

**OPTIMALISASI FERMENTASI LIMBAH KULIT KOPI MENGGUNAKAN KAPANG  
(*Trichoderma reesei*)***Optimization Of Fermentation Of Leather Waste Coffee Using Trichoderma reesei***Risna Safrida**

Mahasiswa Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

**ABSTRAK**

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium MIPA Universitas Almuslim sejak tanggal 26 Juni sampai dengan 25 Juli 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis penggunaan kapang yang optimal dan ketebalan media dalam proses fermentasi limbah kulit kopi. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3x3 sebanyak 2 kali. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan kapang, dosis kapang dan ketebalan media. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terjadi interaksi ( $P > 0,05$ ) antara ketebalan media dengan persentase penggunaan kapang. Perlakuan terbaik untuk pertumbuhan kapang terdapat pada ketebalan media 3 cm dengan persentase kapang  $2.13 \times 10^5$ , untuk perubahan pH perlakuan terbaik terdapat pada ketebalan media 3 cm dengan persentase kapang  $2.13 \times 10^6$  sedangkan untuk perubahan ketebalan media perlakuan terbaik terdapat pada ketebalan media 3 cm dengan persentase penggunaan kapang  $2.13 \times 10^5$ .

Kata kunci : Fermentasi, Limbah kulit kopi, *Trichoderma reesei*.

**ABSTRACT**

*The research has been conducted at the MIPA Laboratory of Almuslim University from 26<sup>th</sup> June to 25<sup>th</sup> July 2017. This study aims to determine the optimal dosage of mold and media thickness in the process of fermentation of coffee skin waste. The experiment design used was Completely Randomized Design (RAL) 3x3 factorial pattern 2 times. The parameters observed were mold growth, mold dosage and media thickness. The results of this study showed no interaction ( $P > 0,05$ ) between the thickness of the media with the percentage of mold use. The best treatment for mold growth was on medium thickness of 3 cm with percentage of mold  $2.13 \times 10^5$ , for change of pH of the best treatment is on medium thickness 3 cm with percentage of mold  $2.13 \times 10^6$ , while for the best medium thickness change was found on medium thickness of 3 cm with percentage of mold  $2.13 \times 10^5$ .*

*Keywords : Fermentation, waste of coffee skin, Trichoderma reesei.*

**PENDAHULUAN**

Pemanfaatan limbah industri sebagai pakan merupakan suatu alternatif dalam meningkatkan ketersediaan bahan baku pakan untuk menekan biaya pakan unggas. Salah satu limbah industri yang memiliki potensi sebagai bahan pakan ternak adalah limbah kulit kopi, karena disamping ketersediaannya yang relatif banyak, limbah kulit kopi juga tersedia secara kontinue dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Pengolahan buah kopi menghasilkan limbah sebanyak 60%, karena dalam kondisi segar buah kopi terdiri dari kulit buah 45%, lendir 10%, kulit biji 5%, dan biji kopi 40% (Akmal dan Filawati, 2008). Ditinjau dari kandungan zat gizinya, kulit kopi mempunyai

kandungan bahan kering 87,4%, protein kasar 11,2%, serat kasar 21%, abu 8,3%, (Latief dkk., 2000), Ca 2,086%, P 0,131% dan Energi Metabolis 885,079 kkal/kg (Subagja dkk., 2003). Namun demikian terdapat beberapa faktor pembatas penggunaan kulit kopi, seperti daya cerna yang rendah akibat tingginya kandungan serat kasar serta mengandung zat anti nutrisi seperti tannin dan kafein.

Serat kasar merupakan komponen bahan pakan yang sulit dicerna oleh organ pencernaan unggas, karena ternak unggas tidak memiliki enzim selulosa untuk mencerna serat, selain itu serat kasar mempengaruhi pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan lainnya termasuk

didalamnya protein, lemak, mineral dan vitamin akan dibawa keluar dalam bentuk feses. Oleh sebab itu diperlukan sentuhan teknologi pakan guna mendegradasi serat kasar pada kulit kopi. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah pemanfaatan teknologi bioproses dengan menggunakan teknologi fermentasi.

Fermentasi merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk memecahkan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme, diantaranya bakteri, protozoa, jamur, dan kapang. Fermentasi dapat meningkatkan daya cerna dan palatabilitas, meningkatkan kandungan protein, menurunkan kandungan serat kasar dan menurunkan senyawa tannin.

Keberhasilan proses fermentasi dapat ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya adalah pertumbuhan mikroba, dosis penggunaan mikroba dan ketebalan media. Untuk mendapat hasil terbaik dari proses fermentasi maka perlu meminimalisasi faktor-faktor yang dapat menjadi penghambat penggunaan dalam fermentasi. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengoptimalisasi fermentasi dengan menggunakan kapang *Trichoderma reesei*.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium MIPA Universitas Almuslim dimulai pada tanggal 26 Juni sampai dengan 25 Juli 2017.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam, jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka akan dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menurut Steel and Torrie (1995).

### Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Pertumbuhan Kapang

Adapun umur pertumbuhan kapang yang diamati yaitu pada hari ke 4, 8, dan 12.

Model matematis rancangan penelitian ini adalah :

$$Y = a_1x_1 + a_2x_2$$

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah : jumlah koloni kapang.

#### 2. Dosis Kapang dan Ketebalan Media

Adapun peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi : Ketebalan media dan pH media selama fermentasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Kapang

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa optimalisasi fermentasi limbah kulit kopi menggunakan kapang *Trichoderma reesei* tidak terdapat interaksi ( $P > 0.05$ ) antara ketebalan media dengan persentase penggunaan kapang. Hasil perhitungan jumlah koloni kapang yang difermentasi dengan *Trichoderma reesei* pada ketebalan media 1cm, 2cm, dan 3 cm dengan dosis kapang  $2.13 \times 10^4$ ,  $2.13 \times 10^5$  dan  $2.13 \times 10^6$  dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis jumlah koloni kapang *Trichoderma reesei* selama pertumbuhan.

| Ketebalan media       | Dosis kapang             |                          |                          |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                       | $B_1 (2.13 \times 10^4)$ | $B_2 (2.13 \times 10^5)$ | $B_3 (2.13 \times 10^6)$ |
| A <sub>1</sub> (1 cm) | 12                       | 10                       | 10                       |
| A <sub>2</sub> (2 cm) | 9                        | 18                       | 8                        |
| A <sub>3</sub> (3 cm) | 4                        | 20                       | 19                       |

Keterangan: Semua perlakuan menunjukkan tidak terjadi interaksi ( $P > 0.05$ )

Berdasarkan hasil statistik, optimalisasi fermentasi limbah Kulit Kopi dengan menggunakan kapang *Trichoderma reesei* tidak terjadi interaksi ( $P > 0.05$ ) antara ketebalan media dengan persentase penggunaan kapang. Hal ini diduga karena faktor lama fermentasi, ketebalan media dan dosis penggunaan mikroba yang tidak optimum. Menurut Nainggolan (2009) menyatakan bahwa seiring dengan lama fermentasi pertumbuhan kapang akan menurun secara perlahan, karena berkurangnya kadar gula dan timbulnya asam sebagai hasil metabolit dari fermentasi tersebut.

Pemberian dosis inokulum yang paling baik adalah perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> dengan ketebalan media 3 cm, dosis kapang yang digunakan  $2.13 \times 10^5$  yaitu 20 koloni dan pemberian dosis inokulum terendah terdapat pada perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> dengan ketebalan media 3 cm dan dosis kapang yang digunakan  $2.13 \times 10^4$  yaitu 4 koloni.

Menurut hasil penelitian (Fardiaz, 1992; Hamdat dkk, 2010), hal ini terjadi karena pada saat ini kapang memasuki fase statis atau fase kematian yaitu jumlah populasi sel tetap karena jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati, bila fermentasi di lanjutkan, tidak akan menambah jumlah massa sel melainkan jumlah sel yang hidup akan berkurang karena adanya lisis dan hal ini akan menyebabkan penurunan massa sel, ukuran sel pada fase ini menjadi lebih kecil karena sel tetap membelah meskipun nutrisi sudah habis.

#### Dosis Kapang dan Ketebalan Media

Pada fermentasi limbah kulit kopi ini menggunakan dosis kapang dan ketebalan substrat limbah kulit kopi untuk memperoleh

hasil fermentasi yang optimum. Dosis kapang yang digunakan mulai dari  $2.13 \times 10^4$ ,  $2.13 \times 10^5$  dan  $2.13 \times 10^6$ . Adapun ketebalan media mulai dari 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.

Adanya pengaruh perbedaan dosis inokulum dan ketebalan media pada limbah kulit kopi dapat mengakibatkan kandungan lignin yang berikatan dengan selulosa terhidrolisis oleh mikroba. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Ward dan Perry, 1982; Lie dkk, 2015) selama proses fermentasi *Trichoderma reesei* akan menghasilkan enzim selulolitik yang dapat menguraikan selulosa menjadi glukosa artinya selama proses fermentasi *Trichoderma reesei* dapat merombak zat makanan terutama lignin untuk didegradasi menjadi selulosa selanjutnya selulosa yang dapat dihidrolisis menjadi glukosa.

Hasil penelitian Setryatwan (2007) lama inkubasi berkaitan erat dengan waktu yang dapat digunakan oleh mikroba untuk tumbuh dan berkembangbiak, semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak kandungan zat makanan substrat yang digunakan kapang untuk hidup sehingga kandungan zat makanan yang tersisa semakin sedikit.

#### a. Perubahan pH media selama fermentasi.

pH media sangat berperan dalam berlangsungnya proses fermentasi. Setiap kapang memerlukan pH media tertentu untuk memulai fermentasi. Menurut (Fardiaz, 1998; Jaelani, 2007), kapang dapat tumbuh pada kisaran pH 3-8.5, namun pH optimumnya berkisar antara 5-7. Perubahan pH substrat selama fermentasi limbah kulit kopi oleh kapang *Trichoderma reesei* pada ketebalan

media 1cm, 2cm, dan 3 cm dengan dosis kapang  $2.13 \times 10^4$ ,  $2.13 \times 10^5$  dan  $2.13 \times$

$10^6$ diperlihatkan pada tabel 2. Pada penelitian ini pH awal limbah kulit kopi adalah 4.0

Tabel 2.Rataan perubahan pH media limbah kulit kopi selama fermentasi oleh kapang *Trichoderma reesei*.

| Ketebalan Media       | Dosis Kapang            |                         |                         |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                       | $B_1(2.13 \times 10^4)$ | $B_2(2.13 \times 10^5)$ | $B_3(2.13 \times 10^6)$ |
| A <sub>1</sub> (1 cm) | 7.0                     | 8.2                     | 6.8                     |
| A <sub>2</sub> (2 cm) | 8.1                     | 8.0                     | 7.5                     |
| A <sub>3</sub> (3 cm) | 8.8                     | 9.0                     | 9.1                     |

Keterangan: Semua perlakuan menunjukkan tidak terjadi interaksi (P>0.05)

Berdasarkan hasil penelitian, secara keseluruhan dari awal hingga akhir fermentasi berkisar antara pH 7.0-9.1. Selama fermentasi terjadi perubahan pH dimana seluruh perlakuan menunjukkan pola yang sama yakni terjadi penurunan pH pada ketebalan 2 cm. Penurunan pH terjadi karena H<sup>+</sup> dilepaskan selama konsumsi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dan terjadinya proses metabolisme NO<sub>3</sub><sup>-</sup> serta penggunaan asam amino sebagai sumber karbon (Rahman 1992; Jaelani, 2007).

Rataan penelitian tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>3</sub> (ketebalan media 3 cm) dengan banyak kapang  $2.13 \times 10^6$  yaitu 9.1 dan rataannya terendah terdapat pada perlakuan

A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> (ketebalan media 1 cm) dengan banyak kapang  $2.13 \times 10^6$  yaitu 6.8.

### b. Ketebalan Media

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa optimalisasi fermentasi limbah kulit kopi menggunakan kapang *Trichoderma reesei* tidak terdapat interaksi (P>0.05) antara ketebalan media dengan persentase penggunaan kapang. Hasil perhitungan ketebalan media limbah kulit kopi yang difermentasi dengan *Trichoderma reesei* pada ketebalan media 1cm, 2cm, dan 3 cm dengan dosis kapang  $2.13 \times 10^4$ ,  $2.13 \times 10^5$  dan  $2.13 \times 10^6$  dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan perubahan ketebalan media limbah kulit kopi selama fermentasi oleh kapang *Trichoderma reesei*

| Ketebalan Media       | Dosis Kapang            |                         |                         |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                       | $B_1(2.13 \times 10^4)$ | $B_2(2.13 \times 10^5)$ | $B_3(2.13 \times 10^6)$ |
| A <sub>1</sub> (1 cm) | 2.4                     | 2.3                     | 2.5                     |
| A <sub>2</sub> (2 cm) | 3.4                     | 3                       | 2.9                     |
| A <sub>3</sub> (3 cm) | 3.7                     | 3.9                     | 3.7                     |

Keterangan: Semua perlakuan menunjukkan tidak terjadi interaksi (P>0.05)

Hasil sidik ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi pada semua perlakuan. Tidak terdapatnya interaksi (P>0.05) antara ketebalan media dengan persentase penggunaan kapang diduga diakibatkan oleh suhu selama didalam inkubasi. Rataan penelitian tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> (ketebalan media 3 cm) dengan banyak kapang  $2.13 \times 10^5$  yaitu 3.9 cm dan rataannya terendah A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> (ketebalan media 1 cm) dengan banyak kapang  $2.13 \times 10^5$  yaitu 2.3 cm.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa optimalisasi fermentasi limbah kulit kopi menggunakan kapang *Trichoderma reesei* tidak terdapat interaksi antara ketebalan media dengan persentase penggunaan kapang. Perlakuan terbaik untuk pertumbuhan kapang terdapat pada ketebalan media 3 cm dengan persentase kapang  $2.13 \times 10^5$ , untuk perubahan pH perlakuan terbaik terdapat pada ketebalan media 3 cm dengan persentase kapang  $2.13 \times 10^6$ , sedangkan untuk perubahan ketebalan media perlakuan terbaik terdapat pada ketebalan media 3 cm

dengan persentase penggunaan kapang  $2.13 \times 10^5$ .

### DAFTAR PUSTAKA

- Akmal dan Filawati. 2008. Pemanfaatan Kapang *Aspergillus niger* Sebagai Inokulan Fermentasi Kulit Kopi Dengan Media Cair Dan Pengaruhnya Terhadap Performans Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol XI (3).
- Fardiaz, S. 1992. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. *Mikrobiologi Pangan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fardiaz, S. 1998. Fisiologi Fermentasi. Bogor :*Pusat Antar Universitas – Lembaga Sumberdaya Informasi IPB*.
- Hamdat, N. H. 2010. Pengaruh Lama Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae* Terhadap Protein Kasar dan Serat Kasar Ampas Sagu (*Metroxilon rumphii*). *Skripsi*. University Agricultural. Bogor.
- Jaelani, A. 2007. Peningkatan Kualitas Bungkil Inti Sawit oleh Kapang *Trichoderma reesei* sebagai Pendegradasi Polisakarida Mannan dan Pengaruhnya terhadap Penampilan Ayam Pedaging. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Latief. A., R. Murni, dan S. D. Widyawati. 2000. Penentuan Solubilitas Keambaan Dan Kecernaan In Sacco Silase Kulit Buah Kopi. *Laporan Penelitian Universitas Jambi, Jambi*.
- Lie, M., M. Najoan, dan F. R. Wolayan. 2015. Peningkatan Nilai Nutrien (Protein Kasar dan Serat kasar) Limbah Solid Kelapa Sawit Terfermentasi dengan *Trichoderma reesei*. *Jurnal*. Fakultas Peternakan Unsrat manado. Vol 2.
- Nainggolan, J. 2009. Kajian Pertumbuhan Bakteri *Acetobacter sp.* Dalam Kombucha-Rosela Merah (*Hibiscus sabdariffa*) Pada Kadar Gula Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda. (*Tesis*). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rahman A. 1992. Teknologi Fermentasi. Jakarta: *Penerbit Arcan*.
- Setryatawan, H. 2007. Peningkatan Kualitas Nutrisi *Duckweed* Melalui Fermentasi Menggunakan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol. 7 No. 2: 113-116.
- Steel, R. G. D dan H. Torrie. (1995). Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. *Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama*. Jakarta.
- Subagja, H., S. Wulandari, dan Y. R. Manullang. 2003. Analisa Pemanfaatan Kulit Kopi Sebagai Campuran Pakan Ayam Broiler Periode Finisher. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. Special Edition October 2003*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ward, J. W. and W. J. Perry. 1982. Enzymatic Conversion of Corn Cobs to Glukosa with *Trichoderma viride* Fungus and Effect on Nutritional Value of The Corn Cobs. *Journal of Animal Science*. 54(3): 609-617.