

## RED MOLD RICE (ANGKAK) SEBAGAI MAKANAN TERFERMENTASI DARI CHINA: SUATU KAJIAN PUSTAKA

### RED MOLD RICE (ANGKAK) FERMENTED FOOD FROM CHINA: A LITERATURE REVIEW

RETNO KAWURI

Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi EMIPA Universitas Udayana  
Kampus Bukit Jimbaran Bali. Email: microbiologylaboratory@yahoo.com

#### INTISARI

Makanan terfermentasi adalah makanan yang dibuat secara tradisional yaitu dengan teknik yang sangat sederhana untuk menaikkan nilai fungsional dan variasi rasa dari produk. Saat ini pembuatan makanan terfermentasi telah diproduksi secara modern oleh perusahaan besar dengan penekanan pengetahuan mengenai nutrisi dan makanan. *Red Mold Rice* (RMR) atau yang sering disebut sebagai *Angkak* adalah salah satu makanan terfermentasi dari China. *Red Mold Rice* mengandung beras, jamur merah (*Monascus purpureus*) dan metabolit sekunder Monakolin. RMR berkhasiat dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah. *Oral treatment* dengan produk RMR yaitu *Cholestyn* (1,2 g/hari) dapat menurunkan LDL kolesterol 30,9% dan triglesirida sebesar 34,1% dan dapat menaikkan kadar kolesterol HDL 19,9%. Selain Monakolin RMR juga menghasilkan zat aktif Cytrinin sebesar 0,2-122 mg/kg. Cytrinin bersifat nephrotoksik dan hepatotoksik yang dapat menyebabkan kerusakan ginjal dan hati manusia secara fungsional dan struktural.

*Kata kunci: Red Mold Rice, Monascus purpureus, Fermentasi, Monakolin, Cytrinin.*

#### ABSTRACT

Fermented food was produced in both traditional and modern techniques, to increase functional value and taste. One example is Red Mold Rice (RMR) or Angkak, which is famous fermented rice from China. RMR was made from rice, red fungi *Monascus purpureus* and Monacolin as metabolite seconder, which believe can reduce Cholesterol dan triglesiride. Oral treatment with *Cholestyn* (1,2 g/d) can reduce LDL (bad cholesterol) up to 30,9% and triglesirida up to 34,1%, and can also increase HDL (good cholesterol) by 19,9%. Beside Monacolin, RMR also contains Cytrinin (0,2-122 mg/kg) which has a negative impact on functional and structural of human kidney and liver.

*Keywords: Red Mold Rice, Monascus purpureus, Fermentation, Monacolin, Cytrinin*

#### PENDAHULUAN

##### Makanan Terfermentasi

Makanan terfermentasi dibuat secara tradisional yaitu dengan teknik yang sangat sederhana untuk mendapatkan variasi rasa dari produk. Tetapi, penelitian tentang aktivitas mikroba yang berkaitan dengan proses fermentasi baru dilakukan di China pertengahan tahun 1900. Memahami peran dan ekologi dari mikroorganisme seperti jamur, khamir dan bakteri yang digunakan dalam fermentasi makanan membuat lebih terkontrol dan efisien dalam proses fermentasi. Saat ini makanan terfermentasi telah diproduksi secara modern oleh perusahaan besar dengan penekanan pengetahuan mengenai nutrisi dan makanan sehingga dapat meningkatkan cita rasa dan kualitas dari makanan fermentasi.

Makanan terfermentasi yang diproduksi oleh masyarakat China sangat berpengaruh terhadap perkembangan produk fermentasi di Asia Tenggara. Konsekuensinya adalah produk fermentasi dari Asia mempunyai banyak kesamaan. Kebanyakan bahan

berasal dari beras, kacang-kacangan dan gandum digunakan untuk bahan dasar dari fermentasi makanan di China. Pada proses fermentasi dibutuhkan *starter* atau disebut *qu* atau *koji* dalam bahasa China dan dibuat secara tradisional dengan cara miselia dari jamur ditumbuhkan pada berbagai bahan dasar seperti sereal, kacang-kacangan dan lain-lain. *Starter* tersebut menyediakan berbagai macam enzim yang menghidrolisa karbohidrat, protein dan lipid yang terdapat pada bahan baku yang akan difermentasi. *Starter* ini dapat disimpan pada suhu 4°C hingga 6 bulan lamanya. Aktivitas dari organisme fermenter tergantung dari intrinsik dan ekstrinsik parameter dari pertumbuhan. Meskipun bahan baku material yang akan difermentasi sama tetapi lingkungan dan kondisi geografik berbeda, maka akan menghasilkan hasil fermentasi yang berbeda baik rasa maupun aromanya (Shieh *et al.*, 2008).

Berdasarkan organisme yang terlibat dalam proses fermentasi, makanan terfermentasi dari China diklasifikasikan menjadi empat katagori yaitu fermentasi menggunakan jamur, khamir, bakteri dan campuran

jamur, bakteri dan khamir. Beberapa jenis makanan hanya membutuhkan satu jenis *starter* mengandung jamur, ragi atau bakteri untuk terjadinya proses fermentasi, sedangkan yang lain membutuhkan dua atau lebih kultur *starter* yang berbeda untuk menghasilkan hasil produk fermentasi (Lin., 2003).

### Makanan Terfermentasi Menggunakan Jamur

Makanan yang difermentasi menggunakan jamur saja sudah umum dilakukan termasuk *tian-jiu-niang*, *furu*, *douchi* dan *hongqu*. *Tian-jiu-niang* adalah produk fermentasi berbahan beras ketan atau disebut tapai ketan, produk ini sangat terkenal di China. Produk terfermentasi ini mengandung 1,5-2% alkohol dengan kandungan 0,5 - 0,6% asam laktat dan glukosa, maltose dan oligosakarida. Jika proses fermentasi ini menggunakan *starter* jamur campuran *Rhizopus*, *Mucor*, *Monilia* dan *Aspergillus* maka keasaman naik menjadi 1% dan kandungan alkohol mencapai 5%. Produk ini dikonsumsi pada musim dingin oleh orang dewasa dan anak-anak untuk menjaga kehangatan tubuh dan juga digunakan juga sebagai campuran makanan lain. *Red mold Rice* (RMR) atau sering disebut dengan *angkak* adalah makanan terfermentasi dari beras dengan mencampurkan jamur merah *Monascus purpureu*, *M. pilosus*, *M. ruber* dan *M. frigidansus*. Makanan ini sangat bermanfaat untuk kesehatan terutama untuk menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah (Shieh *et al.*, 2008).

### Makanan Terfermentasi Menggunakan Khamir

Makanan jenis fermentasi ini adalah roti dan juga *wine*. Proses fermentasi melibatkan khamir *Saccharomyces cerevisiae* sebagai *starter* untuk memfermentasi gula menjadi CO<sub>2</sub> dan alkohol. Buah seperti anggur, *pear* dan *plum* yang mengandung kandungan gula yang tinggi cocok untuk membuat *wine* buah yang mengandung kandungan alkohol dibawah 10%. Roti kukus atau disebut *bakpao* adalah makanan China yang hampir sama dengan roti yang dibuat di negara barat, dimana perbedaannya adalah cara memasak (Li *et al.*, 2004).

### Makanan Terfermentasi Menggunakan Bakteri

Fermentasi sayuran termasuk kubis, mentimun, *redish*, *beet*, jahe dan sayuran berdaun hijau adalah produk terfermentasi dengan menggunakan *starter* bakteri asam laktat. Produk ini selalu dibuat dan dikonsumsi masyarakat China sepanjang tahun. Setelah sayuran dibersihkan dan dikeringkan selanjutnya ditaruh pada tempat perlembar sayuran yang diberi garam dan ditumpuk serta ditutup rapat. Secara normal konsentrasi NaCl 2% dan pH akhir adalah 3,1-3,7. Keasaman dan kandungan gula pada sayuran memungkinkan pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) seperti *Streptococcus faecalis*, *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *Pediococcus* spp. dan *Leuconostoc mesenteroides*. Bakteri BAL tersebut dikenal sebagai probiotik, oleh sebab itu mengkonsumsi makanan terfermentasi sayuran akan membantu kesehatan karena mengandung bakteri yang hidup (Shieh *et al.*, 2008).

### Makanan Terfermentasi Campuran Jamur, Khamir dan Bakteri

*Jiang* yaitu makanan fermentasi berasal dari kedelai dan pasta gandum, dan juga kecap (cairan dari *jiang*) adalah produk fermentasi campuran jamur, khamir dan bakteri. Kecap mengandung protein dan oligosakarida yang tinggi, tetapi tidak mengandung gula sederhana dimana secara normal ada dan stabil pada aktivitas fermentasi oleh khamir dan bakteri. Hal tersebut disebabkan tidak adanya amylase pada organism tersebut. Oleh karena itu, pada pembuatan *jiang* dan kecap, proses pertama kali adalah inokulasi ketan matang dengan *Aspergillus oryzae* atau *A. soyae* untuk membuat *koji*. Selama pertumbuhan jamur memproduksi enzim yang mendegradasi polisakarida dan oligosakarida menjadi gula sederhana untuk digunakan oleh khamir dan bakteri. Jamur juga menghasilkan asam dan alkaline protease yang menghidrolisis protein menjadi peptide dan asam-amino. Bakteri dan khamir yang berperan pada proses fermentasi kedua yaitu *Pediococcus halophilus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Zygosaccharomyces rouxii* dan *Torulopsis* spp. (Li *et al.*, 2007).

Pada makalah ini akan dibahas lebih mendalam mengenai *Red Mold Rice*, (RMR) atau yang sering dinamakan *Angkak* dikarenakan produk fermentasi tersebut sangat terkenal di China dan juga masyarakat Indonesia sendiri sering mengkonsumsi RMR ini sebagai pengobatan untuk meningkatkan kadar trombosit darah pada penderita penyakit Demam Berdarah (DBD). Untuk mengetahui apakah sebenarnya kandungan dan manfaat dari RMR ini maka dipandang perlu untuk mengulasnya lebih mendalam.

### METODE PENULISAN

Metode penulisan dengan menggunakan sumber dari jurnal internasional, jurnal nasional dan jurnal yang diakses melalui internet.

### PEMBAHASAN

#### Latar Belakang dan Sejarah

*Red Mold Rice* (RMR) dikenal juga dengan nama *hongqu*, *red yeast rice*, *red fermented rice*, *red koji*, *red kojic rice* atau *angkak* adalah fermentasi beras dimana jamur makanan *Monascus* sp. ditumbuhkan. Pertama kali digunakan fermentasi ini adalah pada dinasti *Tang* (618-907 A-D) dan dideskripsikan sebagai rasa manis dan hangat. Li Shizien dari Ming Dinasti mengatakan bahwa RMR dapat memperlancar proses digesti, sirkulasi darah, memperkuat dinding usus atau fungsi lambung. Secara tradisional RMR ini digunakan sebagai tambahan makanan seperti bahan pewarna, perasa dan untuk pengawet makanan. Jamur *Monascus* khususnya *M. purpureus* juga digunakan sebagai kultur *starter* untuk perusahaan baik untuk *wine beras* dan juga cuka beras. Produk RMR dipasarkan dan dikemas dalam botol dan telah dipasteurisasi dalam bentuk agregat dan lembab, bentuk kering (beras merah) atau dalam bentuk tepung. Produk ini ditambahkan pada daging,

ikan atau sop dalam proses memasak untuk memberikan warna yang menarik dan menambah rasa. Produk ini banyak dikonsumsi masyarakat China dan Amerika di Amerika Serikat sejak Perang Dunia ke II. Saat ini RMR dipercaya dapat menurunkan kadar kolesterol dan produknya dinamakan *Cholestin* (Pharmanex Inc) Di China dinamakan *Xuenzhikang* (Beijing WBL Peking University Biotechnology) dan di Singapura dengan nama *Hypocol* (Nature Wise Wearness Biotech and Medicals PTE Ltd.) (Shieh *et al.*, 2008).

**Kultur Starter**

Van Tieghem pada tahun 1884 menemukan penduduk lokal di Jawa menggunakan bubuk RMR sebagai pewarna makanan dan selanjutnya berhasil mengisolasi jamur pada RMR dan menamakannya sebagai *Monascus purpureus*. Koloni berwarna ungu, termasuk grup Ascomycetes, famili Monasceae (Gambar 1). Genus *Monascus* dibagi menjadi 4 spesies yaitu *M.pilosus*, *M.purpureus*, *M.rubber* dan *M.froridanus* yang secara umum berhasil diisolasi dari makanan tradisional China. Saat ini 30 isolat telah berhasil dikultur dan menjadi koleksi dari *American Type Culture Collection* (ATCC). Pigmen alamiah yang berhasil diekstraksi dikenal sebagai pewarna makanan dan *Monascus* juga menghasilkan enam jenis pigmen yang dibagi menjadi 3 grup. Ketiga grup tersebut adalah (Pattanganul *et al.*, 2007):

1. Pigmen oranye, dinamakan *monascorubrin* (C<sub>23</sub>H<sub>30</sub>O<sub>5</sub>) dan *rubropunctanin* (C<sub>21</sub>H<sub>22</sub>O<sub>5</sub>).
2. Pigmen kuning, dinamakan *ankaflavin* (C<sub>23</sub>H<sub>30</sub>O<sub>5</sub>) dan *monascin* (C<sub>21</sub>H<sub>26</sub>O<sub>5</sub>).
3. Pigmen merah, dinamakan *monascorubramin* (C<sub>23</sub>H<sub>27</sub>NO<sub>4</sub>) dan *rubropunctamine* (C<sub>21</sub>H<sub>23</sub>NO<sub>4</sub>).

Pigmen-pigmen tersebut berhubungan dengan protein, peptida, asam amino dan asam nukleat di dalam produknya atau kultur media. Penelitian tentang toksisitas dari pigmen *Monascus* telah dilakukan dan sampai saat ini belum dinyatakan secara jelas. Permana *et al.* (2004) menyatakan bahwa pada proses fermentasi *angkak*, pigmen-pigmen tersebut terbentuk berturut-turut yaitu pada awal fermentasi *hypha M.purpureus* berwarna kuning, kemudian bagian *ascomata* menghasilkan warna pigmen jingga (oranye) dan bagian *ascomata* dewasa menghasilkan warna pigmen merah. Akhmad *et al.* (2009) menemukan bahwa *screening* parameter nutrisi warna merah pada RMR dengan metode *Plackett-*

*Berman Design* mengandung senyawa NH<sub>4</sub>Cl, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaCl, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, CaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O, MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O and FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O. Untuk melihat pigmen kuning maka digunakan panjang gelombang 390 nm, sedangkan warna merah dengan panjang gelombang 500 nm (Kasim *et al.*, 2005).

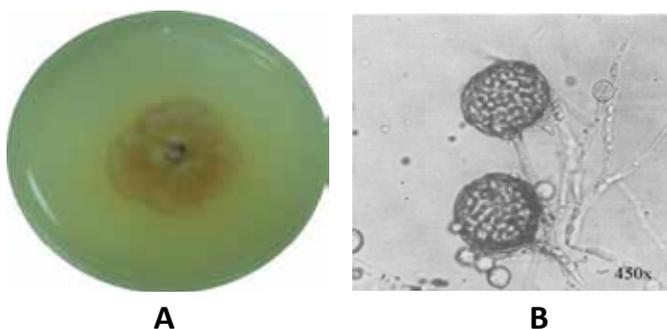
Metabolit sekunder juga dihasilkan oleh jamur ini pada RMR dinamakan Monakolin yang berfungsi dapat menurunkan kadar kolesterol baik pada manusia maupun hewan percobaan. Salah satu jenis dari monakolin adalah monakolin K disebut juga mevinolin atau lovastatin yang pertama kali dapat diisolasi dari *M.rubber* dan juga terdapat pada *Aspergillus terreus* yang ditemukan oleh Albert *et al.* (1980). Zat aktif tersebut dapat menghambat enzim hidroksimetilglutaril-coenzim A (HMG-CoA) reduktase yaitu suatu zat yang berfungsi untuk biosintesis kolesterol. Selanjutnya monacolin J dan monacolin L dapat diisolasi pada tahun 1985 dan dihidromonakolin L dan monakolin X ditemukan dan monakolin M juga dapat diekstraksi dari *M.rubber*. Seluruh monakolin tersebut berfungsi untuk menurunkan kolesterol. Bentuk dari monakolin ada dua yaitu bentuk laktone dan asam hidroksil. *Monascus* juga menghasilkan enzim alpha dan beta amylase, glukoamilase, protease dan lipase (Lin, 2003).

Terdapat 7 jenis monakolin yang dapat diisolasi dari fermentasi beras oleh *M.purpureus* dan 14 senyawa monakolin yaitu monakolin K, J, L, M, X dan bentuk asam hidroksil termasuk dihidromonakolin K, dihidromonakolin L, compactin dan 3a-hidroksi-3,5-dihidromonacolin L, telah berhasil diidentifikasi pada 10 produk RMR yang telah dikomersialkan (Ma *et al.*, 2000).

Zat aktif lain yang dihasilkan *Monascus spp* adalah zat antihipersensitif yaitu Y-asam aminobutiric yaitu saraf penekan transmiter ke pusat saraf sentral. Strain yang berbeda menghasilkan jumlah GABA yang berbeda dan zat metabolit sekunder tersebut dapat dipengaruhi komposisi dari media juga factor-faktor lingkungan seperti temperatur dan kelembaban (Juzlova *et al.*, 2006).

**Proses Produksi**

Secara tradisional RMR dibuat dengan cara mengkultivasi *Monascus purpureus* pada beras. Pertama beras dicuci dengan air dan direndam selama 1 jam, di kukus dan dibiarkan dingin sampai suhu 55-58°C, kemudian diinokulasi dengan spora *M.purpureus* atau bubuk RMR (Gambar 2) dengan perbandingan 0,4-0,6%, dicampur hingga merata dan didiamkan selama 7 hari pada temperatur ruang. Proses fermentasi mengakibatkan temperatur naik dan selama itu beras di bolak-balik untuk menjaga temperatur antara 35- 45°C. Temperatur dapat dikontrol dengan memberikan ventilasi atau menyemprot dengan air dingin secara teratur. Beras secara bertahap akan berubah warna menjadi merah dan beras telah dikultur sempurna jika warna luar beras menjadi merah tua keunguan dan warna merah sampai ke dalam biji beras. Kultur beras RMR siap dijual dalam bentuk kering (beras utuh), bubuk kering atau pasta dengan kadar air



Gambar 1. Foto koloni *M.purpureus* pada media PDA usia 10 hari, 30°C (A), Struktur mikroskopis *M.purpureus* (B) (Pattanganul *et al.*, 2007).



Gambar 2. Foto Kultur *M.purpureus* pada media PDA miring (A) dan inokulum *M.purpureus* (B) (Kasim et al., 2005)

kurang dari 10%. China adalah Negara terbesar yang memproduksi RMR, dengan produksi 7.000 ton/ tahun pada 2006 menurut laporan dari *World Industrial and Commercial Organization Forum* (Shieh et al., 2008).

*Red Mold Rice* mengandung beras, jamur merah dan metabolit sekunder setelah proses fermentasi (Gambar 3). Ma et al. (2000) melaporkan bahwa RMR juga mengandung total karbohidrat (73,4%), serat (0,8%), protein kasar (14,7%), kelembaban (6,0%), pigmen (0,3%), abu (0,24%), Phosporus (0,02%), monacolin (0,4%) asam lemak (2,84%), vitamin C (0,03%) dan vitamin A <70 IU/100g. *Trace element* (ug/g) yaitu Ca (352), Mg (1072), Na (2370), Al (78), Fe (36), Mn (19), Cu (3), Zn (12) dan Se (<0,25). Analisa asam lemak menggunakan alat Gas Kromatografi diketahui bahan angkak mengandung asam palmitat (0,56%), asam stearat (0,50), asam oleat (0,62%), asam olenat (0,74%), asam linolenik (0,36%), asam arachidik (0,09%), total asam lemak tidak jenuh (1,43%) dan total asam lemak (2,84%).



Gambar 3. Foto Red Mold Rice atau Angkak (Shieh et al., 2008)

### Efek terhadap Kesehatan

Proses fermentasi menyebabkan RMR mengandung beberapa bahan yang berfungsi bagi kesehatan. Studi lebih mendalam pada RMR produk dan *starter strain Monascus* menunjukkan pada hewan percobaan dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida. *Oral treatment* dengan *Cholestyn* (1,2 g/hari) dapat menurunkan LDL kolesterol 30,9% dan trigliserida sebesar 34,1%. Lebih lanjut lagi RMR dapat menaikkan kadar kolesterol HDL 19,9%. Efek samping terjadi pada beberapa pasien yaitu panas, mual dan pusing, tetapi dapat sembuh dengan sendirinya dalam waktu singkat.

Saat ini, RMR digunakan sebagai makanan tambahan (2-8% tergantung berat badan) pada unggas sebagai bahan diet untuk menghasilkan telur yang berkolesterol rendah (Ma et al., 2000).

Mekanisme bagaimana RMR dapat menurunkan kolesterol belum diketahui, meskipun mengandung zat aktif monakolin yaitu HMG-CoA inhibitor reduktase, tetapi efek dapat menurunkan kolesterol bukan berasal dari zat tersebut saja, melainkan kombinasi dari kerja seluruh monakolin dan substansi lainnya yang terdapat pada RMR. *Red Mold Rice* juga mengandung asam lemak jenuh, sterol (b-sitosterol, campesterol, stigmasterol), protein, peptida dan asam amino bebas, sakarida, isoflavon, saponin dan sapogenin. Pada hewan percobaan (tikus) penggunaan ekstrak RMR (AB40) yang diekstrak menggunakan etanol dapat bersifat racun (toksik) pada saraf PC12 yang berakibat gangguan kemampuan mengingat dan belajar (Albert et al., 1980; Ma et al., 2000).

Efek negatif dari RMR juga dilaporkan bahwa selain monakolin, RMR juga mengandung Cytrinin yaitu suatu zat yang juga dihasilkan oleh Genus *Aspergillus* dan *Penicillium*, sebesar 0,2-122 mg/kg. Cytrinin bersifat nephrotoksik dan hepatotoksik yang dapat menyebabkan rusaknya ginjal dan hati secara fungsional dan struktural dengan mengubah metabolisme dari hati. Penggunaan RMR di berbagai Negara dilarang dan masih kontroversial. Penggunaan RMR dengan kandungan cytrinin yang masih diambang toleransi dapat diperbolehkan. Di Jepang maksimum level cytrinin yang di perbolehkan adalah 200 mg/g dan hanya pigmen dari *M. purpureus* yang diperbolehkan untuk digunakan sebagai makanan. Di China dan Eropa level cytrinin yang diperbolehkan masih belum ada aturannya. Sebagian besar RMR dengan fermentasi *Monascus* di China mengandung > 1ug/g cytrinin dan < 0,08 mg/g monakolin (Juzlova et al., 2006).

Usaha-usaha telah dilakukan untuk *screening Monascus* sp untuk menghasilkan mutan untuk menghasilkan kandungan monakolin K yang lebih tinggi dan meminimalkan kandungan cytrinin. Sebagai contoh *M.purpureus* NTU 568, mutasi dari *M.purpureus* HM 105 yang diisolasi dari RMR, dapat menghasilkan konsentrasi Monakolin K (9,5 mg/g) dan konsentrasi cytrinin yang rendah yaitu 0.94 ug/g dari RMR. Mutan lain *Monascus* spp M12-69 dapat memproduksi Monakolin sebesar 2,52 mg/g dan cytrinin 0,13 mg/g pada RMR dibawah kondisi optimum (Shieh et al., 2008).

### Angkak di Indonesia

Saat ini penelitian tentang *angkak* telah banyak dilakukan di Indonesia, seperti yang dilaporkan oleh Indriati dan Andayani (2012), pembuatan terasi udang dengan menggunakan pewarna alami yang berasal dari bubuk *angkak*, menunjukkan penambahan bubuk *angkak* sebesar 0,5%, 1% dan 1,5% dan konsentrasi garam 5% dapat meningkatkan warna terasi tanpa menyebabkan perubahan rasa, bau dan tekstur. Kasim dkk. (2009) melaporkan *angkak* yang dibuat dari beras merah kultivar BP18041F9 mempunyai pigmen kuning dan merah lebih tinggi dibandingkan *angkak* yang berasal dari beras merah kultivar Bali Butong. Kandungan lovastin

pada kedua kultivar beras merah yang diuji berada pada kisaran rata-rata 0,92% dari pada beras putih peraya yaitu 0,21 – 0,27%. Arianti dkk. (2009) melaporkan perbedaan pemberian pakan tepung bekatul pada tikus percobaan dengan dosis 0,54 g/ekor/hari, tepung tempe 2,625 g/150 g BB/hari dan tepung *angkak* 43 mg/hari menunjukkan tepung bekatul paling efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total darah yang lebih rendah dibandingkan tepung tempe dan tepung *angkak*.

## SIMPULAN

*Red Mold Rice* atau yang lebih dikenal di masyarakat Indonesia sebagai *Angkak* adalah makanan terfermentasi yang berasal dari China. Makanan ini dibuat dengan memfermentasi beras yang dicampur dengan inokulum jamur merah *Monascus purpureus*. Manfaat fungsional dari bagi kesehatan manusia yang mengkonsumsi *angkak* ini adalah dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah, namun efek negatif dari *angkak* dapat mempengaruhi fungsi dan struktur ginjal dan hati manusia jika dikonsumsi tanpa memperhatikan dosis yang dianjurkan. Warna merah yang dihasilkan dari *angkak* ini dapat dipergunakan sebagai pewarna alami.

## SARAN

Kepercayaan masyarakat Indonesia dalam mengkonsumsi RMR atau *Angkak* ini untuk menaikkan trombosit pada penderita demam berdarah dengan cara mengkonsumsi secara langsung RMR, perlu mendapat perhatian mengingat konsumsi RMR tanpa mengetahui dosis yang tepat dapat menyebabkan efek negatif bagi kesehatan pengguna.

## KEPUSTAKAAN

- Albert. A.W., J. Chen., G. Kuron., V. Hunt., J. Huff., C. Hoffman., J. Rothrock., M. Lopes., H. Joshua., E. Harris., A. Patchett., R. Monaghan., S. Lurric., E. Stapley., Alberts., G. Schonberg., O. Hens., J. Hersfied., K. Hoogsteen., J. Springer. 1980. Mevinolin; A highly protein competitive inhibitor of hydroxymethylglutaryl coenzim a reductase and cholesterol lowering agent. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 77: 3957-3961
- Akhmad, M., M. Shivli., N. Bibhu., N., P. Panda. 2009. Screening of nutrient parameter for red pigmen production by *Monascus purpureus* MTCC369 under submerged fermentation using Plackett-Burman Design. *Chuang Mai. J. Scie.* 36(1):104-109.
- Arianti, R., V. Rizatania. M. Fasitasari., H. Sarosa. 2009. Perbedaan efektifitas bekatul, tepung tempe dan *angkak* dalam menurunkan kadar kolesterol total darah. *Sains Medika* 1(1):63-70. [cited on 4 July 2013]. Available at: <http://sainsmedika.fkunissula.ac.id/index.php/sainsmedika/article/view/49>
- Indriati, N., F. Andayani. 2012. Pemanfaatan *angkak* sebagai pewarna alami pada terasi udang. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi* 7(1):11-20. [cited on 5 July 2013]. Available at: [http://www.bbp4b.litbang.kkp.go.id/jurnal-pascapanen/cat\\_view/9-jurnal-pascapanen-dan-bioteknologi-vol-7-no-1-juni-2012](http://www.bbp4b.litbang.kkp.go.id/jurnal-pascapanen/cat_view/9-jurnal-pascapanen-dan-bioteknologi-vol-7-no-1-juni-2012)
- Juslova, P., L. Martinkova., V. Kren.. 2006. Secondary metabolites of the fungus *Monascus* A review. *J. Ind. Microbiol.* 16:164-170.
- Kasim, E., N. Suharna., N. Nurhidayat. 2006. Kandungan pigmen dan lovastin pada *angkak* beras merah kultivar Bali Butong dan BP18041F9 yang difermentasi dengan *Monascus purpureus* Jmba. *Biodiversitas* 7(1):7-9. [cited on 5 July 2013], Available at: [biodiversitas.mipa.uns.ac.id/D/DO701/DO70103.pdf](http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/D/DO701/DO70103.pdf)
- Lin, C. F. 2003. Isolation and cultural condition of *Monascus* sp. for production of pigment in submerged culture.. *J. of Fermentation Tech.* 51:407-414.
- Li, H., F. Qin., L. R. Shen., Y. Xie., D. Li. 2007. Nutritional evaluation of different bacterial douche. *Asia Pasific. J. Clime. Nut.* 16:215-221.
- Li, T., L. J. Yin., M. Saito. 2004. Review; Function of traditional food and food culture in China, isoflavone b-glucosidase activity. *JARQ* 38(4):213-220.
- Ma. J., Y. Li., Q. Ye., J. Li., Y. Hua., D. Ju., D. Zhang., R. Cooper, R., M. Chang. 2000. Constituents of red yeast rice, a traditional Chinese food and medicine. *J. Agric. Food. Chem.* 48:5220-5225
- Pattaganul, P., R. Pinthon., P. Phianmongkhol., N. Leksawasdi. 2007. Review of *Angkak* production (*M. purpureus*). *Chuang Mai. J. Scie.* 34(3):319-328.
- Permana, R. D., S. Marzuki., D. Tisnadajaja. 2004. Analisis Kualitas Produk Fermentasi Beras (Red Fermentation Rice) dengan *Monascus purpureus* 3090. *J. Biodiversitas* 5 (1):7-12.
- Shieh, P., S. Pao., J. Li. 2008. *Traditional Chinese Fermented Foods*. Sec. Ed. CRC Press