

**INTENSITAS WARNA YANG DIHASILKAN *Monascus purpureus* PADA  
*Nata De Coco* DENGAN BEBERAPA KOMPOSISI MEDIA TUMBUH**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains*



Oleh

**SERLY ARVA  
NIM.73100**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2011**

## ABSTRAK

### **Serly Arva : Intensitas Warna yang Dihasilkan *Monascus purpureus* pada *Nata de Coco* dengan Beberapa Komposisi Media Tumbuh**

Penggunaan pewarna pada bahan pangan dapat meningkatkan nilai jual bahan pangan tersebut, namun penggunaan pewarna sintetik pada makanan dapat menimbulkan alergi dan bersifat teratogen bagi manusia. Hal ini mendorong pengembangan produk pewarna makanan yang bersifat alami, seperti kapang *Monascus purpureus*. *M. purpureus* dapat menghasilkan warna merah, jingga dan kuning. Warna dari kapang ini tidak merubah rasa makanan dan tahan terhadap pengolahan. Pigmen dari *M. purpureus* biasanya diproduksi pada media beras, namun mengingat beras merupakan bahan pangan pokok bagi masyarakat Indonesia maka penggunaan beras dapat diganti dengan jagung dan limbah industri pangan seperti ampas tahu dan dedak padi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh komposisi media terhadap intensitas warna merah yang dihasilkan *M. purpureus*.

Penelitian dilakukan dari bulan Oktober sampai Desember 2010 di Laboratorium Mikrobiologi jurusan Biologi FMIPA UNP. Jenis penelitian adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan, yaitu tepung jagung, tepung jagung : ampas tahu (1:1), tepung jagung : ampas tahu (1:2), tepung jagung : ampas tahu (1:3), tepung jagung : dedak padi (1:1), tepung jagung : dedak padi (1:2), tepung jagung : dedak padi (1:3), dan 3 kali ulangan. Data dianalisis dengan *Analisis of Variance* (ANOVA) dan diuji lanjut dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh kombinasi media tumbuh terhadap intensitas warna yang dihasilkan. Intensitas warna tertinggi dihasilkan pada perlakuan F (tepung jagung : ampas tahu 1:2) dengan rata-rata absorbansi pigmen sebesar 0,626 dan berat miselia yang tertinggi terdapat pada perlakuan F (tepung jagung : ampas tahu 1:2) yaitu 0,023 g. Dari uji organoleptik, semua perlakuan mendapat respon suka kecuali dua perlakuan, yaitu A (tepung jagung) dan G (Tepung jagung : ampas tahu 1:3) mendapatkan respon tidak suka dari panelis.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul **“Intensitas Warna yang Dihasilkan *Monascus purpureus* pada *Nata de Coco* dengan Beberapa Komposisi Media Tumbuh”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian Skripsi ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Irdawati, S.Si, M.Si., sebagai pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk membimbing Penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes., sebagai pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk membimbing Penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Azwir Anhar, M.Si., Bapak Drs. Mades Fifendy, M. Biomed., dan Ibu Dra. Des M, M.S., sebagai dosen penguji.
4. Bapak Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si. sebagai penasehat akademis (PA), yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk membimbing Penulis.
5. Ketua Jurusan Biologi, serta seluruh staf pengajar dan karyawan-karyawati Jurusan Biologi FMIPA UNP.

6. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga bantuan, bimbingan dan arahan serta dorongan yang telah diberikan kepada Penulis mendapat pahala dan balasan dari Allah SWT . Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata Penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Januari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
	an
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah .....	4
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Hipotesis Penelitian .....	5
F. Kontribusi Penelitian .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. <i>Monascus purpureus</i> .....	6
B. Jagung .....	10
C. Pemanfaatan Limbah Sebagai Substrat <i>Monascus purpureus</i> .....	11
D. Nata de coco .....	14

### **BAB III. METODA PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	16
B. Waktu dan Tempat .....	16
C. ALat dan Bahan .....	16
D. Rancangan Penelitian .....	16
E. Prosedur Penelitian	
1) Persiapan Penelitian .....	17
2) Pelaksanaan Penelitian .....	19
3) Pengamatan .....	22
F. Analisis Data .....	24

### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil .....	25
B. Pembahasan .....	27

### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	32
B. Saran .....	32

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>
-----------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

Tabel.	Halaman
1. Komposisi kimia dan zat gizi jagung per 100 g .....	11
2. Kandungan Nutrisi Dedak Padi .....	12
3. Kandungan Nutrisi Ampas Tahu per 100 g. ....	13
4. Rata-rata intensitas warna merah .....	25
5. Rerata berat miselia <i>Monascus-Nata Kompleks</i> .....	26
6. Rerata nilai kesukaan terhadap warna <i>Monascus-Nata Kompleks</i> .....	27
7. Data intensitas warna merah yang dihasilkan pada Nata de Coco .....	36
8. Analisis Sidik Ragam (Uji F) intensitas warna merah .....	39
9. Uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) intensitas warna merah .....	40
10. Data berat miselia pada <i>Monascus-Nata Kompleks</i> (g) .....	41
11. Data rata-rata uji organoleptik .....	42
12. Hasil perhitungan C/N media fermentasi .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kapang <i>Monascus purpureus</i> .....	6
2. Pembentukan metabolit sekunder pigmen .....	9
3. Biakkan <i>Monascus purpureus</i> .....	52
4. Media fermentasi <i>Monascus-nata</i> Kompleks setelah inkubasi 16 hari .....	52
5. Starter <i>Monascus purpureus</i> sebelum inkubasi .....	52
6. Nata hasil fermentasi .....	53
7. Hasil ekstraksi pigmen setelah di sentifus .....	54
8. Spectrophotometer U-2810 .....	54
9. Centrifuge .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Data perhitungan hasil penelitian .....	36
2. Hasil perhitungan C/N media fermentasi .....	43
3. Tabel Uji Organoleptik .....	44
4. Kurva Intensitas warna merah .....	45
5. Dokumentasi Penelitian .....	52

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Penggunaan pewarna sintetis pada produk makanan akhir-akhir ini semakin banyak ditemui. Hal ini terjadi karena persaingan produk makanan di pasar semakin meningkat. Agar produk makanan terlihat menarik, maka harus diberi bahan tambahan berupa pewarna. Menurut Kusumawati, dkk. (2005) penggunaan zat warna sintetis yang boleh digunakan semakin berkurang karena banyak yang menimbulkan alergi dan berbahaya bagi manusia. Kondisi ini mendorong usaha pengembangan produk bahan tambahan makanan terutama zat pewarna yang bersifat alami.

Dalam usaha mencari bahan pewarna alami untuk menggantikan pewarna sintetis pada makanan, Fardiaz, dkk. (1998) melakukan seleksi mikroba penghasil pigmen dan mendapatkan dua species mikroba, yaitu *Monascus purpureus* dan *Neurospora sitophilia*. *M. purpureus* memproduksi pigmen merah dan stabil terhadap berbagai proses pengolahan, sedangkan *N. sitophilia* menghasilkan pigmen jingga (oranye) tetapi kurang stabil terhadap pengolahan (Fardiaz, dkk., 1998).

*Monascus* sudah lama digunakan oleh manusia sebagai pewarna alami makanan (*natural food colorant*), terutama di beberapa negara Asia salah satunya yaitu Cina Selatan. *Monascus* menghasilkan angkak, yaitu beras yang ditumbuhi *Monascus* sehingga berwarna merah. Menurut Hamano and Kilikian (2006), penggunaan pigmen yang dihasilkan oleh *M. purpureus* semakin meningkat karena penggunaannya yang luas, seperti pada daging, ikan,

kecap dan lain-lain, selain itu pigmen *M. purpureus* tidak menimbulkan efek karsinogenik dan teratogenik seperti halnya pada pewarna sintetis.

Substrat yang baik untuk *Monascus* antara lain pati, dekstrin, glukosa, maltosa, galaktosa dan fruktosa. Jenis sumber karbon tidak hanya mempengaruhi jumlah tetapi juga jenis pigmen yang dihasilkan (Broder and Koehler, 1980; Panitz et al., 1991; dalam Timotius, 2004). Percobaan yang dilakukan Sheu *et al.* (2000) menggunakan maltosa didapatkan *Monascus*-nata kompleks yang berwarna merah tua, sedangkan bila digunakan sukrosa *Monascus*-nata kompleks yang didapatkan berwarna merah muda. Perbandingan antara C dan N yang tidak seimbang akan mengurangi intensitas warna yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* (Kusumawati, dkk., 2005). Menurut Pepler dan Perlmen (1979) dalam Busairi (2009) rasio C/N substrat dalam fermentasi kapang adalah antara 5-15

Pigmen *Monascus* diproduksi secara tradisional pada substrat beras dan jagung (Timotius, 2004). Kusumawati, dkk. (2005) menggunakan perbandingan 1:1, 1:2, dan 1:3 untuk beras berbanding ampas tahu dan 1:1, 1:2, dan 1:3 untuk perbandingan beras dengan dedak padi dan menghasilkan intensitas warna merah tertinggi pada media beras berbanding ampas tahu (1:1). Jumlah ampas tahu dan dedak padi yang digunakan tidak lebih dari 1:3 untuk tepung jagung : ampas tahu atau dedak padi karena menurut Ridawati (1993) jika jumlah yang ditambahkan terlalu banyak menyebabkan media terlalu kental dan aerasi kurang sempurna sehingga pertumbuhan kapang terhambat.

Mengingat beras adalah makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia, maka jagung dapat dijadikan sebagai bahan alternatif sebagai pengganti beras. Jumlah karbohidrat pada jagung yang merupakan substrat dasar fermentasi *M. purpureus* hampir mendekati jumlah karbohidrat pada beras. Menurut Departemen Kesehatan RI (1996) dalam Singarimbun (2008) jumlah karbohidrat pada jagung sekitar 73% sedangkan karbohidrat pada beras menurut Simanjuntak (2006) adalah 76%.

Limbah industri makanan seperti dedak padi, ampas tahu, dan onggok juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan pigmen merah oleh *M. purpureus*. Kombinasi dedak padi, ampas tahu, dan onggok digunakan untuk menggantikan sebagian beras yang digunakan sebagai substrat (Jenie dkk, 1994 dalam Kusumawati, dkk., 2005). Menurut Jenie, dkk. (1994) ampas tahu dapat digunakan sebagai sumber nitrogen walaupun hasilnya tidak sebaik sumber nitrogen anorganik.

Nata, selulosa bakteri yang dihasilkan oleh *Acetobacter xylinum*, merupakan hasil fermentasi dari sari buah. Biogenesis dan fermentasi nata telah banyak dipelajari, namun hanya sedikit penelitian tentang pewarnaan nata. Pewarnaan pada nata dapat meningkatkan penampilannya sebagai bahan makanan (Sheu *et al.*, 2000).

Nata diwarnai dengan cara melakukan fermentasi pada media cair dengan memanfaatkan beras, maltosa, glukosa, dan fruktosa sebagai sumber karbon. Warna yang tampak pada nata disebabkan pigmen yang berada di dalam miselium *Monascus purpureus* (intraseluler) dan miselium tersebut

dapat tumbuh di dalam jaringan selulosa nata. Nata yang diwarnai dengan cara seperti ini disebut Monascus-nata kompleks (Kusumawati, dkk., 2005). Monascus-nata kompleks ini memiliki kelebihan untuk dikonsumsi. Selain mengandung banyak serat, menurut Ng *et al.* (2004), pada Monascus-nata kompleks terdapat Monakolin K yang dapat menurunkan kolesterol yang cukup banyak yaitu 157 g/L yang stabil terhadap pencucian dan kondisi pH yang berbeda.

Dari latar belakang yang diuraikan diatas, maka telah dilakukan penelitian tentang pembentukan warna pada *Monascus-Nata* kompleks dengan judul "**Intensitas Warna yang Dihasilkan *Monascus purpureus* pada Nata de Coco dengan Beberapa Komposisi Media Tumbuh**".

## **B. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah peneliti hanya melihat intensitas warna merah yang dihasilkan oleh *M. purpureus* pada perbandingan media yang berbeda. Intensitas warna diukur dengan menggunakan Spectrofotometer UV-VIS.

## **C. Rumusan Masalah**

Penggunaan *M. purpureus* sebagai pewarna alami semakin ditingkatkan mengingat banyaknya pewarna sintetis yang berbahaya bagi manusia. Salah satu usaha yang dilakukan yaitu dengan mencari pewarna yang bersifat alami. *M. purpureus* terbukti dapat menghasilkan pigmen merah yang dapat dimanfaatkan untuk makanan. Salah satu makanan yang dapat diwarnai yaitu nata. Pewarnaan nata menggunakan media cair dengan pemanfaatan limbah industri pangan

sebagai medianya, seperti ampas tahu, ampas tapioka, dedak padi dan lain sebagainya.

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan intensitas warna merah yang dihasilkan oleh *M. purpureus* pada Nata de Coco dengan perbandingan media yang berbeda?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh komposisi media terhadap intensitas warna merah yang dihasilkan *M. purpureus*.

#### **E. Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh komposisi media terhadap intensitas warna merah yang dihasilkan *M. purpureus*.

#### **F. Kontribusi Penelitian**

Penelitian ini diharapkan sebagai dasar yang berguna untuk penelitian selanjutnya. Penelitian ini juga diharapkan sebagai pertimbangan untuk menggunakan pewarna alami dari pigmen yang dihasilkan oleh *M. purpureus* pada makanan fermentasi, khususnya pada Nata de Coco.

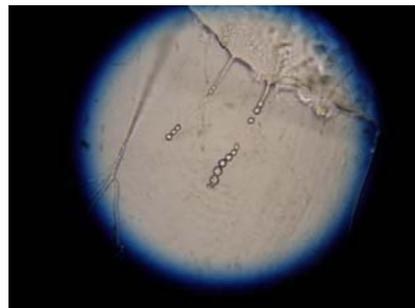
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Monascus purpureus*

*Monascus* adalah salah satu kapang homotalik yang termasuk kelompok Ascomycetes. Pada tahun 1884, nama *Monascus* pertama kali diperkenalkan oleh Philippe van Tieghem, dengan nama species *Monascus ruber*. Kemudian pada tahun 1895, Went mengisolasi *M. purpureus* dari angkak di Jawa. Ada tiga species *Monascus*, yaitu *Monascus purpureus* Went, *Monascus ruber* van Tieghem, dan *Monascus Pilosus* Sato ex Hawksw & Pitt (Wong and Chien, 1986). Species yang paling banyak diteliti adalah *M. purpureus* (Timotius, 2004).

Alexopoulus and Mims (1997), mengklasifikasikan kapang *Monascus* sebagai berikut:

Kingdom : Fungi  
 Divisio : Amastigomycotina  
 Subdivisio : Ascomycota  
 Classis : Ascomycetes  
 Subclassis : Plectomycetidae  
 Ordo : Eurotiales  
 Familia : Monascaceae  
 Genus : *Monascus*  
 Species : *Monascus purpureus*



Gambar 1. Kapang  
*Monascus purpureus*  
(Sumber : Lab. Mikrobiologi UNP)

*Monascus purpureus* adalah jenis jamur yang menghasilkan warna merah jika di tumbuhkan pada substrat yang mengandung pati (Meyer, 1990

dalam Erdogrul and Azirak, 2004). *Monascus purpureus* pertama kali diisolasi oleh Went (1895) dari beras angkak yang berasal dari Jawa, Indonesia (Blanc *et al.*, 1998). Dari beras angkak ini telah diisolasi berbagai metabolit sekunder, antara lain zat warna, zat antihiperkolesterolemia, asam-asam organik dan enzim (Pastrana *et al.*, 1995 ; K. Lakrod *et al.*, 2000 dalam Wibowo, dkk., 2006).

Pada masa dahulu, produksi angkak berasal dari China. Angkak ini digunakan sebagai bahan untuk pembuatan keju China dan minuman China yang dikenanl dengan nama *anchu*. Selanjutnya, angkak dalam bentuk padat atau bubuk telah di *export* ke Asia bagian Timur termasuk Thialand (Palo, *et al.*, 1960 dalam Pattanagul, *et al.*, 2007). Angkak mengandung asam lemak yang dapat menurunkan kadar lemak dalam darah (Wang, 1997). Ekstrak angkak juga dapat menurunkan kadar kolestrol dan lemak tidak sehat dalam darah (Erdogrul and Azirak., 2004)

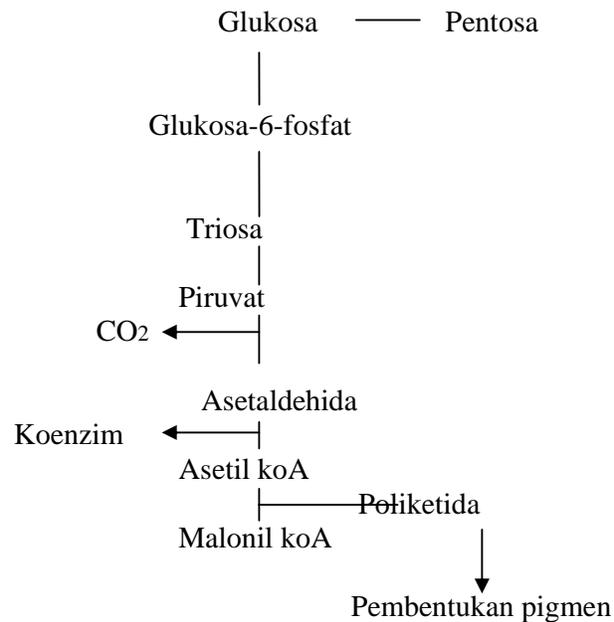
*Monascus purpureus* dapat ditumbuhkan pada *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Sabouraud's Agar*, *Solution agar* dalam waktu 10 hari pada suhu 29<sup>0</sup>C-32<sup>0</sup>C (Pattanagul, *et al.*, 2007). *Monascus* membentuk spora seksual (askospora) dan aseksual (konidia). Ada tiga macam konidia, yaitu aleuriokonidia, klamidokonidia, dan artrokonidia. Aleuriokonidia dihasilkan pada ujung hifa secara soliter (tunggal) atau berentetan (berantai), berbentuk bulat atau oval. Klamidokonidia dan artrokonidia dibentuk oleh miselium secara interkalar (Wong and Chein, 1986)

*Monascus purpureus* dapat dengan mudah dibedakan dari askosporanya yang terlihat berbentuk seperti bola dengan diameter 5 mikron. Miselinya berwarna putih pada awal perkembangannya. Bagaimanapun, miselinya dengan cepat berubah menjadi merah muda dan berikutnya menjadi warna oranye-kuning. Produksi pigmen oranye-kuning menandai meningkatnya kadar asam pada medium. Pigmen merah tua terbentuk pada masa pembiakan (Pattanagul, *et al.*, 2007).

Pigmen *Monascus* dibedakan menjadi dua, yaitu pigmen intraseluler (tidak larut air), dan pigmen ekstraseluler (larut air) (Timotius, 2004). Jamur *Monascus* menghasilkan enam macam pigmen yang dapat dikategorikan dalam 3 kelompok, yaitu pigmen kuning terdiri dari *monascin* dan *ankaflavin*, pigmen oranye terdiri dari *monascorubrin* dan *rubropunctatin*, dan pigmen merah yang terdiri dari *monascorubramine* dan *rubropunctamine* (Pattanagul, *et al.*, 2007). Konsentrasi pigmen dapat diestimasi dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 370, 420, dan 500 nm untuk masing-masing pigmen kuning, oranye, dan merah (Timotius, 2004).

Selama pertumbuhannya, *Monascus* menguraikan pati menjadi beberapa metabolit. Struktur dari pigmen yang merupakan metabolit sekunder pembentukannya tergantung pada jenis media dan faktor lainnya seperti pH, temperatur, dan kelembaban (Pattanagul, *et al.*, 2007). Menurut Jozlova *et al.* (1994) sumber karbon (glukosa, maltosa, ethanol) dan sumber nitrogen (peptone dan ammonium nitrat) digunakan untuk memacu pembentukan pigmen oleh *Monascus*.

Proses pembentukan metabolit sekunder pigmen dapat dilihat pada diagram dibawah ini, (Gambar 2) (Turner, 1971 dalam Ridawati, 1993).



Gambar 2. Pembentukan metabolit sekunder pigmen

Selama pertumbuhannya, kapang *Monascus purpureus* mengeluarkan cairan granular yang melewati ujung-ujung hifa. Menurut Yuan (1980) dalam Ridawati 1993, hasil ekstruksi cairan bersatu pada ujung hifa dan membentuk cairan seperti getah yang tidak beraturan bentuknya. Cairan ini kemudian pecah dan menyebarkan partikel-partikel bulat kecil ke sekeliling ujung hifa. Ketika kultur ini masih muda, cairan hasil ekstruksinya tidak berwarna, tetapi kemudian secara bertahap terjadi perubahan menjadi kemerahan, merah, kekuningan atau jingga apabila kultur ditumbuhkan pada media PDA atau agar saboraud (Hesseltine, 1965).

Selama ini beras digunakan sebagai medium untuk pembuatan angkak. Namun sekarang beberapa sereal seperti oat, gandum dan jangung telah

dipelajari sebagai alternatif untuk media tumbuh dari *Monascus* (Yongsmith, 1999 dalam Pattanagul, *et al.*, 2007). Menurut Pattanagul, *et al.* (2007) Jagung dapat digunakan sebagai medium untuk pembuatan angkak karena jagung lebih murah dari beras dan jagung tidak merupakan makanan pokok bagi masyarakat, khususnya Cina.

## **B. Jagung**

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (daun maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari biji), dibuat tepung (dari biji yang dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung biji dan tepung tongkolnya). Tongkol jagung kaya akan pentosa, yang dipakai sebagai bahan baku pembuatan furfural (Auliawati, 2009).

Selain untuk pengadaan pangan dan pakan, jagung juga banyak digunakan industri makanan, minuman, kimia, dan farmasi. Berdasarkan komposisi kimia dan kandungan nutrisi, jagung mempunyai prospek sebagai pangan dan bahan baku industri. Pemanfaatan jagung sebagai bahan baku industri akan memberi nilai tambah bagi usaha tani komoditas tersebut (Suarni 2003, Suarni dan Sarasutha 2002, Suarni *et al.* 2005 dalam Richana, TT).

Biji jagung terdiri dari kulit ari, lembaga, tip cap dan endosperma. Sebagian besar pati (85 %) terdapat pada endosperma. Pati terdiri dari

raksi amilopektin (73 %) dan amilosa (27 %). Serat kasar terutama terdapat pada kulit ari. Komponen utama serat kasar adalah hemiselulosa (41,16 %). Gula terdapat pada lembaga (57 %) dan endosperma (15 %). Protein sebagian besar terdapat pada endosperma (Anonim, 2005). Kandungan biji jagung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia dan zat gizi jagung per 100 g

Nutrisi	Jumlah
Air (g)	12,0
Kalori (Kal)	355
Vit B1	0,38
Vit A (SI)	510
Fe (mg)	2,4
Ca (mg)	10
Lemak (g)	3,9
Protein (g)	9,2
Karbohidrat (g)	73,3

(Sumber : Departemen Kesehatan RI, 1996 dalam Singarimbun, 2008)

### C. Pemanfaatan Limbah Sebagai Substrat *Monascus purpureus*

Dalam rangka pengembangan proses produksi angkak dengan menggunakan bahan baku yang lebih murah, telah dipelajari pemanfaatan beberapa limbah industri pertanian dan pangan. Limbah industri pertanian dan pangan yang dapat dimanfaatkan diantaranya, yaitu dedak padi dan ampas tahu.

#### a) Dedak Padi

Menurut definisinya, dedak (*bran*) adalah hasil samping proses penggilingan padi, terdiri atas lapisan sebelah luar butiran padi dengan

sejumlah lembaga biji. Penggilingan padi dengan kadar air 14% akan menghasilkan rendemen beras 57-60%, sekam 18- 20%, dan dedak 8-10%. Bila produksi beras tahun 2004 yang menurut data Departemen Pertanian mencapai 31,8 juta ton maka dedak yang dihasilkan sekitar 3,18 juta ton, suatu jumlah yang sangat berlimpah sehingga perlu usaha-usaha memanfaatkannya. Sementara ini dedak saat ini baru dimanfaatkan untuk pakan ternak dan belum banyak digunakan sebagai sumber pangan manusia (Anonim, 2007).

Dedak padi yang berkualitas baik protein rata-rata dalam bahan kering adalah 12,4%, lemak 13,6% dan serat kasar 11,6% (Firmans, 2009). Kandungan dari dedak padi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Dedak Padi

<b>Zat Nutrisi</b>	<b>Kandungan Nutrisi</b>
Protein Kasar (%)	13
Lemak Kasar (%)	0.6
Serat Kasar (%)	13
Calsium (%)	0.1
Phospor (%)	1.7
Energi Metabolis (kkal/kg)	1890

Sumber : Rasyaf (1990) dalam Siregar (2004).

#### **b) Ampas Tahu**

Ampas tahu merupakan hasil ikutan dari proses pembuatan tahu. Bobot ampas tahu rata 1,12 kali bobot kedelai kering, sedangkan volumenya 1,5 sampai 2 kali volume kedelai kering (Shurtleff dan Aoyagi, 1979 dalam Tarmidi 2009).

Potensi ampas tahu cukup tinggi, kacang kedelai di Indonesia tercatat pada Tahun 1999 sebanyak 1.306.253 ton. Bila 50% kacang kedelai tersebut digunakan untuk membuat tahu dan konversi kacang kedelai menjadi ampas tahu sebesar 100-112%, maka jumlah ampas tahu tercatat 731.501,5 ton secara nasional (Tarmidi, 2009). Ditinjau dari komposisi kimianya ampas tahu dapat digunakan sebagai sumber protein. Korossi (1982) dalam Tarmidi (2009) menyatakan bahwa ampas tahu lebih tinggi kualitasnya dibandingkan dengan kacang kedelai.

Ampas tahu juga mengandung unsur-unsur mineral mikro maupun makro yaitu untuk mikro; Fe 200-500 ppm, Mn 30-100 ppm, Cu 5-15 ppm, Co kurang dari 1 ppm, Zn lebih dari 50 ppm (Sumardi dan Patuan, 1983 dalam Tarmidi 2009). Kandungan dari ampas tahu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Ampas Tahu per 100 g.

<b>Nutrisi</b>	<b>Jumlah</b>
Energi (Kal)	393
Protein (g)	17,4
Lemak (g)	5,9
Karbohidrat (g)	67,5
Mineral (g)	4,3
Kalsium (mg)	19
Fosfor (mg)	24
Zat Besi (mg)	4
Vitamin B (mg)	0,2

Sumber: Daftar Analisis Bahan Makanan, Fak. Kedokteran UI, 1992 dalam Anonim, 2010.

#### **D. *Nata de coco***

Nata adalah sejenis makanan hasil fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum*, membentuk gel yang mengapung pada permukaan media atau tempat yang mengandung gula dan asam yang berbentuk padat, kokoh, kuat, putih, kenyal dan mirip kolang- kaling (Natalia dan Sulvia, 2009). Bakteri *A. xylinum* mampu menggabungkan reaksi antar glukosa (polimirisasi) sehingga menjadi selulosa. Selanjutnya, selulosa tersebut membentuk materi yang dikenal sebagai nata (Pambayun, 2002 dalam Susanti, 2006)

Nata merupakan produk makanan yang berasal dari proses fermentasi. Syarat untuk membuat produk nata secara umum yaitu bahan dasar harus mempunyai kandungan karbohidrat (glukosa) yang cukup tinggi (Saragih, 2004 dalam Susanti, 2006). Tanpa adanya glukosa (karbohidrat) nata tidak dapat terbentuk. Menurut Wahyudi (2003) dalam Susanti (2006) selain glukosa sebagai sumber karbon, dalam pembuatan nata sumber nitrogen juga perlu diperhatikan. Sedangkan faktor – faktor yang berpengaruh terhadap fermentasi nata adalah tingkat keasaman (pH), temperatur, waktu fermentasi, nutrient, umur bakteri inokulen dan jumlah larutan starter (Natalia dan Sulvia, 2009).

Glukosa tersebut digabungkan dengan asam lemak membentuk bahan lemak membentuk bahan pendahulu nata pada membran sel yang kemudian membentuk glukosa menjadi selulosa diluar sel. Selulosa ini akan membentuk jaringan mikrofibril yang panjang dalam cairan fermentasi. Gelembung - gelembung CO<sub>2</sub> yang dihasilkan selama proses fermentasi mempunyai

kecenderungan melekat pada jaringan ini, sehingga menyebabkan jaringan tersebut cenderung terangkat ke permukaan cairan (Natalia dan Sulvia, 2009)

*Acetobacter xylinum* mempunyai kemampuan mengoksidasi asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  (Pambayun, 2002 dalam Susanti, 2006). *A.xylinum* dapat tumbuh dengan baik pada kondisi aerob, yaitu perlu adanya oksigen bebas dari udara dan dalam suasana asam ( pH 3 – 4 ). Untuk membuat suasana aerob biasanya wadah untuk fermentasi memiliki permukaan yang luas dan penutupan dengan penutup yang masih bisa ditembus oleh udara, misalnya dengan kertas yang berpori-pori. Penutup dapat digunakan kertas koran, karena harganya relatif lebih murah dan mudah dalam penggunaannya (Wahyudi, 2003 dalam Susanti, 2006).

## **BAB V** **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Komposisi media tumbuh berpengaruh terhadap intensitas warna merah yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* dengan intensitas warna tertinggi pada media tepung jagung : ampas tahu (1:2).
2. Berat miselia tertinggi didapat pada perlakuan media tepung jagung : ampas tahu (1:2).
3. Uji organoleptik terhadap warna, komposisi media tepung jagung : ampas tahu (1:2) mendapat respon suka sedangkan komposisi media tepung jagung dan media tepung jagung : ampas tahu (1:3) mendapat respon tidak suka.

### **B. Saran**

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan tentang penggunaan kombinasi media tumbuh selain jagung dan pemanfaatan limbah industri lainnya yang dapat digunakan sebagai media untuk fermentasi *Monascus-nata* kompleks.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos and W.C.Mims. 1997. *Introductory Mycologi*. Third Edition. John Wiley and Sons: New York.
- Anonim. 2007. "Mengolah Dedak Padi Menjadi Minyak (*Rice Bran Oil*)". *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 29 (4) : 8-10.
- \_\_\_\_\_. 2010. "Kandungan Ampas Tahu dan Kegunaannya". *Online*. <http://requestartikel.com/kandungan-ampas-tahu-dan-kegunaannya-20101053.html>. Diunduh 30 Desember 2010.
- Auliawati. 2009. "Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Adsorben Dalam Proses Penjernihan Air". *Skripsi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Blanc, P. J. *et al.* (1994), "Pigments of *Monascus*". *Journal of Food Science*, 59 (4), 862- 865.
- Busairi, A. M. 2009. "Pengkayaan Protein Kulit Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi: Optimasi Nutrien Substrat Menggunakan *Response Surface Methodology*". Disajikan dalam Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia, Bandung, 2009.
- Erdogrul, O and S. Azirak. 2004. "Review of The Studies on The Red Yeast Rice (*Monascus purpureus*)". *Turkish Electronic Journal of Biotechnology*. 2 : 37-49.
- Fardiaz, S. dkk. 1998. "Penerapan Bioteknologi Dalam Produksi Pigmen Untuk Bahan Pewarna Menggunakan Substrat Limbah Industri Pangan". *Hasil-hasil Unggulan Penelitian Hibah Bersaing Tahun 1997* 1 (7).
- Hamano, P. S. and B. V. Kilikian. 2006. "Production of Red Pigments By *Monascus ruber* In Culture Media Containing Corn Steep Liquor". *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. 23 (4) : 443-449.
- Firmans. 2009. "Dedak Padi". *Online*. <http://cisaruafarm.com/bahan-bakupakan/dedak-padi/>. Diunduh tanggal 11 Februari 2009.
- Hanafiah, A.K. (1991). *Rancangan Percobaan*. Palembang: Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Hesseltine, C.W. 1965. "A Millennium of Fungi, Food, and Fermentation". *Mycologia*. 57 : 149-197.