

## INTISARI

WINNA ELVIA JULINAWATI, 2017, Perbaikan Jalan Pada Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan Menggunakan Metode Enkapsulasi Hidrogel Bakteri *Bacillus subtilis* Sebagai Pemulih Keretakan pada Beton (dibimbing oleh Agus Kurniawan, ST., MT., Ph.D).

Beton adalah salah satu struktur yang terus berkembang dengan selalu munculnya inovasi penggunaan material baru, misalnya penggunaan bakteri. Penggunaan bakteri *Bacillus subtilis* pada penelitian ini dikarenakan bakteri jenis ini merupakan salah satu bakteri tanah yang memiliki membran sel luar yang sangat tebal sehingga mampu bertahan hidup pada lingkungan dengan kondisi basa yang cukup tinggi dan dapat membentuk spora. Sehingga, dengan penambahan enkapsulasi Hidrogel *Bacillus subtilis* pada campuran material beton diharapkan dapat menjadi alternatif pemulihan retak pada perkerasan kaku (*rigid pavement*). Metode yang digunakan yaitu enkapsulasi hidrogel dengan cara pencampuran bakteri CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) lalu di lapisi oleh Resin Akrilik sc 1 dengan berbentuk kapsul, kemudian dimasukkan kedalam campuran beton sebagai bahan zat adiktif.

Pengujian yang dilakukan yaitu uji kuat tekan untuk mengetahui kemampuan silinder beton menahan beban tekan maksimum dengan silinder beton berukuran 5cm x 10cm, uji *skid resistance* untuk menguji tingkat kekesatan terhadap perkerasan jalan kaku, kemudian uji sensor *accelerometer smartphone* menentukan percepatan, dan uji SEM & EDS untuk pengamatan struktur mikro dan unsur kimia yang terkandung dalam beton.

Kesimpulan yang didapat dari pengujian kuat tekan rata-rata beton dengan campuran bakteri dan tanpa bakteri menunjukkan hasil nilai kuat tekan yang tidak terlalu signifikan, untuk pengujian *skid resistance* menunjukkan nilai kekesatan perkerasan mencapai nilai antara 50-85 berarti sampel jalan perkerasan kaku yang diuji termasuk dalam kondisi jalan yang licin, untuk output *accelerometer* menghasilkan percepatan rata-rata maksimum  $9,802 \text{ m/s}^2$  dan minimum sebesar  $5,016 \text{ m/s}^2$  semakin tinggi nilai percepatan yang diperoleh maka perkerasan semakin kaku, dan untuk pengujian SEM dengan pembesaran 1000x sampai 10000x menunjukkan bakteri berkembangbiak dan beton yang menggunakan campuran bakteri diharapkan dapat menutup keretakan *microcracks*.

**Kata Kunci :** Perbaikan perkerasan kaku, perkerasan beton, bakteri *Bacillus subtilis*, beton bakteri, SEM beton *subtilis*, Sensor *accelerometer smartphone*

## ABSTRACT

WINNA ELVIA JULINAWATI, 2017, *Repairing of Rigid Pavement using Bacteria Bacillus subtilis Hydrogel Encapsulation Method as Restorer Cracking on Concrete*(Supervised by Agus Kurniawan, ST., MT., Ph.D).

*Concrete is one that continues to evolve with the emergence of innovation has always been the use of new materials, such as bacteria. Bacteria Bacillus subtilis has been used in research due to this type of bacteria has the soil bacteria has thick outer cell membranes so that be able to survive in environments with high alkaline conditions and could produce spores. So, with the addition of Bacillus subtilis hydrogel encapsulation on the mix concrete material expected would be an alternative recovery crack on rigid pavement.*

*The method utilized is the encapsulation of hydrogel means of mixing bacteria CMC (Carboxy Methyl Cellulose) and lined by Resin Acrylic sc 1 in the form of capsules, poured into the concrete mix as an ingredient of additive substances. The testing conducted was the compressive strength test cylinder size  $\pm 5\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ , while the accelerometer test was done to determine the acceleration of the pavement, SEM & EDS also was observed as the microstructure image and chemical elements proportion in concrete.*

*Compressive strength showed that concrete mixed with bacteria and without bacteria showing was not significant, while skid resistance test value indicates the roughness reaches a value between 50-80 road roughness rigid sample that categorized as slippery road condition. Accelerometer depicted maximum acceleration  $9,802\text{ m/s}^2$  and minimum of  $5,016\text{ m/s}^2$  acceleration greater acceleration indicate of greater shiftness of pavement, yet SEM test showed that 1000x magnification to 10000x indicates bacterial proliferation and concrete using mixed bacteria are expected to close the microcracks.*

**Keyword:** *Rigid pavement repairs, concrete pavement, bacteria bacillus subtilis, bacteria concrete, SEM concrete subtilis, Sensor Accelerometer smartphone*