

ABSTRAK

Winda Parida Simamora: *Pengaruh Variasi Waktu Rendaman Asam Dan Variasi Binder Terhadap Kuat Lentur Aspal Beton Geopolimer (AC-WC) Berbasis Limbah Pengerukan Pelabuhan Dan Fly Ash Dengan Aktivator NaOH*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan, 2026.

Pembangunan infrastruktur jalan yang berkelanjutan menuntut penggunaan material perkerasan yang ramah lingkungan serta memiliki ketahanan terhadap kondisi lingkungan agresif, khususnya lingkungan asam. Aspal beton konvensional diketahui rentan mengalami degradasi akibat paparan hujan asam yang dapat menurunkan kinerja mekanik dan umur layanan jalan. Oleh karena itu, aspal beton geopolimer dikembangkan sebagai alternatif material perkerasan dengan memanfaatkan *fly ash* dan limbah sedimen hasil pengerukan pelabuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu perendaman dalam larutan asam sulfat (pH 5) dan variasi komposisi binder terhadap kuat lentur aspal beton geopolimer tipe AC-WC. Variasi waktu perendaman yang digunakan adalah 12 jam dan 24 jam, sedangkan variasi komposisi binder terdiri dari perbandingan aspal dan geopolimer sebesar 70:30 dan 80:20. Geopolimer dibuat dari *fly ash* yang diaktivasi menggunakan larutan natrium hidroksida (NaOH) dengan molaritas 12 M, serta penambahan sedimen pengerukan pelabuhan sebagai agregat halus. Pengujian kuat lentur dilakukan menggunakan metode *Three-Point Bending Test*. Analisis data dilakukan dengan uji statistik ANOVA dua arah untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel dan interaksinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi waktu perendaman asam dan variasi komposisi binder berpengaruh signifikan terhadap kuat lentur aspal beton geopolimer. Peningkatan durasi perendaman asam menyebabkan penurunan kuat lentur pada seluruh variasi campuran. Namun, campuran dengan komposisi binder aspal:geopolimer 80:20 menunjukkan nilai kuat lentur tertinggi dan ketahanan yang lebih baik terhadap lingkungan asam. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan *fly ash* dan limbah sedimen pengerukan pelabuhan berpotensi menghasilkan material perkerasan jalan yang lebih tahan terhadap lingkungan asam dan mendukung pembangunan infrastruktur berkelanjutan.

Kata kunci: Aspal Beton Geopolimer, Kuat Lentur, *Fly Ash*, Sedimen Pengerukan, Perendaman Asam.

ABSTRACT

Winda Parida Simamora: *Effect of Acid Immersion Duration and Binder Variation on the Flexural Strength of Geopolymer Asphalt Concrete (AC-WC) Based on Harbor Dredged Sediment Waste And Fly Ash With Activator NaOH.*
Undergraduate Thesis. Faculty of Engineering , Unimed, 2026.

Sustainable road infrastructure development requires environmentally friendly pavement materials with adequate resistance to aggressive environmental conditions, particularly acidic environments. Conventional asphalt concrete is prone to degradation due to acid rain exposure, which can reduce mechanical performance and shorten service life. Therefore, geopolymer asphalt concrete has been developed as an alternative pavement material by utilizing fly ash and harbor dredged sediment waste. This study aims to analyze the effects of acid immersion duration and binder composition variation on the flexural strength of geopolymer asphalt concrete (AC-WC). The immersion durations used were 12 hours and 24 hours, while the binder compositions consisted of asphalt-to-geopolymer ratios of 70:30 and 80:20. The geopolymer binder was produced from fly ash activated with a 12 M sodium hydroxide (NaOH) solution, with the addition of harbor dredged sediment as fine aggregate. Flexural strength testing was conducted using the Three-Point Bending Test method. The experimental data were analyzed using two-way analysis of variance (Two-Way ANOVA) to determine the effects of each variable and their interaction. The results indicate that both acid immersion duration and binder composition significantly affect the flexural strength of geopolymer asphalt concrete. An increase in acid immersion time resulted in a decrease in flexural strength for all mixtures. However, the mixture with an asphalt-to-geopolymer ratio of 80:20 exhibited the highest flexural strength and better resistance to acidic conditions. These findings demonstrate that geopolymer asphalt concrete incorporating fly ash and harbor dredged sediment has strong potential as a sustainable pavement material with improved resistance to acidic environments.

Keywords: Geopolymer Asphalt Concrete, Flexural Strength, Fly Ash, Dredged Sediment, Acid Immersion.