

ABSTRACT

The low utilization of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) waste as the main material for rigid pavement is due to weaknesses in the bond of the existing aggregate asphalt layer. Many researchers admit that the use of RAP for rigid pavement construction is ineffective and inefficient. The objectives of this research are (1) to develop a pyrolysis method for extracting asphalt from RAP, (2) to find chemical elements that cause a decrease in the quality of RAP mortar, (3) to analyze the effect of RAP pyrolysis on the mechanical properties of mortar, (4) to analyze the interface between aggregates with cement paste. The novelties proposed for in this research are (1) The extraction of asphalt through pyrolysis (2) Mechanical properties of mortar using pyrolysis aggregate on compressive strength, flexural strength and failure pattern. The research method used is experimental in the chemistry laboratory and in the construction materials laboratory. The test methods used in the laboratory are: SEM, EDX, FTIR, asphalt content extraction test, mortar compressive strength test and mortar flexural tensile strength test. The results obtained were (1) Extraction of RAP aggregate asphalt using the pyrolysis process was 0.95% lower than asphalt extraction using the centrifugal method. (2) The chemical elements of asphalt attached to the RAP aggregate are hydrocarbons and sulfur, where a thin layer of RAP asphalt is the cause of a decrease in the quality of the mortar. In PYRO, there exists sulfur which led the mortar produced is lower compared to mortar of NA, which caused by the loss of hydrocarbon from pyrolysis process (3) The ability of PYRO mortar to increase compressive strength by 23% and tensile strength by 20% compared to RAP mortar. The PYRO mortar can be used as rigid pavement which fulfill the requirement of SNI 8457 (2017) with flexural strength of 3.5 to 4.1 MPa on 28 days which resulted in 5.86 MPa (4) The thin asphalt layer of RAP aggregate has micro cracks at the interface of the RAP aggregate and cement paste. The relationship between compressive strength and flexural strength obtains a relationship coefficient value of f_i and f'_c for mortar aged 28 days for each aggregate NA 1.28; RAP 0.97 and PYRO 1.02. The failure pattern of the mortar cubes occurs crushing and the failure pattern of the blocks occurs with broken cracks located in the middle of the span due to moments with the surface area of loose aggregate due to ITZ being RAP of 15.44%.

Keywords : Mortar, RAP, Pyrolysis

ABSTRAK

Rendahnya pemanfaatan limbah *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) sebagai bahan utama *rigid pavement*, dikarenakan adanya kelemahan pada lekatan lapisan aspal *existing* agregat tersebut. Banyak peneliti mengakui tidak efektif dan tidak efisiennya dalam pemanfaatan RAP untuk konstruksi *rigid pavement* ini. Tujuan dari penelitian ini (1) mengembangkan metode *pyrolysis* untuk ekstraksi aspal pada RAP, (2) menemukan unsur kimia yang menjadi penyebab penurunan mutu mortar RAP, (3) menganalisis pengaruh *pyrolysis* RAP terhadap properties mekanis mortar, (4) menganalisis hubungan antar muka agregat dengan pasta semen. Novelty yang diusulkan pada penelitian ini adalah (1) Metode ekstraksi aspal dengan *pyrolysis* (2) Properties mekanis mortar dengan agregat *pyrolysis* pada kuat tekan, kuat tarik dan pola keruntuhan. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental di laboratorium kimia dan di laboratorium bahan konstruksi. Metode pengujian yang digunakan di laboratorium adalah: SEM, EDX, FTIR, uji ekstraksi kadar aspal, uji kuat tekan mortar dan uji kuat tarik lentur mortar. Hasil yang diperoleh adalah (1) Ekstraksi aspal agregat RAP dengan proses *pyrolysis* lebih rendah 0.95% dibanding dari ekstraksi aspal dengan metode sentrifugal. (2) Unsur utama pada aspal yang melekat agregat RAP yaitu Hidrokarbon dan Sulfur, dimana lapisan tipis aspal RAP yang menjadi penyebab penurunan mutu mortar. Pada PYRO hanya terdapat Sulfur yang menyebabkan mutu mortar dibawah mortar NA, karena Hidrokarbon sudah hilang akibat *pyrolysis*. (3) Kemampuan mortar PYRO dapat meningkatkan kuat tekan sebesar 23% dan kuat tarik 20% dari mortar RAP. Mortar PYRO dapat digunakan sebagai perkerasan beton yang memenuhi persyaratan SNI 8457 (2017) dengan mutu f_t diantara 3.5 sampai 4.1 MPa pada umur 28 hari yaitu sebesar 5.86 MPa. Lapisan aspal tipis agregat RAP terdapat retak mikro pada antar muka agregat RAP dengan pasta semen. Hubungan kuat tekan dan kuat lentur mendapatkan nilai koefisien hubungan f'_c dan f_t mortar umur 28 hari pada masing-masing agregat NA 1.28 ; RAP 0.97 dan PYRO 1.02. (4) Pola keruntuhan kubus mortar terjadi *crushing* dan pola keruntuhan balok terjadi crack patah yang terletak pada tengah bentang. Keruntuhan balok mortar diakibatkan terlepasnya ITZ agregat dengan pasta semen. Besar persentase terluas agregat yang lepas akibat ITZ adalah agregat RAP sebesar 15.44%.

Kata kunci : Mortar, RAP, Pyrolysis