

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia yang modern ini penggunaan material komposit *geopolimer* mulai banyak dikembangkan dalam dunia industri manufaktur khususnya dalam industri-industri konstruksi teknologi bahan bangunan (beton) yang memiliki sifat mekanik-dinamik tinggi atau tahan terhadap guncangan berat. Penggunaan material komposit yang ramah lingkungan dan bisa didaur ulang kembali, merupakan tuntutan teknologi saat ini. Salah satu material komposit *geopolimer* yang diharapkan di dunia industri yaitu material komposit dengan material pengisi (*filler*) baik yang berupa serat alami maupun serat buatan. Para ilmuwan mulai mengarah pada pemanfaatan komposit *geopolimer* sebagai produk unggulan sesuai dengan keistimewaannya sebagai panel sekaligus struktur utama dari suatu komponen tertentu. Pada dasarnya material komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih material yang berbeda menjadi suatu bentuk unit mikroskopik, yang terbuat dari bermacam-macam kombinasi sifat atau gabungan antara serat dan matrik. Saat ini bahan komposit yang diperkuat dengan serat merupakan bahan teknik yang banyak digunakan karena kekuatan dan kekakuan spesifik yang jauh di atas bahan teknik pada umumnya, sehingga sifatnya dapat didesain mendekati kebutuhan (Jones,1975).

Geopolimer merupakan polimer anorganik berasal dari sintesis senyawa alumino-silikat yang diaktifasi oleh larutan alkalin kuat. Proses sintesis *geopolimer* dikenal dengan istilah *geopolimerisasi*. Reaksi *geopolimerisasi* adalah eksotermis, berlangsung pada tekanan 1 Atm, dan

pada temperatur rendah (dibawah 100°C). Pada dasarnya struktur *geopolimer* hampir sama dengan zeolit, keduanya mengandung kerangka Si-O-Al. Namun, terdapat perbedaan utama yang membedakan struktur zeolit dan *geopolimer* yaitu *geopolimer* cenderung *amorf*.

Komposit banyak dikembangkan karena memiliki sifat yang diinginkan yang tidak didapat dari material lain apabila berdiri sendiri. Istilah komposit diartikan sebagai penggabungan dua material atau lebih pada umumnya tersusun dari material pengikat (*matrik*) dan material penguat yang disebut juga material pengisi (*filler*). Bahan komposit terkenal ringan, kuat, tidak terpengaruh korosi, dan mampu bersaing dengan logam, dengan tidak kehilangan karakteristik dan kekuatan mekanisnya. Para industriawan mulai mengembangkan komposit sebagai produk unggulan sesuai dengan keistimewaannya.

Lumpur Lapindo merupakan banjir lumpur panas yang keluar dari perut bumi. Volume lumpur diperkirakan sekitar 5.000 hingga 50 ribu meter kubik perhari. Akibatnya, semburan lumpur ini membawa dampak yang luar biasa bagi masyarakat sekitar maupun bagi aktivitas perekonomian di Jawa Timur : genangan, evakuasi warga, rusaknya rumah/tempat tinggal, rusaknya areal pertanian dan perkebunan, lebih dari 15 pabrik yang tergenang menghentikan aktivitas produksi dan merumahkan lebih dari 1.873 orang, tidak berfungsinya sarana pendidikan, rusaknya sarana dan prasarana infrastruktur (jaringan listrik dan telepon), terhambatnya ruas jalan tol Malang-Surabaya yang berakibat pula terhadap aktivitas produksi di kawasan Ngoro (Mojokerto) dan Pasuruan yang selama ini merupakan salah satu kawasan industri utama di Jawa Timur. Lumpur tersebut juga berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Kandungan logam berat (Hg), misalnya, mencapai 2,565 mg/liter Hg, padahal baku mutunya hanya 0,002 mg/liter Hg. Hal ini menyebabkan infeksi saluran pernapasan, iritasi kulit dan kanker. Kandungan *fenol* bisa menyebabkan sel darah merah pecah (*hemolisis*), jantung berdebar (*cardiac aritmia*), dan gangguan ginjal. Selain perusakan lingkungan dan

gangguan kesehatan, dampak sosial banjir lumpur tidak bisa dipandang remeh.

Dampak negatif dari banjir lumpur dan volume lumpur yang cukup besar tersebut yang sangat mengganggu lingkungan serta kesehatan maka memerlukan pengelolaan. Secara kimia lumpur lapindo mengandung material oksida anorganik yang mengandung silika (SiO_2) dan oksida alumina (Al_2O_3) sehingga dapat bereaksi dengan komponen lain dalam komposisinya untuk membentuk material baru (*mulite*) yang tahan terhadap suhu tinggi.

Lumpur lapindo dapat diolah menjadi material komposit *geopolimer* dengan paduan lumpur-*poliester* yang kemudian dapat diimplementasikan dalam industri manufaktur khususnya dalam industri-industri konstruksi. Sebelum diimplementasikan perlu dilakukan kajian penelitian pendahuluan pengaruh ukuran butir dan kandungan lumpur lapindo - *poliester* terhadap sifat mekanis berupa pengujian tarik, uji *bending*, uji impak dan *buckling*. Pengujian mekanik dapat dilakukan terhadap bahan yang getas maupun liat, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh sifat mekanis terhadap material.

Komposit partikel lumpur lapindo dengan perekat *polyester* dapat dikembangkan sebagai material baru yang dapat dikombinasikan dengan bahan komposit lain untuk keperluan pengembangan teknologi yang lain. Salah satu sifat istimewanya komposit yaitu ringan, kuat, tidak terpengaruh korosi, dan mampu bersaing dengan logam, dengan tidak kehilangan karakteristik dan kekuatan mekanisnya

Berdasarkan kajian tersebut, nilai tambah dan ekonomis bahan komposit geopolimer dipandang sangat menguntungkan karena mudah diperoleh dan harganya yang murah serta proses pembuatan yang tidak begitu rumit. Penambahan resin sebagai bahan perekat (*matrik*) dan *catalyst*

berfungsi sebagai bahan pengeras atau agar proses pengeringan lebih cepat kering.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh komposisi lumpur-*Polyester* terhadap mekanik
2. Bagaimana pengaruh variasi lumpur-*polyester* pada saringan no.120 atau lolos saringan no.100 dengan koposisi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh kadar lumpur terhadap kekuatan tarik.
2. Mengetahui pengaruh kadar lumpur terhadap kekuatan *bending*.
3. Mengetahui pengaruh kadar lumpur terhadap kekuatan impak.
4. Mengetahui pengaruh kadar lumpur terhadap kekuatan *buckling*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi IPTEK

Hasil penelitian komposit limbah lumpur Lapindo agar dapat memberikan kontribusi positif bagi ilmu pengetahuan dan memperkaya inovasi Iptek terhadap pemanfaatan bahan limbah lumpur Lapindo, khususnya di bidang material untuk aplikasi industri.

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan bagi masyarakat dalam pemanfaatan limbah lumpur Lapindo, sehingga menjadi bahan yang mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi dan menjadi bahan yang memiliki kegunaan yang luas.

3. Bagi Industri

Hasil penelitian komposit limbah lumpur Lapindo diharapkan menjadi bahan yang bermanfaat bagi kebutuhan industri komposit *geopolimer*.