

## Penambahan Inokulum yang Berbeda pada Ampas Tebu Fermentasi Terhadap Kualitas Nutrisi

**Jepri Juliantoni<sup>1</sup>, Triani Adelina<sup>1</sup>, Irdha Mirdhayati<sup>1</sup>, Ayu Sri Afriani<sup>1</sup>**

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan,  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kaim Riau  
Jl. H.R. Soebrantas Km.15,5 Tuah Madani Panam Pekanbaru, Riau 28293,  
e-mail: [jepri.juliantoni@uin-suska.ac.id](mailto:jepri.juliantoni@uin-suska.ac.id)

### Abstrak

Produk samping pertanian yang digunakan untuk pengganti makanan ternak ruminansia adalah ampas tebu. Pemanfaatan inokulum feses sapi dan EM-4 (Effective Microorganisms-4) merupakan salah satu cara untuk meningkatkan nilai gizi ampas tebu melalui fermentasi yang memerlukan pengolahan ampas tebu. Dengan menggunakan berbagai inokulum, penelitian ini berusaha untuk memastikan bagaimana kualitas gizi ampas tebu fermentasi mempengaruhi hasil. Dengan empat perlakuan dan lima ulangan, penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu; P0: ampas tebu dengan tanpa penambahan inokulum (kontrol), P1:P2: ampas tebu dan 5% feses sapi, Ampas tebu dan 10% EM-4, P3: Ampas tebu, 5% kotoran sapi, dan 10% E-4. Bahan kering, protein kasar, serat kasar, dan kadar lemak kasar semuanya diukur. Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) dan analisis varians (ANOVA) digunakan untuk analisis data. Campuran 5% kotoran sapi dan 10% EM-4 memiliki pengaruh yang sangat signifikan (P0,01). terhadap peningkatan protein kasar dan berpengaruh nyata (P0,05) terhadap penurunan serat kasar, sesuai dengan temuan. Kesimpulan penelitian adalah bahwa perlakuan terbaik—perlakuan P3—menambahkan 5% inokulum feses sapi dan 10% EM-4 disebabkan meningkatnya protein kasar dan menurunnya serat kasar.

**Keywords:** fermentasi; effective microorganisme-4; ampas tebu; feses sapi.

### Abstract

Bagasse is a waste product from agriculture that can be used in place of ruminant feed. Utilizing cow feces inoculum and EM-4 (Effective Microorganisms-4) is one method for increasing the nutritional value of bagasse through fermentation, which requires bagasse processing. This study used a variety of inoculums to see how yields were affected by fermented bagasse's nutritional quality. This study employed a completely randomized design (CRD) with four treatments and five replications, namely; P0: bagasse with no inoculum added (control), P1:P2: bagasse and 5% cow feces, bagasse and 10 percent EM-4, P3: 10% E-4, 5% cow feces, and bagasse. The content of crude fat, crude protein, crude fiber, and dry matter were all measured. The analysis of variance (ANOVA) and the Duncan's Multiple Range Test (DMRT) were utilized for the data. A mixture of 10% EM-4 and 5% cow dung had a significant effect (P0.01). According to the findings, there was a significant effect (P0.05) on the decrease in crude fiber and an increase in crude protein. The study's conclusion was that the best treatment, P3, increased crude protein and decreased crude fiber, adding 5% cow feces inoculum and 10% EM-4.

**Keywords:** fermentation; effective microorganisms-4; bagasse; cow feces.

## 1. PENDAHULUAN

Rumput lapangan dan berbagai hasil samping pertanian juga dapat dimanfaatkan untuk menyediakan pakan berkualitas tinggi (Harahap, 2017). Ampas tebu merupakan salah satu hasil samping pertanian yang dapat dimanfaatkan. Menurut informasi yang diberikan oleh Ditjen Perkebunan pada tahun 2017, areal perkebunan tebu di Indonesia seluas 453.456 hektar dan menghasilkan sekitar 2.465.450 ton. Masyarakat masih lebih memilih untuk mengimpor tebu dari luar provinsi, seperti Sumbar dan Jambi, karena perkebunan tebu di Riau masih sedikit. Menurut perhitungan, setiap penjual tebu menghasilkan 1,8 ton ampas tebu per tahun, sehingga menimbulkan masalah lingkungan.

Ampas tebu mengandung lebih sedikit abu (2,4%) dibandingkan limbah pertanian lainnya dan mengandung sekitar 50% selulosa, 25% hemiselulosa, dan 25% lignin. Penggunaan ampas tebu dibatasi oleh kandungan serat kasarnya yang tinggi dan kandungan protein kasarnya yang rendah. Karena limbah tebu memiliki kandungan serat kasar yang tinggi dan kandungan protein kasar yang rendah, ketersediaannya untuk ruminansia sangat terbatas, dan penggunaannya sebagai pakan memerlukan pengolahan terlebih dahulu (Pandey et al., 2000).

Kualitas bahan pakan dapat ditingkatkan melalui pengolahan ampas tebu. Penelitian biologi telah digunakan dalam beberapa penelitian untuk meningkatkan kualitas ampas tebu (Okano et al., 2006). Menurut Tarmidi dan Hidayat (2004), kandungan protein kasar ampas tebu difermentasi dengan jamur tiram putih adalah 5,85 persen; serat kasar 36,75 persen; lemak kasar 1,7 persen; abu 0,48 persen; Ca 1,41 persen; F 0,49 persen; TDN 42,76 persen; hemiselulosa 17,92 persen; selulosa 46 persen dan lignin 10,76 persen. Kualitas nutrisi proses fermentasi dapat ditingkatkan dengan penambahan inokulum.

Pada kultur berada di fase eksponensial, yaitu saat sel mikroba akan bertambah banyak secara bertahap dan akhirnya mencapai laju pertumbuhan maksimal, inokulum merupakan bahan berupa mikroba yang dapat diinokulasikan ke dalam media fermentasi. Mucra dan Azriani (2012) menemukan bahwa jika dibandingkan dengan tidak adanya inokulum, penggunaan inokulum kotoran sapi dalam fermentasi daun lontar dapat mengakibatkan peningkatan protein kasar dan penurunan serat kasar. Mikroorganisme terlibat dalam fermentasi. Kultur EM-4 merupakan salah satu jenis campuran kultur mikroorganisme yang saat ini banyak digunakan.

Riswandi (2010) mengklaim bahwa fermentasi ampas tebu dengan 8% EM-4 dan 0,8 persen urea dapat menghasilkan pencernaan tertinggi. EM-4 dan kotoran sapi belum banyak digunakan dalam fermentasi serat tinggi. Islamiyati (2014) penggunaan feses sapi dan EM-4 pada ampas kelapa fermentasi, dimana terjadi penurunan serat kasar dari 28,63 persen menjadi 24,08 persen tetapi tidak terjadi peningkatan protein kasar. Limbah kelapa sawit sebagian besar digunakan bersama feses sapi, namun kali ini EM-4 dan feses sapi pada ampas tebu sebagai penambahannya.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

### 2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima kali ulangan. Taraf perlakuan yang digunakan adalah:

P0 : AT dan aquadest

P1 : AT, aquadest dan 5 % FS

P2 : AT, aquadest dan 10% EM-4

P3 : AT, aquadest, 5% FS dan 10% EM-4

### 2.3. Prosedur Penelitian

Bahan untuk penelitian disiapkan. Dalam setiap perlakuan, 10 mililiter EM-4 digunakan. Kadar air hasil fermentasi 70%, dan 5% BK feses sapi sama dengan 5% x 616,4 gram BK (dalam 1 kg ampas tebu) = 30,82 gram. Sesuai dengan perlakuannya, ampas tebu, feses sapi, dan EM-4 dicampur menjadi satu dalam wadah plastik hingga semua bahan tercampur rata. Bahan yang selesai dikemas secara seragam ke dalam silo kedap udara, dipadatkan ke keadaan anaerobik, serta dikategorikan menurut perlakuannya. Selama 21 hari, tahap fermentasi berlaku. Silo dibuka setelah proses fermentasi selesai, sampel dikeringkan, dihaluskan, dan ditimbang. Setelah itu, pihak laboratorium melakukan analisis proksimat.

### 2.4. Variabel Pengamatan

Kualitas gizi yang meliputi bahan kering, protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Bahan Kering Ampas Tebu Fermentasi

Tabel 1. Rata-rata jumlah bahan kering dalam ampas tebu yang difermentasi dengan berbagai jenis inokulum.

<b>Perlakuan ( kombinasi bahan)</b>	<b>Bahan Kering (%)</b>
P0: 100% AT	50,24 ± 4,35
P1: 95% AT + 5% FS	51,77 ± 1,60
P2: 90% AT + 10% EM-4	50,45 ± 1,37
P3: 85% AT + 5% FS + 10% EM-4	51,52 ± 2,37

Hasil penelitian (Tabel 1) mengungkapkan bahwa kandungan bahan kering ampas tebu fermentasi tidak dipengaruhi oleh kombinasi bahan fermentasi ( $P > 0,05$ ). Ampas tebu yang difermentasi memiliki kadar bahan kering antara 51,24 sampai 51,77 persen. Pada fermentasi ampas tebu, kandungan bahan kering dengan inokulum EM-4 dan feses sapi sama. Kemungkinan penggunaan inokulum feses sapi dan EM-4 masih belum memberikan pengaruh yang diinginkan terhadap kemampuan mikroorganisme untuk meningkatkan kandungan bahan kering ampas tebu. senada dengan apa yang dikatakan Mucra dan Azriani (2012) jumlah inokulum yang ditambahkan dan lama fermentasi menunjukkan bahwa fungsi dan kerja mikroorganisme belum memanfaatkan substrat untuk dapat merombak bahan organik. Suparjo dkk. (2009) melaporkan peningkatan jumlah miselium mikroba sebagai tanda bahwa proses fermentasi yang menyebabkan peningkatan bahan kering terus berlangsung. Menurut temuan penelitian ini, kandungan bahan kering lebih rendah daripada ampas tebu dari studi fermentasi yang dilakukan oleh Rafles dkk. (2016), mulai dari 67,04% hingga 68,73% dalam fermentasi ampas tebu yang dilakukan dengan Starbio di berbagai tingkatan

### 3.2. Protein Kasar Ampas Tebu Fermentasi

Tabel 2. Rata-rata jumlah protein kasar dalam ampas tebu yang difermentasi dengan berbagai jenis inokulum.

<b>Perlakuan ( kombinasi bahan)</b>	<b>Protein Kasar (%)</b>
P0: 100% AT	1,55 <sup>a</sup> ± 0,11
P1: 95% AT + 5% FS	2,25 <sup>d</sup> ± 0,20
P2: 90% AT + 10% EM-4	1,74 <sup>b</sup> ± 0,14
P3: 85% AT + 5% FS + 10% EM-4	2,05 <sup>c</sup> ± 0,08

Ket: Superskrip yang berbeda pada angka menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01)

Kombinasi bahan fermentasi berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan protein kasar ampas tebu fermentasi, seperti terlihat pada Tabel 2. Kandungan protein kasar pada perlakuan P1 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P0, P2, dan P3. Adanya bakteri rumen pada feses sapi yang merupakan protein yang dapat menyediakan dan meningkatkan protein kasar pada ampas tebu yang difermentasi diduga menjadi penyebab peningkatan kandungan protein kasar tersebut. Bai et al. (2012) melaporkan bahwa kotoran sapi mengandung total  $6,55 \times 10^4$  jamur dan  $3,05 \times 10^{11}$  cfu/gr mikroba. Ada sekitar 60 jenis bakteri dalam kotoran sapi (*Bacillus sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Vigna sinensis*, dan *sp. lactobacillus*), Mayoritas bakteri yang dapat ditemukan memfermentasi selulosa, hemiselulosa, dan pektin dalam kotoran sapi adalah jamur (*Aspergillus* dan *Trichoderma*), total 100 spesies protozoa, ragi (*Saccharomyces* dan *Candida*), dan jamur. pH kotoran sapi mendukung peningkatan aktivitas mikroba, sehingga terjadi penambahan protein pada substrat yang difermentasi, dan mikroba di sana mampu bekerja dengan baik selama proses fermentasi. Hal ini sejalan dengan temuan Kusumaningrum dkk. (2012) menyatakan bahwa kerja mikroba dan penambahan protein dari mikroba itu sendiri berkontribusi terhadap kenaikan kadar protein pada ransum fermentasi.

Perlakuan P3 penambahan gabungan inokulum (feses sapi dan EM-4) terjadi kenaikan kandungan protein kasar dibandingkan dengan P2 dan P0. Hal ini diduga karena semakin banyak inokulum yang dipakai maka semakin banyak pula bahan dirombak untuk menghasilkan protein kasar. EM-4 dan feses sapi juga dapat meningkatkan aktivitas mikroba sehingga mikroba berkembang biak dengan baik sebagai sumber protein yang besar. Perlakuan P2 penggunaan inokulum EM-4 terjadi kenaikan kandungan protein kasar dibandingkan perlakuan P0. Perlakuan P0 memiliki kandungan protein kasar paling rendah dibandingkan pada semua perlakuan yang lain diduga karena aktivitas mikroba. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan Agustono dkk. (2010), khususnya peningkatan kandungan protein kasar yang disebabkan oleh peningkatan jumlah mikroba dan aktivitas selama proses fermentasi. Temuan penelitian ini lebih tinggi dari hasil fermentasi oleh Rafles dkk. (2016) selama 21 hari pada ampas tebu menggunakan starbio pada berbagai level, menghasilkan protein kasar rata-rata 1,47 persen hingga 1,97 persen.

### 3.3. Serat Kasar Ampas Tebu Fermentasi

Tabel 3. Rata-rata jumlah serat kasar dalam ampas tebu yang difermentasi dengan berbagai jenis inokulum.

<b>Perlakuan ( kombinasi bahan)</b>	<b>Serat Kasar (%)</b>
P0: 100% AT	15,49 <sup>d</sup> ± 0,21
P1: 95% AT + 5% FS	14,82 <sup>c</sup> ± 0,44
P2: 90% AT + 10% EM-4)	13,13 <sup>b</sup> ± 0,32
P3: 85% AT + 5% FS + 10% EM-4	11,13 <sup>a</sup> ± 0,47

Ket: Superskrip yang berbeda pada angka menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01)

Kombinasi bahan fermentasi memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan serat kasar ampas tebu fermentasi, seperti terlihat pada Tabel 3. Data menunjukkan bahwa semakin besar kandungan serat kasar semakin menurun dengan penggunaan berbagai inokulum. Hal ini diduga karena fermentasi yang dilakukan dan penambahan EM-4 dan inokulum dari feses sapi. Aktivitas enzim yang terlibat dalam pemecahan komponen serat menjadi molekul yang lebih sederhana sebagai akibat dari peningkatan inokulum bakteri pada substrat. Hal ini sejalan dengan Ratnakomala dkk. (2006), yang menyatakan bahwa inokulum yang ditambahkan dapat mempercepat laju fermentasi dan mengakibatkan degradasi substrat yang lebih besar. Tujuan dari fermentasi yaitu selain memperpanjang daya simpan, menaikkan protein dengan memanfaatkan bantuan enzim yang dihasilkan mikroba untuk menurunkan serat kasar agar mudah dicerna. Sobowale et al. (2007) menyatakan bahwa kandungan serat kasar dapat diturunkan selama fermentasi dengan menambahkan asam laktat. Hasil yang dilaporkan Rafles dkk. (2016) lebih tinggi daripada penelitian ini yaitu menghasilkan rata-rata kadar serat kasar 38,22%-39,38% pada ampas tebu yang difermentasi dengan starbio, sedangkan Samadi dkk. (2015) dengan tepung sagu yang ditambahkan ke ampas tebu fermentasi memiliki rata-rata kadar serat kasar 15,70%-16,53 persen.

### 3.4. Lemak Kasar Ampas Tebu Fermentasi

Tabel 4. Rata-rata jumlah lemak kasar ampas tebu yang difermentasi dengan berbagai jenis inokulum.

<b>Perlakuan ( kombinasi bahan)</b>	<b>Lemak Kasar (%)</b>
P0: 100% AT	0,495 ± 0,002
P1: 95% AT + 5% FS	0,496 ± 0,002
P2: 90% AT + 10% EM-4	0,495 ± 0,002
P3: 85% AT + 5% FS + 10% EM-4	0,495 ± 0,004

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kandungan lemak kasar ampas tebu fermentasi tidak terpengaruh nyata oleh kombinasi bahan fermentasi ( $P > 0,05$ ). Hal ini terjadi karena tidak sesuai dengan sifat mikroba proses fermentasi ampas tebu, yang mencegah pemecahan lemak yang signifikan menjadi asam lemak. Dhalika dkk. (2011) melaporkan BAL tidak terlalu membutuhkan lemak untuk pertumbuhan dan perkembangan sehingga kandungan lemak kasar pakan fermentasi tidak banyak berubah. Selama fermentasi, bakteri dominan menurunkan pH dan mendorong pertumbuhan BAL yang menghasilkan asam laktat tetapi tidak menghasilkan enzim lipase yang berfungsi menurunkan lemak kasar pada produk fermentasi. Juliantoni dkk. (2018) menyatakan bahwa kandungan lemak kasar tidak berkurang karena yang tidak sesuai dengan sifat mikroba yang muncul selama proses fermentasi. Kandungan lemak kasar yang ditemukan dalam penelitian ini sebanding dengan yang ditemukan oleh Rafles dkk. (2016) adalah antara 0,48 sampai 0,51 persen menggunakan ampas tebu yang difermentasi dengan starbio. Kandungan lemak kasar ampas tebu fermentasi dengan EM-4 oleh Fariyani dan Akhadiarto (2009) adalah 1,51 hingga 3,42 persen lebih tinggi dari persentase yang ditemukan dalam penelitian ini.

## 4. KESIMPULAN

Pada fermentasi ampas tebu, penambahan inokulum feses sapi dan EM-4 menjadikan protein kasar meningkat dan serat kasar menurun namun belum mampu menurunkan lemak kasar

dan meningkatkan bahan kering dan perlakuan terbaik adalah P3 yaitu ampas tebu, feses sapi 5% dan EM-4 10% karena meningkatkan kadar protein kasar sekaligus menurunkan serat kasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, A. S., Widodo, dan W. Paramita. (2010). Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Daun kangkung Air *Ipomoea aquatica* yang Difermentasi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1): 37-43.
- Bai, S., R. M. Kumar., D.J. Kumar., Mukesh., P. Balshanmugam., Kumaran. M.D. Bala, and P.T. Kalaichelvan. (2012). Cellulase Production by *Bacillus Subtilis* Isolated from Cow Dung. Department of Biotechnology. *KSR College of Arts and Science*. Tiruchengode. TN. India.
- Dhalika, T., Mansyur dan A. R. Tarmidzi. (2011). Nilai Nutrisi Batang Pisang dan Produk Bioproses (*Ensilage*) sebagai Ransum Lengkap. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 11(1): 17-23.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2017). Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Tebu 2015-2017. Jakarta.
- Fariani dan Akhadiarto. (2009). Respon Penambahan *Effective Microorganism-4* (EM-4) Terhadap Kualitas Nutrisi Fermentasi Limbah Bagasse Tebu untuk Pakan Ternak. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 10(3): 241-248.
- Harahap, A. E. (2017). Kualitas Bakteri Asam Laktat Isolasi Jerami Padi dengan penambahan berbagai Level Molases. *Jurnal Peternakan*. 14(1): 25-30.
- Ismaliyati, R. (2014). Nilai Nutrisi Campuran Feses Sapi dan Beberapa Level Ampas Kelapa yang Difermentasi dengan EM4. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak* 10(1): 41-46.
- Juliantoni, J., D.A. Mucra dan D. Febrina. (2018). Kandungan Nutrisi Serat Buah Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Kerbau pada Level yang Berbeda. *Jurnal Peternakan* 5(1): 37-46.
- Kusumaningrum, M., C. L. Sutrisno, dan B. W. H. E. Prasetiyono. (2012). Kualitas Kimia Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Pertanian dan Hasil Sampingan Pertanian yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 109-119.
- Mucra, D. A., S. P. S. Budhi and A. Agus. (2009). Fermentation of Palm Press Fiber and Its Effect on Chemical Composition and *In Vitro* Digestibility. *Proceeding International Conference Agricultural and Livestock Production Based on Agroindustry*. Pekanbaru.
- Mucra, D.A dan Azriani. (2012). Komposisi Kimia Daun Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Sapi dan Feses Kerbau. *Jurnal Peternakan* 9(1): 27-34.
- Okano, K., Y. Iida, M. Samsuri, B. Prasetya, T. Usagawa, dan T. Watanabe. (2006). Comparisson of *In Vitro* Digestibility and Achemical Composition among Sugarcane *Bagasse* Treated by Four White Rot Funi. *Animal Science Journal*. 77(1):308-3013.
- Pandey, A., C.R. Soccol., P.Nigam and V. T. Soccoll. (2000). Biotechnological Protential of Agroindustrial Residues I. Sugarcane Bagasse. *Bioresur Technol*. 74(1):69-80.
- Rafles., A.E. Harahap dan D. Febrina. 2016. Nilai Nutrisi Ampas tebu (*Bagasse*) yang di Fementasi Menggunakan Starbio pada Level yang Berbeda. *Jurnal Peternakan* 13(2): 59-65.
- Ratnakomala, S., R. Ridwan., G. Kariina., dan Y. Widyatuti. (2006). Pengaruh Inokulum *Lactobacillus Plantarum* 1A-2 dan 1BL-2 terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Penissetum Purpureum*). *Biodivertas*. 7:131-134.
- Riswandi., Sofia., Sandi dan P. S. Indah. (2017). Amoniasi Fermentasi (*Amofer*) Serat Sawit dengan Penambahan Urea dan *Effective Microorganism-4* (EM-4) terhadap Kualitas Fisik, Derajat Keasaman (pH), Bahan Kering dan Bahan Organik. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017*. Universitas Sriwijaya. Palembang 638-648.

- Samadi., S, Wajizah dan Sabda. (2015). Peningkatan Kualitas Ampas tebu sebagai Pakan Ternak Melalui Fermentasi dengan Penambahan Level Tepung Sagu yang Berbeda. *Agripet*. 15(2):104-111.
- Sobowale, A. O., T. O. Olurin, and O. B. Oyewole. (2007). Effect of Lactic Acid Bacteria Starter Culture Fermentation of Cassava on Chemical and Sensory Characteristics of Fufu Flour. *Afr J. Biotech*. 16(1):1954-1958.
- Suparjo., K. G. Wiryawan ., E. B. Laconi dan D. Manguwijaja. (2009). Perubahan Komposisi Kimia Kulit Buah Kakao Akibat Perubahan Mangan dan Kalsium dalam Biokonversi dengan Kapang *Phanerochaete chrysosporium*. *Media Peternakan*. 32(3): 204-211.
- Tarmidi, A. R dan R. Hidayat. (2002). Peningkatan Kualitas Ampas tebu Melalui Fermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik*. 6(2): 197-204.
- Tarmidi, A. R dan R. Hidayat. (2002). Peningkatan Kualitas Ampas tebu Melalui Fermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik*. 6(2): 197-204.