

**OPTIMASI WAKTU PERTUMBUHAN YEAST *Saccharomyces cerevisiae* 3005
PADA SUBSTRAT LIMBAH CAIR TAHU
(Kajian Awal Potensinya dalam Memproduksi Protein Sel Tunggal)**

Asti Widanti, Lela Susilawati

Prodi Biologi, Fak.Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Email:-

ABSTRAK

Limbah cair tahu merupakan limbah hasil proses produksi pengolahan tahu yang dibuang ke lingkungan sehingga berpotensi sebagai polutan yang dapat menurunkan kualitas lingkungan. Akan tetapi adanya kandungan karbohidrat dan protein yang masih tinggi pada limbah cair tahu memungkinkan untuk dimanfaatkan lebih lanjut sebagai substrat pertumbuhan mikrobia dalam menghasilkan Protein Sel Tunggal (PST). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu pertumbuhan optimum *Saccharomyces cerevisiae* 3005 pada media limbah cair tahu sebagai kajian awal untuk mengetahui potensinya dalam menghasilkan PST. *S. cerevisiae* ditumbuhkan dalam media limbah cair tahu yang dimodifikasi dengan masa inkubasi selama 24; 48; 72; dan 96 jam pada shaker (150 rpm) suhu kamar. Secara periodik (24 jam sekali) di amati pertumbuhannya berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh menggunakan media PCA (*plate count agar*) dan menimbang berat kering sel (*dry weight cells*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 48 jam merupakan waktu optimum pertumbuhan *S. cerevisiae* dalam substrat limbah cair tahu dengan jumlah koloni dan berat kering sel masing-masing 50×10^7 CFU/ml dan 0,049 g/ml. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa limbah cair tahu potensial digunakan sebagai substrat pertumbuhan *S. cerevisiae*.

Kata kunci: waktu pertumbuhan, *S. cerevisiae*, Protein sel tunggal, limbah cair tahu.

PENDAHULUAN

Proses produksi bahan pangan olahan berbahan dasar kedelai seperti pembuatan tahu akan berimbas pada melimpahnya limbah cair karena pada setiap proses produksinya digunakan air dalam jumlah banyak (Sriharti *et al.*, 2004). Apabila limbah ini tidak ditangani dengan tepat maka berpotensi besar menjadi bahan pencemar misalnya menimbulkan pencemaran udara karena proses degradasi alami sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap serta dapat beresiko menimbulkan pencemaran air yang dapat mengganggu flora air.

Limbah cair tahu bersifat *degradable* atau mudah di uraikan oleh mikrobia secara alami karena merupakan limbah organik yaitu limbah yang kaya akan kandungan karbohidrat, lemak, dan protein dan tidak mengandung unsur kimia (Sriharti *et al.*, 2004).

Oleh karena itu dalam rangka mengurangi pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah tahu tersebut maka diperlukan penanganan yang tepat salah satunya adalah secara mikrobiologis yaitu dengan memanfaatkan limbah cair tahu sebagai substrat pertumbuhan mikrobia mengingat kandungan unsur organik dalam limbah tahu yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan oleh mikrobia sebagai sumber karbon maupun sumber nitrogen. Telah banyak kajian penelitian tentang pemanfaatan limbah organik sebagai substrat pertumbuhan bakteri, *yeast* dan kapang dalam menghasilkan *single cell protein* atau protein sel tunggal (PST) yang memiliki prospek sebagai suplemen protein baik pada bahan pangan manusia maupun pakan ternak (Somaye *et al.*, 2008; Kurbanoglu, 2001; Nigam, 1998). Dengan demikian limbah cair tahu dapat dimanfaatkan sebagai substrat pertumbuhan *yeast S. cerevisiae* yang pada akhirnya akan memproduksi PST, sehingga diperlukan kajian awal tentang waktu pertumbuhan paling optimal sehingga diharapkan dapat dihasilkan PST yang juga optimal.

Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah berapakah waktu pertumbuhan *yeast S. cerevisiae* paling optimal berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh dan berat kering sel nya yang ditumbuhkan dalam media limbah cair tahu.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu pertumbuhan optimal *yeast S. cerevisiae* yang diukur berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh dan berat kering selnya.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Informasi tentang salah satu cara penanggulangan pencemaran limbah cair tahu yang *low cost* yaitu dengan memanfaatkan limbah cair tahu sebagai media penunjang pertumbuhan mikrobia dan potensinya dalam menghasilkan PST.
2. Diperoleh informasi tentang waktu pertumbuhan paling baik ketika ditumbuhkan dalam media limbah cair tahu.



METODE PENELITIAN

Limbah cair tahu diperoleh dari produsen tahu berskala *home industry* di kawasan Ds. Pepe, Kel. Trirenggo, Kec. Bantul, DIY. Adapun Kultur *S.cerevisiae* diperoleh dari Lab. Mikrobiologi PAU Pangan dan Gizi UGM. Sampel limbah cair tahu disaring dan dimasukkan beaker kemudian dipasteurisasi dengan cara limbah dipanaskan (65°C, selama 30 menit), didinginkan dalam lemari es selama 30 menit, dan dibiarkan pada suhu kamar (25°C-30°C, 24 jam). Proses ini dilakukan sebanyak 3 kali (Somaye *et al.*, 2008). Limbah cair tahu (1 liter) yang telah di pasteurisasi kemudian ditambahkan 0,1% yeast extract; 0,1% KH₂PO₄.3H₂O (Kurbanogla,2001), 2,0% gula pasir (sukrosa). pH diatur 4,5 dan di autoklaf (121°C, selama 15 menit) (Somaye *et al.*, 2008). Pada media limbah cair tahu steril sebanyak 190 ml diinokulasikan 10 ml kultur yeast cair dan diinkubasikan pada shaker 160 rpm selama 24; 48; 72 dan 96 jam suhu kamar. Setiap 24 jam dianalisis jumlah koloni yang tumbuh menggunakan metoda *surface plate* pada media agar dan berat kering sel diukur dengan menimbang aluminium foil yang telah diberi pelet yeast yang sebelumnya telah disentrifugasi (10.000 rpm, selama 15 menit) dan dikeringkan dengan oven (105°C) selama 1 jam atau hingga beratnya konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

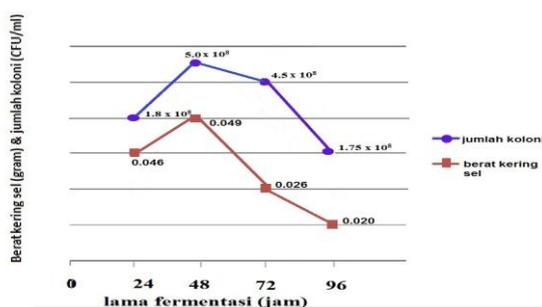
Yeast S. cerevisiae mampu tumbuh pada limbah cair tahu yang dimodifikasi. Senyawa organik yang terdapat pada limbah cair tahu mampu menunjang pertumbuhannya seperti protein dan gula reduksi yang digunakan sebagai sumber N dan sumber C (Sriharti *et al.*, 2004; Kubo *et al.*, 2004), disamping itu mikronutrien berupa mineral yang ditambahkan dapat pula melengkapi nutrien yang dibutuhkan. Hal ini tampak dari jumlah koloni dan berat kering sel yang dianalisis setelah diinkubasikan hingga jam ke-96 (Tabel 1.).

Tabel 1. Hasil Analisis Jumlah Koloni dan Berat Kering Sel *Yeast S. cerevisiae* yang Ditumbuhkan Pada Limbah Cair Tahu

Lama inkubasi (jam)	Jumlah koloni (cfu/ml)	Berat kering sel (g/ml)
24	$1,8 \times 10^8$	0,046
48	5×10^8	0,049
72	$4,5 \times 10^8$	0,026
96	$1,75 \times 10^8$	0,020

Berdasarkan Tabel 1. Tampak bahwa jumlah koloni yeast dan berat kering sel paling tinggi diperoleh pada jam ke-48 masing-masing 5×10^8 cfu/ml dan 0,049 g/ml. Jumlah koloni dan berat kering sel tampak mengalami penurunan seiring lama masa inkubasi. Pada jam ke-96 jumlah koloni dan berat kering sel menurun masing-masing $1,75 \times 10^8$ cfu/ml dan 0,020 g/ml. Tingginya jumlah koloni dan berat kering sel yeast dapat mengindikasikan fase pertumbuhan eksponensialnya.

Pertumbuhan *S.cerevisiae* ditandai dengan adanya pertambahan jumlah sel. Peningkatan jumlah sel ini menyebabkan peningkatan dari seluruh kandungan sel termasuk asam nukleat dan protein yang dinyatakan sebagai massa sel (Somaye *et al.*, 2008), sehingga berat kering sel akan berbanding lurus dengan jumlah koloni (Gambar 1). Perhitungan berat kering sel biasanya digunakan untuk mengukur efisiensi masa inkubasi dan sebagai parameter konsumsi substrat dan produksi senyawa yang di kehendaki.



Gambar 1. Grafik yang Menunjukkan Hubungan Antara Lama Inkubasi dengan Jumlah Koloni dan Berat Kering Sel *Yeast S. Cerevisiae* yang Ditumbuhkan dalam Substrat Limbah Cair Tahu.



Berdasarkan hasil analisis terhadap kemampuan tumbuh yeast *S. cerevisiae* pada limbah cair tahu, maka kemungkinan besar limbah cair ini dapat dimanfaatkan sebagai substrat pertumbuhan mikroba baik bakteri, yeast maupun kapang karena kandungan karbon, nitrogen dan mineral yang masih tinggi. Mikroba membutuhkan sumber C, N dan energi untuk menunjang pertumbuhannya (Atlas, 1997). Disamping itu mikroba penghasil PST umumnya tumbuh pada limbah yang mengandung C dan N tinggi (Kurbanoglu, 2001; Nigam, 1998).

Dengan demikian limbah cair tahu potensial dimanfaatkan sebagai substrat pertumbuhan yeast untuk produksi PST. PST merupakan suplemen protein yang berasal dari sel mati atau sel kering dari beberapa jenis mikroba yang kaya akan kandungan asam amino dan mineral (Batubara, 2009; Suryanto, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Limbah cair tahu potensial untuk dimanfaatkan sebagai substrat pertumbuhan yeast *S. cerevisiae* dengan waktu optimal pertumbuhan diperoleh pada jam ke-48. Untuk mengetahui kadar protein dari biomassa sel yeast diperlukan analisis lebih lanjut. Dengan demikian pemanfaatan limbah cair tahu sebagai media pertumbuhan mikroba untuk produksi PST dapat mengurangi residu polutan di lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atlas, R. 1997. *Principle of Microbiology (2nd Ed)*. Wm. C. Publisher. USA.
- Batubara, U. M., 2009. *Pembuatan Pakan Ikan dari Protein Sel Tunggal Bakteri Fotosintetik Anoksigenik dengan memanfaatkan Limbah Cair Tepung Tapioka yang Diuji Pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. (Skripsi). Departemen Biologi. USU. Medan.
- Kurbanoglu, E. Basaran. 2001. Production of Single-Cell Protein from Ram Horn Hydrolysate. *Turk. J. Biol.* 25:371-377.
- Kubo, M., J. Okajima & F. Hasumi. 1994. Isolation and Characterization of Soybean Waste-Degrading Microorganisms and Analysis of Fertilizer Effects of the Degraded Products. *Applied and Environmental Microbiology*. 60: 243-247
- Nigam, J.N., 1998. Single cell Protein from Pineapple Cannery Effluent. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*. 14: 693-696.
- Suryanto, Dwi. 2009. Prospek Keanekaragaman Hayati Mikroba (*Microbial Bioprospecting*) Sumatra Utara. Makalah Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap Bidang Mikrobiologi fak. MIPA. USU. Medan.
- Somaye, F., M.N. Marizieh & N. Lale. 2008. *Single Cell protein (SCP) production from UF cheese whey by Kluyveromyces marxianus*. 18th National Congress on Food Technology, Iran. 16 -18 Oct.
- Sriharti, T. Salim & Sukirno. 2004. *Teknologi Penanganan Limbah Cair Tahu*. Prosiding Seminar Nasional rekayasa Kimia dan Proses. UNDIP Semarang.

PERTANYAAN

Penanya: Erlina

Apakah yang bias direkomendasikan dari penelitian Saudara?

Jawab:

Harus dilakukan penelitian nitrogen total, sehingga kita tahu kualitas bakteri *Sacharomyces* dan masih perlu penelitian lebih lanjut.

Penanya: Utami Sri Hastuti (Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Malang)

Apakah baktei yang diisolasi murni hanya *Sacharomyces*? Apakah tidak terkontaminasi dengan bakteri lainnya?

Jawab:

Setelah diteliti, bakteri yang telah diisolasi hanya ada bakteri *Sacharomyces* yang dapat dilihat berdasarkan bentuk koloni.

