

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG SEBAGAI PENGANTI AGREGAT HALUS MATERIAL BETON

RICKY SHIMADHIBRATA ISKANDAR

22170006

Perkembangan sektor konstruksi di Indonesia memicu kebutuhan material beton yang terus meningkat dari angka 25,3 juta ton pada tahun 2015 menjadi 35 juta ton pada tahun 2017. Kebutuhan material beton akan berdampak kepada ketersediaan bahan campurannya, salah satunya adalah pasir. Pasir sebagai material beton dihasilkan dari proses penambangan. Pasir tidak dapat ditambang secara berlebihan untuk menjaga kestabilan alam agar terhindar dari terjadinya bencana. Salah satu upaya mengurangi eksploitasi sumber daya alam, inovasi alternatif yang mudah dan murah sebagai pengganti pasir perlu dikembangkan. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengganti pasir pada campuran beton adalah cangkang kerang. Cangkang kerang selama ini menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan secara maksimal. Padahal senyawa CaO yang terkandung pada cangkang kerang dapat meningkatkan kuat tekan beton. Namun sebagai bahan pengganti pasir, limbah cangkang kerang perlu diolah menjadi agregat halus. Dengan demikian ukuran yang relatif kecil dapat mengisi rongga-rongga kosong pada beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan agregat halus cangkang kerang sebagai pengganti pasir dalam campuran beton. Jenis cangkang kerang dalam penelitian ini adalah *Pinctada maxima*.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen pembuatan benda uji beton. Empat jenis benda uji beton yang dikembangkan dengan kuat tekan beton rencana K-225 atau 18,68 MPa. Keempatnya yaitu benda uji normal (tanpa campuran agregat halus cangkang kerang) dan benda uji beton dengan substitusi agregat halus cangkang kerang sebagai pengganti pasir sebanyak 5%, 10%, dan 15%.

Sebelum benda uji dibuat dilakukan pencucian agregat yang akan digunakan untuk menghilangkan lumpur yang terdapat pada permukaan batu dan pasir. Lumpur pada agregat akan mempengaruhi pada pengikatan material pada beton yang mengurangi kekuatan beton. Pengujian kekuatan beton dilakukan pada umur yang bervariasi, yaitu 14, 21, dan 28 hari untuk seluruh jenis benda uji. Pengujian kekuatan beton dilakukan dengan alat *Compression Testing*. Hasil pengujian pada ketiga umur beton memperlihatkan semakin tinggi umur beton maka kuat semakin besar. Selain itu hasil uji laboratorium juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kuat tekan beton dengan penggunaan agregat halus cangkang kerang. Uji kuat tekan beton juga menunjukkan bahwa dari ketiga persentase penggunaan agregat halus cangkang kerang persentase agregat halus cangkang kerang terbanyak yaitu 15% memberikan

hasil kuat tekan yang paling besar. Penggunaan agregat halus cangkang kerang juga dapat mengurangi emisi CO₂ yang dapat menyebabkan efek rumah kaca sebesar 0,538 kg/m³ beton dan mengurangi penggunaan pasir sebesar 134,34 kg/m³ beton. Penelitian ini menunjukkan bahwa limbah cangkang kerang yang digunakan sebagai pengganti pasir dalam campuran beton meningkatkan kuat tekan beton, mengurangi emisi CO₂, dan mengurangi penggunaan pasir, sehingga dapat dikategorikan sebagai beton hijau atau beton ramah lingkungan.

Kata kunci: konstruksi, beton, pasir, cangkang kerang, kuat tekan



ABSTRACT

UTILIZATION OF SEASHELL WASTE AS A REPLACEMENT FOR FINE AGGREGATE IN CONCRETE MIXTURE

RICKY SHIMADHIBRATA ISKANDAR

22170006

*The development of the construction sector in Indonesia triggers the need for concrete materials which continues to increase from 25.3 million tons in 2015 to 35 million tons in 2017. The need for concrete materials will have an impact on the availability of mixed materials, one of which is sand. Sand as a concrete material is produced from the mining process. Sand cannot be mined excessively to maintain the stability of nature in order to avoid disasters. One of the efforts to reduce the exploitation of natural resources, alternative innovations that are easy and cheap as a substitute for sand need to be developed. One of the materials that can be used as a substitute for sand in the concrete mixture is oyster shells. So far, oyster shells have become waste that is not utilized optimally. Whereas CaO compounds contained in oyster shells can increase the compressive strength of concrete. However, as a substitute for sand, oyster shells waste needs to be processed into fine aggregate. Thus, the relatively small size can fill the empty voids in the concrete. This study aims to determine the feasibility of fine aggregate oyster shells as a substitute for sand in the concrete mixture. The type of clam oyster shell in this study was *Pinctada maxima*.*

The research was conducted with the experimental method of making concrete specimens. Four types of concrete test specimens were developed with the design concrete compressive strength of K-225 or 18.68 MPa. The four specimens are normal specimens (without a mixture of fine aggregate of oyster shells) and concrete specimens with substitution of fine aggregate of oyster shells as a substitute for sand as much as 5%, 10%, and 15%.

Before the test object is made, the aggregate is washed which will be used to remove the mud contained on the surface of the stone and sand. Mud in the aggregate will affect the binding of the material to the concrete which reduces the strength of the concrete. Concrete strength testing was carried out at various ages, which were 14, 21, and 28 days for all types of test objects. Testing the strength of concrete is done by a Compression Testing machine. The test results on the three ages of concrete show that the higher the age of the concrete, the greater the strength. In addition, the results of laboratory tests also show that there is an increase in the compressive strength of concrete with the use of fine aggregate of shells. The compressive strength test of concrete also showed that of the three percentages of the use of fine aggregate, the highest percentage of fine aggregate, which was 15%, gave the

greatest compressive strength. This study shows that the waste of oyster shells that has been processed into fine aggregate is feasible to replace some of the sand in the concrete mixture. The use of fine aggregate shells can also reduce 0,538 kg/m³ concrete of CO₂ emissions that can cause the greenhouse effect and reduce the use of sand until 134,34 kg/m³ concrete. This study shows that the waste seashells that are used as a substitute for sand in concrete mixture enhance the compressive strength of concrete, reducing CO₂ emission and the use of sand, hence can be categorized as green concrete.

Keywords: construction, concrete, sand, shells, compressive strength

