

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang Masalah, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Penelitian, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian

1.1 Latar Belakang

Singkong merupakan umbi yang kaya akan karbohidrat yaitu sekitar 80-90% dengan pati sebagai komponen utamanya. Umbi ini memiliki diameter 3-10 cm dan panjang 10-50 cm, ukuran ini berbeda-beda sesuai varietasnya dan pada umumnya bentuk singkong itu lonjong dan tidak beraturan. Ada beberapa macam varietas singkong yang unggul menurut jenisnya salah satunya adalah singkong mentega.

Singkong mentega adalah jenis atau varietas singkong yang biasa digunakan untuk pembuatan tape singkong. Pada umumnya mempunyai bentuk yang lonjong dan bertangkai sedang, kulit luar berwarna coklat serta kulit bagian dalam dan daging berwarna kuning. Singkong mentega dapat dipanen dalam waktu 9-10 bulan, singkong mentega ini jika direbus akan menghasilkan rasa yang manis dan empuk. Pada pengolahan tape singkong ini ada beberapa bagian yang tidak dapat digunakan dan menjadi limbah dan penggunaannya masih terbatas untuk pakan ternak (Rukmana, 1997).

Pemanfaatan limbah pengolahan tape singkong sampai saat ini dimanfaatkan oleh masyarakat baru digunakan sebagai pakan ternak dan belum dimanfaatkan sebagai komoditi yang memiliki nilai lebih. Oleh karena itu dalam

penelitian ini limbah singkong akan digunakan sebagai substrat pada pembuatan pewarna angkak. Dimana angkak ini pada umumnya merupakan produk hasil fermentasi beras yang menghasilkan warna merah karena aktivitas kapang *Monascus purpureus* sebagai metabolit sekunder.

Beras sejauh ini dinilai sebagai substrat terbaik untuk memproduksi pigmen. Selain karena kandungan karbohidrat yang tinggi, keunggulan ini terutama karena komposisinya yang kompleks dan dapat menderepresi (mempertahankan) pembentukan pigmen, juga karena struktur mikroskopisnya yang baik untuk penetrasi hifa atau difusi pigmen. Mengingat beras merupakan bahan makanan pokok di Indonesia, maka diperlukan substrat alternatif untuk pembuatan angkak yang lebih murah dan keberadaannya melimpah. Oleh karena itu dalam rangka pemanfaatan limbah pengolahan tape singkong ini akan digunakan sebagai substrat dalam pembuatan angkak (Timotius, 2004).

Limbah pengolahan tape singkong memiliki potensi untuk digunakan sebagai substrat pembuatan angkak karena kemiripan kandungan gizinya dengan beras yaitu mengandung karbohidrat dan proteinya yang cukup tinggi, dimana karbohidrat dan protein ini menjadi nutrisi penting bagi kapang *Monascus purpureus* sebagai sumber karbon (C) dan nitrogen (N) untuk pertumbuhannya. Pada umumnya kapang *Monascus purpureus* dapat menggunakan berbagai komponen makanan, dari yang sederhana sampai kompleks. Kebanyakan kapang memproduksi enzim hidrolitik seperti amilase, pektinase, proteinase dan lipase sehingga dapat tumbuh pada substrat yang mengandung pati, protein atau lipid (Fardiaz, 1992)

Pertumbuhan kapang *Monascus* menjadi indikator kunci dalam sintesis metabolit pigmen, kapang *Monascus* ini merupakan faktor penting dalam fermentasi ini. Fermentasi adalah proses perubahan senyawa kompleks dari suatu bahan menjadi senyawa sederhana dengan bantuan aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Hasil fermentasi ini dipengaruhi oleh nutrisi, kadar air, suhu, nilai pH, lama fermentasi dan ketersediaan oksigen (Amelia, 2014).

Dalam penelitian Hendrawan (2011) yang menggunakan beras sebagai substrat menyatakan bahwa kadar air media yang digunakan mempengaruhi produksi pigmen merah, semakin tinggi kadar air bahan maka semakin tinggi pula produksi pigmen oleh *Monascus*. Namun, kadar air yang terlalu tinggi ($\geq 80\%$) akan mengakibatkan produksi pigmen terhambat karena media menjadi terlalu basah dan semakin banyak air bebas yang menghambat aerasi.

Produksi pigmen dapat dilakukan pada media padat maupun cair, dimana pertumbuhan pada kedua substrat ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan juga faktor konsentrasi dan lamanya fermentasi. Penambahan inokulum yang dianjurkan untuk fermentasi padat maupun cair pada substrat beras adalah sebanyak 2×10^6 hingga 2×10^8 cfu/ml. apabila menggunakan starter cair sebanyak 15-20% (v/b) dengan lama fermentasi selama 14 hari (Tedjautama dan Zubaidah, 2014).

Dalam penelitian Irdawati (2010) dimana menggunakan kulit ubi kayu sebagai substrat menyatakan bahwa konsentrasi yang paling optimum untuk menghasilkan pigmen merah adalah konsentrasi 12% dengan lama

fermentasi 11 hari. Berbeda dengan penggunaan dedak padi sebagai substrat konsentrasi yang optimum untuk ditambahkan adalah 10% dengan lama fermentasi selama 16 hari.

Konsentrasi starter atau inokulum dapat mempengaruhi produksi pigmen karena berkaitan dengan ketersediaan nutrisi di dalam medium, dimana jumlah salah satunya tidak boleh berlebih artinya antara konsentrasi dan nutrisi di dalam media harus seimbang. Hal ini pun tentu berkaitan dengan lamanya fermentasi sesuai dengan tersedianya nutrisi dalam media, semakin lama fermentasi maka kadar pigmen yang dihasilkan pun semakin tinggi sampai lama fermentasi tertentu. (Irdawati, 2010)

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana variasi konsentrasi starter pada limbah singkong (lapisan kambium) terhadap peningkatan produksi pigmen merah yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* ?
2. Bagaimana lama fermentasi pada limbah singkong (lapisan kambium) terhadap peningkatan produksi pigmen merah yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini untuk memanfaatkan serta mengoptimalkan limbah singkong pada pembuatan tape menjadi produk yang memiliki nilai lebih.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui peningkatan produksi pigmen merah yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* pada limbah singkong dengan variasi konsentrasi dan lama fermentasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu dapat menghasilkan produk angkak dari limbah singkong sebagai pewarna merah alami untuk makanan. Serta menginformasikan kepada masyarakat dan industri makanan bahwa pemanfaatan limbah singkong sebagai media fermentasi *Monascus purpureus* untuk menghasilkan pigmen merupakan salah satu upaya dalam mengoptimalkan limbah dari singkong pada pembuatan tape.

1.5 Kerangka Pemikiran

Angkak adalah beras yang difermentasi oleh kapang sehingga penampakkannya berwarna merah. Kapang menghasilkan pigmen warna bersifat konsisten dan stabil, dapat bercampur dengan pigmen lainnya, tidak bersifat beracun (toksik) dan tidak mengganggu sistem kekebalan tubuh (Triana dan Nurhidayat, 2009). Menurut Andreas dan Sri, (2012) Angkak memiliki kemampuan sebagai antimikroorganisme, khususnya untuk mikroorganisme patogen.

Angkak diproduksi jamur *Monascus* dengan mengkonversi substrat zat tepung menjadi beberapa metabolit, seperti alkohol, agen antibiotik, antihipertensi, enzim, asam lemak, senyawa aromatik, keton, asam organik, pigmen, dan vitamin (Yongsmith, 1999).

Senyawa karbon merupakan sumber energi dalam pembentukan sel kapang dan pigmen. *Monascus purpureus* mempunyai aktivitas sakarifikasi dan proteolitik, oleh karena itu dapat tumbuh baik pada medium yang mengandung pati dan protein. Selain enzim amilase dan protease, *Monascus* juga menghasilkan enzim maltase, invertase, lipase, oksidase, dan ribonuklease (Steinkraus dalam Kasim, 2005).

Frazier dan Westhoff dalam Irdawati (2010) menambahkan bahwa produk suatu fermentasi sangat tergantung pada konsentrasi starter, air, lama fermentasi, substrat, enzim, suhu, pH, dan kadar gula yang digunakan.

Berdasarkan hasil penelitian Amelia (2014) menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi starter berpengaruh terhadap produksi pigmen merah, kuning dan jingga oleh *Monascus purpureus* pada substrat tepung biji nangka. Konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, dan 15% (v/b). konsentrasi starter 15% merupakan konsentrasi yang optimum untuk produksi pigmen merah, kuning dan jingga yang masing – masing sebesar 0,10, 0,50 dan 0,20 unit absorbansi per gram sampel.

Irdawati (2010) menyatakan pada penelitiannya menggunakan kulit ubi kayu sebagai substrat, bahwa konsentrasi starter dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap produksi pigmen merah *Monascus purpureus*. Pada penelitian ini konsentrasi starter yang digunakan adalah 0%, 6%, 8%, 10%, 12% dan 14% (v/v), sedangkan lama fermentasi yang digunakan adalah 9 hari, 11 hari, 13 hari, 15 hari dan 17 hari. Nilai absorbansi tertinggi diperoleh pada saat konsentrasi starter 12% dengan lama fermentasi 11 hari yaitu sebesar 4,012. Menurutnya lama fermentasi

11 hari merupakan fase stationer atau fase pertumbuhan yang tetap dimana kadar pigmen baru dihasilkan dalam jumlah maksimal oleh *M. purpureus* pada medium kulit ubi kayu. Sebagaimana dikemukakan Fardiaz (1998) bahwa metabolit sekunder adalah hasil metabolisme yang tidak diperlukan untuk pertumbuhan sel dan produksinya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta dibentuk pada akhir masa pertumbuhan atau awal fase stationer.

Menurut Nufus (2013) berdasarkan analisis data, perbedaan konsentrasi starter spora *Monascus purpureus* untuk produksi pigmen merah dan jingga tidak berpengaruh signifikan pada substrat tepung biji durian, tetapi berpengaruh signifikan terhadap produksi pigmen kuning. Konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 5%, 10% dan 15%, konsentrasi starter *Monascus purpureus* paling optimum untuk produksi pigmen merah, jingga dan kuning secara berturut – turut pada substrat tepung biji durian adalah pada konsentrasi starter 10%, 5% dan 15%.

Berdasarkan analisis data Handayani (2011) didapatkan konsentrasi inokulum *Monascus purpureus* berpengaruh signifikan terhadap produksi pigmen merah *Monascus purpureus* pada angkak dedak padi, begitu pula lama hari fermentasi berpengaruh signifikan terhadap produksi pigmen merah *Monascus purpureus* pada angkak dedak padi. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 0%, 5%, 10% dan 15% (v/b) dan lamanya fermentasi 7 hari, 8 hari, 9 hari, 10 hari, 11 hari, 14 hari, 15 hari, dan 16 hari. Produksi pigmen merah *Monascus purpureus* pada angkak dedak padi paling optimum adalah pada konsentrasi starter 10% dan lama fermentasi selama 16 hari dengan nilai absorbansi sebesar 0,45 unit absorbansi/g.

Konsentrasi starter dapat mempengaruhi produksi pigmen karena berkaitan dengan ketersediaan nutrisi di dalam medium untuk memproduksi pigmen. Seperti yang diungkapkan Irdawati (2010) bahwa apabila konsentrasi starter yang diberikan pada media kurang akan menyebabkan produksi pigmen tidak maksimum karena jumlah mikroba yang ada dalam medium tidak mencukupi dalam menghasilkan pigmen tersebut. Sebaliknya, apabila konsentrasi starter yang ditambahkan ke dalam media lebih atau terlalu banyak juga akan menyebabkan produksi pigmen tidak maksimum karena banyaknya starter menyebabkan terjadinya perebutan nutrisi dalam medium tersebut.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat ditarik hipotesis dalam penelitian ini yaitu adanya peningkatan produksi pigmen merah yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* pada limbah singkong dengan variasi konsentrasi starter dan lamanya fermentasi

1.7 Waktu dan Tempat

Waktu penelitian dilakukan pada Juni hingga September 2016. Sedangkan tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.