumber bahan pakan yang berpotensi digunakan sebagai pakan alternatif adalah limbah industri pertanian. Limbah industri pertanian mengandung antinutrisi yang perlu dikurangi dengan cara pengolahan (Ariyanto dan Selamat, 2014). Ampas sago merupakan hasil samping dari pengolahan sago di industri pengolahan sago.

Nilai nutrisi berupa kadar air ampas sago sebelum difermentasi 16,64%, serat kasar 12,54% dan protein kasar 1,73% (Suebu *et al.*, 2020). Kandungan serat kasar yang tinggi pada ampas sago menjadi hambatan untuk dijadikan sebagai pakan alternatif, sehingga perlunya pengolahan untuk meningkatkan kualitas ampas sago sebagai pakan ternak. Pengolahan tersebut yaitu dengan proses fermentasi, proses tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas dari ampas sago.

Teknologi fermentasi memacu aktivitas mikroorganisme untuk memperoleh sehingga menghasilkan senyawa-senyawa organik, proses ini terjadi secara aerob maupun anaerob (Hilakore *et al.*, 2013). Kualitas nutrisi bahan pakan setelah proses fermentasi akan dapat dipertahankan lebih lama, karena terjadi proses perubahan kimiawi pada senyawa-senyawa organik (Ali *et al.*, 2019). Penggunaan mikroorganisme untuk keberhasilan proses fermentasi dapat berasal dari berbagai inokulum. Salah satu inokulum yang dapat digunakan yaitu EM4. EM4 terdiri dari beberapa mikroorganisme yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pakan dengan sifat fermentasi (peragian). Adapun mikroorganisme tersebut adalah kelompok bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*), jamur fermentasi (*Saccharomyces sp.*),

bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), dan *Actinomyces* (Winedar *et al.*, 2006).

Berdasarkan informasi pemanfaatan limbah industri sago berupa ampas sago yang dapat dimanfaatkan dengan menggunakan proses fermentasi, maka dilakukanlah penelitian ini untuk mengetahui kualitas ampas sago yang difermentasi menggunakan EM4 untuk dijadikan pakan alternatif bagi ternak.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Peternakan, Laboratorium Ilmu Nutrisi, Laboratorium Teknologi dan Hijauan Pakan Program Studi Peternakan, dan Lab. Ilmu Penyakit Tanaman Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh.

### Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah ampas sago sebelum dan sesudah difermentasi menggunakan EM4 (*Effective Microorganism-4*) selama 14 hari.

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pelaksanaan sebagai berikut:

### Tahap Fermentasi

Ampas sago yang sudah disiapkan untuk difermentasi, terlebih dahulu diletakkan di atas media datar dengan luas 3 x 2 m untuk proses pencampuran dengan mikroorganisme yang digunakan. Mikroorganisme yang digunakan yaitu EM4. Ampas sago yang sudah disiapkan lalu ditimbang sebanyak 1 kg untuk setiap perlakuan dan ulangan. Ampas sago yang sudah ditambahkan mikroorganisme sesuai perlakuan tersebut, diaduk agar tercampur dengan merata, kemudian masukkan ke dalam plastik sesuai dengan perlakuan, tutup dengan rapat agar tidak adanya udara di dalam plastik dan kemudian simpan pada suhu ruang untuk

14 hari. Kemudian proses fermentasi selesai maka dilakukan uji kualitas pH, populasi BAL, dan total bakteri pada ampas sagu.

### **Peubah yang Diamati**

#### **pH**

Nilai pH dapat diukur dengan menggunakan pH meter, dengan cara: larutan sampel dituangkan ke dalam beaker glass sebanyak 20 ml, kemudian pH diukur menggunakan pH meter. Sebelum pH meter digunakan, harus divalidasi dengan larutan buffer pH 7. Nilai pH ditunjukkan oleh jarum skala.

#### **BAL**

Adapun prosedur analisis BAL yang dilakukan adalah sebagai berikut: Terlebih dahulu alat yang digunakan disterilkan, kemudian media dibuat dengan menimbang *deMann Rogosa Sharpe Agar* (MRS) dicairkan dengan aquades, disterilkan, didinginkan ke *water bath* sampai suhu 45°C. Larutan pakan fermentasi 1 ml ditambahkan ke 5 ml aquades, diencerkan dengan cara 0,5 ml ditambah ke 5 ml aquades, demikian sampai tujuh kali pengenceran. Setelah pengenceran 10<sup>7</sup> larutan ditanam di cawan petri berisi media MRS agar. Lalu media disimpan di inkubator selama 3 hari. Pengamatan dilakukan pada pertumbuhan koloni yang berbentuk bulat miring kekuningan sebagai koloni BAL, dihitung menggunakan *colony counter*. Cfu/ml = jumlah bakteri yang tumbuh x 1/faktor pengenceran.

#### **Total Bakteri**

Adapun prosedur analisis Total Bakteri yang dilakukan adalah sebagai berikut: Terlebih dahulu alat yang digunakan disterilkan, kemudian media dibuat dengan menimbang *Nutrient Agar* (NA) dilarutkan ke aquades, disterilkan, didinginkan ke *water bath* sampai suhu 45°C. Larutan pakan fermentasi diambil sebanyak 1 ml ditambahkan ke 5 ml aquades, diencerkan dengan cara 0,5 ml ditambahkan ke 5 ml aquades sampai tujuh kali pengenceran. Kemudian 1 ml dari pengenceran 10<sup>7</sup> ditanam ke cawan petri berisi media NA agar. Media agar dengan sampel

pakan fermentasi disimpan di inkubator selama 3 hari, koloni yang terdapat pada media dihitung menggunakan *colony counter*. Cfu/ml = jumlah bakteri yang tumbuh x 1/faktor pengenceran.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Kelima perlakuan ini yaitu P = ampas sagu sebelum fermentasi, P0 = ampas sagu yang difermentasi tanpa menggunakan larutan EM4 (kontrol), P1 = ampas sagu fermentasi menggunakan 5% larutan EM4, P2 = ampas sagu fermentasi menggunakan 10% larutan EM4, P3 = ampas sagu fermentasi menggunakan 15% larutan EM4. Data diolah dengan analisis sidik ragam (Anova) dan hasil yang didapat berpengaruh sangat nyata dilakukan uji lanjut dengan Duncan atau DMRT (Duncan's Multiple Range Test).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rataan nilai kualitas ampas sagu fermentasi berupa pH, BAL dan total bakteri menggunakan EM4 dapat diperlihatkan oleh Tabel 1. Hasil pengolahan data dengan sidik ragam pada penelitian uji kualitas ampas sagu sebelum dan sesudah difermentasi menggunakan EM4 selama 14 hari berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada pH dan tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) pada populasi BAL dan total bakteri ampas sagu fermentasi.

### **Pengaruh Penambahan EM4 terhadap pH**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa uji kualitas kimia ampas sagu sebelum dan setelah difermentasi menggunakan EM4 berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pH. Pada Tabel 1 terlihat bahwa nilai rata-ran pH nyata lebih tinggi pada perlakuan P (yaitu pH sebelum fermentasi) dibandingkan semua perlakuan P0, P1, P2, dan P3 (yaitu pH setelah fermentasi). Hasil uji lanjutnya menunjukkan bahwa proses fermentasi nyata menurunkan pH ampas sagu, dan tidak terjadi perbedaan antara sesama perlakuan yang difermentasi.

Hal ini menunjukkan bahwa ampas

Tabel 1. Rataan nilai uji kualitas ampas sagu fermentasi menggunakan EM4

Kualitas	Perlakuan				
	P	P0	P1	P2	P3
pH	6,20±0,00 <sup>a</sup>	3,577±0,12 <sup>b</sup>	3,377±0,12 <sup>b</sup>	3,433±0,15 <sup>b</sup>	3,477±0,12 <sup>b</sup>
BAL*	7,053±0,35	7,253±0,16	7,187±0,09	6,850±0,00	7,083±0,20
Total Bakteri*	7,623±0,32	7,597±0,17	7,523±0,16	7,307±0,43	7,363±0,47

Keterangan: <sup>a,b</sup>superscript yang berbeda namun sebaris berarti perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

\*rataan populasi BAL dan total bakteri setelah konversi log10, P = ampas sagu sebelum fermentasi, P0 = ampas sagu fermentasi tanpa larutan EM4 (kontrol), P1 = ampas sagu fermentasi + 5% larutan EM4, P2 = ampas sagu fermentasi + 10% larutan EM4, P3 = ampas sagu fermentasi + 15% larutan EM4.

sagu yang difermentasi akan mengalami penurunan pH.

Penurunan pH yang terjadi pada ampas sagu setelah difermentasi diduga karena adanya pengaruh perubahan total asam yang terbentuk akibat fermentasi, sehingga bahan pakan yang difermentasi menjadi lebih asam. Hal ini sesuai dengan pendapat Mukodiningsih *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa bakteri akan mati jika tidak tahan pada kondisi pH yang asam sehingga populasi bakteri dapat berkurang. Menurut Saswika *et al.* (2015) penurunan pH juga dapat disebabkan karena terbentuknya asam-asam selama proses fermentasi, asam-asam yang terbentuk yaitu asam asetat, asam piruvat, asam laktat.

Penurunan pH menjadi asam ini juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen sehingga populasi bakteri patogen dapat berkurang.

#### **Pengaruh Penambahan EM4 terhadap BAL**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa uji kualitas mikrobiologi ampas sagu sebelum dan setelah difermentasi menggunakan EM4 tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap populasi BAL. Pada Tabel 1 terlihat bahwa proses fermentasi pada ampas sagu mengalami peningkatan populasi BAL pada P0, P1, P3 dan pada P2 terjadi penurunan. Ampas sagu yang mengalami proses fermentasi dapat meningkatkan jumlah BAL dibandingkan sebelum fermentasi. Pada P2 mengalami penurunan diduga pertumbuhan

mikroba terdapat pada fase stasioner. Pada fase ini laju pertumbuhan bakteri sama dengan laju kematian sehingga jumlah bakteri akan tetap. Fase ini berubah menjadi fase kematian dengan ciri adanya peningkatan laju kematian jauh di atas laju pertumbuhan, sehingga terjadi penurunan populasi bakteri (Riadi, 2016). Penggunaan EM4 untuk proses fermentasi yang hasilnya cenderung signifikan untuk pertumbuhan BAL pada perlakuan P1 atau penambahan inokulum sebanyak 5% pada ampas sagu. Pada perlakuan P1 terdapat pada fase log yang merupakan fase mikroba tumbuh dengan cepat dibanding dengan perlakuan fermentasi yang menggunakan EM4 dosis lainnya, sehingga pertumbuhan BAL lebih baik dari perlakuan P2 dan P3.

#### **Pengaruh Penambahan EM4 terhadap Total Bakteri**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa ampas sagu sebelum dan setelah difermentasi menggunakan EM4 tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap populasi total bakteri. Pada Tabel 1 terlihat bahwa nilai rataan populasi total bakteri yang terendah terdapat pada perlakuan P2 dan nilai rataan total bakteri tertinggi pada perlakuan P0. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat menurunkan populasi total bakteri.

Penurunan populasi total bakteri ini diduga terjadi karena pengaruh dari menurunnya pH. Menurut Wulandari *et al.* (2020) pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu pH, suhu dan

kontaminasi selama persiapan sampel dan factor lainnya adalah kandungan nutrisi pakan sebagai sumber nutrisi pertumbuhan bakteri. Penurunan pH ini dapat mencegah tumbuh bahkan mematikan bakteri karena kondisi yang asam. Hal ini sesuai dengan pendapat Mukodiningsih *et al.* (2018) menuliskan bahwa bakteri tidak mampu hidup apabila pada kondisi asam sehingga populasi bakteri akan berkurang.

Pada hasil penelitian ini ampas sagu yang difermentasi menggunakan EM4 terhadap total bakteri cenderung signifikan pada perlakuan P2. Pada perlakuan ini penggunaan EM4 sebanyak 10% memiliki pertumbuhan populasi total bakteri yang rendah sehingga diduga meningkatnya patogen yang dapat dihambat karena produk bakteriosin dari bakteri asam laktat. Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa ampas sagu sebelum dan sesudah difermentasi menggunakan EM4 selama 14 hari untuk pakan ternak sangat nyata berpengaruh ( $P < 0,01$ ) terhadap pH dan terhadap populasi BAL serta total bakteri tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa ampas sagu yang difermentasi menggunakan penambahan EM4 menggunakan beberapa komposisi tidak efektif memperbaiki kualitas hasil fermentasi.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dalam Program Post Doctoral 2022-2023 dengan Pusat Riset Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup Produksi Pertanian Terpadu yang telah mendukung penuh pendanaan pada penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, N., A. Agustina, dan D. Dahniar. 2019. Pemberian dedak yang difermentasi dengan em4 sebagai pakan ayam broiler. *Agrovital*, 4(1): 1-4.
- Ariyanto, S. E. dan S. Slamet. 2014. Teknologi pengolahan limbah pertanian tongkol jagung untuk mengatasi masa paceklik pakan ternak. *Jurnal DIANMAS*, 3(2).
- Hilakore, M. A., Suryadi., K. Wiryaman, dan D. Mangunwijaya. 2013. Peningkatan kadar protein putak melalui fermentasi oleh kapang *Trichoderma Reesei*. *Jurnal Veteriner*, pp.1411-8327.
- Mukodiningsih, S., B. Sulistiyanto, dan S. S. Sholikhah. 2018. Populasi bakteri dan keberadaan bakteri gram (+) dan (-) dalam Pelet *Calf Starter* yang ditambah limbah kubis fermentasi. *JINTP*, 16(3): 65-68.
- Riadi, M. 2016. Pertumbuhan bakteri. <https://www.kajianpustaka.com/2016/04/pertumbuhan-bakteri.html> [7 Juni 2022].
- Saswika, N. A., Sumiyati, S. dan Santoso, B. 2015. Pengaruh variasi massa limbah ampas sagu dan ampas tebu dengan penambahan *Trichoderma SP* terhadap peningkatan kandungan protein pakan ternak ruminansia. Disertasi. Universitas Diponegoro.
- Suebu, Y. dan Tanjung, R. H. R. 2020. Fermentasi ampas sagu (FAS) sebagai pakan alternatif Untuk meningkatkan pertumbuhan bobot ayam kampung. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 5(1).
- Winedar, H., S. Listyawati, dan Sutomo. 2006. Daya cerna protein pakan, daging, dan pertambahan berat badan ayam broiler setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan *Effective Microorganism-4* (EM4). *Bioteknologi*, 3(1): 14-19.

Wulandari, E. B. I. M. Tampoebolon, Widiyanto, dan R. I. Pujaningsih. 2020. Uji mikrobiologis *Salmonella*, *water activity* dan total bakteri multnutrien blok dari cangkang kerang dan cangkang telur sebagai sumber mineral. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 15(1).