

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material konstruksi yang populer karena kekuatan, kemudahan pengerjaan (*workability*) dan daya tahan jangka panjangnya¹. Meskipun beton memiliki banyak kelebihan, sifat beton yang higroskopis dan kaya akan porositas membuatnya rentan terhadap kerusakan akibat difusi air yang dapat mengurangi kekuatan dan daya tahan mekaniknya². Air adalah faktor yang merugikan untuk konstruksi beton, terutama di daerah dengan kelembaban tinggi³. Air dapat menembus permukaan beton melalui porositas yang ada pada beton sebagai akibat dari perubahan termal pada struktur beton yang terpapar kondisi eksternal lingkungan. Adanya air juga dapat menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme yang selanjutnya dapat merusak beton. Pada akhirnya, retakan mikro tersebut dapat berdampak pada stabilitas dimensi struktur, bangunan beton dan mengurangi waktu^{2,4}.

Ada beberapa metode dalam melindungi permukaan beton yaitu impregnasi hidrofobik, pelapisan permukaan, dan pemblokiran pori. Metode pelapisan permukaan banyak digunakan karena efektivitas dan kemudahan penerapannya². Lapisan yang bersifat hidrofobik diterapkan untuk menahan difusi air sebagai solusi dalam meningkatkan daya tahan beton, memastikan masa pakai yang diinginkan dan mengurangi biaya pemeliharaan struktur beton^{5,6}. Lapisan dapat dibuat dari berbagai bahan seperti silan, akrilik, epoksi, dan poliuretan. Bahan-bahan ini membentuk lapisan pelindung pada permukaan beton yang menolak air dan cairan lainnya, tetapi bahan-bahan ini saja tidak cukup untuk memberikan hidrofobisitas dan kurang ekonomis^{1,2}.

Partikel TiO_2 dan karbon merupakan salah satu zat aditif yang dapat digunakan untuk meningkatkan hidrofobisitas dari suatu permukaan. Nanopartikel TiO_2 digunakan karena dapat meningkatkan kekasaran permukaan dalam aplikasi permukaan hidrofobik. Nanopartikel TiO_2 juga digunakan karena stabilitas kimia, penggunaannya yang praktis dan tidak beracun yang mana telah dipelajari secara luas aplikasinya di berbagai bidang termasuk katalisis, fotokatalisis, dan zat antibakteri dan pada konstruksi bangunan sebagai cat nano (*self-cleaning*) yang mempengaruhi kualitas pemakaian material⁷. Partikel karbon yang bersifat nonpolar dan permukaannya yang kasar memungkinkan material yang mengandung karbon memiliki hidrofobisitas yang tinggi. Limbah tempurung kelapa yang memiliki kandungan karbon tinggi (49,86%) dipilih sebagai salah satu sumber karbon sebagai

zat aditif untuk pelapis hidrofobik pada permukaan beton karena pada banyak negara limbah ini belum dimanfaatkan secara optimal sebagai produk yang bernilai tinggi^{8,9}.

Zhu dkk. telah melaporkan efek anti air dari material berbasis silan sebagai pelapis permukaan yang diaplikasikan pada beton agregat normal dan daur ulang. Penggunaan silan menurunkan daya serap beton sekitar 60% untuk kedua jenis agregat¹⁰. Doğan dan Dehghanpour telah melakukan penelitian untuk mencegah masuknya cairan dari struktur berpori mortar dengan membentuk lapisan hidrofobik pada permukaan mortar. Permukaan mortar yang dilapisi dengan TiO₂, ZnO dan *Recycle Nano Carbon Black* (RNCB) yang berbasis silikon mengurangi porositas permukaan dengan mengoptimalkan struktur mikro permukaan mortar dan meningkatkan hidrofobisitas dari permukaan mortar¹. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan sintesis lapisan hidrofobik dengan menggunakan material berbasis organosilikon dengan TiO₂ dari hasil biosintesis dan karbon dari limbah tempurung kelapa sebagai zat aditif. Nanopartikel TiO₂ disintesis menggunakan metode sintesis nanopartikel yang telah dilakukan Wellia dkk. dengan penambahan 10% v/v ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe vera* (L) Burm. f.) karena lebih ramah lingkungan, menggunakan peralatan dan teknik yang lebih sederhana, tanpa menggunakan suhu dan tekanan yang tinggi¹¹.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi massa dari TiO₂ hasil biosintesis dan bubuk karbon dari tempurung kelapa terhadap kemampuan hidrofobisitas permukaan beton?
2. Apakah penambahan TiO₂ hasil biosintesis lebih efektif meningkatkan hidrofobisitas permukaan beton daripada bubuk karbon dari tempurung kelapa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi massa dari TiO₂ hasil biosintesis dan bubuk karbon dari tempurung kelapa terhadap kemampuan hidrofobisitas permukaan beton.
2. Membandingkan keefektifan TiO₂ hasil biosintesis dan bubuk karbon dari tempurung kelapa sebagai pelapis hidrofobik dalam meningkatkan hidrofobisitas permukaan beton.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai pemakaian zat kimia aditif berupa TiO_2 dan bubuk karbon dari tempurung kelapa sebagai pelapis hidrofobik pada permukaan beton, sehingga kita dapat memanfaatkan berbagai limbah lainnya untuk sumber alternatif yang akan diaplikasikan untuk pelapis hidrofobik.

