

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam meningkatkan konektivitas wilayah, pertumbuhan ekonomi, serta keselamatan masyarakat. Pada daerah yang terdampak bencana alam, khususnya tanah longsor, pembangunan infrastruktur tidak hanya bertujuan memulihkan akses transportasi, tetapi juga menjaga stabilitas lereng agar tidak terjadi longsor susulan. Salah satu pekerjaan yang banyak diterapkan dalam penanganan lereng adalah pembangunan struktur *borepile* sebagai elemen penahan tanah. Struktur ini dipilih karena mampu meneruskan beban ke lapisan tanah yang lebih stabil, memiliki kapasitas dukung yang tinggi, serta dapat diterapkan pada kondisi medan yang sempit dan topografi yang sulit. Oleh karena itu, kualitas material penyusun *borepile*, khususnya beton, menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan dan keamanan struktur dalam jangka panjang.

Sebagai material utama penyusun struktur *borepile*, beton harus memenuhi persyaratan mutu baik pada kondisi beton segar maupun setelah mengeras. Namun demikian, keberhasilan suatu pekerjaan beton tidak hanya ditentukan oleh kuat tekan setelah beton mengeras, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik beton segar, terutama *workability*. Beton dengan *workability* yang baik akan lebih mudah diangkut, dituang, mengisi ruang antar tulangan, serta dipadatkan tanpa mengalami segregasi maupun *bleeding*. Sebaliknya, penurunan *workability* dapat menyebabkan proses pengecoran menjadi sulit sehingga berpotensi menimbulkan cacat beton seperti *honeycomb*, rongga, dan pemadatan yang tidak sempurna, yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas struktur (Anam dkk., 2023).

Permasalahan tersebut menjadi semakin penting pada proyek yang berada di daerah terpencil atau lokasi tanggap darurat bencana. Salah satu tantangan yang sering dijumpai adalah jauhnya jarak antara *batching plant* dengan lokasi pengecoran. Semakin lama waktu pengiriman beton, semakin

besar kemungkinan terjadinya kehilangan *slump* akibat proses hidrasi semen yang terus berlangsung selama transportasi. Kondisi tersebut dapat mengurangi kemudahan pengerjaan beton dan meningkatkan risiko penurunan mutu apabila tidak diantisipasi dengan metode maupun material yang tepat. Penelitian Puluhulawa dan Idham (2025) menunjukkan bahwa keterlambatan pemadatan akibat waktu transportasi yang panjang menyebabkan penurunan *workability*, sedangkan penggunaan kombinasi *admixture* mampu mempertahankan *slump*, memperlambat waktu ikat, serta menjaga kuat tekan beton.

Salah satu upaya yang banyak diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan bahan tambah kimia. Penggunaan *admixture* bertujuan untuk memodifikasi sifat beton sehingga sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan di lapangan, seperti meningkatkan *workability*, mengurangi kebutuhan air pencampur, mempertahankan *slump* selama proses pengangkutan, serta meningkatkan kuat tekan beton. Pada pekerjaan fondasi *borepile*, penggunaan *admixture* menjadi semakin penting karena beton harus tetap memiliki konsistensi yang baik hingga proses pengecoran selesai. Penelitian Anam dkk. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan *admixture* mampu meningkatkan *workability* beton secara signifikan sehingga beton lebih mudah mengalir dan mengisi ruang tanpa mengalami segregasi.

Berbagai penelitian mengenai penggunaan *admixture* telah banyak dilakukan. Anam dkk. (2023) melaporkan bahwa penggunaan *admixture* mampu meningkatkan nilai *slump* dan memberikan peningkatan kuat tekan beton dibandingkan beton tanpa *admixture*. Penelitian Wibowo dkk. (2023) menunjukkan bahwa peningkatan dosis *retarder* berpengaruh terhadap bertambahnya waktu ikat beton. Sementara itu, Puluhulawa dan Idham (2025) membuktikan bahwa kombinasi *admixture retarder* dan *superplasticizer* mampu mempertahankan *workability* serta mengurangi penurunan mutu beton akibat penundaan pemadatan. Hasil – hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *admixture* memiliki peran penting dalam meningkatkan kinerja beton, terutama pada kondisi pelaksanaan yang memiliki keterbatasan waktu maupun jarak pengangkutan.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih dilakukan pada skala laboratorium dengan kondisi yang terkontrol. Penelitian tersebut umumnya menggunakan variasi dosis *admixture* atau membandingkan beton yang menggunakan *admixture* dengan beton normal. Penelitian yang secara khusus membandingkan dua merek *admixture* berbeda pada proyek nyata, khususnya pekerjaan *borepile* pada proyek penanganan bencana, masih sangat terbatas. Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya hanya meninjau salah satu parameter, seperti *workability* atau kuat tekan, sedangkan kajian yang membandingkan kedua parameter tersebut secara bersamaan pada kondisi lapangan masih belum banyak ditemukan.

Pada pekerjaan *borepile*, kebutuhan beton yang relatif besar mengharuskan ketersediaan pasokan material yang kontinu agar proses pengecoran dapat berlangsung tanpa hambatan. Pada titik penanganan longsor SBT – 16 (STA 16+250), pekerjaan *borepile* terdiri atas 66 titik *borepile* dengan diameter 60 cm dan kedalaman 15 meter untuk setiap titik. Berdasarkan dimensi tersebut, volume beton setiap *borepile* sekitar 4,24 m³, sehingga total kebutuhan beton untuk seluruh pekerjaan *borepile* mencapai sekitar 280 m³. Besarnya volume beton tersebut menyebabkan proses pengadaan dan distribusi beton menjadi aspek yang sangat penting, terutama dalam menjaga konsistensi mutu beton selama proses pengiriman hingga pengecoran di lapangan.

Pada Proyek Penanganan Mendesak Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Tarutung – Sibolga, pekerjaan *borepile* menggunakan pasokan beton dari dua *batching plant* yang menerapkan *admixture* berbeda, yaitu Sika dan Grolen. Pasokan beton berasal dari *Batching Plant* 1 PT. Thalenta Putra Jaya Sipalaki yang berlokasi di Dolok Margu, Kecamatan Lintong Nihuta, Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera Utara dan *Batching Plant* 2 PT. Napolin yang berlokasi di Jl. Sisingamangaraja, Silangit, Silando, Kecamatan Muara, Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara. Kedua *batching plant* tersebut memasok kebutuhan beton untuk pekerjaan *borepile* sesuai jadwal pelaksanaan proyek dengan menggunakan mutu beton yang sama, namun menerapkan produk *admixture* yang berbeda. Perbedaan lokasi *batching*

plant terhadap lokasi proyek juga menyebabkan adanya variasi waktu tempuh pengiriman beton, sehingga berpotensi memengaruhi karakteristik beton segar, terutama *workability*, sebelum proses pengecoran dilakukan.

Kedua *batching plant* tersebut memproduksi beton dengan mutu yang sama, namun menggunakan produk *admixture* yang berbeda sehingga berpotensi menghasilkan karakteristik beton yang berbeda, terutama terhadap *workability* selama proses pengangkutan dan kuat tekan setelah beton mengeras. Kondisi tersebut menjadi menarik untuk dikaji karena dapat memberikan gambaran mengenai kinerja kedua *admixture* berdasarkan data aktual pelaksanaan proyek, bukan berdasarkan hasil pengujian laboratorium.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menguji *workability* dan kuat tekan beton yang menggunakan bahan tambah *admixture* Sika dan Grolen pada pekerjaan *borepile* di Proyek Penanganan Mendesak Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Tarutung – Sibolga. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai karakteristik beton yang dihasilkan oleh kedua *admixture* berdasarkan data pengujian lapangan sehingga dapat menjadi referensi dalam evaluasi mutu beton pada pekerjaan *borepile*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana hasil pengujian *workability* beton yang menggunakan bahan tambah *admixture* Sika dan Grolen pada pekerjaan *borepile*?
- b. Bagaimana hasil pengujian kuat tekan beton yang menggunakan bahan tambah *admixture* Sika dan Grolen pada pekerjaan *borepile*?
- c. Bagaimana perbandingan hasil pengujian *workability* dan kuat tekan beton yang menggunakan bahan tambah *admixture* Sika dan Grolen?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi mutu beton yang menggunakan bahan tambah (*admixture*) Sika dan Grolen pada pekerjaan *borepile* di Proyek Penanganan Mendesak Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Tarutung – Sibolga berdasarkan data hasil pengujian lapangan. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi mutu beton yang menggunakan bahan tambah *admixture* Sika dan Grolen berdasarkan hasil pengujian *workability* pada pekerjaan *borepile*.
- b. Mengidentifikasi mutu beton yang menggunakan bahan tambah *admixture* Sika dan Grolen berdasarkan hasil pengujian kuat tekan pada pekerjaan *borepile*.
- c. Mendeskripsikan perbedaan mutu beton yang menggunakan bahan tambah *admixture* Sika dan Grolen berdasarkan hasil pengujian *workability* dan kuat tekan pada pekerjaan *borepile*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan maupun praktik pelaksanaan konstruksi, khususnya yang berkaitan dengan penggunaan bahan tambah (*admixture*) pada pekerjaan *borepile*. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Memberikan tambahan referensi ilmiah mengenai pengaruh penggunaan *admixture* yang berbeda terhadap karakteristik beton, khususnya *workability* dan kuat tekan pada pekerjaan *borepile*.
- b. Memberikan gambaran mengenai kinerja kedua jenis *admixture* berdasarkan data aktual pelaksanaan proyek, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan *admixture* yang sesuai untuk pekerjaan *borepile*, terutama pada proyek dengan waktu pengangkutan beton yang relatif panjang.
- c. Menjadi sumber informasi dan bahan evaluasi dalam upaya meningkatkan pengendalian mutu beton, sehingga kualitas pekerjaan *borepile* dapat lebih terjamin sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.
- d. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas penggunaan *admixture* pada beton, khususnya penelitian yang menggunakan data lapangan pada proyek konstruksi maupun penanganan bencana.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini hanya dilakukan pada beton yang digunakan untuk pekerjaan *borepile* pada titik penanganan longsor SBT – 16 (STA 16+250) pada Proyek Penanganan Mendesak Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Tarutung – Sibolga.
- b. Beton yang diteliti adalah *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan mutu $f_c' 30$ MPa yang digunakan pada pekerjaan *borepile* di titik SBT – 16 (STA 16+250).

- c. Objek penelitian dibatasi pada beton yang diproduksi oleh dua *batching plant* berbeda yang menggunakan *admixture* merek Sika dan Grolen, yaitu *Batching Plant* 1 PT Thalenta Putra Jaya Sipalaki yang menggunakan *admixture* Sika *ViscoFlow*® – 3660 LR dan *Plastiment*® V – 50, serta *Batching Plant* 2 PT Napolin yang menggunakan *admixture* Grolen DR 19 dan Grolen HP15R.
- d. Data yang digunakan merupakan data aktual proyek yang diperoleh dari laboratorium, *batching plant*, dan bagian *quality control* selama pelaksanaan pekerjaan *borepile* pada titik SBT – 16 (STA 16+250).
- e. Penelitian ini tidak membahas perbedaan komposisi atau dosis *admixture* pada *Design Mix Formula* (DMF), melainkan hanya membandingkan pengaruh penggunaan *admixture* Sika *ViscoFlow*®– 3660 LR dan *Plastiment*® V–50 dengan Grolen DR 19 dan Grolen HP15R terhadap karakteristik beton berdasarkan data aktual proyek.