

I. PENDAHULUAN

I. a. Latar Belakang

Sebagai bahan konstruksi, beton digunakan lebih banyak dari bahan baku lainnya. Penggunaannya bersaing dengan bahan-bahan lainnya seperti kayu, baja, aspal, batu, plastis dan sebagainya, karena penggunaannya sangat mudah dibentuk. Untuk mencukupi kebutuhan tuntutan produksi beton di Indonesia sampai saat ini pabrik semen terus menerus ditingkatkan kapasitas produksinya. Permintaan semen nasional naik 16,6% dari 34,2 juta ton tahun 2007 menjadi 39,9 juta ton tahun 2008. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya beton dalam era pembangunan di negara kita.

Peningkatan penggunaan beton ini perlu diantisipasi dengan penggunaan alternatif lain dalam memenuhi bahan baku beton tersebut. Sehingga diperlukan penelitian tentang material-material lain yang dapat menggantikan material yang biasa dipakai pada campuran beton, sejauh sifat-sifatnya masih memenuhi syarat sebagai material beton dan tentunya memberikan sumbangan terhadap karakteristik beton yang diinginkan.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap suatu bahan alternatif, bahan tersebut akan diaplikasikan sebagai bahan pengganti semen. Bahan alternatif tersebut adalah tanah dari Tulakan-Pacitan dan berperan sebagai pengganti sebagian semen dalam jumlah tertentu pada campuran beton.

Tanah Tulakan adalah sejenis tanah yang berasal dari kecamatan Tulakan, kabupaten Pacitan, Jawa Tengah. Tanah ini mempunyai warna keabu-abuan mirip dengan warna semen. Tanah Tulakan diperoleh dengan cara menggali pada kedalaman ± 8 m. Oleh penduduk sekitar sering dipakai dalam pembuatan sumur, karena apabila sering terkena air maka akan menjadi semakin keras. Berdasarkan hasil analisis kimia yang telah dilakukan di Balai Penyelidikan dan Pengembangan Kegunungapian (BPPK) Yogyakarta, tanah tersebut mempunyai kandungan unsur pozzolan. Sifat pozzolan adalah sifat bahan yang dalam keadaan halus dapat bereaksi dengan kapur padam (aktif) dan air pada suhu kamar ($24^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$) membentuk senyawa yang padat dan tidak larut dalam air.

I. b. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah digambarkan di atas, dapat kami ambil beberapa permasalahan utama.

Pada tahun II, permasalahan yang akan diselesaikan adalah :

- a). Khusus untuk konstruksi dalam air, perlu diketahui tingkat porositas (permeabilitas) dari beton dengan harapan dapat meningkatkan tingkat kekedapan beton dalam upaya untuk membuat beton lebih awet (durable).
- b). Bagaimana kuat lentur balok beton dengan kondisi tingkat porositas pada beton yang menggunakan tanah Tulakan pada sebagian semennya.
- c). Perlu ditinjau kekuatan lekatan antara beton dan tulangan untuk melihat kekuatan lekat dari struktur komposit balok beton bertulang.

I. c. Tujuan Penelitian

Melihat dari sifat dan karakter yang dimiliki oleh tanah Tulakan, maka perlu dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui khusus untuk struktur dalam air, maka akan diketahui tentang nilai permeabilitas, kuat lentur dan kemampuan lekatan antara beton dan tulangan, sehingga bisa diketahui tingkat durabilitasnya.

I. d. Urgensi Penelitian

Keberadaan pozzolan alam di Indonesia banyak dijumpai di daerah dekat pegunungan yang masih aktif seperti di daerah Nagrek (Jawa Barat), Gunung Muria (Jawa Tengah), Gunung Lawu (Jawa Timur) dan daerah lainnya di pulau Jawa, Sumatra, Sulawesi, Nusa Tenggara dan Halmahera. Bahan pozzolan itu sendiri sudah lama dikenal di Indonesia sebagai bahan bangunan yang dicampur kapur padam. Hanya pengolahannya masih terbatas dan belum dimanfaatkan secara optimal. Untuk itu diperlukan teknologi yang lebih maju dalam pengolahannya.

Dimanapun dan siapapun produsen semen, mereka tetap menggunakan bahan yang sama, yakni batu kapur atau batu gamping dan tanah liat atau tanah lempung. Batu kapur merupakan hasil tambang yang mengandung senyawa kalsium oksida

(CaO). Sedangkan tanah lempung mengandung silica dioksida (SiO₂) serta alumunium oksida (Al₂O₃). Kedua bahan ini kemudian mengalami proses pembakaran hingga meleleh.

Tanah Tulakan adalah tanah yang mengandung unsur silikat dan aluminat. Sehingga apabila digunakan bersamaan dengan kapur, maka sifatnya bisa berubah menjadi layaknya semen karena secara umum kandungan semen adalah kapur, silikat, dan aluminat. Jadi, tanah Tulakan mengandung senyawa-senyawa yang diperlukan dalam pembentukan semen konvensional, yaitu senyawa-senyawa oksida seperti CaO, SiO₂, Al₂O₃, dan Fe₂O₃. Karena itu, seharusnya tanah Tulakan dapat difungsikan sebagai pengganti tanah liat yang digunakan pada pembuatan semen konvensional.

Tabel 1. Komposisi senyawa pada tanah Tulakan dan semen konvensional (ppm)

	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Semen konvensional	62-65	20-25	3-5	3-4
Tanah Tulakan	4,87	53,36	14,68	7,66

Kebutuhan kandungan CaO yang masih belum terpenuhi pada tanah Tulakan dapat dicukupi dengan penambahan batu kapur.

Penelitian ini dilakukan dalam upaya untuk pemenuhan model atau teknologi yang tepat dalam pengolahan bahan yang ada di alam sekitar, yang mana target luaran penelitian pada Tahun I dan Tahun II diharapkan bermanfaat untuk pengembangan ipteks, menunjang pembangunan dan pengembangan institusi. Luaran yang akan dicapai dalam penelitian multi tahun ini adalah :

- Laporan hasil penelitian (Tahun I dan II)
- Model komposisi optimal campuran (Tahun I)
- Inovasi alternatif material baru (Tahun II)
- Bahan ajar (Tahun I dan II)
- Artikel publikasi (Tahun I dan II)