

INTISARI

SINTESIS POLIMER EPOKSI TERMODIFIKASI POLIURETAN/SILIKA BERBAHAN DASAR 1,3 PROPANADIOL HASIL KONVERSI GLISEROL PRODUK SAMPING BIODIESEL

Oleh

Lutviasari Nuraini
12/339299/PPA/3904

Studi sintesis polimer epoksi termodifikasi poliuretan/silika telah dilakukan dari bahan dasar 1,3-propanadiol dengan memanfaatkan gliserol sebagai produk samping biodiesel. Sintesis 1,3-propanadiol diawali dengan isolasi gliserol melalui metode transesterifikasi minyak sawit dengan katalis basa. Selanjutnya dilakukan sintesis prop-2-en-1-ol melalui reaksi dehidrasi gliserol dengan metode distilasi fraksinasi menggunakan asam format. Reaksi dilanjutkan dengan hidroborasi serta oksidasi prop-2-en-1-ol untuk menghasilkan 1,3-propanadiol. Sintesis polimer dilakukan dengan mereaksikan senyawa 1,3-propanadiol dan tolonat (rasio NCO/OH=2,5) sebagai bahan penyusun poliuretan dengan epoksi diglisidil eter bisfenol A (DGEBA) disertai penambahan katalis dibutiltin dilaurat (DBTL), dimana penambahan poliuretan sebesar 20% (b/b) terhadap berat epoksi. Hasil analisis *Fourier Transform Infrared* (FTIR) menunjukkan munculnya puncak serapan baru pada daerah bilangan gelombang 1713 cm^{-1} yang menunjukkan gugus C=O dari ikatan uretan (-NH-(C=O)-O-) sebagai hasil reaksi antara isosianat dengan gugus hidroksil dari epoksi dan 1,3-propanadiol. Keberhasilan terbentuknya produk ditunjukkan pula dengan berkurangnya intensitas serapan pada daerah bilangan gelombang 2276 cm^{-1} yang berasal dari gugus isosianat. Hasil analisis *H-Nuclear Magnetic Resonance* ($^1\text{H NMR}$) menunjukkan adanya sinyal baru pada daerah pergeseran kimia $\delta=5,0$ ppm dari ikatan -C-H sp^3 yang terikat pada atom -O- ikatan uretan (-CH-O-(C=O)NH-). Adapun penambahan silika (5%, 10%, 15% b/b terhadap berat epoksi) ke dalam epoksi termodifikasi poliuretan dilakukan melalui reaksi sol gel tetraetil ortosilikat (TEOS). Produk polimer dianalisis tingkat konversi isosianat (NCO), analisis morfologi dan identifikasi unsur dengan *Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-Ray Analysis* (SEM/EDX), analisis kuat tarik dan elongasi serta analisis stabilitas termal dengan *Thermal Gravimetric Analyzer* (TGA). Dari hasil analisa tersebut, teridentifikasi keberhasilan unsur Si termodifikasi dalam polimer. Selain itu, kenaikan penambahan presentase silika ke dalam polimer epoksi termodifikasi poliuretan ternyata tidak berdampak signifikan terhadap sifat termal dan mekanik polimer.

Kata kunci: *epoksi, poliuretan, silika, gliserol, 1,3-propanadiol*

ABSTRACT

SYNTHESIS OF POLYURETHANE/SILICA MODIFIED EPOXY POLYMER BASED ON 1,3-PROPANEDIOL FROM GLYCEROL AS BYPRODUCT OF BIODIESEL

By

Lutviasari Nuraini
12/339299/PPA/3904

The study on the synthesis of polyurethane/silica modified epoxy polymer using 1.3-propanediol from glycerol as a biodiesel byproduct has been conducted. Synthesis of 1.3-propanediol was started by glycerol isolation through palm oil transesterification catalyzed by alkali. The next step was the synthesis of prop-2-en-1-ol via dehydration reaction of glycerol through fractional distillation using formic acid. The reaction was followed by hydroboration and oxidation of prop-2-en-1-ol to produce 1.3-propanediol. The polymer synthesis was then followed by reaction of 1.3-propanediol and tolonate (ratio NCO/OH=2.5) as a building block of polyurethane with diglisidil eter bisfenol A (DGEBA) epoxy by dibutyltin dilaurate (DBTL) catalyst, in which the total weight of polyurethane was 20% (w/w) of the total epoxy. The Fourier Transform Infrared (FTIR) analysis showed the presence of a new absorbance at 1713 cm^{-1} of C=O group of urethane bond (-NH-(C=O)-O-) as a result of isocyanate reaction with a hydroxyl group of epoxy and 1.3-propanediol. In addition, the analysis showed that the absorption intensity at 2276 cm^{-1} of isocyanate group has been reduced. Whereas, H-Nuclear Magnetic Resonance ($^1\text{HNMR}$) analysis indicated a new signal on chemical shifting region at $\delta=5.0\text{ ppm}$ of -C-H sp^3 which is bound on -O- atom of urethane (-CH-O-(C=O)NH-). In the other hand, the addition of silica (5%, 10%, 15% w/w to epoxy) into the epoxy-modified polyurethane has been carried out through sol-gel reaction of tetraethyl orthosilicate (TEOS). The polymer product has been analyzed using isocyanate conversion level test, morphology and element identification by Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-Ray Analysis (SEM/EDX), the tensile strength and elongation analysis, also thermal stability analysis using Thermal Gravimetric Analyzer (TGA). The results showed that Si element has been successfully added in the polymer. In addition, the increase of silica amount into the polyurethane modified epoxy did not significantly affect to thermal and mechanical properties of the polymer.

Key word: *epoxy, polyuretane, silica, glycerol, 1.3-propanediol*