

**POLA PRODUKSI PIGMEN *Monascus* OLEH *Monascus sp.* KJR 2  
PADA MEDIA BIJI DURIAN VARIETAS PETRUK  
MELALUI FERMENTASI PADAT**

**SKRIPSI**



**OLEH:  
STEPHANIE ROSARIE DINA PUSPITADEWI  
6103008140**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2012**

**POLA PRODUKSI PIGMEN *Monascus* OLEH *Monascus sp.* KJR 2  
PADA MEDIA BIJI DURIAN VARIETAS PETRUK  
MELALUI FERMENTASI PADAT**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Program Studi Teknologi Pangan

**OLEH:**

**STEPHANIE ROSARIE DINA PUSPITADEWI  
6103008140**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2012**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Stephanie Rosarie Dina Puspitadewi

NRP : 6103008140

menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

**“Pola Produksi Pigmen *Monascus* Oleh *Monascus sp.* KJR 2 Pada Media Biji Durian Varietas Petruk Melalui Fermentasi Padat”**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 23 Juli 2012

Yang menyatakan,



Stephanie Rosarie Dina Puspitadewi

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pola Produksi Pigmen *Monascus* Oleh *Monascus sp.* KJR 2 Pada Media Biji Durian Varietas Petruk Melalui Fermentasi Padat”, yang ditulis oleh Stephanie Rosarie Dina Puspitadewi (6103008140), telah diujikan pada tanggal 6 Juni 2012 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Ignatius Srianta, S.TP, MP.

Tanggal: 26 JULI 2012

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya



Ir. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, MP.

Tanggal: 30 - 7 - 2012

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Pola Produksi Pigmen *Monascus* Oleh *Monascus* sp. KJR 2 Pada Media Biji Durian Varietas Petruk Melalui Fermentasi Padat”, yang ditulis oleh Stephanie Rosarie Dina Puspitadewi (6103008140), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,



Netty Kusumawati, S.TP, M.Si.  
Tanggal: 23 JULI 2012

Dosen Pembimbing I,



Ignatius Srianta, S.TP, MP.  
Tanggal: 23 JULI 2012

**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

**“Pola Produksi Pigmen *Monascus* Oleh *Monascus sp.* KJR 2 Pada Media Biji Durian Varietas Petruk Melalui Fermentasi Padat”**

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2) dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2010.

Surabaya, 23 Juli 2012



Stephanie Rosarie Dina Puspitadewi

Stephanie Rosarie Dina Puspitadewi, NRP 6103008140. **Pola Produksi Pigmen *Monascus* oleh *Monascus sp.* KJR 2 pada Media Biji Durian Varietas Petruk melalui Fermentasi Padat.**

Di bawah bimbingan:

1. Ignatius Srianata, S.TP, MP.
2. Netty Kusumawati, S.TP, M.Si.

### ABSTRAK

Angkak (*red yeast rice*) merupakan hasil fermentasi beras oleh *Monascus sp.* *Monascus sp.* KJR 2 merupakan isolat dari beras angkak di daerah Kertajaya. Secara tradisional, *Monascus sp.* ditumbuhkan di beras atau roti melalui fermentasi padat. Sampai saat ini, pemanfaatan biji durian sebagai substrat untuk produksi pigmen belum pernah diteliti. Durian Petruk merupakan salah satu buah tropis yang dibudidayakan di Indonesia. Komposisi kimia dari biji durian Petruk yaitu 33,68% pati, 4,13% protein, 1,00% lemak, 1,62% abu, dan 84,06% air (dalam satuan berat kering). Produksi metabolit sekunder seperti pigmen berhubungan dengan pertumbuhan sel. Pola produksi pigmen *Monascus sp.* akan berbeda pada media dan strain yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola produksi pigmen *Monascus sp.* KJR 2 pada media biji durian Petruk.

Biji durian Petruk yang telah disortasi, direbus dengan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  dan dicuci, kemudian dihilangkan kulitnya, dipotong berbentuk kubus ( $\pm 1 \text{ cm}^3$ ), disterilisasi, dan diinokulasi dengan *Monascus sp.* KJR 2. Proses fermentasi dilakukan selama 16 hari dengan pengambilan sampel pada hari ke-4, 6, 8, 10, 12, 14, dan 16 untuk dianalisa kadar pigmen larut etanol, pigmen larut air, dan Total Kapang. Penelitian dilakukan dengan empat (4) kali ulangan percobaan dan menggunakan analisa regresi untuk mengetahui bentuk hubungan antara lama waktu fermentasi dengan produksi pigmen *Monascus sp.* KJR 2.

Pertumbuhan *Monascus sp.* KJR 2 meningkat hingga hari ke-4 (6,4592 log cfu/g), fase stasioner terjadi pada hari ke-6 (6,3532 log cfu/g) hingga hari ke-12 (6,7213 log cfu/g), dan memasuki fase kematian pada hari ke-14 (6,5944 log cfu/g). Produksi pigmen kuning dan merah larut etanol meningkat hingga hari ke-10 dengan kadar 1,032 AU/g dan 0,866 AU/g, sedangkan pigmen oranye meningkat hingga hari ke-12 dengan kadar 0,573 AU/g. Produksi pigmen kuning, oranye, dan merah larut air meningkat hingga hari ke-14 dengan kadar 6,458 AU/g, 3,781 AU/g, dan 3,265 AU/g. Pola produksi pigmen larut etanol dan larut air *Monascus sp.* KJR 2 pada media biji durian Petruk ini menyerupai bentuk kurva kubik.

**Kata kunci:** pola produksi pigmen, *Monascus sp.* KJR 2, biji durian Peruk

Stephanie Rosarie Dina Puspitadewi, NRP 6103008140. **A Model of *Monascus* Pigments Production by *Monascus sp.* KJR 2 Cultivated on Petruk Durian Seeds through Solid State Fermentation.**

Advisory Committee:

1. Ignatius Sriantha, S.TP, MP.
2. Netty Kusumawati, S.TP, M.Si.

### ABSTRACT

Angkak (red yeast rice) is rice fermented by *Monascus sp.* *Monascus sp.* KJR 2 is an isolate from red yeast rice in Kertajaya area. Based on previous study, it is known that KJR 2 is a potential isolate to produce pigments. Traditionally, *Monascus sp.* is grown on rice or bread through solid state fermentation. There is no research has been made so far to utilize durian seeds as substrate for pigment production. Petruk durian is kind of tropical fruit that developed in Indonesia. Chemical composition of Petruk durian seeds are 33.68% of starch, 4.13% of protein, 1.00% of fat, 1.62% of minerals, and 84.06% of moisture in dry basis. Secondary metabolite production such as pigment is correlated with cell growth. Some research showed a different result in *Monascus sp.* pigment production model on different media and strain. Therefore, a model of *Monascus sp.* KJR 2 pigments production on Petruk durian seeds are investigated in this study.

A sorted Petruk durian seeds were boiled in  $\text{Ca(OH)}_2$ , washed, and peeled-off the skin. Durian seeds were cut into cubes ( $\pm 1 \text{ cm}^3$ ), sterilized, and inoculated with *Monascus sp.* KJR 2 starter culture. It was incubated for 16 days with sampling on 4<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, 12<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup>, and 16<sup>th</sup> days and was analyzed for the ethanol-soluble pigments, water-soluble pigments, and Total Mould. This study was conducted with four (4) replications and regression analysis was used to determine the correlation between fermentation time and *Monascus sp.* KJR 2 pigments production.

Growth of *Monascus sp.* KJR 2 increased up to 4<sup>th</sup> day (6,4592 log cfu/g), stationary phase occurred at 6<sup>th</sup> day (6,3532 log cfu/g) up to 12<sup>th</sup> day (6,7213 log cfu/g), and death phase begin at 14<sup>th</sup> day (6,5944 log cfu/g). Production of ethanol-soluble red and yellow pigments increased up to 10<sup>th</sup> day (1,032 AU/g and 0,866 AU/g), whereas production of orange pigments up to 12<sup>th</sup> day (0,573 AU/g). Production of water-soluble yellow, orange, and red pigments increased up to 14<sup>th</sup> day with yields at 6,458 AU/g, 3,781 AU/g, and 3,265 AU/g. A model of ethanol-soluble and water-soluble pigment production of *Monascus sp.* KJR 2 which growth on Petruk durian seeds is similar to cubic curve type.

**Keywords:** pigments production model, *Monascus sp.* KJR 2, Petruk durian seeds



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Pola Produksi Pigmen *Monascus* oleh *Monascus sp.* KJR 2 pada Media Biji Durian Varietas Petruk melalui Fermentasi Padat”**. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DP2M) DIKTI Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Bersaing 2011.
2. Bapak Ignatius Srianta, S.TP, MP. dan Ibu Netty Kusumawati, S.TP, M.Si. selaku dosen pembimbing penulis yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam membimbing, mengarahkan, dan memberi semangat dalam menyelesaikan penulisan makalah ini.
3. Mr. Philippe J. Blanc, Ph.D yang telah menyediakan waktu untuk membantu menjawab permasalahan, mencari jurnal pendukung, serta memberikan banyak saran dan dukungan kepada penulis.
4. Orang tua dan saudara penulis yang telah memberikan bantuan lewat doa dan dukungan baik berupa material maupun moril.
5. Teman-teman penulis dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak mendukung dan membantu penulis dalam proses pembuatan makalah ini.

Penulis telah berusaha menyelesaikan makalah ini dengan sebaik mungkin namun menyadari masih ada kekurangan, oleh karena itu kritik

dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 23 Juli 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Angkak .....	6
2.1.1. Tinjauan Umum Angkak .....	6
2.1.2. <i>Monascus sp.</i> .....	7
2.1.3. Isolat <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	9
2.1.4. Pigmen <i>Monascus sp.</i> .....	11
2.2. Durian ( <i>Durio zibethinus</i> Murr.) .....	15
2.3. Pola Pertumbuhan dan Produksi Pigmen <i>Monascus sp.</i> .....	17
2.3.1. Tinjauan Umum Pola Pertumbuhan dan Produksi Pigmen .....	17
2.3.2. Pola Produksi Pigmen <i>Monascus sp.</i> melalui Fermentasi Padat .....	20
BAB III. METODE PENELITIAN .....	24
3.1. Bahan Penelitian .....	24
3.1.1. Bahan untuk Penelitian .....	24
3.1.2. Bahan untuk Analisa .....	24
3.2. Alat Penelitian .....	25
3.2.1. Alat untuk Proses Fermentasi .....	25
3.2.2. Alat untuk Pembuatan Media SDA, SDB, dan Peremajaan Kultur .....	25
3.2.3. Alat untuk Analisa .....	25

3.3. Metode Penelitian .....	26
3.3.1. Tempat Penelitian .....	26
3.3.2. Waktu Penelitian .....	26
3.3.3. Rancangan Penelitian .....	26
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	27
3.4.1. Pembuatan Kultur Starter <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	27
3.4.2. Analisa Total Kapang Kultur Starter <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	29
3.4.3. Produksi Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	29
3.4.4. Metode Analisa .....	33
3.4.4.1. Analisa Total Kapang <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Biji Durian setelah Fermentasi .....	33
3.4.4.2. Analisa Kadar Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 Larut Etanol dengan Spektrofotometri .....	35
3.4.4.3. Analisa Kadar Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 Larut Air dengan Spektrofotometri .....	37
BAB IV. PEMBAHASAN .....	39
4.1. Pertumbuhan <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	40
4.2. Pola Produksi Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	45
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	52
5.1. Kesimpulan .....	52
5.2. Saran .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN .....	62

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Angkak .....	7
Tabel 2.2. Karakteristik Buah Durian Varietas Petruk .....	17
Tabel 3.1. Rancangan Penelitian Lama Waktu Fermentasi .....	27
Tabel 3.2. Matriks Perlakuan dan Ulangan .....	27
Tabel 4.1. Total Kapang <i>Monascus sp.</i> KJR 2 Angkak Biji Durian Petruk .....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Angkak .....	6
Gambar 2.2. Ciri Mikroskopis <i>Monascus purpureus</i> .....	9
Gambar 2.3. Pertumbuhan <i>Monascus purpureus</i> TISTR 3002 G3 .....	9
Gambar 2.4. Penanaman Angkak yang Diperoleh dari Toko Kertajaya pada Media SDA .....	10
Gambar 2.5. Penanaman Angkak yang Diduga Memiliki Pigmen Merah dan Oranye dari Toko Kertajaya pada Media SDA .....	10
Gambar 2.6. Struktur Molekul Pigmen <i>Monascus</i> .....	12
Gambar 2.7. Jalur Pembentukan Pigmen <i>Monascus</i> .....	13
Gambar 2.8. Morfologi <i>Monascus purpureus</i> 3090 .....	14
Gambar 2.9. Kurva Pertumbuhan Fungi .....	18
Gambar 2.10. Hubungan Pertumbuhan Kalus <i>Morinda citrifolia</i> L. dengan Kandungan Kuinon .....	19
Gambar 2.11. Kurva Produksi Metabolit Sekunder pada Fase Stasioner	20
Gambar 2.12. Pola Produksi Pigmen <i>Monascus purpureus</i> UQM 192F pada Media Beras dan <i>Cassava</i> .....	22
Gambar 2.13. Pola Produksi Pigmen <i>Monascus sp.</i> LPB31 pada Media <i>Cassava Bagasse</i> .....	23
Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Kultur Starter .....	28
Gambar 3.2. Diagram Alir Analisa Total Kapang Kultur Starter .....	30
Gambar 3.3. Diagram Alir Penelitian Produksi Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	32
Gambar 3.4. Diagram Alir Analisa Total Kapang .....	34
Gambar 3.5. Analisa Kadar Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 Larut Etanol .....	36
Gambar 3.6. Analisa Kadar Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 Larut Air ...	38

Gambar 4.1. Pola Pertumbuhan <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk .....	42
Gambar 4.2. Pola Pertumbuhan <i>Pycnoporus cinnabarinus</i> .....	44
Gambar 4.3. Pola Produksi Pigmen Larut Etanol <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk .....	48
Gambar 4.4. Pola Produksi Pigmen Larut Air <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Spesifikasi Bahan Penelitian .....	62
Lampiran 2. Gambar Proses Produksi Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk .....	66
Lampiran 3. Gambar Pengamatan Pertumbuhan <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk .....	68
Lampiran 4. Gambar Proses Pengukuran Kadar Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk.....	76
Lampiran 5. Gambar Pengamatan Ciri Makroskopis dan Mikroskopis <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	78
Lampiran 6. Data Pengamatan Kualitatif Pertumbuhan <i>Monascus sp.</i> KJR 2 dan Intensitas Warna Merah pada Media Biji Durian Petruk .....	80
Lampiran 7. Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) Starter <i>Monascus sp.</i> KJR 2 .....	84
Lampiran 8. Data Pengujian Total Kapang <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk .....	85
Lampiran 9. Data Pengujian Kadar Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk .....	89
Lampiran 10. Kurva Hubungan Lama Waktu Fermentasi dan Produksi Pigmen <i>Monascus sp.</i> KJR 2 pada Media Biji Durian Petruk .....	95