

FORMULASI LARU ANGKAK (PENGARUH JENIS BAHAN PENGISI TERHADAP VIABILITAS *MONASCUS PURPUREUS* DAN KADAR LOVASTATIN ANGKAK HASIL FERMENTASI)

Formulation of Laru Angkak (The Effect of Fillers Type on Monascus purpureus Viability and Lovastatin product of Angkak Fermented)

Elok Zubaidah^{1*}, Nadzira¹, dan Feronika Heppy Sriherfyna¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran - Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email: elzoeba@yahoo.com

ABSTRAK

Angkak merupakan produk fermentasi beras menggunakan kapang *Monascus purpureus*. Proses pembuatan angkak membutuhkan waktu yang cukup lama. Penambahan kultur jamur dalam bentuk laru diduga mampu mempercepat proses fermentasi angkak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap viabilitas *Monascus purpureus* dan lovastatin angkak hasil fermentasi laru. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan 2 faktor yaitu jenis bahan pengisi (tepung beras, tepung maizena, dan tepung tapioka) dan konsentrasi bahan pengisi (0%, 10%, 20%, dan 30%). Data dianalisa secara statistik menggunakan ANOVA dengan selang kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahan pengisi berupa tepung beras konsentrasi 10% merupakan perlakuan terbaik, jumlah *Monascus purpureus* 6.22 LOG CFU/g dan kadar air laru 7.34%. Angkak hasil fermentasi laru dengan kombinasi perlakuan tersebut memiliki intensitas pigmen merah 1.73 AU, kadar lovastatin 29.75 mg/100 g, derajat kecerahan 45.96, derajat kemerahan 19.53 dan kadar air 7.35%.

Kata kunci : Angkak, Fermentasi Beras, Laru, Metabolit Sekunder, *Monascus purpureus*

ABSTRACT

Angkak is a rice-fermented product using fungus *Monascus purpureus*. The addition of the fungus in the form of dried starter (laru) expected to accelerate the process of fermentation of red yeast rice. The objective of this research was to determine the influence of fillers type and concentration on laru angkak viability and secondary metabolites of angkak-fermented from laru. Factorial Randomized Block Design (RBD) used as the experimental design with two factors. The first factor is type of fillers (rice flour, maize flour and tapioca flour). The second factor is concentration of fillers (0%, 10%, 20%, and 30%). Data were analyzed using ANOVA at 95%. The result indicated that rice flour with concentration 10% is the best combination for making angkak. Total of *Monascus purpureus* 6.22 LOG CFU/g and water content of laru 7.34%. Angkak-fermented laru with this combination has the highest red pigment intensity 1.73 AU, lovastatin 29.75 mg/100g, brightness level 45.96, redness level 19.53 and water content 7.35%.

Key words: Angkak, *Monascus purpureus*, Laru, Rice Fermented

PENDAHULUAN

Angkak (red yeast rice) merupakan produk hasil fermentasi beras (*Oryza sativa*) dengan menggunakan kapang *Monascus purpureus*. World Industrial and Commercial Organization Forum menyatakan bahwa pada tahun 2006 tingkat produksi angkak di China mencapai 7000 ton/tahun (Shieh *et al.*, 2008). Selain itu, rata-rata tingkat konsumsi angkak komunitas masyarakat China, Jepang dan Asia di Amerika Serikat mencapai 14 - 55 gram/hari/orang (Lee *et al.*, 2014).

Monascus purpureus yang terkandung dalam angkak mampu menghasilkan metabolit sekunder berupa pigmen dan senyawa lovastatin. Pigmen angkak telah digunakan sebagai pewarna makanan di berbagai negara. Penggunaan angkak sebagai pewarna alami di Negara Jepang, mencapai angka 600 ton/tahun pada tahun 2000 (Rosenblitt *et al.*, 2000). Lovastatin atau yang dikenal dengan istilah *Monacolin K* dapat menghambat sintesis kolesterol dalam tubuh (Chen *et al.*, 1993).

Proses pembuatan angkak memerlukan waktu relatif lama, karena menggunakan inokulum murni *Monascus purpureus*. Salah satu alternatif dalam menghasilkan angkak yang lebih cepat, praktis, dan efisien yaitu dalam bentuk formula laru angkak. Laru merupakan starter kering yang digunakan dalam proses fermentasi. Hingga saat ini, terdapat beberapa jenis laru yang telah beredar dipasaran, yaitu laru roti, laru tape, dan laru tempe. Setiap laru tersebut mengandung jenis mikroorganisme yang berbeda. Hal ini disesuaikan dengan produk yang dihasilkan dari fermentasi laru tersebut. Pada proses pembuatan laru, pada umumnya ditambahkan bahan pengisi yang berperan untuk melindungi produk yang akan dikeringkan, mempercepat proses pengeringan, meningkatkan total padatan serta memperbesar volume (Gonnissen *et al.*, 2008). Bahan pengisi tersebut pada umumnya adalah bahan berpati antara lain tepung beras, tepung maizena, tepung tapioka, dan sebagainya. Konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan pada laru dapat berpengaruh terhadap viabilitas laru. Penambahan bahan pengisi dalam jumlah yang terlalu banyak dapat menyebabkan penurunan konsentrasi spora kapang (Suprapti, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan pengisi tepung beras, tepung mai-

zena, tepung tapioka dengan konsentrasi tertentu terhadap viabilitas laru dan kadar lovastatin angkak hasil fermentasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan dalam pembuatan laru angkak meliputi kultur murni *Monascus purpureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Pangan, FTP UB, Malang, beras IR36 yang diperoleh dari pasar Kebalen, Malang, tepung beras merk "Rose Brand", tepung maizena merk "Hawai", tepung tapioka merk "Gunung Agung", MSG merk "Ajinomoto" yang diperoleh dari toko AVIA, Malang, NH₄NO₃ yang diperoleh dari toko Sari Kimia, Malang, KH₂PO₄, MgSO₄.7H₂O, KOH dan aquades yang diperoleh dari toko Makmur Sejati Malang.

Bahan yang digunakan untuk analisa kimia dan mikrobiologi meliputi metanol PA, etanol PA, astenonitril, aquades pH 7 yang diperoleh dari Toko Makmur Sejati Malang, obat cholvastin yang didapatkan dari Apotek Kawi Atas Malang, pepton, dan PDA yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Pangan, FTP UB Malang.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi mikroskop "Mikros", spektrofotometer UV-Vis "Shimatzu", Spektrofotometer "Genesys 20", vacuum dryer "Lokal", centrifuge, autoklaf "HL-36 AE Himaraya, Jepang", orbital shaker "Cole Parmer", colony counter "B2G 30", mikropipet non-fixed 1000µL "Gilbson", Laminar Air Flow "Lokal", timbangan analitik "Ohaus", haemocytometer, oven listrik "WTB-Binder", pH meter "Hanna", gas Nitrogen, inkubator "Lokal", color reader "Minolta CR-10", desikator "Schoot-Duran", dan kompor listrik "Maspion".

Metode

Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor, yaitu jenis bahan pengisi (tepung beras, tepung maizena, dan tepung tapioka), dan konsentrasi penambahan bahan pengisi (0%, 10%, 20%, dan 30%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Selanjutnya dilakukan pemilihan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode Mul-

tiple Attribute.

a. Peremajaan Kultur *Monascus purpureus*

Kultur murni *Monascus purpureus* diremajakan secara rutin dalam agar miring PDA (Potato Dextrose Agar) setiap dua minggu. Kultur *Monascus purpureus* diinkubasi pada suhu 30 °C selama 7 hari (Dewi, 2013).

b. Pembuatan Starter Cair

100 ml medium cair yang berisi 4 g tepung beras, 0.15 g NH₄Cl, 0.25 g KH₂PO₄, dan 0.1 g MgSO₄·7H₂O. PH medium cair diatur hingga mencapai 6.0 dengan menggunakan KOH dan disterilisasi pada suhu 121 °C selama 15 menit. Kemudian 2 ose *Monascus Purpureus* diinokulasikan pada starter cair tersebut dan diinkubasi selama 7 hari. Total *Monascus Purpureus* dalam starter cair dihitung dengan menggunakan haemocytometer (Dewi, 2013).

c. Pembuatan Laru Angkak

Beras IR36 yang digunakan sebagai substrat pada proses fermentasi angkak dilakukan tahapan preparasi terlebih dahulu. Dua puluh gram beras IR36 direndam dalam larutan (1:1) Na-asetat (0.2% b/v) dan glukosa (0.3% b/v) selama 12 jam. Beras dimasukkan kedalam cawan petri dan ditambahkan dengan 12 ml medium cair yang mengandung 4% tepung beras (b/v), 0.15% NH₄NO₃ (b/v), 0.25% KH₂PO₄ (b/v), 0.10% MgSO₄·7H₂O (b/v), dan 0.10% MSG (b/v). PH medium cair diatur hingga mencapai 6.0 dengan menggunakan KOH atau HCl. Substrat yang telah ditambahkan medium cair disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit dan ditambahkan dengan 4 ml starter cair. Kemudian diinkubasi pada suhu 30 °C selama 21 hari (Kurniawati dan Zubaidah, 2014). Selanjutnya bahan pengisi ditambahkan pada angkak sesuai dengan perlakuan dan dikeringkan dengan menggunakan vacuum drying suhu 40 °C selama 6 jam.

d. Pengaplikasian Laru Angkak

Substrat berupa 20 g beras IR36 direndam dalam larutan (1:1) Na-asetat (0.2% b/v) dan glukosa (0.3% b/v) selama 12 jam dan ditambahkan dengan 12 ml nutrisi medium cair. Substrat disterilisasi dengan autoclave suhu 121 °C selama 15 menit dan ditambahkan dengan 10% (b/b) laru angkak. Angkak diinkubasi pada suhu 30 °C selama 14 hari dan dikeringkan dengan menggunakan vacuum drying suhu 45 °C selama 6 jam (Kurniawati dan Zubaidah, 2014).

e. Analisa Total *Monascus Purpureus*

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan kedalam 9 ml aquades steril dan divortex. Kemudian diambil 1 ml dan diencerkan hingga seri pengenceran 10⁻⁴. Sebanyak 0.1 ml dari 3 seri pengenceran terakhir dipipet kedalam cawan petri yang telah berisi media PDA steril sebanyak 12-15 ml. Kapang diinkubasi pada suhu 30 °C selama 6 hari. Diamati dan dihitung jumlah pertumbuhan *Monascus purpureus* dengan menggunakan colony counter (Permana, 2003).

f. Analisa Intensitas Pigmen Merah

0.05 g serbuk angkak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 10 ml metanol. Larutan tersebut dishaker dengan kecepatan 120 rpm selama 24 jam dan disaring dengan kertas saring sehingga diperoleh filtratnya. Filtrat diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada λ 500 nm untuk mengetahui intensitas pigmen merah (Kasim, 2005).

g. Analisa Kadar Lovastatin

Kurva standard lovastatin dibuat dengan 5 tablet cholvastin yang telah dihancurkan kemudian ditambahkan dengan 100 ml asetonitril. Larutan dishaker dengan kecepatan 120 rpm selama 30 menit lalu disaring dan diambil filtratnya. Larutan dikonsentrasikan dengan gas nitrogen kemudian ditambahkan dengan 10 ml etanol dan akuades hingga volume mencapai 100 ml. Larutan diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 10 mg/100 ml, 20 mg/100 ml, 40 mg/100 ml, 60 mg/100 ml, 80 mg/100 ml, dan 100 mg/100 ml. Selanjutnya diukur absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 237 nm. Data yang diperoleh digunakan sebagai kurva standard lovastatin.

Satu miligram serbuk angkak ditambahkan dengan 9 ml etanol 75% dan divortex, lalu dimasukkan kedalam sentrifuge dengan kecepatan 9520 rpm selama 15 menit. Pellet yang diperoleh ditambahkan dengan 9 ml etanol 75% dan sentrifuge dengan kecepatan 9520 rpm selama 15 menit. Supernatan hasil 2x sentrifugasi dicampur lalu diukur absorbansinya pada λ 237 nm dan hasil yang diperoleh dikalibrasi dengan kurva standar (Danuri, 2008).

h. Analisa Kadar Air

Cawan petri kosong dimasukkan ke dalam oven 105 °C selama 24 jam, selanjutnya dimasukkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel dimasukkan sebanyak 1-2 g sampel kedalam cawan

petri tersebut lalu sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 5 jam dan didinginkan dalam desikator. Selanjutnya sampel dan cawan petri ditimbang lalu dimasukkan kembali kedalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan diulang hingga sampel mencapai berat konstan (AOAC, 1970).

i. Analisa Warna

Serbuk angkak disiapkan lalu Color reader dinyalakan. Target pembacaan $L^*a^*b^*$ ditentukan dan hasil pembacaan dicatat (Yuwono dan Susanto, 1998).

Prosedur Analisis

Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan Microsoft Excel dan apabila menunjukkan perbedaan maka diuji lanjut dengan uji BNT atau DMRT dengan selang kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Starter Cair Angkak

Pada pembuatan angkak dengan metode SSF ditambahkan starter cair yang berfungsi sebagai nutrisi untuk meningkatkan hasil metabolit sekunder dari *Monascus purpureus*. Konsentrasi inokulum yang terkandung dalam starter cair dapat mempengaruhi hasil metabolit sekunder angkak (Irdawati, 2010). Jumlah sel kapang *Monascus purpureus* dalam stater cair dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah sel *Monascus purpureus* pada starter cair

Fermentasi Angkak	Jumlah Starter (sel/ml)
Ulangan 1	3.74×10^7
Ulangan 2	3.66×10^7
Ulangan 3	3.71×10^7

Tabel 1 menunjukkan jumlah sel *Monascus purpureus* pada starter cair berkisar antara $3.66 - 3.74 \times 10^7$ sel/ml. Penambahan jumlah inokulum starter cair pada substrat padat yang sesuai berkisar antara $10^7 - 10^8$ sel/ml (Dikshit *et al.*, 2011). Apabila jumlah inokulum yang ditambahkan pada substrat padat terlalu sedikit, maka dapat menyebabkan produksi metabolit sekunder tidak optimal. Apabila jumlah inokulum starter yang ditambahkan kedalam substrat terlalu banyak maka dapat

menghambat produksi metabolit sekunder *Monascus purpureus* (Irdawati, 2010).

2. Laru Angkak

a. Viabilitas Laru Angkak

Viabilitas *Monascus purpureus* yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Diketahui bahwa penambahan bahan pengisi dalam pembuatan laru angkak dalam konsentrasi yang semakin tinggi menyebabkan penurunan jumlah *Monascus purpureus*. Perlakuan penambahan tepung beras dengan konsentrasi 10% menunjukkan jumlah *Monascus purpureus* tertinggi sebesar 6.22 LOG CFU/g. Sedangkan jumlah *Monascus purpureus* terendah ditunjukkan oleh perlakuan penambahan bahan pengisi berupa tepung maizena dengan konsentrasi 30% yaitu 4.79 LOG CFU/g.

Penurunan jumlah *Monascus purpureus* seiring dengan peningkatan konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan pada laru angkak diduga karena adanya ketidaksesuaian antara jumlah spora dengan bahan pengisi. Penambahan bahan pengisi yang terlalu tinggi dapat menurunkan konsentrasi dari spora kapang (Suprapti, 2003).

b. Kadar Air

Kadar air suatu produk dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, cita rasa dan daya simpan produk pangan. Kadar air suatu produk pangan yang rendah memiliki daya simpan lebih lama (Winarno *et al.*, 1992).

Hasil analisa kadar air laru angkak tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan bahan pengisi yaitu 7.87%. Persentase kadar air terendah ditunjukkan oleh perlakuan penambahan bahan pengisi berupa tepung tapioka dengan konsentrasi 30% sebesar 6.18%. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan pada laru angkak maka semakin rendah kadar airnya. Penurunan tersebut diduga karena penambahan bahan pengisi dalam konsentrasi tinggi mampu mengikat air lebih banyak ketika proses pengeringan berlangsung. Penambahan bahan pengisi dalam konsentrasi tinggi memiliki peluang besar untuk mengikat air yang terdapat dalam produk pangan. Hal ini diakibatkan karena adanya sifat higroskopis dari bahan pengisi (Sembiring, 2009). Penambahan bahan pengisi dalam produk pangan bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan, meningkatkan total padatan serta memperbesar volume (Gonnissen *et al.*, 2008).

3. Aplikasi Angkak

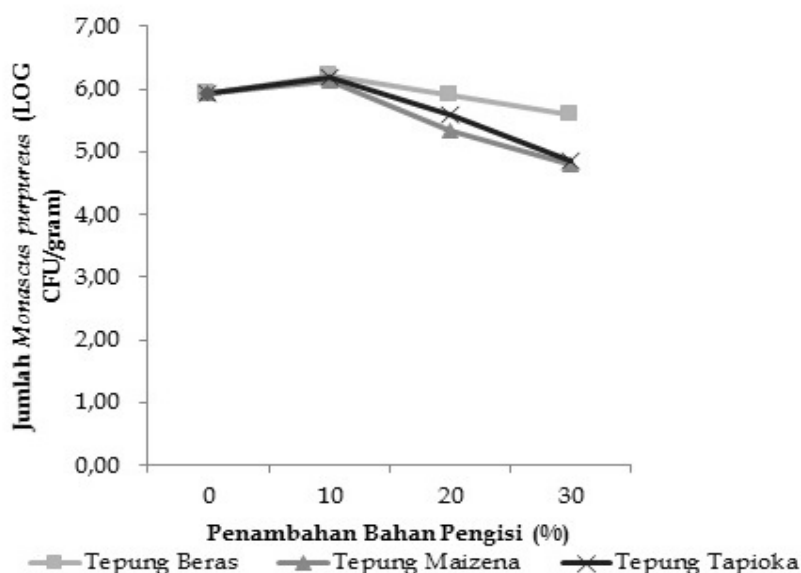
a. Intensitas Pigmen Merah

Gambar 3 menunjukkan grafik intensitas pigmen merah angkak hasil fermentasi laru akibat penambahan bahan pengisi dengan konsentrasi yang berbeda. Intensitas pigmen merah angkak hasil fermentasi laru tertinggi terdapat pada penambahan tepung beras dengan konsentrasi 10% yaitu 1.73 AU. Nilai intensitas pigmen merah terendah ditunjukkan pada penambahan bahan pengisi tepung maizena dengan konsentrasi 30% yaitu 1.02 AU. Penambahan tepung beras pada laru angkak memberikan intensitas pigmen merah tertinggi. Tepung beras mengandung kadar pati tepung beras yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis bahan pengisi lainnya. Bahan pengisi yang mengandung pati dalam jumlah tinggi mampu mendukung pertumbuhan *Monascus purpureus*. *Monascus purpureus* akan mendegradasi pati menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana (Purwanto, 2011). Selain itu, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan pada laru maka semakin rendah nilai intensitas pigmennya. Hal ini diduga berkaitan dengan jumlah mikroorganisme yang terkandung dalam laru angkak. Konsentrasi inokulum yang ditambahkan dapat mempengaruhi hasil metabolit sekundernya (Irdawati, 2010).

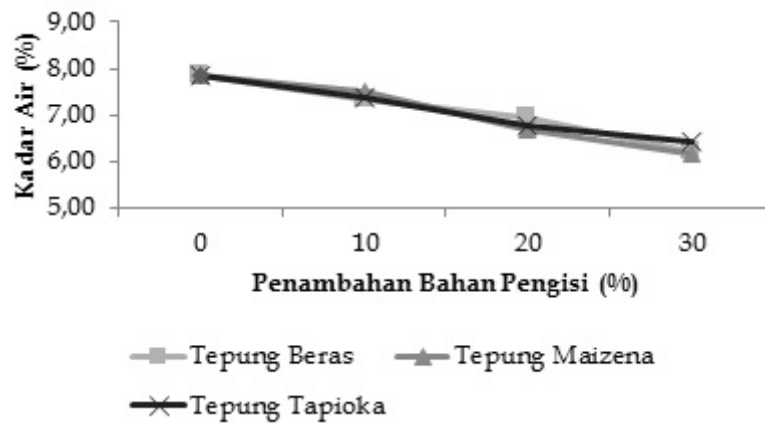
b. Kadar Lovastatin

Lovastatin merupakan metabolit sekunder *Monascus purpureus* yang termasuk dalam golongan obat-obatan statin sehingga mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Wang and Lin, 2007).

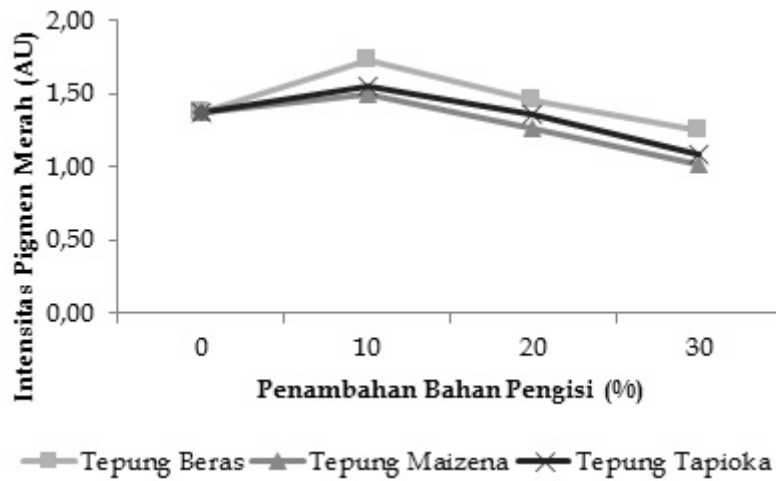
Gambar 4 menunjukkan hasil analisa kadar lovastatin angkak hasil fermentasi laru tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan tepung beras dengan konsentrasi 10% yaitu 29.75 mg /100 g. Kadar lovastatin terendah ditunjukkan pada perlakuan penambahan bahan pengisi tepung maizena dengan konsentrasi 30% yaitu 23.82 mg/100 g. Perlakuan penambahan tepung beras pada laru angkak menghasilkan kadar lovastatin tertinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh jenis bahan pengisi yang ditambahkan memiliki karakteristik kimiawi yang berbeda-beda. Bahan pengisi yang mengandung pati dalam jumlah tinggi dapat mendukung pertumbuhan *Monascus purpureus*. Pada tahap awal fermentasi, kapang memanfaatkan sumber karbon dan nitrogen yang berasal dari substrat untuk pembentukan metabolit primer, biokonversi, energi, karbon dioksida, dan air (Yongsmith, 1999). Penurunan kadar lovastatin seiring dengan peningkatan konsentrasi bahan pengisi diduga berkaitan dengan jumlah mikroorganisme yang terdapat pada laru angkak. Mik-



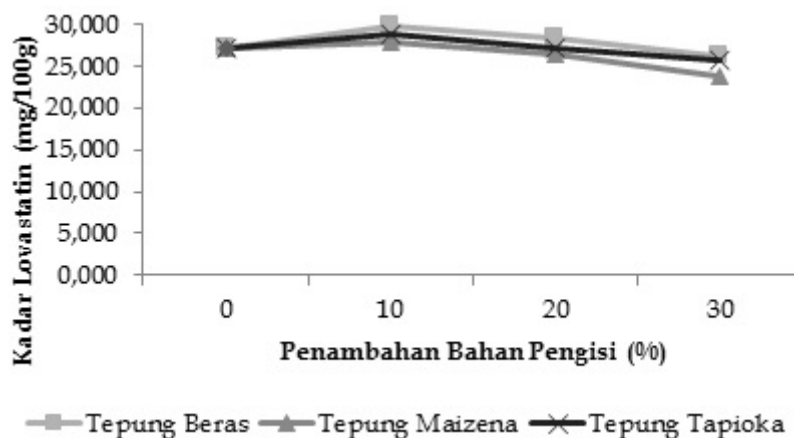
Gambar 1. Grafik pengaruh jenis bahan pengisi dengan konsentrasi yang berbeda terhadap total *Monascus purpureus* laru angkak



Gambar 2. Grafik pengaruh jenis bahan pengisi dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kadar air laru angkak



Gambar 3. Grafik pengaruh perlakuan terhadap intensitas pigmen merah angkak hasil fermentasi laru



Gambar 4. Grafik pengaruh perlakuan laru angkak terhadap kadar lovastatin angkak hasil fermentasi laru

roorganisme dalam jumlah tinggi mampu meningkatkan hasil metabolit. Selanjutnya, mikroorganisme akan mengubah komponen sederhana menjadi berbagai metabolit sekunder (Koesoemawar dan Neti, 2009).

c. Derajat Kecerahan

Derajat kecerahan (L^*) pada *color reader* dinyatakan dengan angka pada kisaran 0-100. Gambar 5 menunjukkan bahwa derajat kecerahan (L^*) angkak hasil fermentasi laru mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan pada laru angkak. Derajat kecerahan (L^*) tertinggi diperoleh pada angkak hasil fermentasi laru dengan penambahan bahan pengisi sebesar 30%. Derajat kecerahan terendah diperoleh pada konsentrasi 10%. Produk fermentasi angkak diharapkan memiliki nilai kecerahan yang rendah. Derajat kecerahan angkak diduga berkaitan dengan derajat kemerahan dan nilai intensitas pigmen yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus*. Keberadaan pigmen tersebut menyebabkan produk angkak cenderung berwarna kemerahan. Semakin tinggi derajat kemerahan pada angkak maka derajat kecerahannya akan mengalami penurunan (Andreas *et al.*, 2012).

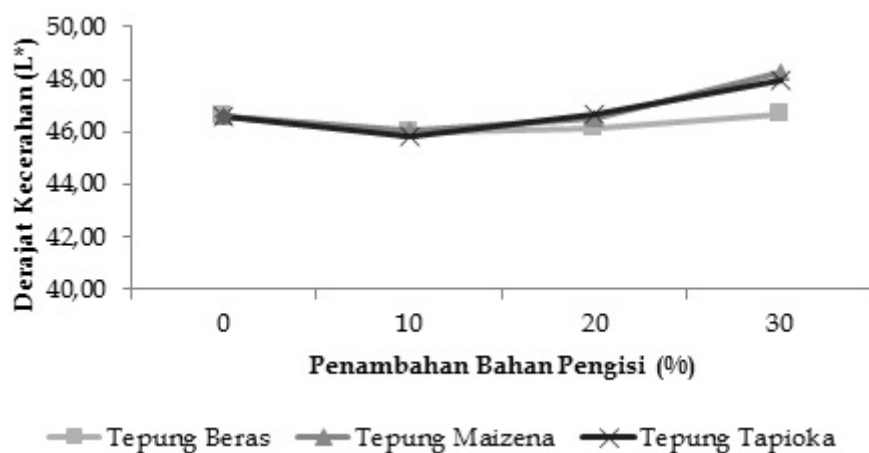
d. Derajat Kemerahan

Derajat kemerahan (a^*) pada *color reader* dinyatakan dengan angka pada kisaran -100 hingga +100. Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan pada laru menyebabkan derajat kemerahan (a^*) pada angkak hasil fermentasi laru semakin menurun.

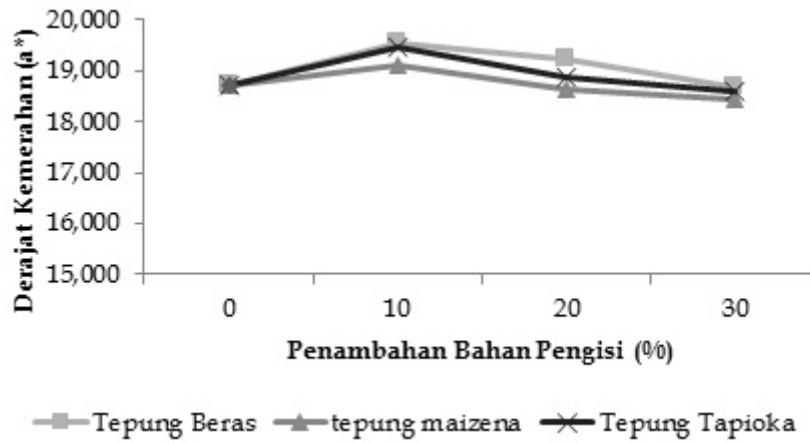
Derajat kemerahan tertinggi diperoleh pada penambahan bahan pengisi sebesar 10%, sedangkan derajat kemerahan terendah diperoleh pada angkak hasil fermentasi laru dengan konsentrasi bahan pengisi 30%. Derajat kemerahan pada angkak dipengaruhi oleh intensitas pigmen merah. Penambahan konsentrasi bahan pengisi dalam jumlah yang tinggi dapat menurunkan nilai intensitas pigmen merah yang diperoleh pada angkak (Kurniawati dan Zubaidah, 2014). Hal ini disebabkan karena konsentrasi bahan pengisi dalam jumlah yang tinggi dapat menurunkan jumlah kapang, sehingga hasil metabolitnya akan mengalami penurunan secara signifikan (Koesoemawardani dan Neti, 2009). Penurunan intensitas pigmen merah menyebabkan derajat kemerahannya juga mengalami penurunan (Kurniawati and Zubaidah, 2014).

e. Kadar Air

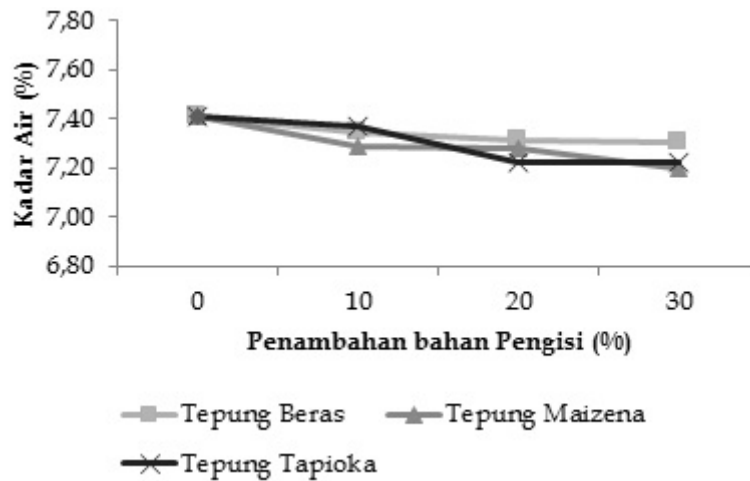
Kadar air pada angkak hasil fermentasi laru dianalisa dengan menggunakan metode oven kering. Gambar 7 menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara perlakuan yang diberikan. Perbedaan kadar air yang tidak terlalu signifikan tersebut diduga karena proses fermentasi dan pengeringan dilakukan dalam waktu yang sama. Kadar air yang diperoleh pada penelitian ini masih tergolong rendah. Produk pangan yang memiliki kadar air dalam jumlah rendah maka masa simpannya lebih lama. Hal ini dikarenakan kadar air yang rendah dapat meminimalisir kerusakan produk oleh mikroorganisme (Andreas *et al.*, 2012).



Gambar 5. Grafik pengaruh perlakuan laru angkak terhadap derajat kecerahan (L^*) angkak hasil fermentasi laru



Gambar 6. Grafik pengaruh perlakuan laru angkak terhadap derajat kemerahan (a*) angkak hasil fermentasi laru



Gambar 7. Grafik pengaruh perlakuan laru angkak terhadap kadar air angkak hasil fermentasi laru

4. Perlakuan Terbaik

Analisa perlakuan terbaik ditentukan dengan metode Multiple Attribute (Zeleny, 1992), didapatkan kombinasi perlakuan terbaik yaitu penambahan jenis bahan pengisi berupa tepung beras dengan konsentrasi 10%.

a. Kelarutan Pigmen Merah Angkak Hasil Fermentasi Laru dalam Air

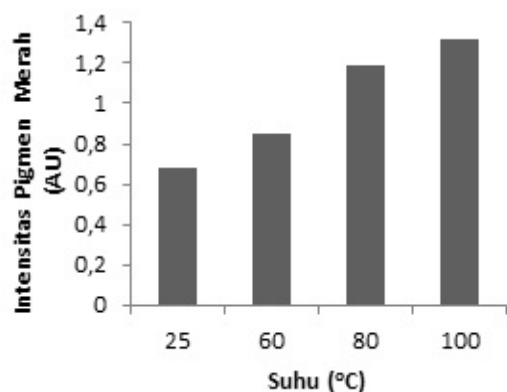
Uji kelarutan pigmen merah angkak perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat kelarutan pigmen angkak dalam air. Berdasarkan Gambar 8 diketahui bahwa peningkatan suhu akan meningkatkan intensitas pigmen merah. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa pigmen tersebut lebih mudah larut pada suhu tinggi. Hal ini diduga dapat terjadi karena adanya energi kinetik dari panas. Energi kinetik yang terjadi akibat pe-

manasan pada suhu tinggi dapat menyebabkan pigmen merah menjadi lebih cepat terurai dan terlarut dalam air (Jenie *et al.*, 1994).

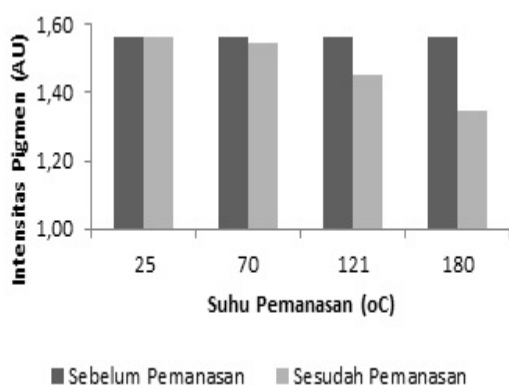
b. Stabilitas Pigmen Merah Angkak Hasil Fermentasi Laru terhadap Suhu

Uji stabilitas pigmen merah ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kestabilan pigmen angkak pada suhu tinggi. Gambar 9 menunjukkan penurunan intensitas pigmen merah seiring dengan peningkatan suhu pemanasan.

Gambar 9 menunjukkan penurunan intensitas pigmen merah angkak hasil fermentasi laru secara signifikan. Dimana pada suhu diatas 100 °C, pigmen merah angkak tersebut cenderung menjadi tidak stabil akibat adanya pemanasan. Penurunan intensitas pigmen merah angkak akibat pemana-



Gambar 8. Grafik kelarutan pigmen merah angkak hasil fermentasi laru dalam air dengan beberapa variasi suhu pemanasan



Gambar 9. Grafik kestabilan pigmen merah angkak hasil fermentasi laru terhadap suhu pemanasan yang bervariasi

san disebabkan karena terjadinya kerusakan gugus kromofor pigmen. Kerusakan tersebut terjadi akibat terlepasnya gugus fungsional atau terbukanya gugus fungsional yang menyusun gugus kromofor pigmen merah, sehingga terjadi penurunan intensitas pigmen merah seiring dengan peningkatan suhu pemanasan (Asadayanti, 2011).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) perlakuan jenis bahan pengisi terhadap intensitas pigmen merah dan kadar lovastatin angkak hasil fermentasi ragi. Perlakuan konsentrasi bahan pengisi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah *Monascus purpureus*, kadar air ragi angkak, intensitas pigmen merah, kadar lovastatin, derajat kecerahan (L^*), dan derajat kemerahan (a^*) angkak hasil fermentasi ragi. Hasil uji perlakuan terbaik menunjukkan

bahwa penambahan bahan pengisi berupa tepung beras dengan konsentrasi 10% pada ragi angkak mampu menghasilkan viabilitas *Monascus purpureus* tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, Romulo, dan Palupi SN. 2012. Kajian Penggunaan Ekstrak Angkak dalam Pembuatan Low Fat Fruity Yogurt sebagai Pangan Fungsional. Skripsi. IPB. Bogor
- AOAC. 1970. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. Dilihat 12 Juni 2015. <http://www.aoac.org/iMIS15_Prod/AOAC>
- Asadayanti, DD. 2011. Peningkatan Intensitas Pigmen dan Kadar Lovastatin Angkak oleh *Monascus purpureus* Ko-kultur dengan Khamir Amilolitik Indigenus. Disertasi Doktor. IPB. Bogor
- Chen M, and Johns MR. 1993. Effect of pH and Nitrogen Source on Pigment Production by *Monascus purpureus*. *Appl. Microbiol Biotechnol.* 40(1):132-138
- Danuri, H. 2008. Optimizing Angkak Pigment and Lovastatin Production by *Monascus purpureus*. *Journal of Bioscience.* 15(2):61-66
- Dewi AP. 2013. Produksi Pigmen Angkak sebagai Pewarna Alami Tinggi Lovastatin Pada Media Beras IR36 (*Oryza sativa L.*, IR36) Kajian Proporsi Penambahan Bekatul. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- Dikshit, Rashmi, and Padmavathi T. 2011. *Monascus purpureus*: A Potential Source for Natural Pigment Production. *Journal of Microbiology and Biotechnology Research.* 1(4):164-174
- Gonnissen Y, Remon JP, and Vervaeet C. 2008. Effect of Maltodextrin and Superdisintegrant in Directly Compressible Powder Mixtures Prepared Via Co-Spray Drying. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics.* 68:277-282
- Hayatun N. 2013. Pengaruh Konsentrasi Inokulum *Monascus purpureus* terhadap Produksi Pigmen pada Substrat Tepung Biji Durian. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Hidayat N, Wignyanto, S. Suhartini, dan N. A. Noranita. 2009. Produksi Inokulum Tempe dari Kapang R. oligosporus dengan Substrat Limbah Industri

- Keripik Singkong. Dilihat 12 Juni 2015. <<http://nurhidayat.lecture.ub.ac.id/files/2011/03/Produksi-Inokulum-Tempe-seminar-hayati.pdf>>
- Irdawati. 2010. Pengaruh Jumlah Starter dan Waktu Fermentasi terhadap Pigmen yang Dihasilkan oleh *Monascus purpureus* pada Limbah Ubi Kayu (Manihot utilisima). Eksakta. 1(9)
- Jenie, BSL, Ridawati, dan Rahayu, WP. 1994. Produksi Angkak oleh *Monascus purpureus* dalam Medium Limbah Cair Tapioka, Ampas Tapioka dan Ampas Tahu. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 5(3): 60-64
- Kasim, E, Suharna, N, dan Nurhidayat, N. 2005. Kandungan Pigmen dan Lovastatin Angkak Beras Merah Kultivar Bah Butong dan BP 1804 IF 9 yang Difermentasi dengan *Monascus purpureus*. *JMBA. Biodiversitas*. 7 (1): 7-9
- Koesoemawardani D, dan Neti Y. 2009. Karakter Rusip dengan Penambahan Kultur Kering : *Streptococcus sp. J. Sains dan Teknologi Indonesia*. 11(3):205-211
- Kurniawati S. and Zubaidah E. 2014. Enhanced Production of Red Pigment and Lovastatin by Co-Culture with *Saccharomyces cerevisiae* in Angkak Rice-Mung Bean. *International Journal of Technical Research and Application*. 2(5):64-67
- Lee,D., William C, Shiel JR. 2014. Red Yeast Rice and Cholesterol. Dilihat 8 Maret 2015. <http://www.medicinenet.com/red_yeast_rice_and_cholesterol/article.htm>.
- Permana DR., S. Marzuki, dan D. Tisnadjaja. 2004. Analisa Kualitas Produksi Fermentasi Beras (Red Fermented Rice) dengan *Monascus purpureus* 3090. *Jurnal Biodiversitas*. 5(1):7-12.
- Purwanto A. 2011. Produksi Angkak Oleh *Monascus purpureus* Dengan Menggunakan Beberapa Varietas Padi yang Berbeda Tingkat Kepulenannya. *Widya Warta*. 35(1):40-56
- Rosenblitt, A., Agosin E., Delgado, J., and Correa RP. 2000. Solid Substrate Fermentation of *Monascus purpureus* : Growth, Carbon Balance and Consistency Analysis. *Biotechnol. Prog.* 16:152-162
- Sembiring, BB. 2009. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Cara Pengeringan terhadap Mutu Ekstrak Kering Sambiloto. *Bul. Littro*. 20(2):173-181
- Shieh, P., Pao S., and Li J. 2008. *Traditional Chinese Fermented Foods*. CRC Press
- Suprapti, ML. 2003. *Pembuatan Tempe*. Kanisius, Yogyakarta
- Wang, TH and Lin, TF. 2007. *Monascus Rice Products. Advances in Food and Nutrition Research*. 53: 123-159
- Winarno FG., S. Fardiaz, dan Fardiaz. 1992. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Yongsmith B. 1999. *Fermentative Microbiology of Vitamins and Pigments 1st Ed*. Kaset-sart University Press, Bangkok
- Yuwono, SS, dan Susanto T. 1998. *Pengujian Sifat Fisik Pangan*. Universitas Brawijaya, Malang
- Zeleny, M. 1992. *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw-Hill Co, New York