

# Kandungan Pigmen dan Lovastatin pada Angkak Beras Merah Kultivar Bah Butong dan BP 1804 IF 9 yang Difermentasi dengan *Monascus purpureus* Jmba

## Pigment and Lovastatin content on the Red Rice cultivar Bah Butong and BP 1804 IF 9 which Fermented by *Monascus purpureus* Jmba

ERNAWATI KASIM\*, NANDANG SUHARNA, NOVIK NURHIDAYAT

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor 16002.

Diterima: 15 Juli 2005. Disetujui: 22 September 2005.

### ABSTRACT

Research on the red rice fermented by *Monascus purpureus* had been done. The rice consisted of 2 cultivars such as Bah Butong and BP 1804 IF 9. The aim of the research was to know the content of the pigment and lovastatin of the fermentation result/ angkak. Angkak was powdered by using blender. To measure the content of pigment, the powder was extracted by methanol. By using spectrophotometer the content of the pigment could be measured with 390 nm wave lengths for yellow pigment and 500 nm for the red pigment. For lovastatin the powder was extracted by acetonitrile and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. By using HPLC the content of lovastatin could be measured. The results showed that the highest pigment content for yellow pigment was on the PB 1804 IF 9 cultivar, and red pigment was on the Bah Butong cultivar. The highest lovastatin content was on the BP 1804 IF 9.

**Key words:** *Monascus purpureus*, red rice, pigment, lovastatin.

### PENDAHULUAN

*Monascus purpureus* adalah kapang utama pada angkak. Angkak adalah beras yang difermentasi oleh kapang sehingga penampakannya berwarna merah (Gambar1). Angkak sudah sejak lama digunakan sebagai bahan bumbu, pewarna dan obat karena mengandung bahan bioaktif berkhasiat. Kapang menghasilkan pigmen yang tidak toksik dan tidak mengganggu sistem kekebalan tubuh (Fardiaz dan Zakaria, 1996). Menurut Suwanto (1985); dan Ma *et al.* (2000), komponen pigmen yang dihasilkan oleh kapang adalah rubropunktatin (merah), monaskorubin (merah), monaskin (kuning), ankaflavin (kuning), rubropunktamin (ungu), dan monaskorubramin (ungu). Pembentukan pigmen ini dipengaruhi konsentrasi glukosa dan etanol. Konsentrasi etanol di atas 4% (w/w) akan menghambat pembentukan pigmen pada beras. Intensitas pigmen merah yang dihasilkan kapang *Monascus* sp tergantung pada nutrisi dan kondisi lingkungannya. Hasil penelitian Kyu-Lee *et al.*, (2001), menunjukkan bahwa glukosa dan monosodium glutamat (MSG) merupakan sumber karbon dan nitrogen terbaik untuk produksi pigmen merah.

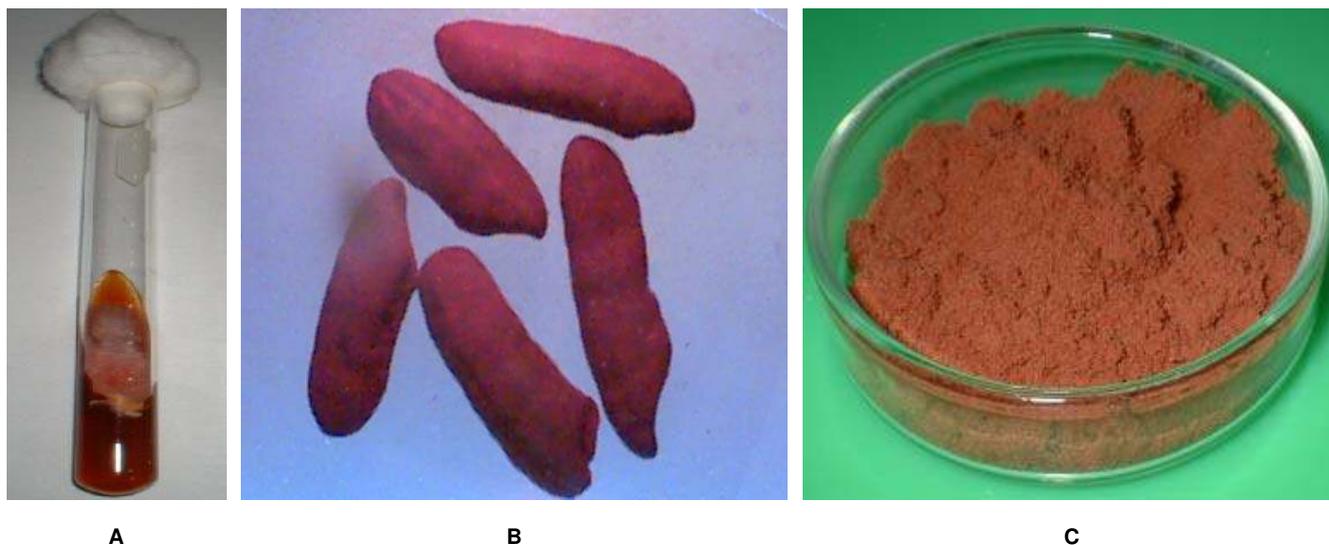
*Monascus purpureus* juga diketahui menghasilkan senyawa lovastatin (Palo, 1960; Hesseltine, 1965; 1965; Ma *et al.*, 2000). Lovastatin menghambat sintesis kolesterol karena menghambat aktifitas HMGCoA reduktase enzim penentu biosintesis kolestrol (Brown *et al.*, 1991). Sifat ini dimanfaatkan sebagai obat untuk program diet, pencegah

atero-sklerosis, jantung koroner dan stroke. Pemberian lovastatin secara rutin kepada penderita hiperkolesterolemia dapat menurunkan kolesterol darah hingga 30%.

Berbagai varietas beras dapat digunakan sebagai medium pertumbuhan kapang *M. purpureus*. Santoso (1985) melaporkan bahwa beras pera dengan intensitas amilosa yang tinggi dan amilopektin yang rendah merupakan substrat yang baik untuk pembuatan angkak dan kandungan lovastatinnya. Beras mempunyai kandungan amilosa yang berkaitan erat dengan tingkat kepulenannya. Beras dengan struktur lengket atau ketan mempunyai intensitas amilosa yang sangat rendah (<9%), beras yang sangat pulen mempunyai kandungan amilosa yang rendah (9-20%), beras struktur pulen berintensitas amilosa tinggi (20-25%), sedangkan beras pera memiliki intensitas amilosa yang lebih tinggi yakni 25-30%. Kandungan protein pada beras umumnya berkisar antara 6-10%. Di samping itu beras juga mengandung vitamin B1, fosfat, kalium, asam amino, dan garam zinc. Kandungan senyawa-senyawa ini dapat mempengaruhi produksi pigmen (Linn, 1973). Khusus untuk asam amino, methionin merupakan asam amino essential bagi biosintesis lovastatin karena merupakan prekursor langsung (Stocking dan Williams, 2003).

Beras merah belum banyak digunakan sebagai substrat fermentasi *M. purpureus*. Kandungan amilosa beras merah relatif rendah, namun kandungan vitamin B1 dan mineral relatif tinggi (Damardjati, 1995). Penelitian ini mencoba menggunakan dua kultivar beras merah, Bah Butong dan BP 1804 IF 9, sebagai media fermentasi. *M. purpureus* Jmba dalam menghasilkan pigmen dan lovastatin. *M. purpureus* Jmba adalah isolat yang diketahui dapat memproduksi lovastatin sampai 0,92%.

\* Alamat korespondensi:  
Jl. Ir. H. Juanda 18 Bogor 16002  
Tel. +62-251-324006. Fax.: +62-251-325854  
e-mail: noviknur@yahoo.com



Gambar 1. A= biakan murni *Monascus purpureus*, B= beras yang difermentasi, C= inokulum angkak.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah beras merah kultivar Bah Butong dan kultivar BP 1804 IF 9, kapang *M. purpureus* JmbA, medium Malt Ekstrak Agar, Tween 80, asam fosfat 0,1%, metanol dan lain-lain. Alat-alat adalah spektrofotometer, HPLC, sentrifuse, oven, inkubator, blender, standard lovastatin dan lain-lain.

### Fermentasi Beras

Isolat *M. purpureus* JmbA ditumbuhkan pada agar miring Malt Ekstrak Agar dalam tabung reaksi. Kemudian biakan diinkubasi pada suhu 27-32°C selama 14 hari. Suspensi spora dibuat dengan pengikisan dan homogenasi lapisan pertumbuhan kapang dalam 2,5 ml aquadest steril.

Pembuatan starter fermentasi *M. purpureus* JmbA dilakukan pada 25 gr beras merah dalam cawan petri secara aseptis. Inkubasi dilakukan pada suhu 27-28°C selama 14 hari. Kemudian beras yang difermentasi dikeringkan dalam oven dengan suhu 45°C selama 1 minggu dan dihaluskan menjadi serbuk starter inokulum.

### Fermentasi beras sebagai media padat

Ke dalam setiap cawan petri dimasukkan 25 gr beras yang sudah direndam selama 1 jam, lalu disterilisasi. Setelah dingin, beras diinokulasi dengan 2 gram inokulum. Inkubasi selama 14 hari pada suhu 27-32°C. Kemudian hasil fermentasi dikering-ovenkan selama 7 hari dengan suhu 40-45°C, lalu dihaluskan sampai menjadi serbuk. Serbuk ini siap untuk diukur intensitas pigmen dan kandungan lovastatinnya.

### Pengukuran kadar pigmen

Untuk pengukuran intensitas pigmen dari angkak, diambil 0,05 serbuk inokulum, lalu diekstrak dengan 10 ml metanol. Ekstraksi dilakukan dengan pengocokan selama 24 jam, lalu disaring dan didapatkan filtrat. Dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 390 nm, intensitas pigmen kuning dapat diukur. Sedangkan intensitas pigmen merah diukur pada panjang gelombang 500 nm.

### Pengukuran lovastatin

Kandungan lovastatin dapat diukur dari serbuk angkak yang dihasilkan. Sebanyak 1 gram serbuk angkak ditambah dengan 2 ml asetonitril dan 0,1 ml asam fosfat 0,1%, lalu dibiarkan selama 30 menit. Kemudian larutan disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Supernatannya diinjeksikan pada kolom HPLC.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengukuran kadar pigmen

Kedua kultivar beras merah yang difermentasi oleh *M. purpureus* berwarna merah, namun terlihat juga warna kuning-kemerahan. Intensitas pigmen kuning dan pigmen merah dapat diukur masing-masing pada panjang gelombang 390 nm dan 500 nm. Intensitas pigmen yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar pigmen kuning dan merah pada angkak.

Sampel	Pigmen kuning	Pigmen merah
A1 Bah butong warna merah	-	0,37
B1 BP 1804 IF 9 warna merah	-	0,43
A2 Bah butong warna kuning	0,20	-
B2 BP 1804 IF 9 warna kuning	0,24	-

Intensitas pigmen tertinggi dari sampel-sampel tersebut dihasilkan oleh sampel B1 atau kultivar BP 1804 IF 9 yakni dengan intensitas 0,43 (pigmen merah), sedangkan yang terendah dihasilkan oleh sampel A2 atau kultivar Bah Butong yakni 0,20 (pigmen kuning). Dari pigmen yang dihasilkan terlihat bahwa pigmen merah lebih dominan dibandingkan pigmen kuning. Pigmen yang terkandung pada angkak mempunyai sifat larut dan kestabilan yang tinggi, mudah dicerna dan tidak beracun (Su dan Wang, 1977; Yuan, 1980). Angkak sering digunakan untuk pewarna makanan dan minuman. Daya tarik suatu jenis makanan dipengaruhi oleh kenampakan suatu warna; di samping itu kenampakan berperan penting dalam menentukan mutu pangan. Industri makanan menggunakan

pigmen angkak untuk mewarnai bahan makanan agar terlihat lebih menarik selera konsumen. Kalau dibandingkan dengan hasil penelitian Kasim dkk, (2005), dari 19 isolat *M. purpureus* yang ditumbuhkan pada beras putih pera, intensitas pigmen kuning berkisar antara 1,12 dan 2,33. Sedangkan pada penelitian ini hanya berkisar antara 0,20 dan 0,24. Intensitas pigmen merah juga jauh lebih tinggi pada media beras putih pera, yakni berkisar antara 0,40 dan 2,50. Pada penelitian ini hanya berkisar antara 0,37 dan 0,43. Disini terlihat bahwa media beras putih pera lebih baik dibandingkan dengan media beras merah, untuk penghasil kedua jenis pigmen tersebut

Hasil pengukuran lovastatin dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil fermentasi kapang *M. purpureus* JmbA pada beras merah kultivar Bah butong menghasilkan kandungan lovastatin berkisar antara 0,23 dan 0,27%. Pada kultivar BP 1804 IF 9, menghasilkan kandungan lovastatin berkisar antara 0,20 dan 0,21%. Hasil penelitian terdahulu oleh Kasim dkk (2004) dengan menggunakan beras putih pera sebagai substrat padat, diketahui kandungan lovastatinnya dapat mencapai 0,92%. Di sini terlihat bahwa baik kandungan pigmen ataupun kandungan lovastatin pada substrat beras putih pera jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan kedua jenis senyawa tersebut pada media beras merah. Pigmen bisa mengindikasikan banyaknya lovastatin yang diproduksi. Prekursor pigmen lovastatin dan citrinin adalah tetraketida (Hajjaj *et al.*, 2001; Stocking dan Williams, 2003). Tetraketida selanjutnya disintesis menjadi pigmen dan lovastatin (Stocking dan Williams, 2003).

**Tabel 2.** Kandungan lovastatin pada sampel angkak yang diuji.

No	Kode sampel	Kandungan lovastatin (%)
1	A1 Bah butong warna merah	0,23
2	B1 BP 1804 IF 9 warna merah	0,20
3	A2 Bah butong warna kuning	0,27
4	B2 BP 1804 IF 9 warna kuning	0,21

Santoso (1985) menyatakan bahwa beras pera dengan kandungan amilosa yang tinggi dan amilopektin rendah merupakan substrat yang baik untuk pembuatan angkak, terutama untuk produksi lovastatin, dibandingkan dengan beras merah yang memiliki kandungan amilosa yang rendah dan amilopektin yang tinggi. Hasil penelitian ini dengan menggunakan substrat padat beras merah, menghasilkan intensitas lovastatin rendah. Damardjati (1995) mengatakan bahwa beras merah mempunyai kandungan amilosa yang rendah yang berkisar antara 2-14%, yang dikategorikan sebagai beras ketan. Steinkraus (1983) berpendapat bahwa pertumbuhan kapang *M. purpureus* pada beras ketan akan terhalang oleh melekatnya butiran ketan satu sama lain.

Amilosa merupakan polisakarida linier, tersusun atas monomer-monomer glukosa yang dihubungkan oleh ikatan  $\alpha(1,4)$ -glukosida (Caret *et al.*, 1993). Kapang *M. purpureus*

menghasilkan enzim amilase yang berfungsi menghidrolisis amilosa menjadi glukosa dan maltosa melalui pemutusan ikatan (1,4)-glukosida. Glukosa mudah digunakan untuk metabolisme mikroba.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kedua kultivar beras merah yang digunakan dapat menghasilkan pigmen kuning dan pigmen merah. Kultivar BP 1804 IF 9 memproduksi baik pigmen kuning ataupun pigmen merah sedikit lebih tinggi daripada kultivar Bah Butong. Kandungan lovastatin pada kedua kultivar beras merah yang diuji berada dalam kisaran rata-rata atau tidak lebih tinggi dari 0,92% pada beras putih pera, yakni berkisar antara 0,21-0,27%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, M.S., and J.L. Goldstein. 1991. Drugs used in the treatment of Hiperlipoproteinemia. The Pharmacological Basis of Therape.
- Caret, R.L., K.J. Denniston, and J.J. Topping, 1993. *Principles and Applications of Organic and Biological Chemistry*. New York: Wm.C. Brown Publishers.
- Damardjati, D.S. 1995. *Karakteristik Sifat dan Standarisasi Mutu Beras Sebagai Landasan Pengembangan Agribisnis dan Agroindustri Padi di Indonesia*. Bogor: Balitbio.
- Fardiaz, S.F.D.B, dan F. Zakaria. 1996. Toksisitas dan imunogenitas pigmen angkak yang diproduksi dari kapang *Monascus purpureus* pada substrat limbah cair tapioka. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan* 1 (12): 34-38.
- Hajjaj, H., P. Niederberger, and P. Duboc. 2001. Lovastatin Biosynthesis by *Aspergillus terreus* in a Chemically Defined Medium. *Applied and Environmental Microbiology*: 2596-2602.
- Hesseltine, C.W. 1965. A millennium of fungi, food, and fermentation. *Mycologia* 57:149-197.
- Kasim, E., S. Astuti., dan N. Nurhidayat. 2005. Karakterisasi pigmen dan kadar lovastatin beberapa isolat *Monascus purpureus*. *Biodiversitas* 6 (4): 245-247.
- Kyu-Lee, B., N.H. Park, H.Y. Piao, and W.J. Chung. 2001. Production of red pigments by *Monascus purpureus* in submerged culture. *Biotechnology and Bioprocess Engineering* (6): 341-346.
- Linn, C.F. 1973. Isolation and cultural conditions of *Monascus* sp for the production of pigment in a submerged culture. *Journal of Fermentation Technology* 51: 135-142.
- Ma, J., Y. Li, Q. Ye, J. Li, Y. Hua, D. Ju, D. Zhang, R. Cooper, and M. Chang. 2000. Constituents of red yeast rice, a traditional chinese food and medicine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 5220-5225.
- Palo, M.A. 1960. A study on angkak and its production. *The Philippine Journal of Science* 89: 1-22.
- Santoso, G.S.B. 1985. Produksi pewarna alami angkak dengan media fermentasi beras sosoh. *Media Teknologi dan Pangan* 11 (2): 34-38.
- Steinkraus, K.H. 1983. *Hand Book of Indigenous Fermented Food*. New York: John Wiley and Sons.
- Stocking, E.M., and R.M. Williams. 2003. Chemistry and biology of biosynthetic Diels-Alder reactions. *Angewandte Chemistry International* 42: 3078-3115.
- Su, Y.C, and H.W. Wang 1977. Chinese red rice angkak. *Hand Book of Indigenous Fermented Foods*. New York: John Wiley and Sons.
- Suwanto, A. 1985. Produksi angkak sebagai zat pewarna makanan. *Media Teknologi Pangan* 1 (2): 8-14.
- Yuan, C.S.1980. Fermentative production of ankak pigments (*Monascus* pigments). *Proceeding of the Oriental Fermented Foods*. Bangkok, Thailand.