

PEMBENTUKAN PIGMEN DAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA *Monascus purpureus* HASIL FERMENTASI PADAT DENGAN LIMBAH AMPAS KELAPA SEBAGAI SUBSTRAT

Anna Yuliana

Program Studi Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pembentukan pigmen *Monascus purpureus* hasil fermentasi padat dengan dua variasi sampel limbah ampas kelapa sebagai substrat. Dilakukan pengukuran pembentukan pigmen dengan cara mengekstraksi sampel dengan etanol 95% pada fermentasi hari ke-7 dan ke-14 dilanjutkan dengan pengujian kromatografi lapis tipis dengan pengembang etanol : etilasetat (7:3). Serapan pigmen diukur dengan spektrofotometer UV-sinar tampak pada panjang gelombang 400, 406, 498, 500, 511 dan 512 nm. Hasil menunjukkan serapan pigmen mengalami peningkatan dengan rentang serapan antara 0,128 – 0,269 dan 0,212 - 1,019 dan Sampel A menunjukkan serapan lebih tinggi dibandingkan Sampel B. Pengujian aktivitas antimikroba ekstrak pigmen ke dua sampel dilakukan terhadap *Escherichia coli* dan *Candida albicans* menunjukkan adanya aktivitas antimikroba. Kesetaraan aktivitas berdasarkan kurva baku Tetrasiklin HCl terhadap *Escherichia coli* dan kurva baku Nistatin terhadap *Candida albicans* menunjukkan ekstrak pigmen *Monascus purpureus* dengan konsentrasi 100 % pada Sampel A lebih besar dibandingkan Sampel B. Dengan dua variasi waktu yang berbeda hari ke-7 dan hari ke-14 Sampel A mempunyai aktivitas kesetaraan konsentrasi 1,41 % dan 4,13 % Tetrasiklin HCl serta 0,81 % dan 1,38 % Nistatin. Sampel B pada hari ke-7 dan hari ke-14 mempunyai aktivitas kesetaraan konsentrasi 1,02 % dan 2,44 % Tetrasiklin HCl serta 0,79 % dan 1,20 % Nistatin.

Kata kunci : *Monascus purpureus*, pigmen, antimikroba, limbah ampas kelapa.

ABSTRACT

The production of pigments of *Monascus purpureus* fermented two sample variation solid coconut pulp waste as substrates had been studied. Production pigment was measured by extracting samples with 95% ethanol fermentation day on the 7th and 14th followed, then continue with experimenting thin layer chromatography using promoter of the ethanol: etilasetat (7:3). Pigment's absorption was measured by a spectrophotometer UV-visible light at wavelingths of 400,406,498,500,511 and 512 nm. Result showed increased uptake of pigment absorption range between 0,128 – 0,269 and 0,212 - 1,019 and the Sample A showed a higher uptake than Sample B. Test fot antimicrobial activity of pigment extract to the two samples are made to the *Escherichia coli* and *Candida albicans* showed antimicrobial activity. Equality based on standard curves Tetracycline HCl against *Escherichia coli* and standard curve Nystatin againt *Candida albicans* showed the pigment extratc of *Monascus purpureus* with a concentration of 100 % in sample A is greater than the sample B. With two different time variations of day 7th and 14th Sample A have an equal concentration activity 1,41 % and 4,13 % Tetracycline HCl along with 0,81 % as well as 1,38 % Nystatin. Sample B at day 7th and 14th has equivalent concentration activity 1,02 % and 2,44 % Tetracycline HCl along with 0,79 % and 1,20 % Nystatin.

Keywords : *Monascus purpureus*, pigment, antimicrobial, coconut pulp solid waste

PENDAHULUAN

Monascus purpureus adalah kapang berfilamen *ascomycetes* yang dikenal sebagai penghasil zat

warna alami, digunakan secara luas sebagai pewarna beras (angkak), produk daging olahan,

anggur atau sebagai obat tradisional Cina (Wibowo, 2006).

Pigmen warna *Monascus* merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan dari jalur biosintesis poliketida. Selain pigmen, pada jalur ini menghasilkan monakolin K sebagai antihiperkolesterolemia dan monascidin A sebagai antibakteri (Timotius, 2004).

Aktivitas antibakteri *Monascus purpureus* pada umumnya cukup intens dalam menghambat semua spesies *Bacillus* yang diuji serta *Streptococcus* dan *Pseudomonas* (Wong, 1977). Pigmen warna yang dihasilkan dari kultur *Monascus purpureus* juga memiliki aktivitas antijamur pada beberapa spesies jamur genus *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* dan *Fusarium* (Ungureanu, 2010).

Pigmen *Monascus purpureus* dapat diperoleh baik melalui fermentasi padat maupun fermentasi cair yang akan mempengaruhi produksi pigmen *Monascus purpureus*. Selain kondisi fermentasi, komposisi substrat juga berpengaruh dalam produksi pigmen *Monascus purpureus*. Pengembangan produksi pigmen ini telah dipelajari dengan menggunakan bahan baku substrat yang lebih murah, yaitu pemanfaatan limbah industri dan pangan sebagai substrat (Dhanutirto, 2000).

Telah dilakukan penelitian pembentukan pigmen *Monascus purpureus* pada fermentasi padat dengan limbah ampas kelapa sebagai substrat. Hasil menunjukkan bahwa *Monascus purpureus* dapat tumbuh pada dua sampel substrat limbah padat ampas kelapa dengan menunjukkan serapan pigmen yang mengalami peningkatan dari hari ke-7 dan ke-14 (Yuliawati, 2010).

Dilakukan penelitian lanjutan dari penelitian Yuliawati (2010) mengenai aktivitas

antimikroba pigmen *Monascus purpureus* dengan fermentasi padat menggunakan dua sampel limbah ampas kelapa sebagai susbtrat terhadap *Escherichia coli* dan *Candida albicans*.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Spektrofotometer UV-sinar tampak (SHIMADZU Uvmini-1240), autoklaf (Hirayama), ose bulat, pinset, Klinifet (1000 μ L), cawan petri (Herma), mortir dan stamper, desikator, alat penghancur miselium (Potter), alat destilasi, alat destruksi, penjepit cawan, cawan porselen, oven (Sakura), inkubator (Sakura), pemanas api, kertas saring, neraca analitik dan alat-alat gelas laboratorium yang umum digunakan.

Bahan

Sampel Penelitian : limbah padat ampas kelapa yang diperoleh dari Pasar Cikurubuk, Kota Tasikmalaya dengan 2 variasi sampel yaitu ampas kelapa putih (Sampel A) dan ampas kelapa coklat (Sampel B).

Mikroorganisme: *Monascus purpureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*.

Bahan Kimia : serbuk media SDA, serbuk media YMP, serbuk media MH, etanol 95 %, H₂SO₄ 1%, BaCl₂ 1,175%, NaCl fisiologis, H₃BO₃, Zn granul, NaHCO₃, NaOH, KI, Na₂S₂O₃ 0,1N, Larutan Luff Schoorl, CuSO₄, BCG-Metil Merah, indikator amilum, Tetrasiklin HCl, Nistatin dan aquadest.

Metode

Preparasi Sampel: Sampel limbah padat ampas kelapa ditimbang sebanyak 25 g kemudian masukkan ke dalam cawan petri selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembiakan *Monascus purpureus* pada Agar Miring:

Kapang *Monascus purpureus* dibiakan pada media agar miring YMP dibuat dengan komposisi media terdiri atas: (%b/v) ekstrak ragi 0,3; ekstrak malt 0,3; pepton 0,6; glukosa 2; dan agar 2. Sebanyak 20 mL medium ini dimasukkan ke dalam tabung, kemudian disterilkan. Setelah disterilkan, tabung diletakkan dengan kemiringan 30° dan dibiarkan membeku. Kapang digoreskan pada medium, kemudian diinkubasi pada 28°C selama 10 hari (Yulia, 2009).

Pembuatan Suspensi *Monascus purpureus*:

Pembuatan suspensi *Monascus purpureus* dilakukan dengan mengambil *Monascus purpureus* dari biakan agar miring yang berusia sepuluh hari lalu disuspensikan dengan menggunakan alat penggerus Potter. Kepekatan suspensi ini diatur dan diukur dengan spektrofotometer sehingga diperoleh nilai Transmittan 25% pada panjang gelombang 660 nm (Yuliatwati, 2010).

Fermentasi Padat *Monascus purpureus* pada Limbah Padat Ampas Kelapa:

Proses fermentasi padat dilakukan dengan kondisi fermentasi hasil optimasi penelitian sebelumnya, yaitu setiap cawan petri diisi dengan 25 g limbah padat ampas kelapa yang telah disterilkan kemudian diinokulasi dengan 2 mL inokulum untuk setiap cawan, kemudian fermentasi dilanjutkan hingga hari ke-14 pada

suhu 28-32°C. Tiap sampel dibuat duplo untuk proses fermentasi (Yuliatwati, 2010).

Analisis Kandungan Nutrisi Limbah Padat Ampas Kelapa:

Analisis kandungan nutrisi limbah padat ampas kelapa ditetapkan dengan metode yang berbeda. Kadar karbohidrat ditetapkan dengan metode Luff Schoorl, kadar protein dengan metode Kjeldahl, dan kadar air dengan cara pemanasan (Yuliatwati, 2010).

Analisis Mikroskopis Hasil Fermentasi Padat *Monascus purpureus* pada Limbah Padat Ampas Kelapa:

Kaca objek yang telah disterilkan ditetesi dengan agar Yeast extract, Malt extract, Pepton (YMP) steril yang masih cair, kemudian didiamkan hingga agar memadat. Kapang hasil fermentasi padat pada limbah padat ampas kelapa ditanamkan pada agar tersebut, kemudian ditutup dengan kaca cover glass yang steril. Kaca objek tersebut disimpan di atas kapas yang telah dibasahi dengan sedikit air suling steril dalam cawan petri. Diamati setelah 7 hari dengan menggunakan mikroskop (Yuliatwati, 2010).

Pengujian Kromatografi Lapis Tipis:

Pada pengujian KLT digunakan lempeng silika gel G (fasa diam), dan eluen yang digunakan sesuai dengan penelitian sebelumnya (Yulia, 2009) adalah etanol dan etil asetat (7:3). Pada fase diam (silika gel) ditotolkan larutan sampel dan pembanding dari produk beras angkak. Kemudian dielusi dan bercak yang terjadi diamati di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm.

Pengukuran Pembentukan Pigmen *Monascus purpureus* pada Limbah Padat Ampas Kelapa:

Limbah padat ampas kelapa sebanyak

1 gram disampling dari setiap proses fermentasi padat pada hari ke-14, dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 1 jam, kemudian dihaluskan menggunakan mortir dan stamper. Serbuk limbah padat ampas kelapa sebanyak 500 mg dilarutkan dalam 10 mL etanol 95%, diaduk, kemudian disaring (Yuliawati, 2010). Larutan ekstrak etanol yang berwarna diukur serapannya pada panjang gelombang yang teridentifikasi dari setiap sampel yaitu 400, 406, 498, 500, 511 dan 512 nm.

Pembuatan Larutan Uji: Larutan ekstrak etanol pigmen dengan konsentrasi 50 mg/ml diuapkan dengan menggunakan cawan penguap hingga terbentuk ekstrak kental yang digunakan sebagai larutan uji.

Pengujian Antimikroba Pigmen *Monascus purpureus* pada Limbah Padat Ampas Kelapa dengan Metode Difusi: Dilakukan pengujian yang berbeda antara bakteri *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans*. Pengujian terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan media MH dan 0,2 ml suspensi *Escherichia coli* ke dalam cawan petri, homogenkan, biarkan membeku. Setelah agar membeku, buat 4 lubang pada agar dengan perforator kemudian ke dalam masing-masing lubang dimasukkan 50 µl ekstrak etanol pigmen *Monascus purpureus* kemudian inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Amati zona bening yang terbentuk dan ukur diameter zona beningnya.

Pengujian terhadap jamur *Candida albicans* dengan media SDA dan 0,2 ml jamur *Candida albicans* ke dalam cawan petri, homogenkan, biarkan membeku. Setelah agar membeku, buat 4 lubang pada agar dengan perforator kemudian

ke dalam masing-masing lubang dimasukkan 50 µl ekstrak etanol pigmen *Monascus purpureus* kemudian inkubasi selama 2-5 hari pada suhu 25°C. Amati zona bening yang terbentuk dan ukur diameter zona beningnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel penelitian yang digunakan dalam pembentukan pigmen *Monascus purpureus* dengan fermentasi padat menggunakan dua variasi substrat limbah ampas kelapa adalah limbah ampas kelapa putih (Sampel A) dan limbah ampas kelapa coklat (Sampel B) Sedangkan untuk mikroorganisme yang digunakan adalah *Monascus purpureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*.

Tabel 1. Karakteristik Organoleptik Limbah Ampas Kelapa

Sampel	Karakteristik Organoleptik		
	Warna	Bau	Bentuk
A	Putih	Khas kelapa	Padat
B	Putih coklat	Khas kelapa	Padat

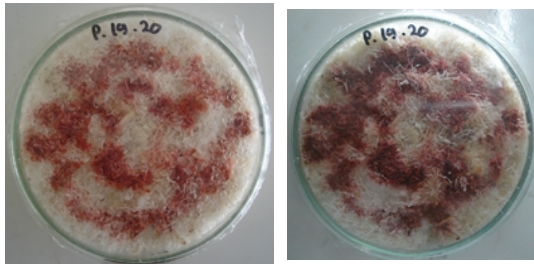
Tabel 2. Kandungan Nutrisi Limbah Ampas kelapa

Sampel	Kandungan Nutrisi		
	Karbohidrat	Protein	Air
A	13,78 %	2,13 %	52,5 %
B	9,63 %	2,76 %	49,5 %

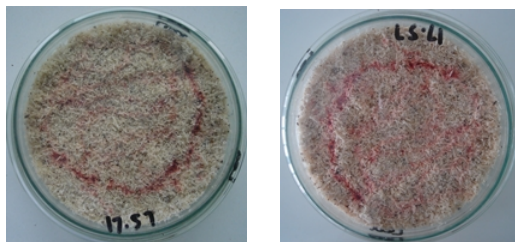
Tabel 2. menunjukkan hasil analisis dari kandungan nutrisi limbah ampas kelapa. Hasil analisis kandungan nutrisi Sampel A dan Sampel B berbeda karena sampel digunakan memiliki karakterisasi yang berbeda. Ini karena

menggunakan buah kelapa yang tidak sama dimana Sampel A memiliki usia yang lebih muda dibandingkan Sampel B sehingga kandungan nutrisi limbah ampas kelapa juga berbeda.

Karbohidrat dan protein merupakan nutrisi yang dibutuhkan oleh *Monascus purpureus* untuk pertumbuhan karena karbohidrat dan protein merupakan sumber karbon dan sumber nitrogen yang penting dalam pembentukan pigmen. Selain itu, kandungan air juga salah satu faktor yang mempengaruhi dalam proses fermentasi padat.



Gambar 1. Pembentukan pigmen *Monascus purpureus* pada Sampel A



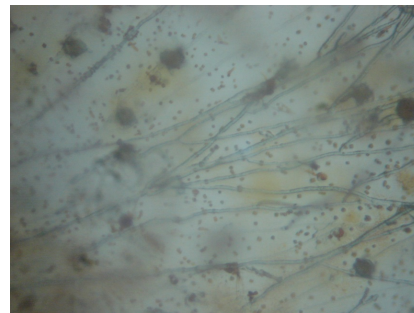
Gambar 2. Pembentukan pigmen *Monascus purpureus* pada Sampel B

Gambar 1. dan Gambar 2. memperlihatkan pembentukan pigmen *Monascus purpureus* pada fermentasi padat dengan substrat limbah ampas kelapa pada hari ke-7 dan hari ke-14.

Pertumbuhan kapang pada medium padat bercirikan adanya pembentukan pigmen merah. Pembentukan pigmen merah sejalan dengan

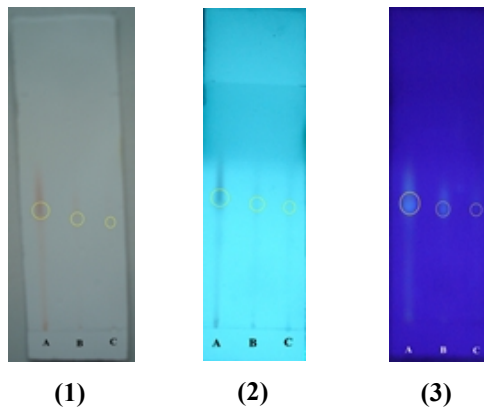
pertumbuhan *Monascus purpureus*. Laju pembentukan pigmen yang cepat dapat dijadikan indikator bahwa medium yang digunakan cocok untuk pertumbuhan kapang.

Pembentukan pigmen pada Sampel A lebih baik dibandingkan dengan pembentukan pigmen pada Sampel B. Hal ini diperkirakan karena kandungan nutrisi yang terkandung dalam Sampel A dan Sampel B berbeda. Sampel A (ampas kelapa putih) menggunakan kelapa yang usianya masih muda sehingga kandungan nutrisinya lebih banyak dibandingkan dengan Sampel B (ampas kelapa coklat) menggunakan kelapa yang usianya sudah tua. Faktor usia kelapa inilah yang menjadikan laju pembentukan pigmen dan intensitas pigmen yang berbeda.



Gambar 3. Karakteristik Mikroskopik *Monascus purpureus* (Pembesaran 10 x 10)

Gambar 3. menunjukkan *Monascus purpureus* dapat dilihat dari terbentuknya askospora yang terlihat seperti bola atau bentuk oval. Pada kondisi awal, miselium terlihat berwarna putih kemudian berubah menjadi merah muda dan berikutnya menjadi warna kuning-jingga. Selanjutnya warna merah tua terbentuk pada kultur yang sudah tua.



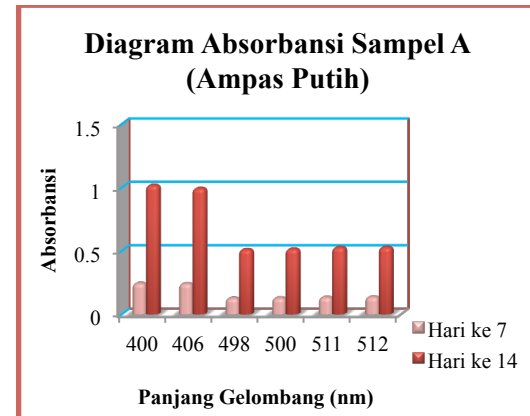
Gambar 4. Kromatogram sampel limbah ampas kelapa dengan pembanding produk beras angkak

Keterangan : (A) Pembanding produk beras angkak, (B) Sampel A, (C) Sampel B

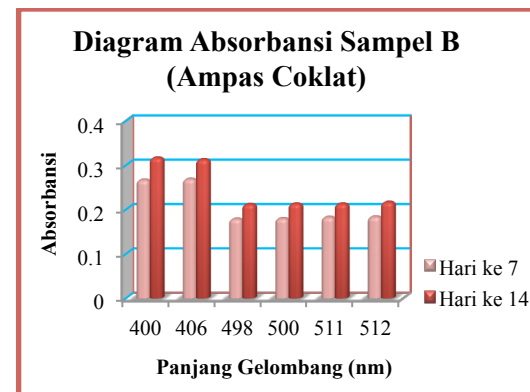
Gambar 4. memperlihatkan kromatogram sampel limbah ampas kelapa dengan pembanding produk beras angkak pada kromatografi lapis tipis dengan menggunakan eluen etanol dan etil asetat (7:3) yang diamati (1) secara visual dan di bawah sinar UV pada (2) λ 254 nm (3) λ 366 nm. Nilai Rf masing-masing sampel dan pembanding menunjukkan nilai yang berbeda yaitu Sampel A (0,51), Sampel B (0,49), Pembanding produk beras angkak (0,52).

Hasil fermentasi pada hari ke-7 dan hari ke-14 diekstraksi dengan pelarut etanol 95% kemudian larutan ekstrak pigmen ditentukan serapan dan panjang gelombang maksimumnya. Pada rentang panjang gelombang 400-800 nm larutan ekstrak pigmen dari hasil fermentasi ke-7 dan ke-14 didapat beberapa puncak panjang gelombang maksimum yang berbeda dari ke dua sampel. Ini diperkirakan komponen yang dihasilkan dari proses fermentasi pada substrat limbah padat ampas kelapa sangat kompleks, sehingga panjang gelombang maksimum yang teridentifikasi oleh Spektrofotometer dari setiap sampel terdiri dari beberapa puncak. Sehingga

untuk mengukur serapannya diambil beberapa panjang gelombang yang teridentifikasi dilakukan pengukuran serapan pigmen pada panjang gelombang maksimum yang teridentifikasi oleh spektrofotometer yaitu pada panjang gelombang 400, 406, 498, 500, 511 dan 512 nm.



Grafik 1. Pengukuran pembentukan pigmen pada hari ke-7 dan ke-14 pada Sampel A pada berbagai panjang gelombang



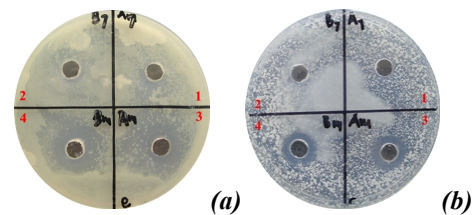
Grafik 2. Pengukuran pembentukan pigmen pada hari ke-7 dan ke-14 pada Sampel B pada berbagai panjang gelombang

Grafik 1. dan Grafik 2. menunjukkan laju pembentukan pigmen *Monascus purpureus* dari fermentasi hari ke-7 dan ke-14, nilai absorbansi dari tiap sampel mengalami kenaikan. Larutan ekstrak pigmen yang diperoleh dari hasil fermentasi hari ke-7 maupun ke-14 setelah

diukur pada beberapa panjang gelombang menunjukkan nilai serapan yang berbeda. Serapan pada 400 dan 406 nm dikarakterisasi sebagai serapan dari pigmen kuning, serapan pada 498 nm sebagai serapan dari pigmen jingga, dan serapan pada 500 dan 512 nm sebagai serapan dari pigmen merah.

Sampel A menunjukkan nilai serapan yang lebih tinggi dan laju pembentukan pigmennya pada hari ke-7 dan ke-14 mengalami kenaikan yang cepat jika dibandingkan dengan Sampel B.

Gambar 5. Diameter hambatan ekstrak pigmen *Monascus purpureus*



Ket: a. Terhadap *Escherichia coli*; b. terhadap *Candida albicans*

Tabel 3 Hasil Pengujian Antimikroba Pigmen *Monascus purpureus*

Konsentrasi Ekstrak 50 mg/ml	Diameter Hambat (mm) terhadap			
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Candida albicans</i>	
	Hari Ke-7	Hari Ke-14	Hari Ke-7	Hari Ke-14
Sampel A	9,8 ± 0,38	13,18 ± 0,27	6,55 ± 0,39	11,3 ± 0,26
Sampel B	8,8 ± 0,34	11,53 ± 0,45	6,35 ± 0,38	10,06 ± 0,40

Keterangan : Diameter Lubang 6 mm

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa ekstrak pigmen *Monascus purpureus* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli* dan *Candida albicans*, ini terbukti dengan adanya zona bening yang terbentuk.

Ekstrak yang digunakan memiliki konsentrasi yang sama yaitu 50 mg/mL dengan dua variasi sampel dan dua perlakuan yang berbeda. Pengambilan sampel dengan waktu yang berbeda dapat membedakan kandungan pigmen yang terdapat pada kedua sampel sehingga zona hambatan yang terbentuk berbeda pula. Waktu pengambilan sampel didasarkan atas terbentuknya metabolit sekunder, dimana pada hari ke-7 dan hari ke-14 metabolit sekunder yang dihasilkan *Monascus purpureus* berbeda.

Diameter zona hambatan yang terbentuk dari kedua sampel hampir sama tetapi Sampel A memiliki potensi antimikroba yang lebih besar dibandingkan Sampel B, dapat dilihat dari

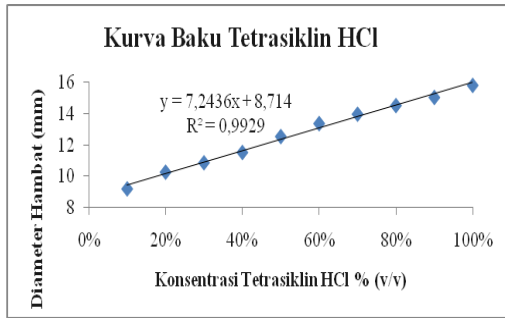
pembentukan pigmen pada Sampel A jauh lebih tinggi diduga kandungan metabolit sekunder pada Sampel A jauh lebih banyak.

Variasi konsentrasi Tetrasiklin HCl yang digunakan adalah 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 % hasil pengujian Tetrasiklin terhadap *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel

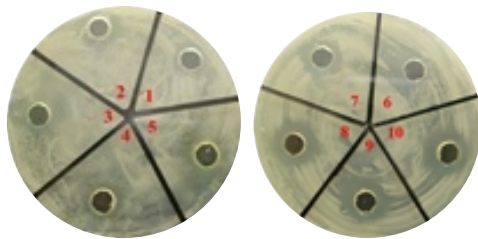
Tabel 4 Hasil pengujian aktivitas antibakteri Tetrasiklin HCl terhadap *Escherichia coli*

Konsentrasi Tetrasiklin HCl % (v/v)	Diameter Hambat (mm)
10	9,18 ± 0,26
20	10,25 ± 0,25
30	10,85 ± 0,05
40	11,51 ± 0,28
50	12,53 ± 0,25
60	13,36 ± 0,32
70	13,39 ± 0,05
80	14,51 ± 0,28
90	15,03 ± 0,15
100	15,8 ± 0,36

Keterangan : Diameter Lubang 6 mm



Grafik 3. Log konsentrasi Tetrasiklin HCl terhadap diameter hambat *Escherichia coli*



Gambar 6. Hasil Uji Antibiotik Tetrasiklin HCl terhadap *Escherichia coli*

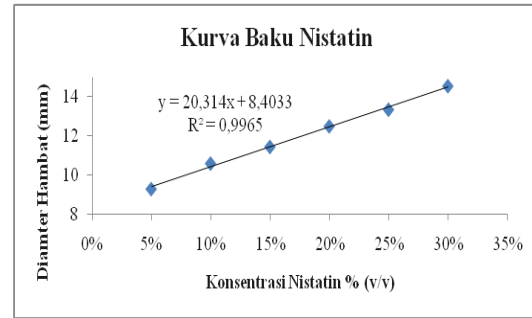
Berdasarkan Grafik 3 diperoleh nilai x Sampel A dengan konsentrasi 100% (b/v) pada hari ke-7 $x = 0,149$ dan hari ke-14 $x = 0,616$ sehingga aktivitas kesetaraan konsentrasinya adalah 1,41 % dan 4,13 % Tetrasiklin HCl lebih besar dibandingkan nilai x Sampel B hari ke-7 $x = 0,011$ dan hari ke-14 $x = 0,388$ setara dengan 1,02 % dan 2,44 % Tetrasiklin HCl.

Sedangkan hasil pengujian dan persamaan garis aktivitas antijamur Nistatin terhadap *Candida albicans* dengan variasi konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 % dapat dilihat pada Tabel 5.

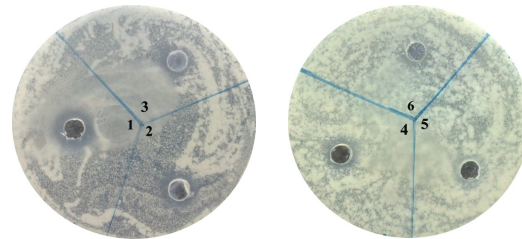
Tabel 5. Hasil pengujian aktivitas antijamur Nistatin terhadap *Candida albicans*

Konsentrasi Nistatin % (v/v)	*Diameter Hambat (mm)
5	9,3 ± 0,24
10	10,6 ± 0,52
15	11,45 ± 0,64
20	12,5 ± 0,47
25	13,35 ± 0,26
30	14,55 ± 0,29

Keterangan : Diameter Lubang 6 mm



Grafik 4. Log konsentrasi Nistatin terhadap diameter hambat *Candida albicans*



Gambar 7. Hasil Uji Antijamur Nistatin terhadap *Candida albicans*

Berdasarkan Grafik 4 diperoleh nilai x Sampel A hari ke-7 $x = 0,091$ dan hari ke-14 $x = 0,142$ sehingga aktivitas kesetaraan konsentrasinya adalah 0,81 % dan 1,38 % Nistatin lebih besar dibandingkan nilai x Sampel B hari ke-7 $x = 0,101$ dan hari ke-14 $x = 0,081$ setara dengan 0,79 % dan 1,20 % Nistatin.

SIMPULAN DAN SARAN

Pembentukan pigmen *Monascus purpureus* pada limbah ampas kelapa putih (Sampel A) dan limbah ampas kelapa coklat (Sampel B) yang diukur serapannya pada fermentasi hari ke-7 dan ke-14 pada beberapa panjang gelombang mengalami kenaikan. Sampel A pada fermentasi hari ke-7 dan ke-14 menunjukkan serapan antara 0,128-0,246 dan 0,511-1,019 dengan kadar karbohidrat dan protein 13,78 % dan 2,13 %. Sedangkan, Sampel B antara 0,179-0,269 dan 0,212-0,317 dengan kadar karbohidrat dan protein 9,63 % dan 2,76 %. Hal

ini menunjukkan serapan pigmen mengalami peningkatan pada hari ke-7 dan ke-14 dengan rentang serapan antara 0,128 – 0,269 dan 0,212 - 1,019 sehingga serapan Sampel A lebih tinggi dibandingkan Sampel B.

Ekstrak pigmen *Monascus purpureus* hasil fermentasi padat dengan limbah kelapa sebagai substrat menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli* dan *Candida albicans*. Kesetaraan aktivitas berdasarkan kurva baku Tetrasiklin HCl terhadap *Escherichia coli* dan kurva baku Nistatin terhadap *Candida albicans* menunjukkan ekstrak pigmen *Monascus purpureus* dengan konsentrasi 100 % pada Sampel A lebih besar dibandingkan Sampel B. Dengan dua variasi waktu yang berbeda hari ke-7 dan hari ke-14 Sampel A mempunyai aktivitas kesetaraan konsentrasi 1,41 % dan 4,13 % Tetrasiklin HCl serta aktivitas kesetaraan konsentrasi 0,81% dan 1,38 % Nistatin. Pada Sampel B mempunyai aktivitas kesetaraan konsentrasi 1,02 % dan 2,44 % Tetrasiklin HCl serta 0,79 % dan 1,20 % Nistatin.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antimikroba setelah dilakukan isolasi pigmen yang dihasilkan dari fermentasi padat *Monascus purpureus* dengan menggunakan substrat limbah padat ampas kelapa, isolasi dan penentuan kadar Monascidin A dan Monakolin K *Monascus purpureus* hasil fermentasi padat, pengujian Monakolin K *Monascus purpureus* hasil fermentasi padat sebagai antihiperkolesterolemia.

PUSTAKA

Dhanutirto, H., Musadad, A., Singgih, M.
Produksi Zat Warna Melalui Fermentasi

Monascus purpureus Serta Pengaruh Berbagai Sumber Nitrogen [Ulasan]. *Kongres Ilmiah Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia ke XIII*. 2000; hal 1-2.

Timotius, K.H. 2004. Produksi Pigmen Angkak Oleh *Monascus*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. XV, No. 1 : 79-86.

Ungureanu, C., Ferder, M. 2010. Antibacterial and antifungal activity of red rice obtained from *Monascus purpureus*. *Chemical Engineering Transactions*. 20, pp. 223-228; DOI: 10.3303/CET1020038 [Diakses tanggal 06 Januari 2011].

Wibowo, M.S., Milanda, T., Julianti, E. 2006. Transformasi Gen Resistensi Higromisin (*hph*) ke Kapang *Monascus purpureus* Mutan albino melalui Mediasi *Agrobacterium tumefaciens*. [Laporan Penelitian Fundamental]. Bandung : FMIPA ITB.

Wong, H.C., Bau, Y.S. 1977. Pigmentation and Antibacterial Activity of Fast Neutron- and X-Ray-induce Strains of *Monascus purpureus* Went. *Plant Physiol*. Vol: 60, 578-581 [Diakses tanggal 08 Januari 2011].

Yulia, N. 2009. Pembentukan Pigmen *Monascus purpureus* Pada Fermentasi Padat Dengan Limbah Tapioka Sebagai Substrat [Skripsi]. Tasikmalaya : Sekolah Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada.

Yuliawati, Y. 2010. Pembentukan Pigmen *Monascus purpureus* Dengan Fermentasi Padat Menggunakan Substrat Limbah Ampas Kelapa. [Skripsi]. Tasikmalaya : Sekolah Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada.