

OPTIMASI PRODUKSI DAN KARAKTERISASI PATI GARUT (*Maranta arundinacea*) BERPORI MENGGUNAKAN ENZIM α -AMILASE DAN GLUKOAMILASE TERMOSTABIL DENGAN METODOLOGI RESPON PERMUKAAN

INTISARI

Oleh:

Teresa Ramadhinara Subando
20/470174/PTP/01802

Pati berpori (*Porous starch/PS*) merupakan hasil modifikasi pati sehingga memiliki struktur berpori pada granula dan banyak diaplikasikan sebagai adsorben alami maupun enkapsulan di bidang pangan, pertanian, farmasi. Selama ini produksi PS menggunakan pati sereal dan umbi seperti jagung, beras, gandum, singkong dan kentang. Namun pati dari umbi relatif lebih sulit dihidrolisis. Umbi garut merupakan jenis umbi-umbian lokal dari Indonesia yang tinggi kandungan patinya dan memiliki karakteristik unik yaitu tipe kristalinitas C, kristalinitas relatif rendah, serta bentuk granula yang bersudut dan berukuran relatif kecil sehingga memudahkan untuk diproduksi sebagai *porous starch*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi proses optimum meliputi waktu inkubasi (3, 6, dan 9 jam) dan konsentrasi enzim α -amilase (50, 100, dan 150 U/g) atau glukoamilase (25, 50 dan 75 U/g) untuk produksi pati garut berpori dengan *response surface method* menggunakan model *Central Composite Design*. Suspensi pati garut (25% b/v) dihidrolisis menggunakan α -amilase atau glukoamilase dengan konsentrasi tertentu pada 60°C selama waktu inkubasi tertentu. Kondisi optimal diperoleh pada waktu inkubasi 5,24 jam dengan konsentrasi α -amilase 107,86 U/g dan waktu inkubasi 6,73 jam dan konsentrasi glukoamilase 56,07 U/g. Hasil optimal *porous starch* hasil hidrolisis α -amilase (PS AA) diverifikasi memiliki kapasitas adsorpsi air (WAC) dan minyak (OAC) berturut-turut $96,67 \pm 3,24\%$ dan $103,06 \pm 2,01\%$, sedangkan *porous starch* hasil hidrolisis glukoamilase (PS GA) diverifikasi memiliki WAC $96,44 \pm 1,51\%$ dan kapasitas adsorpsi metilen biru (AR) $35,00 \pm 1,84\%$. Hidrolisis enzimatis menghasilkan struktur berpori, penurunan kristalinitas relatif dan tidak terdapat perubahan komposisi pada kedua *porous starch*. PS AA menunjukkan perubahan tipe kristalin C_A menjadi A, dan tidak ada perubahan pada PS GA. PS AA lebih unggul pada karakteristik WAC, OAC, dan kelarutan, sedangkan PS GA memiliki AR dan *swelling power* lebih tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pati garut dapat digunakan secara efektif dan ekonomis sebagai sumber PS untuk digunakan sebagai adsorben alami di pada bidang pangan maupun non-pangan.

Kata kunci: pati berpori; pati garut; *Maranta arundinacea*; α -amilase termotabil; glukoamilase; adsorben alami

**PRODUCTION OPTIMIZATION AND CHARACTERIZATION OF
ARROWROOT (*Maranta arundinacea*) POROUS STARCH USING
THERMOSTABLE α -AMYLASE AND GLUCOAMYLASE BY
RESPONSE SURFACE METHODOLOGY**

ABSTRACT

By:

Teresa Ramadhinara Subando
20/470714/PTP/01802

Porous starch (PS) is a functionally modified starch with numerous pores diffused across its surface to the center of the granule thus allowing its application as a natural adsorbent or encapsulant in various industries, including food, agriculture, and pharmaceuticals. So far, PS production utilized starches from cerealia and tubers such as maize, wheat, rice, cassava, and potato. However, it is known that tuber starches are relatively less susceptible to enzymatic hydrolysis. Arrowroot starch is a local root starch from Indonesia with a high starch content and purity, and unique characteristics such as C-type crystallinity, low relative crystallinity, truncated shape, and relatively small granule size may promote its utilization as a porous starch (PS). This study aims to find the optimum process conditions of incubation time (3, 6, and 9 h) and enzyme concentration of thermostable α -amylase (50, 100, and 150 U/g) or glucoamylase (25, 50, and 75 U/g) in arrowroot PS production by response surface method using the Central Composite Design. The starch suspension (25% w/v) was hydrolyzed with α -amylase or glucoamylase with a predetermined concentration and incubation time at 60°C. Optimal conditions for PS with α -amylase (PS AA) were acquired at 5.24 h incubation time and 107.86 U/g enzyme concentration, and 6.73 h incubation time and 56.07 U/g enzyme concentration for PS with glucoamylase (PS GA). Optimal PS AA was verified with water (WAC) and oil adsorption capacity (OAC) of $96.67 \pm 3,24\%$ and $103.06 \pm 2,01\%$, respectively, whereas PS GA was verified with WAC of $96.44 \pm 1,51\%$ and methylene blue adsorption capacity (AR) of $35.00 \pm 1,84\%$. In both PS, enzymatic hydrolysis results in a porous structure, decrease in relative crystallinity and showed no changes in the composition. PS AA showed more prominent WAC, OAC, and solubility, and altered crystallinity type from C_A to A. Meanwhile, PS GA exhibited better AR and swelling power with no alteration in crystallinity type. These results suggest that arrowroot is an effective and economical source of porous starch to use as an adsorbent in food and non-food applications.

Keywords: Porous starch; *Maranta arundinacea*; thermostable α -amylase; glucoamylase; natural adsorbents