

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan saat ini di Indonesia berkembang sesuai dengan kebutuhan penduduk yang semakin bertambah. Pembangunan infrastruktur diharapkan dapat memenuhi kebutuhan, seperti pada pembangunan jembatan, jalan, pelabuhan, gedung, dan lain sebagainya. Indonesia mempunyai wilayah yang luas dan kondisi geografis yang berdeda yang merupakan suatu hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembangunan konstruksi. Kekuatan dan keawetan dari material perlu di perhatikan dalam pembangunan suatu konstruksi. Pembangunan di Indonesia menggunakan beton, baja, dan kayu sebagai materialnya.

Beton merupakan campuran dari bahan-bahan yang terbentuk atas agregat kasar dan agregat halus yang di campurkan dengan air dan semen sebagai media pengikat maupun pengisi antara agregat kasar dan agregat halus, serta ditambahkan *addictive* atau *admixture* bila diperlukan (Zuraidah, 2022). Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah, atau agregat-agregat lain yang dicampur menjadi satu dengan pasta yang terbuat dari semen dan air (Tampubolon, Sudarno P, 2022) Dalam pembuatan beton diperlukan berbagai macam bahan, yaitu semen, air, dan agregat. Beton mutu tinggi dipengaruhi oleh gradasi agragat dan kehalusan butir semen. Tetapi semen mempunyai keterbatasan dalam keausannya sehingga diperlukan alternatif lain agar penggunaan semen dapat diminimalisir. Oleh karena itu inovasi dan perkembangan teknologi agar tetap bisa memenuhi kebutuhan masyarakat dalam penggunaan konstrukti beton.

Pembangunan suatu konstruksi pada daerah pesisir pantai perlu diperhatikan pada struktur campuran beton yang digunakan, misalnya pada pembuatan pondasi kerena daerah pesisir pantai adalah daerah yang rentan terendam air laut. Perlu diketahui kandungan yang terdapat pada air laut, yaitu magnesium sulfat ($MgSO_4$), natrium klorida ($NaCl$), Magnesium Klorida ($MgCl_2$), dan Kalsium Chlorida ($CaCl$). Ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kekuatan serta keawetan suatu beton seperti proses *curing* atau perawatan pada beton.

Dalam perawatan suatu beton dapat dilakukan dengan menggunakan air bersih tetapi pada pembangunan di pesisir laut tak terhindarkan adanya kontak air laut yang tentunya akan mempengaruhi kuat tekan beton yang dihasilkan. Air laut memiliki pengaruh yang besar terhadap pembangunan di pesisir pantai dikarenakan kandungan sulfur dan klorida pada air laut yang dapat merusak dan menurunkan kekuatan pada beton. Dan juga pada saat melakukan pengecoran di pesisir pantai yang rentan adanya air laut dapat mempengaruhi kadar air dalam campuran beton yang menyebabkan campuran beton membutuhkan waktu yang lama untuk mengeras. Solusi dalam menyelesaikan masalah tersebut bisa dilakukan dengan menambahkan zat *addictive* dan *filler* yang dapat mengurangi permeabilitas dan meningkatkan porositas seperti *silica fume* dan *bestmittel*.

Silica fume ialah hasil limbah sampingan dari *industry silicon ferro*. *Silica fume* memiliki efek *pozzolan* yang berpotensi mengisi rongga diantara pasta-pasta semen dengan agregat yang mengisi rongga-rongga yang kosong pada campuran sehingga dapat meningkatkan porositas dan kekuatan beton. Penggunaan *silica fume* adalah salah satu upaya untuk mengurangi permeabilitas pada beton material *silica fume* lebih mudah diperoleh dikarenakan *silica fume* adalah hasil pembakaran dari material silika itu sendiri. *Silica fume* ialah *pozzolan* dan *inert filler* yang akan mengisi kekosongan pori antara semen dengan agregat lainnya yang berfungsi menutup pori-pori sehingga beton semakin padat dan juga semakin kuat menahan beban (Sutriyono et al., 2018). Sesuai (ASTM C618-12a, 2012), *silica fume* termasuk *pozzolan* yang memiliki kandungan kimia SiO₂ lebih dari 83% dan sangat halus. *Silica fume* tersebut akan beraksi dengan kapur karena sifatnya yang *pozzolan*. *Silica fume* dapat dengan mudah larut didalam air karena reaksi hidrasi antara semen dengan air (Ca(OH)₂). Kandungan SiO₂ yang besar dalam *Silica fume* yang akan bereaksi antara SiO₂ dengan Ca(OH)₂ akan menghasilkan senyawa kimia silikat hidrat yang akan mengakibatkan meningkatnya kekerasan beton (Albert et al., 2022).

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan *silica fume* sebagai bahan kimia yang ditambahkan dan berfungsi sebagai pengisi (*filler*) pada suatu campuran beton. *Silica fume* jika dalam campuran beton memiliki kelebihan tersendiri seperti menjaga tingkat kekentalan dari beton tersebut dalam jangka waktu yang cukup lama sebelum digunakan, meningkatkan kekukuhan pada beton, pemerataan campuran beton dalam kondisi segar, daya tahan beton yang meningkat, meminimalisir resapan air pada beton, mengurangi gas dalam yang terkandung dalam beton, ketahanan beton terhadap panas (karbonasi), mengurangi rembesan air dalam beton, meningkatkan kekuatan beton di awal dan akhir (Tarru, 2018)

Keunggulan dari penggunaan *silica fume* dapat dilihat dari 2 kondisi beton yaitu kondisi ketika beton dalam kondisi sedang proses pengikatan dan kondisi saat beton saat keras. Kondisi saat beton sedang dalam proses pengikatannya, *silica fume* berfungsi mempermudah proses pengerjaan (*workability*), meminimalisir rembesan air dalam beton (*bleeding*), serta beton memiliki waktu pengikatan yang lama (*setting time*). Sedangkan saat beton keras *silica fume* berfungsi untuk menaikkan kuat tarik dan kuat lentur dari beton, mengecilkan susut dan rangkai, resistensi terhadap sulfat yang tinggi, meminimalisir permeabilitas, menjadi penetrasi klorida, dan tahan terhadap keausan. *Silica fume* sangat halus dan lembut teksturnya, yang pencampurannya dengan beton harus diperhatikan. *Silica fume* yang halus dapat dengan mudah tertiuip oleh angin sehingga dapat mempersulit dalam pencampuran, pengangkutan, serta dalam penyimpanan bahan tersebut. *Silica fume* dapat terhirup oleh manusia yang berakibat fatal pada saluran pernapasan. Oleh karena itu, penggunaan *silica fume* harus dilakukan dengan sangat teliti (Sutriyono et al., 2018).

Bestmittel adalah bahan tambah senyawa kimia yaitu *Lignin Sulfonic Acid* yang berlandaskan ASTM-C494-81 Spesifikasi standar campuran kimia untuk beton. *Bestmittel* adalah jenis bahan tambahan kimia yang termasuk dalam tipe bahan tambahan kimia tipe E, *Water Reducing* dan *Accelerating Admixture* ialah bahan tambahan kimia yang bisa digunakan sebagai bahan tambah beton dengan cara

mengurangi air penggunaan yang diperlukan dalam pencampuran beton dengan nilai tertentu serta dapat meningkatkan kekuatan pengikatan beton. *Bestmittel* adalah bahan tambah yang dibuat untuk menjadikan campuran beton cepat mengeras di usia muda dan mengurangi pemakaian air dalam campuran beton sehingga kekuatan beton dapat meningkat.

Peningkatan kuat tekan beton dengan kadar 0.2% - 0.6% dapat meningkatkan kuat tekan beton secara efisien. Menurut penelitian yang sudah dilakukan penggunaan *bestmittel* dengan kadar 0,6% dapat meningkatkan kuat tekan beton mencapai 34,068 Mpa dengan umur perendaman 28 hari. *Bestmittel* sering digunakan dalam beton untuk meningkatkan kemampuan pengerjaan, waktu pengerasan dan kekuatannya. *Bestmittel* juga dapat mengurangi kadar air, dan meningkatkan pengembangan kekuatan awal. (Reni Sulistyawati, 2016)

Pada proses pengecoran suatu struktur seperti pada daerah pesisir pantai memerlukan ketelitian terhadap campuran beton akibat pengaruh dari air laut yang berada di daerah tersebut, seperti kekuatan pada struktur yang dibangun, dan waktu yang diperlukan beton untuk mengeras. Dan juga pada campuran beton yang menggunakan banyak semen agar struktur beton saling mengikat sehingga dapat menahan beban struktur yang dipikul. Sehingga pada penelitian ini peneliti menggunakan zat *addictive (Bestmittel)* guna mempercepat pengerasan pada beton, serta menaikkan kuat tekan beton dan *Silica Fume* sebagai pengganti sebagian dari semen guna untuk meningkatkan kepadatan pada campuran beton. Penelitian ini berjudul;

“PENGARUH PENGGUNAAN ZAT *ADDICTIVE (BESTMITTEL)* DAN *SILICA FUME* TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN *CURING AIR LAUT*”.

1.2 Rumusan masalah

Pembangunan suatu konstruksi pada daerah pesisir pantai sangat sulit dihindari kontak dengan air laut, air laut memiliki kandungan senyawa-senyawa kimia yang dapat mempengaruhi beton sehingga mengalami penurunan kekuatan dan keawetan

beton sehingga diperlukan bahan *admixture* beton yang dapat meningkatkan kekuatan beton saat beton terkontaminasi dengan air laut. Solusi yang dapat digunakan dalam permasalahan ini yaitu dengan penambahan zat *addictive* (*bestmittel*) dan *silica fume* yang efeknya adalah meningkatkan kuat tekan serta dapat meningkatkan durabilitas pada beton untuk pembangunan pada daerah pesisir pantai.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana pengaruh penambahan zat *addictive* (*bestmittel*) terhadap kuat tekan beton dengan curing air laut.
2. Mengetahui bagaimana peningkatan kuat tekan beton yang sudah ditambahkan *bestmittel* dan *silica fume*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian yang berkaitan dengan zat *addictive* (*bestmittel*) dan *silica fume* dan hubungannya dengan kuat tekan beton, maka akan di batasi dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan dalam pembentukan beton yaitu:
 - a. Agregat Kasar
 - b. Agregat Halus
 - c. Semen
 - d. Air
2. Bahan tambah yang digunakan adalah zat *addictive* (*bestmittel*) sebesar 0.6% dan *silica fume* dengan variasi campuran 0%, 15%, 20%, dan 25%.
3. Beton yang di tinjau adalah beton normal dengan rencana kuat tekan sebesar 25 Mpa
4. Pengujian kuat tekan beton dengan benda uji berukuran 150 mm x 300 mm berbentuk silinder.
5. Pengujian kekuatan tekan beton dilakukan pada saat beton telah berusia 14 hari dan 28 hari
6. Standar pengujian yang dilakukan berdasarkan (ASTM C-78).

7. Proses perendaman (*Curing*) benda yang digunakan dengan cara direndam didalam air laut sampai tenggelam penuh, dengan air laut diambil dari Pantai Carita, Tangerang, Banten.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini dibuat sampai dengan 5 bab yang terdiri atas sub bab serta anak sub bab seperti berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I memberitahukan penjelasan tentang latar belakang pengambilan judul penelitian, tujuan dilakukannya penelitian, rumusan-rumusan masalah dalam penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II merupakan penjelasan mengenai penelitian terhadulu yang sersangkut-paut dengan penelitian yang dijadikan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian dan juga bab ini menjelaskan tentang beton beserta komponennya dan juga zat *addictive* (*bestmittel*) dan *silica fume*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III memberitahukan penjelasan tentang tata cara pelaksanaan penelitian (metodologi penelitian) diantaranya proses pengumpulan data, bahan-bahan penelitian, proses pembuatan benda uji, dan proses pengujian benda uji.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV memberitahukan penjelasan tentang hasil pengujian yang dilakukan dilaboratorium serta hasil yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V memberitahukan hasil atau kesimpulan yang didapat dari penelitian serta saran yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan.