

**OPTIMASI SINTESIS DAN KARAKTERISASI BATA RINGAN
STRUKTURAL GEOPOLIMER (*STRUCTURAL LIGHTWEIGHT
GEOPOLYMER*) DENGAN METODE PERANCANGAN EKSPERIMEN
TAGUCHI**

Nama : 1. Nia Febriana Dewi
2. Yudha Maylinda Cahyonoputri
NIM : 1. 2031510041
2. 2031510058
Pembimbing : Ufafa Anggarini, S.Si., M.Si

ABSTRAK

Bata ringan geopolimer telah disintesis dalam penelitian ini menggunakan metode desain eksperimental Taguchi yang berupaya mereduksi emisi CO₂ yang dihasilkan industri semen Portland. Sintesis bata ringan geopolimer dilakukan dengan metode sol gel melalui polimerisasi sumber alumina silikat berasal dari *fly ash* dengan aktivasi larutan alkali aktivator NaOH dan Na₂SiO₃. Pembentukan struktur berpori dilakukan dengan penambahan Al *powder*. Penelitian ini dalam penerapannya tidak menggunakan metode penelitian secara konvensional dikarenakan metode tersebut mempunyai kelemahan yaitu banyaknya jumlah pelaksanaan percobaan dan biaya penelitian. Perlu dilakukan penelitian sebagai evaluasi terhadap komposisi secara statistik, sehingga dapat ditentukan komposisi yang tepat yaitu salah satunya dengan metode Taguchi. Pemilihan metode Taguchi didasarkan pada kelebihan metode ini yang dapat mengkombinasikan hasil eksperimen melalui faktor yang terkendali dan level yang optimal sehingga dapat diperoleh mencapai kuat tekan optimum. Penelitian dalam pembuatan bata ringan geopolimer ini terdiri dari 4 faktor dengan masing-masing 3 level. Faktor yang digunakan diantaranya adalah metode pembuatan bata ringan geopolimer (NA-AC; NA-NAC; AAC); pasir (30;40;50 % wt), Al *Powder* (0,01; 0,1; 0,2 % wt) dan *superplasticizer* (2;2,5;3 % wt). Bata ringan geopolimer diuji kuat tekan pada umur 28 hari dengan masing-masing 4 replikasi. Distribusi data pengujian kuat tekan ditentukan melalui uji normalitas dan diperoleh hasil bahwa kuat tekan berdistribusi normal karena $P\text{-Value} > 0,05$. Uji Anova dilakukan untuk menganalisis faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kuat tekan beton geopolimer. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kuat tekan adalah M, P, A dan SP dengan nilai masing-masing sebesar $3,97 > 2,90$; $5,17 > 2,90$; $34,16 > 2,90$ dan $19,89 > 2,90$. Prediksi komposisi optimum dilakukan dengan perhitungan SNR *higher is better*, diperoleh hasil komposisi optimum menggunakan metode NA-AC, pasir 50%wt, Al *powder* 0,01%wt dan *superplasticizer* 2%wt. Perhitungan kuat tekan prediksi sebesar 41,7 MPa. Sedangkan hasil kuat tekan diperoleh sebesar 42,4 MPa.

Kata Kunci: Bata ringan, Geopolimer, Metode Taguchi

**SHYNTHESES OPTIMIZATION AND CHARACTERIZATION OF
STRUCTURAL LIGHTWEIGHT GEOPOLYMER BASED ON TAGUCHI
EXPERIMENT DESIGN METHOD**

Name : 1. Nia Febriana Dewi
2. Yudha Maylinda Cahyonoputri
Identity Number : 1. 2031510041
2. 2031510058
Advisor : Ufafa Anggarini, S.Si., M.Si

ABSTRACT

Lightweight geopolymer was synthesized in this study using the Taguchi experimental design method is an effort to reduce CO₂ emissions produced by the Portland cement industry. The synthesis of lightweight geopolymer was carried out by the sol gel method through polymerization of alumina silicate sources derived from fly ash with activation of alkaline activator solutions of NaOH and Na₂SiO₃. The porous structures on lightweight geopolymer was carried out by the addition of Al powder. This research in its application does not use conventional research methods because the method has a disadvantage, namely the large number of trials and research costs. Research needs to be done as an evaluation of the composition statistically, so that the right composition can be determined, one of which is the Taguchi method. The selection of the Taguchi method is based on the advantages of this method which can combine experimental results through controlled factors and optimal levels so that it can be obtained reaching optimum compressive strength. The research in making lightweight geopolymer consists of 4 factors with 3 levels. The factors used include the method of making lightweight geopolymer (NA-AC; NA-NAC; AAC); sand (30; 40; 50%wt), Al Powder (0.01; 0.1; 0.2%wt) and superplasticizer (2; 2.5; 3% wt). Lightweight Geopolymer was tested for compressive strength at 28 days with 4 replications. The distribution of compressive strength test data is determined through the normality test and the results show that the compressive strength is normally distributed because of P-Value > 0.05. Anova test was conducted to analyze factors that significantly influence the geopolymer concrete compressive strength. The results obtained indicate that the factors that have a significant effect on compressive strength are M, P, A and SP with a value of 3.97 > 2.90; 5,17 > 2,90; 34.16 > 2.90 and 19.89 > 2.90. The optimum composition prediction is done by calculating higher is better SNR, the optimum composition results obtained using NA-AC method, 50% wt sand, Al 0.01% wt powder and 2% wt superplasticizer powder. Calculation of predictive compressive strength is 41.7 MPa. While the results of compressive strength were obtained at 42.4 MPa.

Key words : *Lightweight, Geopolymer, Taguchi metode*