

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan suatu negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari 17.508 pulau dengan garis pantai sepanjang 81.000 km. Garis pantai tersebut merupakan terpanjang kedua di dunia setelah Kanada, (Dahuri *et al.*, 1995; Dahuri, 1998). Sejumlah besar (lebih dari 10.000 buah) dari pulau-pulau tersebut merupakan pulau-pulau berukuran kecil yang tersebar dari Sabang hingga Merauke.

Untuk memperlancar roda perekonomian, maka antara satu pulau dengan pulau lainnya, banyak dibangun prasarana transportasi berupa jembatan beton atau jembatan komposit antara bahan beton dan baja, serta banyak pula dibangun pelabuhan laut maupun dermaga yang saat ini banyak mengalami kerusakan, sehingga memerlukan suatu perbaikan dan perawatan yang rutin.

Sampai saat ini beton dan baja digunakan di hampir semua tempat selain kayu seperti di atas tanah (gedung dan jembatan), di bawah tanah (pondasi dan terowongan), di dasar laut (pipa minyak, anjungan lepas pantai), di pantai (dermaga dan pemecah gelombang).

Pada lingkungan yang agresif, beton akan mengalami kerusakan dini karena adanya korosi pada tulangnya. Akibat korosi tersebut akan mempengaruhi kekuatan dan umur pemakaiannya. Kualitas beton yang dipengaruhi antara lain seperti ketidakmampuan tulangan untuk menahan beban dan adanya permeabilitas yang tinggi. Kasus ini banyak terjadi pada bangunan di Teluk Arab, Amerika Latin dan tepi Samudra Pasifik (Daily & Kendal, 1998).

Budiono, *et al.* (2000) telah mempelajari pengaruh korosi pada tulangan pada kekuatan balok beton bertulang. Hasil penelitian menunjukkan proses korosi dipercepat dengan merendam balok uji yang telah berusia minimal 28 hari ke dalam bak rendam yang telah berisi larutan 3,5 % NaCl. Penurunan kekuatan mencapai 54,28 % pada balok dengan menggunakan mutu beton 30 MPa. Beton yang terendam pada larutan klorida 1,5 % menyebabkan penurunan kekuatan sebesar 6,00%.

Selain pengaruh fisik kandungan air pantai dan laut, biota laut juga berpotensi menyebabkan korosi pada beton bertulang. Penelitian De (1999) di pantai Nhatrang yang berhubungan dengan proses korosi karbon di air laut menunjukkan bahwa adanya organisme yang tumbuh dengan cepat pada permukaan sampel yang menunjukkan adanya perubahan bentuk korosi karbon baja. Biota laut (bakteri pereduksi sulfat) berpotensi menyebabkan kerusakan pada konstruksi dan mengganggu proses produksi karena menggerogoti *filter* dan menyebabkan karat.



Gambar 1. Biota laut menyerang konstruksi pondasi tiang pancang jembatan (mengakibatkan kerusakan pada struktur beton bertulang)

Sumber : <http://www.mesa.edu>. Akses : 1 Pebruari 2005

Di dermaga daerah Jepara (sumber : Kunjungan lapangan pada dermaga Jepara 2005) dan jembatan Suramadu antara pulau Madura dan pulau Jawa (Kota Surabaya 2005, seperti Gambar 1) banyak biota laut yang hidup melekat dan tumbuh pada dinding struktur beton bertulang dan baja (pada pondasi tiang pancang jembatan Suramadu).

Jika biota laut tersebut hidup subur di dalam sistem air laut, terutama di dermaga, jembatan dan pemecah ombak, maka akan merusak bangunan-bangunan di tepi pantai. Untuk pencegahannya perlu dipikirkan cara menciptakan suasana yang tidak nyaman bagi bibit-bibit makhluk tersebut untuk melekat dan tumbuh pada dinding struktur beton bertulang pada bangunan-bangunan di air laut (Widharto, 2001).

B. Perumusan Masalah

Dari uraian di atas dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mekanisme proses terjadinya kerusakan bangunan beton bertulang dan baja oleh air laut dan biota laut ?
2. Jenis bahan apakah yang dapat dipakai untuk pencegahan terjadinya kerusakan bangunan beton bertulang dan baja?
3. Bagaimana menangani kerusakan bangunan beton bertulang dan baja akibat korosi air laut dan biota laut?
4. Model dan formulasi apakah yang dapat diperoleh berkaitan dengan kegiatan pencegahan, pemeriksaan dan penanganan kerusakan bangunan beton bertulang dan baja akibat korosi air laut dan biota laut?

C. Keaslian Penelitian

Penelitian semacam pernah dilakukan oleh Budiono *et all* (2000) tentang pengaruh korosi terhadap tulangan baja pada kekuatan balok beton bertulang. Hasil penelitiannya menunjukkan proses korosi dipercepat dengan merendam balok uji yang berumur 28 hari kedalam bak rendam berisi larutan NaCl 3,5%. Penurunan kekuatan mencapai 54,28% pada balok beton bertulang dengan mutu beton $f'_c = 30$ MPa.

Penelitian yang akan dilakukan ini tinjauan analisis pada beton tidak hanya kekuatan beton, tetapi kuat tarik, kuat tekan dan modulus elastisitas. Penelitian ini juga dilaksanakan pada pipa baja dan potongan-potongan beton prestressed dari tiang pancang $\varnothing 30$ cm dengan $h = 150$ cm. Penelitian ini juga berfokus pada pengaruh biota laut terhadap bangunan beton bertulang dan baja.

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih *detail* dan terfokus, perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Benda uji berupa silinder beton $\varnothing 15$ cm, $h = 30$ cm.
2. Benda uji beton bertulang tanpa *coating* berupa balok ukuran 10 cm x 15 cm x 100 cm.
3. Benda uji beton bertulang dengan *coating* berupa balok ukuran 10 cm x 15 cm x 100 cm.
4. Benda uji baja untuk pengujian tarik baja lebar 3 cm, panjang 30 cm, tebal 5 mm.
5. Jenis biota laut pada penelitian ini adalah jenis biota laut yang ada di perairan dermaga Jepara.

6. Penelitian di laut, dilaksanakan di lingkungan dermaga Jepara.
7. Pengaruh gerakan ombak tidak diperhitungkan.
8. Laboratorium yang digunakan : Lab. Bahan Bangunan FT UMS, dan Lab. Kelautan UNDIP di Jepara.
9. Obyek penelitian : dermaga Jepara dan Jembatan Suramadu P. Madura.