



**PENGGUNAAN EKSTRAK LIMBAH SAYUR DALAM KOMBINASI CAIRAN
RUMEN SEBAGAI STARTER BERDASARKAN TOTAL JAMUR SERTA
KEBERADAAN KAPANG DAN KHAMIR**

*(Use of Waste Vegetable Extracts in Combination Rumen Fluid as a Starter on Total Fungi
with Existence Molds and Yeasts)*

S.H. Prayitno, Widiyanto dan C.S. Utama*

Program Studi S-1 Peternakan

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

*fp@undip.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian mengetahui total jamur serta keberadaan kapang dan khamir pada starter Ekstrak Limbah Sayur Fermentasi (ELSF) dengan penambahan cairan rumen. Materi penelitian adalah pollard yang digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan kapang dan khamir. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (4x2). Faktor A dengan 4 perlakuan yaitu perbandingan ELSF dan cairan rumen (0:0, 10:20, 20:20, 20:10) dan faktor B adalah lama pemeraman (0 jam dan 48 jam), serta 4 ulangan dari setiap perlakuan. Parameter yang diamati adalah total jamur serta keberadaan kapang dan khamir. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan dan lama pemeraman terhadap total jamur. Perlakuan perbandingan ELSF dan cairan rumen serta lama peram 48 jam menghasilkan total jamur lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding kontrol dan lama peram 0 jam. Pemeraman 48 jam menunjukkan adanya kapang pada starter. Identifikasi kapang yang tumbuh pada starter adalah *Aspergillus* sp. Pemeraman 0 jam menunjukkan adanya khamir pada starter dikarenakan pada ELSF terdapat khamir *Saccharomyces* sp yang dapat dimanfaatkan dalam proses fermentasi. Simpulan penelitian adalah perlakuan perbandingan ELSF dan cairan rumen serta pemeraman 48 jam meningkatkan total jamur pada starter. Kapang *Aspergillus* sp dan khamir *Saccharomyces cerevisiae* tumbuh pada starter yang tersusun dari kombinasi ekstrak limbah sayur fermentasi dengan cairan rumen yang diinokulasikan pada substrat pollard.

Kata kunci : ELSF; cairan rumen; total jamur; kapang; khamir

ABSTRACT

This study was aimed to measure total fungi as well as the presence of mold and yeast in the starter ELSF with the addition of rumen fluid. The research material is pollard used as a substrate for the growth of molds and yeasts. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) factorial design (4x2). Factor A with 4 treatments, comparison ELSF and rumen fluid (0: 0, 10:20, 20:20, 20:10) and factor B was a long ripening (0 h and 48 h), and 4 replications of each treatment. Parameters measured was total fungi as well as the presence of mold and yeast. Treatment comparison ELSF and rumen fluid produces mushrooms and long ripened total of 48 hours resulted in a total of fungi was higher ($P < 0.05$) than the control. Ripening 48 hours showed the presence of mold on the starter. Identification of mold that grows on the starter is *Aspergillus* sp. Ripening 0 hours showed the yeast in the starter because the yeast *Saccharomyces* sp ELSF there that can be used in the fermentation process. The conclusions of this research is the treatment comparison ELSF and rumen fluid as well as long ripening increases the total mushroom starter. *Aspergillus* sp and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* grown on a starter that is composed of a combination of extracts of vegetable waste fermentation inoculated with rumen fluid on the substrate pollard

Keywords: ELSF; rumen fluid; total fungi; molds; yeast

PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor penting dalam usaha peternakan, penyediaan pakan yang berkualitas serta kontinyu masih menjadi kendala bagi peternak. Tingginya harga bahan pakan dan keterbatasan jumlah bahan pakan menjadi salah satu penyebab sehingga dibutuhkan alternatif dengan cara pengolahan pakan seperti fermentasi pada bahan pakan. Fermentasi merupakan proses penguraian zat yang kompleks menjadi bentuk yang sederhana. Proses fermentasi membutuhkan mikroba yang telah dikondisikan yang disebut *starter*.

Starter yang digunakan pada proses fermentasi diharapkan terdapat mikroba pengurai yang membantu proses fermentasi. Mikroba yang tumbuh dipengaruhi oleh suhu selama penyimpanan dan pengolahan. Mikroba yang ditumbuhkan pada starter memanfaatkan limbah pertanian dan limbah rumah potong hewan. Limbah pertanian sering ditemukan pada pasar sayur yang didominasi oleh kubis dan sawi. Ekstrak dari kubis dan sawi yang telah diperam dengan penambahan garam dan molasses menghasilkan cairan Ekstrak Limbah Sayur Fermentasi (ELSF) karena pada proses pemeraman terjadi proses fermentasi. Limbah dari rumah potong hewan yang bisa dimanfaatkan adalah cairan rumen. Mikroba yang terkandung pada cairan rumen didominasi oleh bakteri asam laktat dan pencerna serat. Campuran dari ELSF dan cairan rumen diharapkan menghasilkan starter fungsional berbasis probiotik dengan substrat berupa pollard. Tujuan pencampuran untuk mengetahui mikroba yang tumbuh dan dapat dijadikan sebagai starter fermentasi. Starter yang dihasilkan merupakan kumpulan dari mikroba antara lain kapang dan khamir yang diharapkan membantu proses fermentasi

Penelitian bertujuan mengetahui total jamur serta keberadaan kapang dan khamir pada starter ELSF dengan penambahan cairan rumen. Manfaat penelitian adalah memanfaatkan potensi limbah pasar sayur dan cairan rumen yang dapat dijadikan starter fermentasi. Hipotesis penelitian adalah penggunaan ELSF dalam kombinasi cairan rumen pada substrat pollard meningkatkan total jamur dan terdapat kapang dan khamir pada starter yang dihasilkan pada faktor perlakuan dan lama pemeraman

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan pada penelitian adalah pollard. Pollard digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan kapang dan khamir. Alat yang digunakan adalah pisau untuk mencacah kubis dan sawi, timbangan analitis untuk menimbang limbah sayur, termos untuk menampung cairan rumen, termometer untuk mengukur suhu cairan rumen, kain untuk memeras cairan isi rumen, grain moisture meter untuk mengukur kadar air bahan, kantong

plastik untuk pemeraman. Bahan yang digunakan adalah limbah pasar sayur kubis dan sawi terdiri dari 80% limbah kubis dan 20% limbah sawi, molases sebanyak 6,4% dan garam 8% dari total limbah pasar sayur yang digunakan, cairan rumen 750 ml, pollard sebanyak 200 g setiap sampel dan akuades. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (4x2). Faktor A dengan 4 perlakuan yaitu perbandingan ELSF dan cairan rumen (A1 = 0:0, A2 = 10:20, A3 = 20:20, A4 = 20:10) dan faktor B adalah lama pemeraman (B1 = 0 jam dan B2 = 48 jam), serta 4 ulangan dari setiap perlakuan.

Data hasil penelitian ditransformasi menggunakan transformasi Log. Data hasil transformasi dianalisis dengan menggunakan analisis ragam untuk parameter total jamur. Data diolah dengan menggunakan program Excel, Costat dan statistik non parametrik (deskriptif) untuk pengamatan jenis kapang dan khamir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Jamur

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan dan lama pemeraman terhadap total jamur. Perlakuan maupun lama peram menunjukkan berpengaruh nyata terhadap total jamur ($P < 0,05$). Tumbuhnya jamur dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain keadaan lingkungan dan pH. Muchtadi dan Laksmi (1980) menyatakan bahwa pertumbuhan mikrobial sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungannya, pengaruh lingkungan ini dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu fisik (pengaruh suhu), kimia (kebutuhan zat-zat makanan dan pengaruh zat racun) dan biologi (pengaruh pertumbuhan spesies mikrobial lainnya). Pengaruh dari keadaan lingkungan dapat berupa suhu dan pH dalam suasana asam. Menurut Suprihatin (2010), khamir menyukai pH 4-5 dan tumbuh pada kisaran pH 2,5-8,5, sedangkan kapang mempunyai pH optimum antara 5-7 dan dapat tumbuh pada kisaran pH 3-8,5. Nilai pH untuk pertumbuhan mikroba mempunyai hubungan dengan suhu pertumbuhannya, jika suhu pertumbuhannya naik maka pH optimum untuk pertumbuhannya juga naik.

Uji Duncan menunjukkan total jamur perlakuan 0:0 lebih rendah dari ketiga perlakuan yang lain dan lama peram 48 jam meningkatkan total jamur. Adanya perlakuan perbandingan ELSF dan cairan rumen menunjukkan bahwa total jamur meningkat dibandingkan kontrol. Faktor yang mempengaruhi fase adaptasi jamur antara lain substrat yang digunakan dan jumlah inokulum yang dicampurkan. Hal ini sesuai dengan pendapat

Suprihatin (2010) bahwa mikroba yang dipindahkan ke dalam suatu medium mula-mula akan mengalami fase adaptasi, lamanya fase ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu medium dan lingkungan pertumbuhan serta jumlah inokulum. Fase adaptasi mikroba dilakukan untuk mensintesis enzim pada substrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan lebih lanjut.

Tabel 1. Total Jamur

Lama Pemeraman	Total Jamur				Rata-rata
	0:0	10:20	20:20	20:10	
-- jam --	----- cfu -----				
0	0	26,64	27,38	27,96	20,50 ^b
48	13,53	29,81	29,70	29,33	25,59 ^a
Rata-rata	6,77 ^b	28,23 ^a	28,54 ^a	28,65 ^a	

Keterangan : cfu : colony forming unit

0:0; 10:20; 20:20; 20:10 : perbandingan ELSF dan cairan rumen

Superskrip berbeda pada kolom dan baris rata-rata menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Ratu et al. (2011) menyatakan bahwa mikroorganisme yang ditempatkan pada lingkungan baru memerlukan waktu untuk terbiasa (adaptasi) pada lingkungan tersebut sebelum sel-selnya memperbanyak. Ratu et al. (2011) menyatakan bahwa mikroorganisme yang ditempatkan pada lingkungan baru memerlukan waktu untuk terbiasa (adaptasi) pada lingkungan tersebut sebelum sel-selnya memperbanyak diri, maka pertama-tama jamur tersebut memerlukan waktu untuk membentuk enzim baru guna memecah substrat yang baru tersebut. Pemeraman 48 jam menunjukkan peningkatan jumlah jamur yang disebabkan jamur mulai tumbuh setelah menyesuaikan diri. Kandungan nutrisi dan pH pada substrat sangat mempengaruhi proses pertumbuhan jamur. Menurut Gaman dan Sherrington (1994) pada fase logaritmik mikroba membelah dengan cepat dan konstan yang kecepatan pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh media tempat tumbuhnya seperti pH dan kandungan nutrisi, juga kondisi lingkungan termasuk suhu dan kelembaban udara.

Keberadaan Kapang dan Khamir

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 2) pada pemeraman 48 jam menunjukkan adanya kapang pada starter. Identifikasi kapang yang tumbuh pada starter adalah *Aspergillus* sp. Kapang akan tumbuh bila medium mempunyai pH rendah dan kadar air rendah, selain itu kapang dapat tumbuh di berbagai substrat, terutama yang mengandung karbohidrat dan dapat hidup pada kondisi asam. Pasaribu (2007) menambahkan bahwa kapang merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat meningkatkan kadar protein pada bahan atau limbah pertanian berprotein rendah dan menurunkan kadar serat pada bahan pakan berserat tinggi.

Tabel 2. Keberadaan Kapang dan Khamir

Lama Pemeraman	Kapang				Khamir			
	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
0 jam					v	v	v	v
48 jam		v	v	V				

Keterangan : v : Terdapat kapang atau khamir

Kebutuhan nutrien kapang bergantung pada organisme lain karena tidak bias memenuhi kebutuhan nutriennya sendiri. Traquair (2000) disitasi oleh Hapsari et al. (2002) menyatakan kapang adalah mikroba yang tidak dapat memenuhi kebutuhan nutriennya secara autotrof, sehingga hidup secara saprofit atau parasit pada organisme lain. Kapang dapat tumbuh di berbagai substrat, terutama yang mengandung karbohidrat dan dapat hidup pada kondisi asam. Kapang kebanyakan tumbuh dalam suasana aerob. Jenie dan Winiati (1993) menyatakan kapang tidak aktif dalam sistem anaerobik karena sel kapang berisi lebih sedikit nitrogen daripada sel bakteri. Keuntungan menggunakan kapang dalam fermentasi adalah dapat meningkatkan nutrisi pada substrat serta dapat menurunkan serat. Penggunaan kapang dalam fermentasi dapat mempengaruhi kandungan protein. Pasaribu (2007) menyatakan jenis mikroorganisme yang digunakan dalam proses fermentasi mempengaruhi kandungan proteinnya. Tingginya peningkatan protein pada substrat padat karena kapang sendiri mengandung asam nukleat yang dapat memberikan kontribusi N.

Pemeraman 0 jam menunjukkan adanya khamir pada starter dikarenakan pada ELSF terdapat khamir *Saccharomyces* sp yang dapat dimanfaatkan dalam proses fermentasi. Utama dan Mulyanto (2009) menyatakan bahwa kandungan ekstrak limbah pasar sayur mengandung bakteri aktif seperti *Lactobacillus* sp dan *Saccharomyces* dan mengandung $2,1 \times 10^{10}$ CFU bakteri asam laktat, 0,0244% asam asetat, 0,0017% asam butirat, 0,7997% asam laktat dengan 1,104% total asam. Khamir dapat dimanfaatkan sebagai probiotik untuk kesehatan ternak, *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses fermentasi dapat menghasilkan senyawa yang bersifat anti jamur dan antibiotik. Ahmad (2008) menyatakan probiotik dalam bidang peternakan bermanfaat bagi kesehatan, produksi, dan pencegahan penyakit pada ternak, salah satu probiotik adalah khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Khalimi (2010) menambahkan *Saccharomyces cerevisiae* bersifat anti jamur dan anti biotik karena menghasilkan etanol, 3-glucanase, chitinase, peroxidase.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa perlakuan perbandingan ELSF dan cairan rumen meningkatkan total jamur pada starter. Kapang *Aspergillus* sp dan khamir *Saccharomyces cerevisiae* tumbuh pada starter yang tersusun dari kombinasi ekstrak limbah sayur fermentasi dengan cairan rumen yang diinokulasikan pada substrat pollard.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R.Z. 2008. Pemanfaatan cendawan untuk meningkatkan produktivitas dan kesehatan ternak. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27 (3) : 1-9.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1994. *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hapsari, S.P., Suranto dan S. Ratna. 2002. Studies on the diversity and growth of moulds in the cucumber pickle. *Biodiversitas*. 4 (1) : 18-23.
- Jenie, B.S.L. dan P.R. Winiati. 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan Kanisius*. Yogyakarta.
- Khalimi, K. 2010. Pemanfaatan ragi dalam pengendalian penyakit tumbuhan yang ramah lingkungan. *Jurnal Bumi Lestari*. 10 (2) : 215-221.
- Muchtadi, D. dan B.S. Laksmi. 1980. *Petunjuk Praktek Mikrobiologi Hasil Pertanian* Penerbit Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Pasaribu, T. 2007. Produk Fermentasi Limbah Pertanian Sebagai Bahan Pakan Unggas Di Indonesia. *JITV*. 17 (3) : 109-116.
- Ratu, S., N.A. Fauzana dan P.N. Fauziah. 2011. Pembuatan Starter Inokulum Jamur *Aspergillus oryzae*, *Rhizopus oligosporus* dan *Trichoderma viridae* untuk Bibit Fermentasi Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana* Colla). *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Lokal Mendukung Industri Perbenihan Indonesia, Program Studi Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung*.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Perpindahan Massa dalam Perancangan Proses Reaksi*. UNESA Press, Surabaya.
- Utama, C.S. dan A. Mulyanto. 2009. Potensi Limbah Pasar Sayur menjadi Starter Fermentasi. *J. Kesehatan*. 2 : 1-13.