

ABSTRACT

Glycating proteins with saccharides via the Maillard reaction was developed recently, especially Whey Protein Concentrate (WPC). However, the conjugation process is often complicated and hard to scale up to a large scale. Therefore, in this study, the conjugation was conducted using a cabinet dryer which wet heating followed by dry heating occurred to get WPC conjugate with good functional properties. The present study aimed to optimize WPC conjugation process condition using response surface methodology (RSM) combined with a Box-Behnken design. The pectin concentration (0-1%), pH (6-8), and drying time (2-6 hours) were tested as the independent variables during emulsion stability index (ESI), emulsifying activity index (EAI), and solubility as the responses. Prior to the optimization, the effect of three independent variable on the progression of Maillard reaction and ESI and EAI was determined by single factor experiment to get the level that used in BBD. The result shown that the addition of pectin, pH, and drying time affected the progression of Maillard reaction that affected the values of ESI and EAI. Then, based on RSM analysis, the experimental data were investigated model adequacy using diagnostic plots and fitted to a second-order polynomial equation using multiresponse regression analysis with a high coefficient of determination (R^2) value. The optimal conditions were as follows: the pectin concentration of 4,9%, pH 6,7, and drying time 4,12 hours of the maximum ESI of, EAI of, and solubility of. The results were confirmed through validation experiments and the Maillard reaction in this process was confirmed by Fourier transform infrared spectrum (FTIR). This optimization of the WPC conjugation process should be a helpful method for getting the WPC conjugate with good functional properties.

Keywords: whey protein concentrate, optimization, response surface methodology, Box-Behnken design

INTISARI

Glikasi protein dengan sakarida melalui reaksi Maillard dikembangkan baru-baru ini, terutama Whey Protein Concentrate (WPC). Namun, proses konjugasi seringkali rumit dan sulit untuk ditingkatkan ke skala besar. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan konjugasi dengan menggunakan cabinet dryer yang dilakukan pemanasan basah diikuti pemanasan kering untuk mendapatkan konjugat WPC dengan sifat fungsional yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kondisi proses konjugasi WPC menggunakan response surface method (RSM) yang dikombinasikan dengan desain Box-Behnken. Konsentrasi pektin (0-1%), pH (6-8), dan waktu pengeringan (2-6 jam) diuji sebagai variabel independen selama indeks stabilitas emulsi (ESI), indeks aktivitas pengemulsi (EAI), dan kelarutan sebagai tanggapan. Sebelum dilakukan optimasi tersebut, dipelajari pengaruh ketiga variable tersebut terhadap perkembangan reaksi Maillard dan ISE dan IAE dengan desain *single factor experiment* yang digunakan untuk menjadi rentang level pada desain Box-Behnken. Dari hasil desain tersebut, penambahan pektin, pH, dan waktu pengeringan berpengaruh terhadap perkembangan produk reaksi Maillard yang mempengaruhi nilai ISE dan IAE. Kemudian, berdasarkan analisis RSM, data eksperimen diperiksa kecukupan modelnya menggunakan plot diagnostik dan dicocokkan dengan persamaan polinomial orde dua menggunakan analisis regresi multirespon dengan nilai koefisien determinasi (R^2) yang tinggi. Kondisi optimal adalah sebagai berikut: konsentrasi pektin %, pH, dan waktu pengeringan ESI maksimum, EAI, dan kelarutan. Hasilnya dikonfirmasi melalui eksperimen validasi dan pembentukan reaksi Maillard dari konjugat WPC optimum telah dikonfirmasi dengan FTIT. Optimalisasi proses konjugasi WPC ini harus menjadi metode yang membantu untuk mendapatkan konjugat WPC dengan sifat fungsional yang baik.

Kata kunci : konsentrat protein whey, optimasi, *response surface methodology*, Box-Behnken *design*