



PRODUKSI BIOMASSA PROBIOTIK KHAMIR DALAM MEDIA EKSTRAK UBI JALAR DALAM SKALA FERMENTOR 18L

Nuniek Lelananingtias, Dinardi dan I.Sugoro
Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi – BATAN

nuniek@batan.go.id

Produksi ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, domba dan kambing dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan probiotik. Jenis mikroba yang dapat digunakan adalah khamir. Hasil isolasi dari rumen kerbau menunjukkan bahwa ada 2 isolat khamir yang berpotensi sebagai probiotik, yaitu isolat dengan kode R1 dan R2. Untuk memenuhi kebutuhan, maka perlu dilakukan produksi biomassa dengan substrat yang mudah dan murah seperti ubi jalar. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui produksi biomassa isolat khamir R1 dan R2 dalam media ubi jalar dalam skala fermentor *air lift* 18L. Kedua isolat tersebut diisolasi dari cairan rumen kerbau dan merupakan bahan probiotik ternak ruminansia. Tahapan percobaan terdiri dari pembuatan inokulum secara bertingkat (30 ml, 300 ml, dan 1000 ml) dalam medium ekstrak ubi jalar dengan menggunakan fermentor 18 L. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan sel, pH, produksi biomassa dan pembuatan kurva standar. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pertumbuhan kedua isolat dalam fermentor memiliki pola yang sama tanpa melalui fase adaptasi. Pertumbuhan sel dan produksi biomassa isolat khamir R1 lebih tinggi dibanding R2. Puncak pertumbuhan tertinggi terjadi pada jam ke-120 untuk R1 dengan jumlah sel $2,2 \times 10^6$ sel/ml dan biomassa 0,15 mg/10 ml dan ke-148 untuk R2, dengan jumlah sel $1,3 \times 10^6$ sel/ml dan biomassa 0,01 mg/10 ml. Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka kedua isolat khamir dapat diproduksi dengan menggunakan ekstrak ubi jalar pada fermentor air lift 18L.

Kata kunci : Isolat khamir, ekstrak ubi jalar, fermentor 18 L, dan biomassa.

PENDAHULUAN

Produktivitas ternak sapi potong harus ditingkatkan seiring kebutuhan konsumsi daging yang terus meningkat. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah aspek nutrisi, reproduksi, kesehatan, dan manajemen ternak (Saragih, 2000). Perbaikan nutrisi dapat dilakukan dengan teknik manipulasi pakan, antaranya melalui pemberian suplemen pakan. Pemberian suplemen pakan merupakan strategi untuk meningkatkan konsumsi pakan oleh ternak pada kondisi pemeliharaan tradisional yang secara efisien dapat mendukung pertumbuhan, perkembangan dan aktivitas mikroba rumen (Sugoro dan Pikoli, 2004).

Suplemen pakan dapat berupa probiotik yaitu sekumpulan mikroorganisme yang dimanfaatkan untuk mendukung proses biologis organisme lain dengan cara meningkatkan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan (Fuller, 1992). Beberapa penelitian tentang probiotik telah dilakukan di Indonesia, namun hasilnya belum banyak dikenal karena kurangnya sosialisasi dan informasi ke peternak. Aplikasi probiotik dapat digunakan secara langsung maupun tidak langsung terhadap ternak. Secara langsung probiotik dapat diberikan pada ternak dan probiotik akan bekerja di dalam tubuh ternak, sedangkan secara tidak langsung, probiotik membantu pemrosesan pakan menjadi lebih berkualitas sebelum diberikan pada ternak (Sugoro dan Pikoli, 2004).

Jenis mikroba yang dapat digunakan sebagai probiotik adalah khamir. Pemanfaatan khamir untuk ternak ruminansia banyak memberikan keuntungan produksi daging, susu dan bulu. Khamir pada umumnya sangat mudah diisolasi dari habitatnya (Deacon, 1997; Sniffer *et al.*, 2004). Khamir sebagai bahan probiotik untuk ternak ruminansia diisolasi dari cairan rumen kerbau. Isolasi khamir dari cairan rumen ini bertujuan untuk memudahkan pengaplikasiannya karena khamir telah beradaptasi dalam cairan rumen sebelumnya. Isolat khamir yang paling dominan hasil isolasi khamir dari cairan rumen kerbau adalah khamir R1 dan R2 (Sugoro & Pikoli, 2006).

Pengembangan penelitian khamir R1 dan R2 sebagai bahan probiotik untuk ternak ruminansia diperlukan peningkatan skala menuju produksi dalam skala yang lebih besar. Produksi biomassa khamir dalam skala besar tidak dapat dilakukan secara langsung dari volume kecil ke volume besar karena dapat mempengaruhi kemampuan metabolisme dan pertumbuhan sel khamir (Sugoro, 2006).

Pada produksi dalam skala besar, diperlukan bahan-bahan yang semurah mungkin untuk menghasilkan produk yang diinginkan dengan sebanyak-banyaknya. Bahan yang digunakan untuk substrat pertumbuhan khamir yang banyak digunakan adalah bahan berkarbohidrat tinggi seperti ekstrak kentang, tetapi karena harganya yang cukup mahal maka diperlukan alternatif bahan yang lain. Alternatif bahan substrat pertumbuhan khamir yang digunakan adalah ekstrak ubi jalar. Selain harganya yang cukup murah dan mudah didapatkan, ubi jalar dan ubi jalar banyak mengandung karbohidrat (Sugoro & Pikoli, 2006).

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan penelitian untuk mengetahui produksi biomassa dan pertumbuhan isolat khamir R1 dan R2 dengan menggunakan substrat dari ekstrak ubi jalar dalam produksi biomassa dalam fermentor *air-lift* skala 18 liter.

METODOLOGI

Bahan. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah *Potato Dextrose Agar* (PDB), 'Potato Dextrose Broth' (PDB), ekstrak ubi jalar (4), dan asam laktat 10 %. Isolat khamir yang digunakan adalah R1 dan R2 dari Lab. Kesehatan dan Reproduksi Ternak BATAN.

Pembuatan inokulum. Isolat khamir R1 dan R2 dari kultur stok dinokulasikan sebanyak 1 ose ke dalam medium PDA miring kemudian di inkubasi pada suhu kamar selama 1 hari. Isolat khamir dalam medium PDA miring berumur 1 hari diinokulasikan sebanyak 3 ose ke dalam 30 ml medium PDB, kemudian diinkubasi dalam inkubator

shaker pada suhu kamar dengan agitasi 120 rpm selama 1 hari. Sebanyak 10% v/v (10^6 sel/ml) dari kultur PDB diinokulasikan ke dalam kultur inokulum I (30 ml ekstrak ubi jalar) kemudian diinkubasi dalam inkubator shaker pada suhu kamar dengan agitasi 120 rpm selama 1 hari. Setelah itu sebanyak 10% v/v (10^6 sel/ml) dari kultur diinokulasikan ke dalam kultur inokulum II (300 ml ekstrak ubi jalar) dan diinkubasi dengan agitasi 120 rpm pada suhu kamar selama 3 hari. Sebanyak 10% v/v (10^6 sel/ml) dari kultur inokulum III diinokulasikan ke dalam 1000 ml ekstrak ubi jalar diinkubasi dengan agitasi 120 rpm pada suhu kamar selama 3 hari. Sebanyak 10% v/v (10^6 sel/ml) dari kultur inokulum III diinokulasikan ke dalam 18 L ekstrak ubi jalar di dalam fermentor tipe *Air-lift* kemudian diinkubasi dengan menggunakan aliran udara sebagai pengaduk.

Kurva Tumbuh Produksi Biomassa Sel pada Fermentor Skala 18 Liter.

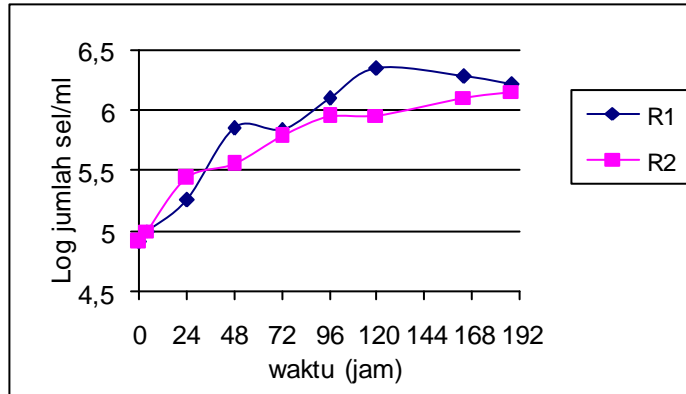
Pengambilan sampel dilakukan setiap 6 jam selama 96 jam. pH sampel diukur dengan menggunakan pH meter kemudian jumlah sel dihitung dengan kamar hitung Neubauer. Kurva tumbuh diperoleh dengan mengolah data jumlah sel pada tiap jam pengambilan sampel dengan menggunakan program Excel.

Pembuatan Kurva Standar Biomassa. Kultur khamir R1 dan R2 dalam medium ekstrak ubi jalar dan ekstrak ubi jalar dihitung jumlah selnya dengan Neubauer, kemudian dimasukkan ke dalam 5 buah tabung sentrifus yang telah ditimbang bobot awalnya. Pada tabung pertama dimasukkan kultur inokulum sebanyak 10 ml, lalu pada 4 buah tabung selanjutnya dimasukkan kultur inokulum yang sudah diencerkan dengan akuades dengan perbandingan berturut-turut 5:5, 4:6, 3:7, dan 2:8; disentrifus pada 3000 rpm selama 10 menit. Setelah disentrifus, tabung diangkat lalu cairan supernatan pada tabung dibuang, filtrat yang diperoleh dikeringkan di oven pada suhu 105°C selama 1 hari. Setelah itu tabung dimasukkan ke dalam desikator selama 1 jam kemudian ditimbang bobot akhirnya. Biomassa merupakan selisih antara bobot awal dan bobot akhir tabung. Data diolah dengan menggunakan program Excel sehingga diperoleh kurva standar, jumlah sel sebagai absis dan biomassa sebagai ordinat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan isolat khamir dalam fermentor air lift menunjukkan pola yang sama dan tidak memasuki fase adaptasi terlebih dahulu (Gambar 1). Pertumbuhan sel langsung memasuki fase eksponensial dan memiliki tipe pertumbuhan diauksid. Puncak diauksid pertama isolat khamir R1 terjadi pada jam ke-48, lebih lambat dari pada R2 yang terjadi pada jam ke-24. Isolat khamir R2 memiliki kemampuan menggunakan sumber karbon

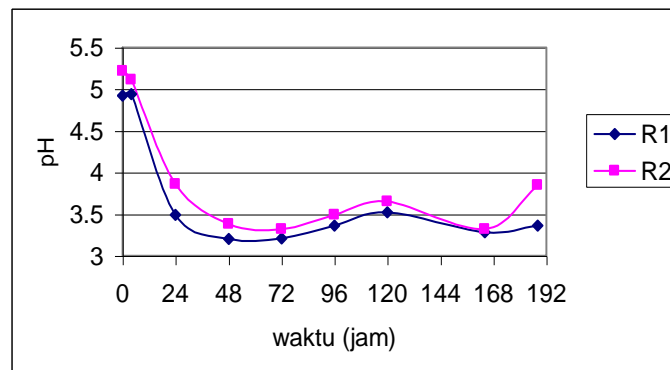
sederhana yang lebih tinggi ditandai dengan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan R1.



Gambar 1 Pertumbuhan isolat khamir R1 dan R2 dalam fermentor 18 L air lift.

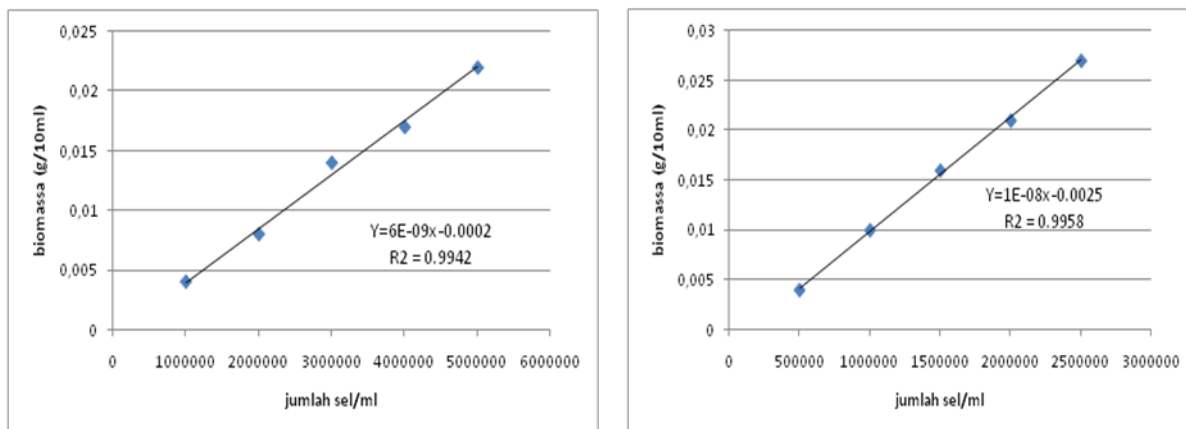
Terjadinya pertumbuhan diauksid karena adanya 2 macam sumber karbon pada medium ekstrak ubi jalar. Terbentuknya sumber karbon yang berbeda karena proses pemanasan pada saat pembuatan medium yang menyebabkan terjadinya hidrolisis rantai karbon panjang (Pelczar & Chan, 1992; Fardiaz, 1089). Laju pertumbuhan isolat khamir R2 setelah fase diauksid pertama cenderung melambat dan lebih rendah dibandingkan R1. Hal ini terjadi karena rendahnya kemampuan isolat khamir R2 dalam memanfaatkan sumber karbon lebih panjang dan membutuhkan lebih lama untuk memecahnya.

Terjadinya pertumbuhan akan menyebabkan perubahan pH medium (Gambar 2). Nilai pH medium isolat khamir R1 dan R2 mengalami penurunan yang signifikan hingga jam 48 dan setelah itu cenderung konstan. Konstannya pH medium karena sel khamir menghasilkan asam-asam hasil fermentasi untuk mencapai pH optimum pertumbuhannya, yaitu berkisar 3,5 (Walker, 1997; Volk & Wheeler, 1993).



Gambar 2 pH medium isolat khamir R1 dan R2 dalam fermentor 18 L air lift.

Produksi biomassa diperoleh berdasarkan persamaan garis kurva standar dengan cara memasukkan jumlah sel ke dalam persamaan regresi (Gambar 3). Produksi biomassa pada isolat khamir R1 lebih tinggi dibandingkan R2 setelah jam ke-48. Produksi biomassa tertinggi isolat khamir R1 terjadi pada jam ke-120, yaitu 0.02 mg/10 ml, sedangkan isolat khamir R2 terjadi pada jam ke-148, yaitu 0.01 mg/10 ml. Terjadinya perbedaan biomassa antara isolat khamir dipengaruhi oleh kemampuan metabolismenya. Selain itu, isolat khamir R1 memiliki ukuran sel yang lebih besar dibandingkan R2 (Sugoro, 2006).



Gambar 3 Kurva standar biomassa isolat khamir R1 dan R2.

KESIMPULAN

Kedua isolat khamir dapat diproduksi dengan menggunakan ekstrak ubi jalar pada fermentor air lift 18L. Pertumbuhan kedua isolat dalam fermentor memiliki pola yang sama tanpa melalui fase adaptasi. Pertumbuhan sel dan produksi biomassa isolat khamir R1 lebih tinggi dibanding R2. Puncak pertumbuhan tertinggi terjadi pada jam ke-120 untuk R1 dengan dengan jumlah sel $2,2 \times 10^6$ sel/ml dan biomassa 0,15 mg/10 ml dan ke-148 untuk R2, dengan jumlah sel $1,3 \times 10^6$ sel/ml dan biomassa 0,01 mg/10 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Deacon, J. 1997. *The microbial Word : Yeast and Like Yeast Fungi*. Institute of Cell and Molecular Biology. The University of Edinburg.
- Fardiaz, S. *Mikrobiologi Pangan*. 1989. Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi. Bogor : PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Pelczar M. J. & Chan E.C.S. 1992. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Hal. 75 – 89. Jakarta : UI Press.
- Sinffer, Durand, Ondarza & Donaldson. 2004. *Predicting of a Live Yeast Strain on Rumen Kinetics and Ration Formulation*, Dowload from: animal. Cals. Arizona.edu/swnmc/papers

- Sugoro, I. dan Pikoli, M. 2006. Isolasi dan Seleksi Khamir Mutan dari Cairan Kerbau Sebagai Bahan Probiotik. Laporan Penelitian Puslit FST. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah
- Sugoro, I. 2006. Seleksi dan Karakterisasi Isolat Khamir sebagai Bahan Probiotik Ternak Ruminansia, *Jurnal Persada*.
- Volk, W.A. & Wheeler, M.F. 1993. Mikrobiologi Dasar. Ed.V, Jilid I, Terjemahan Markham. Jakarta : Erlangga.
- Walker, G.M. 1997. Yeast Physiology and Biotechnology. John Willey and Sons. Chichster.