

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI PMHS (POLYMETHYLHYDROSILOXANE) VISKOSITAS RENDAH- MEDIUM DARI PREKURSOR DICHLOROMETHYLSILANE (DCHS) SEBAGAI CAIRAN PENGGANTI VITREOUS HUMOUR PADA BEDAH VITREKTOMI

Polydimethylsiloxane (PDMS) merupakan cairan yang umum digunakan sebagai pengganti *vitreous humour* (VH) pada bedah vitreoretinal. PDMS disintesis dari monomer *octamethylcyclotetrasiloxane* (D4). D4 sulit diperoleh di Indonesia dan harganya yang relatif mahal. Oleh karena itu, salah satu jenis polimer siloksan yang berpotensi sebagai pengganti VH selain PDMS adalah *polymethylhydrosiloxane* (PMHS). PMHS yang tersedia secara komersial memiliki viskositas pada rentang 15-40 mPa.s. PMHS ini belum memenuhi viskositas yang sesuai untuk dijadikan sebagai cairan pengganti VH yang memerlukan viskositas minimal 940 mPa.s. Oleh sebab itu, pada penelitian ini, disintesis PMHS dengan viskositas yang sesuai standar sebagai cairan pengganti VH. PMHS diperoleh dari dua tahap sintesis, tahap pertama yaitu proses hidrolisis untuk menghasilkan PMHS rantai pendek dari prekursor DCHS (*dichloromethylsilane*) dengan pelarut kloroform. Tahap kedua proses kondensasi, PMHS hasil hidrolisis tersebut digunakan dalam proses polimerisasi untuk menghasilkan PMHS. Pada penelitian ini berhasil disintesis PMHS dengan rasio prekursor dan pelarut adalah 1:1 dengan viskositas 118 mPa.s dan 579 mPa.s. PMHS tersebut dipolimerisasi dengan metode kondensasi untuk menghasilkan PMHS rantai panjang dengan menambahkan katalis asam sulfat (H_2SO_4) 0,6 M dengan variasi waktu 60 dan 90 menit. Telah berhasil diperoleh PMHS dengan viskositas 0,86 Pa.s dan 2,30 Pa.s rendah-medium. PMHS dihasilkan memiliki tegangan permukaan 20 mN/m dan indeks bias 1,3993. Hasil pengukuran FT-IR mengkonfirmasi bahwa PMHS yang dihasilkan dari hidrolisis dan kondensasi telah terbentuk. Hasil uji stabilitas pada suhu 2-8 °C menunjukkan bahwa PMHS memiliki kestabilan yang baik terhadap waktu penyimpanan selama 90 hari.

Kata Kunci: diklorometilsilan; kondensasi; kloroform, polimetilhidrosiloksan, viskositas; *vitreous humour*

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF LOW-TO-MEDIUM VISCOSITY POLYMETHYLHYDROSILOXANE (PMHS) FROM DICHLOROMETHYLSILANE (DCHS) PRECURSOR AS A VITREOUS HUMOUR IN VITRECTOMY SURGERY

Polydimethylsiloxane (PDMS) is widely used as a vitreous humour (VH) substitute in vitreoretinal surgery due to its biocompatibility and clarity. PDMS is typically synthesized from the monomer octamethylcyclotetrasiloxane (D4). However, D4 is relatively expensive and not readily available in Indonesia, which limits its practical use. As an alternative, Polymethylhydrosiloxane (PMHS) presents a promising candidate due to its commercial availability. Nevertheless, commercially available PMHS generally exhibits low viscosity, ranging between 15-40 mPa.s, which is significantly below the minimum viscosity requirement of 940 mPa.s for VH substitutes. Therefore, this study aimed to synthesize PMHS with enhanced viscosity that meets the standard criteria for VH replacement applications. The synthesis process consisted of two main stages. In the first stage, short-chain PMHS was obtained via the hydrolysis of dichloromethylsilane (DCHS) using chloroform as the solvent. A precursor-to-solvent ratio of 1:1 was applied, producing short-chain PMHS with viscosities of 118 mPa.s and 579 mPa.s. In the second stage, the short-chain PMHS was subjected to a condensation reaction using 0,6 M sulfuric acid (H_2SO_4) as a catalyst, with reaction times of 60 and 90 minutes. This process successfully yielded long-chain PMHS with viscosities of 0,86 Pa.s and 2,30 Pa.s. The synthesized PMHS exhibited a surface tension of 20 mN/m and a refractive index of 1.3993. Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR) confirmed the successful formation of PMHS functional groups resulting from both hydrolysis and condensation processes. Furthermore, stability testing at a storage temperature of 2-8 °C demonstrated that the synthesized PMHS remained stable over a period of 90 days, indicating its potential as a viable candidate for vitreous humour substitution.

Keywords: condensation; chloroform; dichloromethylsilane; polymethylhydrosiloxane; viscosity, vitreous humour