

U. A 2 a . 2 . b



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
**POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI
PAYAKUMBUH**

SERTIFIKAT

Nomor : 4433 / PL25 / LL / 2015

Diberikan Kepada

Deivy Andhika Permata

Atas partisipasinya sebagai

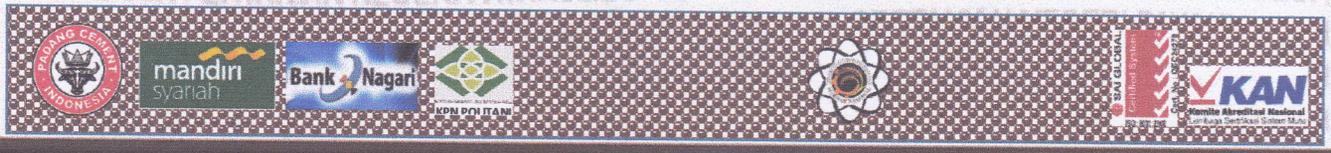
PEMAKALAH

Pada Seminar Nasional Ketahanan Pangan dan Pertanian
Berkelanjutan : **Tantangan dan Peluang Implementasi Teknologi**
dalam Perspektif Nasional

Tanjung Pati, 7 Oktober 2015

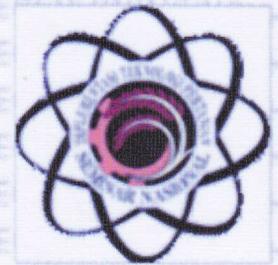
Ir. Gusmalini, M.Si.
DIREKTUR
DIREKTUR

Perdana Putera, S.T., M.Eng.
KETUA PANITIA



ISBN: 978-979-98691-7-3

BUKU 2



PROSIDING *SEMINAR NASIONAL*

**KETAHANAN PANGAN DAN PERTANIAN BERKELANJUTAN :
TANTANGAN DAN PELUANG IMPLEMENTASI TEKNOLOGI
DALAM PERSPEKTIF NASIONAL**

RABU 07 OKTOBER 2015

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
SAMBUTAN KETUA PELAKSANA	iv
SAMBUTAN DIREKTUR	v
DAFTAR ISI	vi

A. TEKNOLOGI PERTANIAN

1	Evaluasi Kinerja Oven Pengering Kakao (<i>Theobroma cocoa</i> L.) Dengan Sistem Kendali Suhu Berbasis Mikrokontroler <i>Renny Eka Putri, Andasuryani dan Ferdiansyah</i>	A-1
2	Pendayagunaan Irigasi Air Tanah Dengan Tenaga Surya Untuk Menunjang Budidaya Pertanian Pada Lahan Tadah Hujan <i>Delvi Yanti</i>	A-7
3	Effect of Coal FlyAsh Addition To The Characteristics of Mechanical Board Coconut Fiber Composites <i>Maryam, Junaidi, Yunizurwan dan Desniorita</i>	A-14
4	Modifikasi Alat Pengering Gambir <i>Rodesri Mulyadi, Elvin Hasman, Mulianti</i>	A-19
5	Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Hama Cabe Kopay Dengan Teknik <i>Forward Chaining</i> <i>Lilik Suhery dan Abdi Yeki Putra</i>	A-23
6	Perancangan Konsultasi Pertanian <i>Online</i> Dalam Rangka Mengoptimalkan Peran Praktisi Dalam Meningkatkan Industri Pertanian Di Kabupaten Lima Puluh Kota <i>Arif Budiman, Rosda Syelly dan Dilson</i>	A-28
7	Potential Starch <i>Zingiberaceae</i> as Raw Material Films as <i>Galamai</i> Packaging <i>Wenny Surya Murtius dan Purnama Dini Hari</i>	A-33
8	Uji Kelayakan Mengembang pada Tanah Lempung dengan Metoda <i>Load Swelling Test</i> di Kota Padang <i>Fanny Yuliana Batubara, Zulnadi dan Jamaluddin</i>	A-39
9	Applications in Promoting Online Store OpenCart Animal Products <i>Syukriadi dan Muthia Dewi</i>	A-46

- 10 Arahan Peruntukan Lahan Basin Payakumbuh Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Dan Pertanian Berkelanjutan
Er Prabawayudha, Reni Ekawaty dan Harmailis..... A-5
- 11 Perbandingan metode RLE (*Run Length Encoding*) dan Huffman untuk pemampatan citra
Indra Kelana Jaya..... A-5
- 12 Aktivitas Abu Terbang Batubara Membunuh Wereng Batang Padi Coklat (*Nilaparvata lugens*)
Hafiz Fauzana, F.X. Wagiman dan Edhi Martono..... A-6
- 13 Pengelolaan Keuangan Industri Mikro-Kecil menggunakan Aplikasi Berbasis Jaringan dengan Proses yang Disederhanakan
Mohammad Riza Nurtam, Imelfina Musthafa, Amrizal, Indra Laksana... A-6

B. TEKNOLOGI PANGAN

- 1 Pengembangan Produk Bakso Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) Aneka Warna Dalam Bentuk Bakso Instan Sebagai Makanan Tambahan Anak Sekolah
Suardi Loekman, Mirna Ilza dan Syahrul B-1
- 2 Suplemen Makanan Kesehatan (*Health Food*) Bernutrisi Tinggi Dari Chlorella Dan Minyak Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)
Syahrul dan Dewita..... B-8
- 3 Ekstraksi minyak kaya asam lemak omega-9 dari limbah fillet ikan patin siam (*pangasius hypophthalmus*) Sebagai komponen pangan fungsional Dan aplikasinya pada produk pangan
N Irasari, dan Sumarto B-1
- 4 Pembuatan Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Sagu Dengan Tiga Rasa
Syuryani Syahrul dan Maizarni..... B-2
- 5 Analisis Sikap Multiatribut Fishbein Terhadap Produk Rendang Telur di Kampung Rendang Kota Payakumbuh
Elfi Rahmi, James Hellyward B-2
- 6 Deteksi Formalin Dan Boraks Pada Bakso Yang Dijual Disekitar Kota Payakumbuh
Ferawati, Endang Purwati, Yulianti Fitri Kurnia dan Sakinah Putri..... B-3
- 7 Penggunaan Ubi Kayu (*Manihot utilissima*) Pada Pembuatan Wuak Piuk Sebagai Pengembangan Makanan Tradisional Kabupaten Lima Puluh Kota
Mimi Harni dan Rince Alfia Fadri..... B-3

- 8 Pengaruh Pemberian Konsentrasi Getah Buah Pepaya Pada Kemasan Yang Berbeda Terhadap Organoleptik Dadih Kerbau
Refika Komala dan Busari..... B-42
- 9 Proses Pembuatan Minuman Kawa Daun di Sumatera Barat Making
Rilma Novita, Andi Eviza dan Sri Kembaryanti Putri B-49
- 10 Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tepung *Cassava* Termodifikasi (*The Effect Of Fermentation Time Toward The Quality Of Modified Cassava Flour*)
Santosa, Omil C. Chatib, Kasma Iswari, dan Hervika Fuji Astuti..... B-53
- 11 Iptek Bagi Masyarakat (IbM) Keripik Singkong Aneka Rasa Di Payakumbuh
Irwan roza , Evawati, Mimi Harni B-62
- 12 Identifikasi Aktifitas Antioksidan dan Total Fenol Larutan Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Telur Asin Mentah dengan Suhu Pemanasan dan Konsentrasi yang Berbeda dalam Proses Pengasinan
Deni Novia dan Indri Juliyarsi..... B-68
- 13 Isolasi dan Karakterisasi Rhizobakteria Pelarut Posfat Potensial Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L)
Anidarfi, Ngakumalem Sembiring dan Auzia Asman, Lenny Rozaira..... B-73
- 14 Kajian sifat antibakteri dan antijamur dari Senyawa kimia teripang kasur (*Stichopus vastus Shuiter*) Dari Perairan Natuna Kepulauan Riau.
Mery Sukmiwati, Enda Mora dan Emma Susanti..... B-78
- 15 Effect of Storage on Security Microbiology Ground Beef Rendang Packaging Bottle
Mutia Elida, Sri Aulia Novita, dan Elviati..... B-84
- 16 Peran Bubuk Tempe Instan Terhadap Profil Lipid Serum Tikus Model Hiperglikemik
Susi Desminarti, Rimbawan, Faisal Anwar, dan Adi Winarto..... B-90
- 17 The Study Of The Various Ways Sapodillafruit Curing (*Achras zapota*, L.) Against Chemical And Physical Properties Of The Fruit During Curing
Mislaini R, Santosa, dan Ariyanto..... B-98

C. PERTANIAN DAN PERKEBUNAN

- 1 Efek Isoflavone Kedelai Terhadap Kanker Payudara Dalam Perspektif Molekular
Dewi Rusnita..... C-1
- 2 Pengaruh Jenis Substrat Umbi-Umbian Dalam Produksi Pigmen Angkak Menggunakan *Monascus purpureus*
Alfi Asben dan Deivy Andhika Permata..... C-8
- 3 Optimization Of Composting Organic Waste Household Fermentation With Time To Repair pH and Al -dd Ultisol
Kiki Amelia..... C-1
- 4 Parasitisasi Parasitoid Telur Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius* Fabricus) Asal Kabupaten Agam dengan topografi berbeda
Fri Maulina, Novri Nelly, Hidrayani dan Hasmiandy Hamid..... C-2
- 5 Efektifitas Predator Famili Coccinellidae Dalam Mengendalikan Hama *Thrips* sp. Pada Tanaman Cabai
Wilna Sari C-2
- 6 Aplikasi Pupuk Organik Cair Asal *C.odorata* + Sabut Kelapa Dan Asam Humat Untuk Tanaman Stroberi (*Fragaria virginiana*)
Jamilah dan Dera Permana..... C-3
- 7 Efek Mikoriza Indigenus Dan Bahan Organik Setempat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tanaman Kakao
Muliadi Karo-Karo, Muzakkir, Ardi Sardina Abdulah dan Wiwik Hardaningsih..... C-3
- 8 Keragaman Fungi Mikoriza Arbuskula Indigenus Pada Berbagai Lahan Perkebunan Kopi Sumatera Barat
Ardi Sardina Abdulah, Syafrison, Muzakkir dan Muliadi Karo-Karo..... C-4
- 9 Sterilisasi dan Induksi Biji Manggis Melalui Kultur *In Vitro*
Andre Sparta dan Rahayu Triatminingsih..... C-4
- 10 Dry material digestibility and Organic Materials and VFA levels of Cocoa Pod on Defaunasi Agencia And Protein Supplementation By Pass From Weeds *Cromolaena odorata*
Afrini Dona , Mardiaty Zein dan Hera Dwi Triani C-5
- 11 Pengaruh perlakuan benih dengan ryzhobacteria terhadap intensitas serangan penyakit bercak coklat dan produksi padi sawah metode SRI
Yulensri, Agustamar, Misfit Putrina dan Pon Aliza C-5



PENGARUH JENIS SUBSTRAT UMBI-UMBIAN DALAM PRODUKSI PIGMEN ANGKAK MENGGUNAKAN *MONASCUS PURPUREUS*

Alfi Asben dan Deivy Andhika Permata

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang

Email: alfi_asben@yahoo.com.

ABSTRACT

The study aims was to determine the appropriate of tubers type as substrate in producing natural angkak pigment by using *Monascus purpureus*. The research was done by three treatments of tubers types and a rice as comparison, namely: X1 (rice), X2 (sweet potato), X3 (cassava), and X4 (taro). The research was done with 3 replications and reported with average of data on statistical analysis. Process production of angkak pigment was done by: 1) Preparation of tubers and rice substrate, 2) Preparation of *M. purpureus* inoculum, and 3) Fermentation of angkak pigment. The result showed that cassava was appropriate susbstrate that gave the highest of pigment intensity for λ 400 nm (yellow), λ 470 nm (orange), and λ 500 nm (red). The content of residual starch and antioxidant were 27.27 % and 23.63% respectively. This results almost same with the results of the angkak pigment was produced by rice substrate.

Keywords: Angkak pigment, rice, cassava, *Monascus purpureus*, residual starch, antioxidant, pigment intensity

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan sumber daya hayati diantaranya umbi-umbian. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Barat tahun 2013 produksi Ubi Jalar sebesar 138,128 ton sedangkan Ubi kayu adalah 232,335 ton. Umbi-umbian memiliki berbagai keunggulan, di antaranya mempunyai kandungan gizi yang tinggi sebagai sumber pangan, dapat tumbuh di daerah marjinal, dan dapat disimpan dalam bentuk pati. Pada umumnya masyarakat hanya mengolah umbi-umbian tersebut menjadi makanan. Padahal umbi-umbian tersebut dapat diolah menjadi produk lain yang memiliki nilai tambah yang jauh lebih bermanfaat, salah satunya adalah dengan mengolahnya menjadi angkak.

Angkak adalah pewarna alami yang dihasilkan kapang *M. Purperus* dimana mampu menghasilkan pigmen yang bersifat tidak toksit dan tidak mengganggu sistem kekebalan tubuh. Disamping itu pada angkak ditemukan juga senyawa antioksidan yang baik untuk kesehatan serta lovastatin sebagai penekan

kolesterol. Pigmen warna utama yang dihasilkan oleh *M. purpureus* pada fermentasi angkak adalah monaskorubrin dan monaskoflavin. Ada tiga warna utama yang dapat ditimbulkan oleh pigmen pada angkak, yaitu kuning, oranye, dan merah (Ma *et al.*, 2000). Fardiaz dan Zakaria (1996) menyatakan pigmen warna dari angkak yang merupakan produksi dari *Monascus* mempunyai sifat kelarutan tinggi, warna lebih stabil, mudah dicerna dan tidak karsiogenik penggunaan pigmen angkak pada makanan cukup aman

Angkak awalnya merupakan hasil fermentasi beras oleh *Monascus purpureus*. Selain media beras, ada beberapa jenis umbi yang memiliki kandungan pati cukup tinggi yang dapat digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan *Monascus purpureus* seperti ubi jalar (*Ipomea batatas*), ubi kayu (*Manihot esculenta*) dan talas. Umbi-umbian ini memiliki unsur pati yang dapat membantu pertumbuhan kapang *Monascus purpureus*. Kadar pati dari umbi-umbian tersebut adalah sebagai berikut ubi jalar (*Ipomea batatas*)

46.2% (J
ubi kayu
et al., 20
esculenta
Perbedaan
umbi ak
kandung
Kandung
jumlah in
Jenis me
berpenga

Semal
bahan, r
dapat d
purpureus
menjadi
purpureus
lebih re
fermenta
fermenta
pada 14
menggur
selama 1
(Kasim
Zubaidal
menferm
Kadar r
dapat di
Monascu
al., 2009
padat) y
proses p
suhu
(Timotiu

Jenis
angkak
umbi-un
jelas. K
dari an
substrat

Pene
jenis un
dalam
dengan



46.2% (Juanda dan Cahyono, 2000), kadar pati ubi kayu (*Manihot esculenta*) 24.11% (Hidayat *et al.*, 2009) dan kadar pati talas (*Colocasia esculenta*) 80% (Rahmawati *et al.*, 2012). Perbedaan kandungan pati dari masing-masing umbi akan menyebabkan perbedaan dari kandungan pigmen angkak yang dihasilkan. Kandungan pati umbi akan dapat menentukan jumlah intensitas pigmen yang akan dihasilkan. Jenis medium fermentasi yang berbeda ini berpengaruh terhadap produksi angkak.

Semakin banyak kandungan pati dalam bahan, maka semakin banyak nutrisi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan *M. purpureus* sehingga fase stationer akan menjadi lebih lama dibandingkan *M. purpureus* yang tumbuh dalam substrat yang lebih rendah kandungan nutrisinya. Pada fermentasi angkak menggunakan beras waktu fermentasi bervariasi dan umumnya dilakukan pada 14 sampai 21 hari. Fermentasi angkak menggunakan *M. purpureus* banyak dilakukan selama 14 hari terutama untuk substrat beras (Kasim *et al.*, 2006; Kartawijaya dan Zubaidah, 2014), sedangkan Purwanto (2011) menfermentasi *M. Purpureus* selama 10 hari. Kadar monakolin (lovastatin) paling tinggi dapat dihasilkan pada fermentasi beras oleh *Monascus purpureus* selama 14 hari (Panda *et al.*, 2009). Kondisi proses fermentasi (substrat padat) yang baik atau kondisi optimal untuk proses pembentukan pigmen adalah pada pH 6, suhu 30-35°C, dan kelembaban 56% (Timotius, 2004).

Jenis pigmen alami dan intensitas warna angkak yang dihasilkan dari jenis-jenis substrat umbi-umbian belum terpublikasikan dengan jelas. Kuantitas serta kualitas pigment alami dari angkak akan terpengaruh dari jenis substrat yang digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis umbi-umbian yang tepat sebagai substrat dalam memproduksi pigmen alami angkak dengan menggunakan *Monascus purpureus*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah : 1) Bahan baku umbi-umbian seperti ubi singkong (Adira 2: Padang Pariaman), ubi jalar (Sukuh: Gunung Talang), dan ubi talas (Belitung, Alahan Panjang), serta beras (IR 42, solok); 2) Isolat *Monascus purpureus* dari IPB Culture Collection Bogor; 3) Bahan kimia untuk pengolahan : PDA, PDB, garam fisiologis dan lain-lain; serta 4) Bahan untuk analisis yaitu; metanol, HCL, NaOH, H₂SO₄, CuSO₄, Larutan tiosulfat, Iodium, *soluble starch*, DPPH, akuades dan lainnya.

Peralatan yang digunakan meliputi ; timbangan analitik (Kern ABJ 220-4M), *autoclave* (Hirayama Hiclave HVE-10), *laminar air flow* (Telstar BV-1000), *cabinet dry* (Corsiar Manufacturing), oven (Philip Harris Ltd), inkubator (Mettler 100-800), *water bath shaker* (Julabo), spektrofotometer (Shimadzu UV-1800), *hemocytometer* (NESCO No 1280) dan lain-lain.

Rancangan

Penelitian dilakukan dengan perlakuan 3 jenis umbi-umbian dan beras sebagai pembanding, yaitu : X1 (Beras), X2 (Ubi jalar), X3 (Ubi kayu), dan X4 (Ubi Talas). Penelitian dilakukan dengan 3 kali ulangan. Data dianalisis dengan analisis statistik secara hitung rata-rata.

Pelaksanaan penelitian

(1) Persiapan bahan baku sebagai substrat fermentasi

Substrat berupa (ubi kayu, ubi jalar dan talas) dicuci, dibersihkan, dibuang kulit bagian luarnya kemudian dipotong dadu sebesar partikel beras ($\pm 0.5 \text{ cm}^2$). Ubi jalar, ubi kayu dan talas yang digunakan disiapkan dengan kadar air $\pm 50\%$, dan dengan beras sebagai standar dengan kadar air 40% (setelah direndam 24 jam). Untuk menurunkan kadar air umbi yang besar maka dikeringkan dengan oven atau *cabinet dryer* sampai kadar air yang



diinginkan. Selanjutnya bahan baku substrat umbi-umbian dan beras disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah dingin bahan siap sebagai substrat fermentasi.

(1) Persiapan kultur (modifikasi Sudarsono, 1990)

Biakan murni *Monascus purpureus* di segarkan pada agar miring media PDA dalam test tube. Inkubasikan pada suhu kamar selama 23 hari. Lepaskan askospora/konidia pada permukaan agar dengan memberikan gram fisiologis 5 mL/test tube. Lepaskan askospora dengan ose sehingga dan tersuspensi dalam larutan garam fisiologis. Hitung jumlah spora dengan hemocytometer (data tidak ditampilkan). Kultur siap digunakan.

(2) Fermentasi umbi dalam menghasilkan angkak (modifikasi Kasim *et al.*, 2005)

Lakukan fermentasi menggunakan 3 jenis substrat umbi dan substrat beras sebagai standar. Fermentasi dilakukan pada suhu kamar (29-30°C) dimana digunakan inokulum sebanyak 10% dengan kadar air substrat 50% ($\pm 40\%$ untuk beras). Fermentasi dilakukan selama 14 hari. Selesai fermentasi, angkak yang dihasilkan dikeringkan selama 4 hari pada suhu 40-45°C (sampai KA 6-7%). Selanjutnya dilakukan analisis.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap bahan baku (substrat) meliputi kadar air (AOAC, 2005) dan kadar pati (metode luff Scrooll), pH awal (AOAC, 2005). Pengamatan pada angkak yaitu:

Kadar air (AOAC, 2005), Intensitas pigmen alami (metode spektrofotometer dalam Kasim *et al.*, 2005), kadar pati sisa (metode Luff Scroll) dan kadar antioksidan (DPPH, dalam Angraini, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

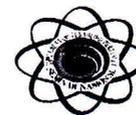
Kandungan Bahan Baku dan Substrat

Kadar air untuk beras dibuat untuk kondisi fermentasi angkak beras yang terbaik yaitu sekitar 40% (yaitu 38.71%), sedangkan kadar air untuk umbi-umbian dilakukan untuk kondisi optimal pertumbuhan *M. purpureus* pada medium lain (angkak ampas sagu) yaitu 50% (Asben, 2015). Kandungan pati awal substrat diukur untuk mengetahui jumlah pati yang dikonsumsi oleh *M. purpureus* selama fermentasi dengan mengukur kandungan pati sisa di akhir fermentasi. Hasil analisis bahan baku untuk substrat fermentasi pigment angkak disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa Parameter Kimia Substrat Untuk Produksi Pigmen Angkak (Pengaturan Kadar air dan Proses Sterilisasi)

No	Substrat	Kadar Air (%)	Pati (%)	pH
1	Beras	38.70 \pm 0.045	74.46 \pm 4.055	6.15 \pm 0.071
2	Ubi Jalar	50.22 \pm 0.036	26.78 \pm 0.019	5.90 \pm 0.000
3	Ubi Kayu	50.31 \pm 0.509	40.50 \pm 2.855	6.45 \pm 0.071
4	Ubi Talas	51.60 \pm 0.228	55.42 \pm 0.187	6.06 \pm 0.071

Dari analisis pati bahan baku awal diketahui bahwa pati umbi jalar adalah 32.69 \pm 0.08% (KA 69.79%), ubi kayu sebesar 44.18 \pm 0.34% (KA 58.76%) dan ubi talas sebesar 61.12 \pm 0.95% (KA 73.46%). Pada Tabel 1. terlihat adanya perbedaan kandungan pati yang signifikan antara substrat ubi jalar (26.78%) dengan ubi kayu (40.50%) dan talas (55.42%) pada kadar air yang relatif sama. Kandungan pati substrat juga sedikit berkurang dengan adanya proses sterilisasi (121°C selama 15 menit) dalam *autoclave* jika dibandingkan dengan kandungan pati awal bahan baku. pH masing-masing substrat relatif sama yaitu sekitar 6, dan pH ini cukup baik untuk memulai proses inkubasi dalam menghasilkan pigmen angkak. pH substrat untuk pembuatan angkak ini tidak diatur, dimana pH yang ada adalah dari bahan baku umbi dan penambahan inokulum *M. purpureus*. pH awal yang baik produksi pigmen angkak adalah pH 6 (Timotius, 2004)



Dalam produksi pigmen angkak ini maka kadar air substrat umbi-umbian disamakan supaya dapat diketahuibesaran kandungan patinya. Dalam mempersiapkan substrat untuk pembuatan pigmen angkak untuk bahan baku umbi ini disiapkan substrat dengan kadar air (KA) sekitar 50% sehingga pengaruh perbedaan kandungan umbi (pati) yang ada dapat diketahui.

Pigmen Angkak Umbi-umbian

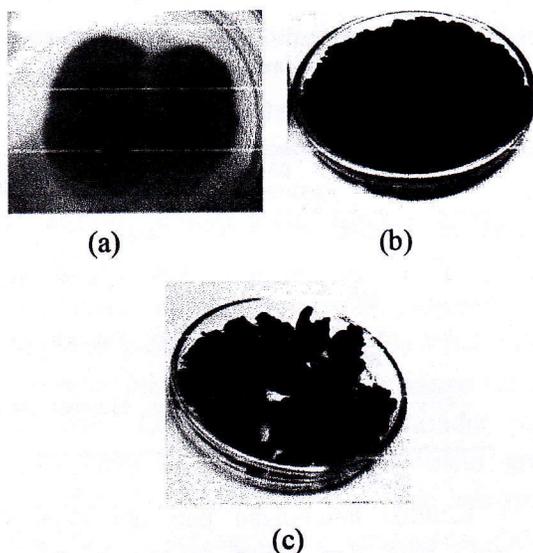
Hasil analisis intensitas pigmen pada angkak umbi-umbian pada 3 panjang gelombang yaitu λ 400 nm (pigmen kuning), λ 470 nm (pigmen orange), dan λ 500 nm (pigmen merah) serta kandungan pati tersisa ditampilkan pada Tabel 2. Dari 3 jenis panjang gelombang yang diukur, angkak dari ubi kayu memperlihatkan intensitas warna yang lebih tinggi dibandingkan angkak dari jenis umbi lainnya. Nilai intensitas pigmen angkak ubi kayu masih dibawah pigmen yang dihasilkan oleh substrat beras. Tingginya intensitas pigmen pada beras menunjukkan bahawa pada fermentasi ini media beras jauh lebih cocok dalam menghasilkan pigmen alami angkak. Beras merupakan substrat terbaik untuk produksi pimen angkak (Timotius, 2004). Ubi kayu (varietas Adira 2) memperlihatkan kondisi sebagai substrat penghasil pigmen yang lebih baik dari ubi jalar (varitas Sukung) dan ubi talas (varitas Belitung). Pada angkak beras dan ubi jalar intensitas pigmen yang tertinggi adalah pada λ 500 nm yaitu pigmen merah, sedangkan pada angkak ubi jalar dan ubi talas intensitas pigmen tertinggi terjadi pada λ 400 nm yaitu pigmen kuning. Namun secara keseluruhan penampilan dari pigmen angkak dari ke empat substrat ini memperlihatkan warna akhir merah.

Tabel 2. Hasil Analisis Pigmen Alamidari Berbagai Substrat Umbi-Umbian

No.	Perlakuan	Kadar Air (%)	Intensitas Warna (Absorbansi)		
			λ 400 nm (Pigmen kuning)	λ 470 nm (Pigmen orange)	λ 500 nm (pigmen merah)
1	X, (Beras)	7.54=0.538	3.728=0.9730	2.980=1.2049	3.308=0.8655
2	X, (Ubi Jalar)	6.98=0.428	1.820=0.0926	0.719=0.0911	0.807=0.0881
3	X, (Ubi kayu)	6.65=0.287	1.969=0.0467	1.799=0.0078	2.030=0.0233
4	X, (Ubi talas)	7.27=0.340	0.734=0.0230	0.358=0.0454	0.450=0.0787

Kondisi kandungan pati ubi kayu yang lebih baik dan dekat dengan beras dalam keseimbangan amilosa dan amiloptin diperkirakan menyebabkan intensitas pigmen angkak yang dihasilkan ubi kayu lebih tinggi, dengan pola pigmen yang sama yaitu lebih tinggi pada intensitas pigmen merah. Perbandingan amilosa: amilopeptin pada beras IR 42 (pera) yaitu 26.86% : 73.14% (Cahyana *et al.*, 2011), sedangkan perbandingan amilosa dan amilopeptin pada pati ubi kayu adalah 15-28% : 72-85% (Hidayat *et al.*, 2009), ubi jalar 15-25% ; 75-85% (Putri dan Nisa, 2015) serta ubi talas 17-28% : 72-83% (Richana, 2012). Perbandingan amilosa dan amilopeptin ubi talas lebih ke pera dengan amilosa yang lebih tinggi dibanding ubi kayu, tetapi pada ubi talas terdapat kalium oksalat yang menyebabkan gatal-gatal. Kalium oksalat ini diperkirakan mempengaruhi pembentukan pigmen angkak pada substrat ini. Beras dengan kandungan amilosa lebih tinggi dan amilopeptin lebih rendah merupakan substrat yang lebih baik untuk menghasilkan pigmen angkak (Suwanto, 1985).

Tampilan angkak ubi kayu hasil fermentasi menggunakan *M.purpureus* memperlihatkan hasil yang baik seperti yang diperlihatkan



Gambar 1. (a) Kapang *M. Purpureus*, (b) Pigmen angkak beras, dan (c) Pigmen angkak ubi kayu

Pati Tersisa dan Antioksidan Angkak

Pada Tabel 3. disajikan kandungan pati tersisa dan kandungan antioksidan pada angkak umbi-umbian. Bila dibandingkan pati awal susbtrat (Tabel1) terlihat terjadi penurunan kandungan pati pada angkak, dimana pati telah dikonsumsi dan dikonversi menjadi produk metabolit seperti pigmen dan senyawa antioksidan.

Tabel 3. Kandungan Pati Tersisa dan Antioksidan pada Angkak Umbi-umbian

No	Perlakuan	Kadar Pati (%)	Analisis Antioksidan	
			Sampele (ppm)	Antioksidan (%)
1.	X1 (Beras)	34.50±0.085	2000	25.38±0.026
3.	X2 (Ubi Jalar)	21.26±0.094	2000	30.37±0.029
5.	X3 (Ubi Kayu)	27.24±0.185	2000	23.63±0.044
7	X4 (Ubi Talas)	43.38±0.424	10000	14.08±0.011

Beras mengalami penurunan kandungan pati yang paling tinggi (19.96%) dengan intensitas pigmen yang paling tinggi, diikuti oleh ubi kayu (13.34 %) dengan intensitas pigmen yang juga lebih tinggi dari 2 jenis ubi lainnya. Konsumsi pati oleh *M. purpureus* dimanfaatkan untuk

memproduksi pigmen alami dan metabolit sekunder lainnya seperti senyawa antioksidan. Kandungan antioksidan yang dihasilkan angkak ubi kayu (23.63%) mendekati kandungan antioksidan beras (25.38%). Kandungan antioksidan yang tinggi pada angkak ubi jalar dipengaruhi oleh adanya kandungan beta karoten pada bahan baku ubi jalar. Kandungan β- karoten dalam ubi jalar putih adalah 51.20 ppm/100 gr bahan (Juanda dan Cahyono, 2000) yang juga merupakan sumber antioksidan.

Kandungan pati tersisa pada angkak umbi-umbian dirasakan yang masih cukup tinggi. Diperkirakan kandungan pati yang tersisa ini masih dapat mendorong *M purpureus* untuk menghasilkan pigmen angkak yang lebih tinggi lagi jika lama fermentasi ditingkatkan.

KESIMPULAN

Ubi kayu merupakan substrat yang tepat dan memberikan hasil terbaik dibandingkan substrat ubi jalar dan ubi talas, dimana mempunyai intensitas pigmen tertinggi untuk λ 400 nm (kuning), λ 470 nm (orange) dan λ 500 nm (merah) dengan kandungan pati tersisa sebesar 27.27% dan kandungan antioksidan sebesar 23.63% (pada konsentrasi 2000 ppm). Intensitas pimen alami dan antioksidan yang dihasilkan dari substrat ubi kayu mendekati hasil intensitas pigmen alami dan antioksidan yang dihasilkan oleh substrat beras.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada Dirjen DIKTI, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini lewat skim Fundamental.



DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Asben, A dan A. Kasim 2015. Studi Lama Fermentasi dan Tingkat Kadar Air dalam Produksi Pigmen Angkak Pada Substrat Ampas Sgu-Tepung Beras Menggunakan *Monascus purpureus*. Prosiding. Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional Forum Komunikasi Pendidikan Tinggi-Teknologi Pertanian Indonesia (FKPT-TPI). 2-3 September. Surabaya. [In Press]
- Cahyana, P.T., K. Setyowati, T.C. Sunarti, dan B. Haryanto. 2011. Pembuatan Pati Beras Termodifikasi Dan Pengaruh Kadar Amilosa Terhadap Sifat Fungsionalnya. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 13 (3). 192-197
- 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
- Hidayat, B., Kalsum N, dan Surfiana. 2009. Perbaikan Karakteristik Tepung Ubi Kayu Menggunakan Metode Prigelatinisasi Parsial. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I. Politeknik Negeri Lampung.
- Juanda, D. dan B. Cahyono 2000. Ubi Jalar Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta.
- Kartawijaya, M dan E. Zubaidah. Efek Ko-Kultur *Monascus purpureus* dan *Saccharomyces cerevisiae* Selama Proses Fermentasi terhadap Intensitas Pigmen Dan Kadar Lovastatin Angkak. *Jurnal Pangan dan agroindustri*. 2(1). 7-17.
- Kasim, E., S. Astuti., dan N. Nurhidayat. 2005. Karakterisasi pigmen dan kadar lovastatin beberapa isolat *Monascus purpureus*. *Biodiversitas* 6 (4): 245-247
- Kasim, E., N. Suharna, N. Nurhidayat, 2006. Kandungan Pigmen dan Lovastatin pada Angkak Beras Merah Kultivar Bah Butong dan BP 1804 IF 9 yang Difermentasi dengan *Monascus purpureus* Jmba. *Biosiversitas*. 7 (1) : 7-9
- 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
- Purwanto, A. 2011. Produksi Angkak Oleh *Monascus purpureus* dengan Menggunakan beberapa Varietas Padi Yang berbeda Tingkat kepulenannya. *Widya Warta*. No.01 XXXV. 40-55.
- Putri, A.M.E dan F. C. Nisa. 2015. Modifikasi Pati Ubi Jalar Putih Menggunakan Enzym Amylomaltase Menjadi Pati Thermoreversible. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (2). 749-755.
- Rahmawati, W., Y. A. Kusumastuti, dan N. Aryanti, 2012. Karakteristik Pati Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri di Indonesia. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 1:347-351.
- Richana, N. 2012. Ubi Kayu dan Ubi Jalar. Penerbit Nuansa. Bandung.
- Sudarsono, K.A. 1990. Mempelajari Produksi Zat Warna Alami Angkak dengan Substrat Fermentasi Ampas Tapioka (Onggok) oleh *Monascus purpureus* Went. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Suwanto, A., 1985. Produksi angkak sebagai zat pewarna makanan. *Media Teknologi dan Pangan* 1 (2):8-14
- Timotius, K.H. 2004. Produksi Pigmen Angkak Oleh *Monascus*. *Jurnal Teknol. Dan Industri Pangan*. XV (1). 79-86