PRODUKSI SIKLODEKSTRIN DARI SUBSTRAT TAPIOKA DENGAN MENGGUNAKAN *PULLULANASE* DAN *CGTase* SECARA SIMULTAN

PRODUCTION OF CYCLODEXTRIN FROM TAPIOCA SUBSTRATE USING PULLULANASE AND CGTase SIMULTANEOUSLY

Amran Laga

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin - Makassar

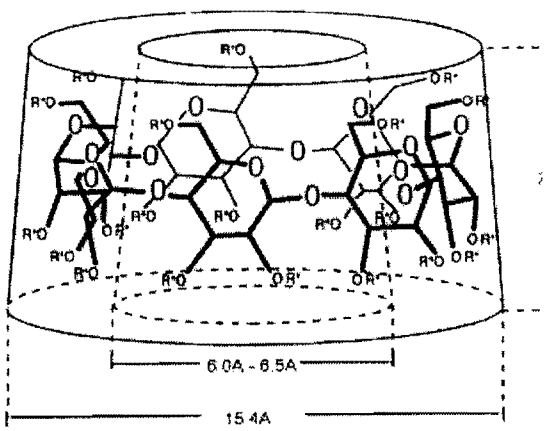
ABSTRACT

Cyclodextrin is a modified starch which can be produced from the branched-chain of tapioca starch by the enzyme CGTase activity. This enzyme attacks the straight-chain of amylopectin of the substrate produced simultaneously by the hydrolyzing enzyme pullulanase on the tapioca starch. The aims of this research were to determine the best of temperature and reaction time on production step and to determine the best of concentration of the starch substrate to produce cyclodextrin. The temperature and reaction time applied were 50, 55 and 60 °C for up to 360 minutes and sampling was conducted every 30 minutes, while the concentration of starch applied were 20, 25, 30, 35 and 40% (w/v). Parameters measured were reducing sugar, starch residue, dextrose equivalent, viscosity and yield of cyclodextrin. The result showed that the branched-chain of starch was converted by the CGTase enzyme into cyclodextrin and reducing sugars. The best of temperature and reaction time for producing cyclodextrin were 60 °C and 210 minutes, respectively, which gave the highest conversion rate of cyclodextrin (~70,10 %) on 20% (w/v) tapioca substrate. Furthermore, the best of concentration of the tapioca substrate was 30% (w/v) which gave the similar highest conversion rate cyclodextrin (69.96%) and yield (209.89 g/L). These were derived from the same condition of temperature and reaction time (60 °C and 210 minutes).

***Keywords**: cyclodextrin, cyclization, hydrolyzing, substrate concentration, pullulanase and CGTase*

PENDAHULUAN

Siklodekstrin merupakan oligosakarida non-pereduksi produk modifikasi pati dengan struktur kimia berbentuk cincin, dan terbentuk melalui proses siklisasi oleh aktivitas *CGTase* (*Cyclodextrin glycosil transferase*) (Szejtli, 1988; Schmid, 1989; Tankova, 1998). Berdasarkan jumlah glukosa yang menyusunnya, siklodekstrin dibedakan atas α-siklodekstrin (6 unit glukosa), β-siklodekstrin (7 unit glukosa) dan γ-siklodekstrin (8 unit glukosa) (Szejtli, 1988; Tankova, 1998). Struktur siklodekstrin berbentuk donat seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur siklodekstrin (Uitdehaag *et al.*, 1999)

Siklodekstrin memiliki permukaan luar yang bersifat hidrofilik sedangkan bagian dalam rongganya bersifat non polar. Adanya bentuk tersebut mengakibatkan siklodekstrin dapat digunakan sebagai komplek penginklusi dengan senyawa lain. Siklodekstrin memiliki sifat yang unik, sehingga banyak digunakan dalam berbagai industri antara lain pada industri farmasi, kosmetika, makanan, flavour, pertanian dan kimia. Pada industri farmasi digunakan untuk perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi dari obat-obatan (Uekema dan Hirayama, 1988). Pada industri pangan dan kosmetika digunakan sebagai antioksidan dan perbaikan tekstur serta stabilitas flavor produk (Pszezola, 1988). Dalam industri pestisida dan insektisida digunakan untuk meningkatkan kelarutan komponen kimia yang sulit larut dalam air (Hashimoto, 1988).

Tapioka merupakan sumber pati yang potensial digunakan sebagai substrat untuk produksi siklodekstrin. Kondisi substrat sangat mempengaruhi aktivitas enzim *CGTase* dalam mengkatalisis reaksi pembentukan siklodekstrin. Tapioka mengandung komponen amilopektin yang relatif tinggi yakni 76,26-83% (Laga, 2001 dan Swinkles, 1985).

Banyaknya komponen amilopektin dengan rantai cabangnya serta tingginya viskositas pasta tapioka tersebut menyebabkan tapioka jika digunakan sebagai substrat sulit dikonversi menjadi siklodekstrin. Hal ini disebabkan karena aktivitas siklisasi *CGTase* lebih optimal pada molekul rantai lurus (amilosa) daripada molekul rantai cabang (amilopektin) (Whistler *et al.*, 1984).