

PRODUK REAKSI MAILLARD (MRP) SEBAGAI ANTI BAKTERI DAN PENGENDALI KADAR DEKSTRAN DALAM NIRA

Agustina L.N.A, Laksmi Ambarsari^{*)}, H.M. Mochtar^{**)}

Jurusan Kimia F MIPA Universitas Diponegoro Semarang

^{*)}Jurusan Kimia Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor

^{**)}Balai Penelitian dan Pengembangan Pabrik Gula Indonesia, Pasuruan

ABSTRAK

MRP adalah hasil reaksi pencoklatan non enzimatis yang dapat dibuat dengan merefluks larutan yang mengandung asam amino dan gula reduksi. Aktivitas MRP diamati dengan meneliti pertumbuhan mikroorganisme dari nira yang ditumbuhkan dalam medium sintetik melalui pengukuran turbiditas. Pengaruh MRP terhadap produksi dekstran diamati melalui analisis kadar dekstran menggunakan metode Haze. Hasil pengamatan baik terhadap pertumbuhan mikroba maupun kadar dekstran menunjukkan bahwa MRP yang dibuat dari lisin dan glukosa dengan waktu pemanasan lima jam dan menggunakan gas nitrogen memberikan penghambatan sampai 50%.

Kata Kunci: MRP, antibakteri, dekstran

ABSTRACT

MRP is a product of non-enzymatic browning reaction, which can be made by refluxing a solution containing amino acid and invert sugar. The activities of MRP were evaluated by observing the bacterial growth through turbidity and dextran analysis. The results showed that MRP synthesized from L-lysine and glucose heated for five hours under nitrogen gases gave inhibition until 50%.

Keywords: MRP, anti-bacteria, dextran

PENDAHULUAN

Gula atau sukrosa merupakan bahan pemanis yang terbuat dari tebu. Untuk mendapatkan sukrosa dalam jumlah banyak diperlukan bahan baku (tebu) yang berkualitas tinggi, dengan kata lain kadar sukrosa dalam tebu tidak atau sedikit mengalami penurunan. Tebu dengan kualitas tinggi dapat diperoleh apabila tebu segera digiling setelah ditebang (Mochtar dan Ananta, 1988). Namun hal ini sulit dilakukan oleh pabrik gula apabila tebu melimpah sedangkan kapasitas penggilingan terbatas sehingga berakibat tebu akan menginap. Tebu yang telah menginap akan mengalami penurunan kadar sukrosa akibat aktivitas mikroorganisme yang mampu merubah sukrosa menjadi komponen selain gula. Salah satu bakteri penting yang mempengaruhi kadar sukrosa adalah *Leuconostoc*. Bakteri ini mampu merubah sukrosa menjadi dekstran suatu biopolimer poliglukosa. Disamping menyebabkan penurunan kadar dekstran akumulasi menyebabkan nira menjadi kental sehingga sulit diolah (Mochtar, 1982). Pencegahan terhadap penurunan kadar sukrosa yang biasa dilakukan oleh pabrik gula adalah cara sanitasi yaitu pemberian desinfektan seperti hipoklorit atau formalin pada nira. Bahan-bahan tersebut umumnya menyebabkan iritasi pada mata dan bersifat racun bagi manusia bila terakumulasi dalam kadar yang cukup tinggi.

Pada penelitian ini dilakukan pemanfaatan hasil reaksi Maillard (MRP) untuk menggantikan desinfektan. MRP diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, dan inhibitor enzim, selain itu produk ini tidak berbau dan tidak beracun sehingga aman bagi manusia dalam kadar yang cukup tinggi. Sebagai suatu komponen anti bakteri (Einarsson, et. al. 1988) MRP diduga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam nira yang berperan dalam pembentukan senyawa-senyawa organik yang menyebabkan perubahan komposisi tebu

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan:

Alat-alat gelas, vacuum rotavapor RE 111 dari BUCHI, cawan petri, jarum ose, autoclave, Spectronic 20D, pH meter.

Bahan yang digunakan:

Glisin, lisin, glukosa, NaOH 4,4 M, pepton, sukrosa, agar, resin IRA 45, resin IRA 120, kieselguhr, TCA 10%, etanol absolut, enzim termamil, larutan standar dekstran 2mg/mL.

Cara Kerja:

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu sintesa MRP dan pengamatan aktivitas MRP terhadap pertumbuhan mikroorganisme dan pembentukan dekstran.

Sintesa MRP

MRP dibuat dengan cara mencampurkan 1 mol asam amino dan 0,5 mol glukosa dalam 500 mL akuades dengan pH larutan 7,0. Larutan kemudian direfluks pada 100°C disertai pengadukan. Variasi dalam pembuatan MRP adalah macam asam amino yang digunakan yaitu glisin dan lisin. Untuk glisin dilakukan pemanasan 5 dan 20 jam dengan gas O₂, dan pemanasan 5 jam dengan gas N₂. Untuk glisin dengan pemanasan 20 jam sebagian diperlakukan lebih lanjut dengan penambahan HCl sehingga pH menjadi 4,1 serta didialisis. Sedangkan untuk lisin dilakukan pemanasan masing-masing 5 jam dengan gas O₂ maupun N₂. Masing-masing larutan yang dihasilkan selanjutnya dikeringkan menggunakan vacuum rotavapor dan diukur serapannya pada 420 nm dengan melarutkannya dalam akuades.

Aktivitas MRP

Pengaruh MRP terhadap pertumbuhan mikroorganisme diamati dengan menumbuhkan bakteri yang berasal dari nira ke dalam media sintetik untuk diinkubasi dan ditentukan jumlah mikrobanya pada waktu-waktu tertentu berdasarkan turbiditas (kekeruhan) menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm.

Pengaruh MRP terhadap pembentukan dekstran diamati dengan melakukan analisa kadar dekstran yang terbentuk dalam media dengan metode Haze⁽⁴⁾ setiap interval 2 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sintesa MRP baik menggunakan glisin maupun lisin dengan glukosa menghasilkan larutan berwarna coklat hingga coklat kehitaman. Hasil pengukuran warna (serapan) kristal MRP yang dilarutkan dalam akuades dengan konsentrasi 250 ppm pada $\lambda = 420$ nm serta pH akhir reaksi dapat dilihat pada tabel berikut.

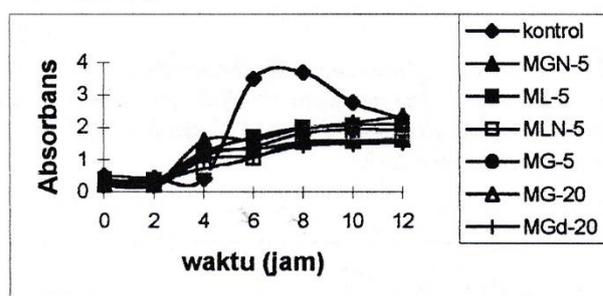
Tabel 1. Warna (serapan) MRP pada 420 nm dan pH akhir reaksi.

MRP	Kode	Apd 420nm	pH akhir rx
Glu+G-5 jam, O ₂	MG-5	0,1844	4,5
Glu+G-20jam,O ₂	MG-20	0,5114	4,9
Glu+G-20jam,O ₂ , dialisis	MGd-20	0,8297	4,1
Glu+G-5jam, N ₂	MGN-5	0,2757	5,3
Glu+L-5jam, O ₂	ML-5	0,0851	4,7
Glu+L-5jam, N ₂	MLN-5	0,0506	5,3

Seperti halnya karamelisasi, reaksi antara asam amino dan gula berlangsung pada temperatur tinggi dan dilanjutkan dengan timbulnya produk berwarna coklat yang

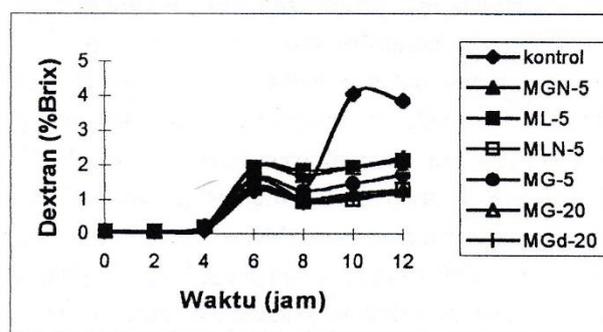
merupakan pigmen karbonil-amin⁽⁵⁾. Pada tabel 1 tampak bahwa dengan bertambahnya waktu pemanasan pigmen yang terbentuk makin banyak yang ditunjukkan oleh nilai serapan yang besar. Namun tidak tampak pola yang seragam antara waktu pemanasan dengan gas yang digunakan. Tampak pula adanya penurunan pH yang sangat signifikan pada hasil akhir reaksi dimana seluruh reaksi diawali pada pH 7,0. Penurunan pH ini disebabkan oleh pembentukan CO₂ sebagai produk samping dari reaksi Maillard.

Pengaruh MRP terhadap pertumbuhan mikroorganisme dan pembentukan dekstran dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Kurva pertumbuhan mikroorganisme dari nira terhadap masing-masing MRP

Dari gambar di atas tampak bahwa mikroorganisme memperlihatkan kepekaan yang cukup tinggi terhadap MRP. MGd-20 dan MLN-5 memberikan penghambatan yang paling besar dibandingkan MRP yang lain. Secara umum penghambatan yang diberikan oleh MRP lebih kurang 50%.



Gambar 2. Kurva pembentukan dekstran dari nira terhadap masing-masing MRP

Pada gambar 2 tampak bahwa masing-masing MRP memberikan penghambatan terhadap pembentukan dekstran secara signifikan yaitu sekitar 50%. Pola kurva pertumbuhan mikroorganisme dan kurva pemben-

tukan dekstran memperlihatkan pola yang sama, dimana fase eksponensial untuk pertumbuhan mikroorganisme dimulai pada jam ke-4 dengan fase stasioner pada jam ke-6. Fase eksponensial pembentukan dekstran dimulai antara jam ke-4 dan ke-6 dengan fase stasioner pada jam ke-10. besar penghambatan terhadap pembentukan dekstran menunjukkan harga yang sebanding dengan penghambatan terhadap pertumbuhan bakterinya. MG-20, MGd-20 dan MLN-5 memberikan penghambatan yang hampir sama besarnya. Dalam hal ini penghambatan paling besar terhadap pembentukan dekstran diberikan oleh MLN-5. Berdasarkan data di atas tidak ditemui kaitan antara kadar pigmen (warna MRP) dan pH akhir MRP dengan efek penghambatan baik terhadap pertumbuhan mikroorganisme maupun terhadap pembentukan dekstran.

KESIMPULAN

1. Hasil sintesa MRP merupakan produk berwarna coklat dan memiliki pH yang rendah.
2. Secara umum MRP memberikan penghambatan baik terhadap pertumbuhan mikroorganisme maupun pembentukan dekstran sekitar 50%, dimana penghambatan terbesar diberikan MLN-5.
3. Tidak ditemui kaitan antara warna dan pH akhir MRP terhadap efek penghambatan.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pengaruh MRP terhadap mikroorganisme secara lebih spesifik (spesiesnya) serta meneliti struktur kimia dari MLN-5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Balai Penelitian dan Pengembangan Pabrik Gula Indonesia (BP3GI) Pasuruan yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mochtar, M dan Ananta T, (1988) "*Beberapa Hal yang Perlu Diperhatikan dalam Pasca Panen Tebu sebagai Bahan Pabrik Gula*", Prosiding Penelitian Pasca Panen, Bogor.
2. Mochtar, M., (1982) "*Permasalahan Kualitas Tebu*", Jurnal Gula Indonesia, vol.VI, Ikatan Ahli Gula Indonesia.
3. Einarsson H, et al., (1988) "*Inhibition of Bacterial Growth by Maillard Reaction Product*", J. Agric. Food Chemistry, 36, 1043-1047
4. Roberts, E.J., (1983) "*A Quantitative Methods for Dextran Analysis*", International Sugar Journal, vol.85, New Orleans, USA.
5. Shallenberger, R.S. and Birtch, G.G., (1975) "*Sugar Chemistry*", The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
6. Anonymous, (1974) "*International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis (ICUMSA)*", 16th session, Ankara.
7. Chen, J.C.P., (1985) "*Cane Sugar Handbook*", 11th ed., John Willey and Sons, New York.
8. Team Peneliti Fakultas Pertanian UNIBRAW, (1977) "*Determinasi Jasad Mikro yang terdapat dalam Nira Tebu dan Gula Kristal dari Beberapa Pabrik Gula di Jawa Timur Musim Giling 1977*", Malang

