

INTISARI

Salah satu alasan mengapa umur perkerasan tidak sesuai dengan yang direncanakan adalah karena kualitas material yang tidak memenuhi standar spesifikasi serta kepadatan lapisan fondasi yang tidak merata. Maka itu diperlukan perlakuan atau inovasi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penggunaan bubuk *zeolite* alam sebagai alternatif pengganti mineral *filler* pada lapis fondasi agregat kelas A merupakan suatu hal yang menarik dalam industri konstruksi. *Zeolite* adalah aset alam berharga bagi industri kimia di Indonesia, dengan pemanfaatan yang luas seperti pupuk, penyaringan air, katalis, dan adsorben. Bubuk *zeolite* efektif dalam menyerap air, mencegah genangan dan perembesan, serta memiliki sifat termal yang baik untuk mengurangi panas. Selain itu, *zeolite* berperan dalam meningkatkan stabilitas tanah, membantu mengurangi pergeseran dan pengendapan tanah di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan bubuk *zeolite* alam terhadap sifat-sifat mekanis dan teknis lapis fondasi agregat kelas A.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental di laboratorium, di mana percobaan dilakukan dengan membandingkan campuran lapis fondasi agregat tanpa bubuk *zeolite* alam dengan campuran lapis fondasi agregat yang mengandung bubuk *zeolite* alam sebagai pengganti mineral *filler* dengan beberapa persentase penambahan bubuk *zeolite*. Adapun persentase variasi yang digunakan yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia. Pengujian yang dilakukan mencakup pemeriksaan karakteristik material seperti berat jenis, kadar air, abrasi, butiran pecah, batas cair, gumpalan lempung, batas plastis, dan *X-Ray Diffraction*. Pengujian selanjutnya meliputi pemadatan berat dan pemadatan ringan pada campuran lapis fondasi agregat kelas A, serta pengujian CBR laboratorium atau CBR rendam.

Peningkatan persentase bubuk *zeolite* membuat nilai kepadatan kering maksimum pada kedua metode kepadatan ringan dan kepadatan berat semakin menurun sebaliknya pada nilai kadar air optimum pada kedua metode kepadatan ringan dan berat semakin naik persentasenya. Nilai kepadatan kering maksimum pada metode kepadatan ringan berturut-turut adalah 2.111 gr/cm³, 2.092 gr/cm³, 2.075 gr/cm³, 2.030 gr/cm³, 2.025 gr/cm³ dan kepadatan berat berturut-turut adalah 2.255 gr/cm³, 2.200 gr/cm³, 2.190 gr/cm³, 2.180 gr/cm³, 2.150 gr/cm³. Nilai kadar air optimum pada metode kepadatan ringan berturut-turut adalah 6.30%, 8.00%, 8.50%, 9.00%, 9.30% dan kepadatan berat berturut-turut adalah 6.00%, 7.50%, 8.00%, 8.30%, 9.00%. Hasil pengujian CBR laboratorium dengan metode *modified proctor* menunjukkan bahwa setiap variasi penambahan bubuk *zeolite* alam sebesar 0% sampai 100% telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 untuk lapis fondasi agregat kelas A, yakni mencapai nilai CBR sebesar 90%. Namun, ketika menggunakan metode *standar proctor*, hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi penambahan bubuk *zeolite* alam sebesar 0% sampai 75 % telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018, sementara pada variasi 100% tidak memenuhi standar tersebut, dengan nilai CBR di bawah 90%.

Kata kunci: *zeolite* alam, lapis fondasi, *filler*, CBR rendaman, kepadatan berat, kepadatan ringan

ABSTRACT

One of the reasons why pavement design life does not meet the planned expectations is due to the quality of materials that do not meet standard specifications and the uneven density of the foundation layers. Therefore, treatments or innovations are needed to address these issues. The use of natural zeolite powder as an alternative replacement for mineral filler in grade A aggregate base courses is an interesting development in the construction industry.. Zeolite is a valuable natural asset for the chemical industry in Indonesia, with wide-ranging applications such as fertilizers, water filtration, catalysts, and adsorbents. Zeolite powder is effective in absorbing water, preventing pooling and seepage, and has good thermal properties to reduce heat. Additionally, zeolite enhances soil stability, helping to reduce soil shifting and settlement in the surrounding areas. This research aims to evaluate the impact of using natural zeolite powder on the mechanical and technical properties of grade A aggregate base courses.

The method used is an experimental laboratory method, where experiments are conducted by comparing the grade A aggregate base courses mix without natural zeolite powder to the grade A aggregate base courses mix containing natural zeolite powder as a replacement for mineral filler at various percentages. The variation percentages used are 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. The testing methods applied in this research adhere to the Indonesian National Standards. The tests conducted include examining material characteristics such as specific gravity, water content, abrasion, crushed particles, liquid limit, clay lumps, plastic limit, and X-Ray Diffraction. Subsequent testing includes heavy and light compaction on the grade A aggregate base courses, as well as laboratory CBR or soaked CBR testing.

The increase in the percentage of zeolite powder results in a decrease in the maximum dry density values for both light compaction and heavy compaction methods. Conversely, the optimum moisture content values for both light and heavy compaction methods increase. The maximum dry density values for the light compaction method are sequentially 2.111 g/cm³, 2.092 g/cm³, 2.075 g/cm³, 2.030 g/cm³, and 2.025 g/cm³, and for the heavy compaction method are sequentially 2.255 g/cm³, 2.200 g/cm³, 2.190 g/cm³, 2.180 g/cm³, and 2.150 g/cm³. The optimum moisture content values for the light compaction method are sequentially 6.30%, 8.00%, 8.50%, 9.00%, and 9.30%, and for the heavy compaction method are sequentially 6.00%, 7.50%, 8.00%, 8.30%, and 9.00%. Laboratory CBR testing using the modified Proctor method indicates that for each variation in the addition of natural zeolite powder from 0% to 100%, the results meet the Bina Marga 2018 specifications for grade A aggregate base courses, achieving a CBR value of 90%. However, when using the standard Proctor method, the results show that the variations in the addition of natural zeolite powder from 0% to 75% meet the Bina Marga 2018 specifications, whereas the 100% variation does not meet these standards, with a CBR value below 90%.

Keywords: nature zeolite, base courses, filler, soaked CBR, modified proctor, standard proctor