

THE MECHANICAL PROPERTIES OF EGGSHELL CONCRETE USING QUARRY  
ROCK DUST AS SAND SUBSTITUTE

LIM YONG ZHAO

Thesis submitted in fulfilment of the requirements  
for the award of the degree of  
B. Eng (Hons.) Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering and Earth Resources  
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

JUNE 2017

## ABSTRACT

River sand which being used as fine aggregates in building construction had been excessive utilizes and aggravates environmental degradation. As a result, the river sand has become scarce and expensive. Therefore, the replacement for fine aggregate in concrete production is required and quarry rock dust which has the physical and chemical properties almost similar to the natural sand could be the alternative. This study mainly focus on the mechanical properties of eggshell concrete with quarry rock dust compare to normal eggshell concrete. Besides that, the optimum percentage of quarry rock dust replacement will be determined to maximize the usage of by-product from quarrying activity. The test for slump, compressive strength, flexural strength and splitting tensile strength will be conducted with different percentage of quarry dust content (0%, 25%, 50%, 75% and 100%) at the curing age of 7, 14 and 28 day. The result showed that conventional eggshell concrete has better compressive strength up to 13.8% and flexural strength up to 43.95% compare to eggshell concrete with the presence of quarry rock dust. However, the eggshell concrete with quarry rock dust content perform better splitting tensile strength up to 22.08% compare to normal eggshell concrete. The flaky and dusty nature of quarry rock dust weaker the bonding of hydrated cement paste and lower the compressive and flexural strength of the concrete. The angular shape of quarry rock dust provides better interlocking ability and exhibit higher splitting tensile strength. These explained the variation in mechanical properties of quarry dust eggshell concrete compare to normal eggshell concrete. It is found that the quarry rock dust is suitable to replace fine aggregate in eggshell concrete production.

## ABSTRAK

Pasir sungai merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam sektor pembinaan sedang dieksploistasi secara berlebihan. Sebagai hakikat, sumber pasir sungai menjadi semakin kurang dan sukar didapati. Oleh itu, kegunaan pasir sungai sebagai bahan dalam pembuatan konkrit perlu diganti dengan bahan lain seperti debu kuari batu. Debu kuari batu mempunyai ciri-ciri fizikal dan kimia yang berhampiran dengan ciri-ciri pasir sungai dan sesuai untuk dijadikan sebagai bahan pengganti (Ilangovana et al. 2008). Kajian ini memberi tumpuan kepada sifat-sifat mekanikal konkrit yang mengandungi komponent kulit telur serta debu batu kuari. Kesesuaian pengguna debu kuari batu sebagai bahan penganti akan dikaji dalam kajian ini. Ujian seperti kemerosotan, kekuatan mampatan, kekuatan lenturan dan kekuatan membelah tegangan akan dijalankan dengan menggunakan pelbagai jenis peratusan debu kuari (0%, 25%, 50%, 75% dan 100%) setelah disembuh dalam air pada 7, 14 dan 28 hari. Secara keseluruhan, konkrit yang mengandungi kulit telur sahaja mempunyai kekuatan mampatan dan lenturan yang lebih baik iaitu 13.8% dan 43.95% lebih tinggi daripada konkrit yang mengandungi kulit telur serta debu kuari batu. Hal ini kerana permukaan debu kuari batu yang berdebu akan melemahkan kekuatan konkrit. Manakala konkrit yang mengandungi kulit telur serta debu kuari batu lebih kukuh iaitu 22.08% lebih tinggi dari segi kekuatan membelah tegangan. Hal ini kerana permukaan debu kuari batu yang tidak rata akan meningkatkan kekuatan tegangan membelah. Sebagai knoklusi, debu kuari batu sesuai untuk dijadikan sebagai pengganti bahan pasir sungai dalam sektor pembuatan konkrit.