

# 5

## APLIKASI GEOPOLIMER

### 5.1 PENGENALAN

Aplikasi pengikat geopolimer telah diuji dalam kajian perintis di seluruh dunia. Malah, bagi sesetengah produk, ia telah mencapai aplikasi-aplikasi industri seperti kelas baru simen khas dan teradun, produk-produk bangunan, pengikat mineral maju untuk persekitaran yang teruk, suhu resin yang stabil untuk acuan dan bentuk dan komposit seramik-seramik (Davidovits, 1988b).

Bab ini akan menerangkan secara lebih mendalam mengenai aplikasi geopolimer yang semakin berkembang di dunia amnya dan di Malaysia sendiri khususnya. Antara aplikasi-aplikasi yang telah dikenal pasti adalah penggunaan geopolimer di dalam penghasilan konkrit geopolimer yang merangkumi konkrit ringan, konkrit terpadat sendiri dan konkrit panel rintangan radiasi. Aplikasi lain adalah penggunaan geopolimer dalam penghasilan agregat tiruan, penghasilan bata/blok, penghasilan seramik geopolimer dan juga aplikasinya sebagai salutan geopolimer.

## 5.2 SIMEN DAN KONKRIT

Simen dan konkrit adalah bahan binaan yang paling banyak digunakan di dunia. Secara tradisinya, simen Portland biasa telah digunakan sebagai ejen pengikat bagi konkrit. Ia kini telah menjadi satu keutamaan untuk mengawal trend pemanasan global dengan mengurangkan pelepasan karbon dioksida dan penggunaan tenaga yang tinggi. Adalah wajar untuk mencari bahan pengikat alternatif dengan pelepasan karbon dioksida rendah untuk konkrit. Pemrosesan simen Portland pengkalsinan batu kapur pada suhu yang sangat tinggi kira-kira  $1450 - 1500^{\circ}\text{C}$  dan dalam pembuatan satu tan metrik simen menjana satu tan metrik gas rumah hijau  $\text{CO}_2$ . Melainkan jika sesuatu yang drastik dan berlainan dilakukan, atmosfera bumi yang akan terus dirosakkan dengan pengeluaran simen Portland, yang merupakan sumber yang jauh dan lebih buruk pencemaran atmosfera daripada pengeluaran dari minyak atau mana-mana industri lain.

Simen dan konkrit geopolimer mempunyai potensi besar sebagai bahan alternatif kepada konkrit tradisional. Buat masa kini, geopolimer simen masih bergantung kepada bahan-bahan yang bersifat bersimen seperti abu terbang, sanga relau bagas, abu gunung berapi, abu dandang dan bahan pozolana yang lain. Bahan ini akan dijadikan sebagai simen dan dicampur dengan reagen beralkali mesra alam seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.1. Pemilihan bahan mentah dan keadaan pemrosesan, geopolimer boleh mempamerkan pelbagai ciri, termasuk kekuatan mampatan tinggi, kadar pengecutan yang rendah, tetapan cepat atau lambat, rintangan asid, rintangan api, rintangan karat serta rintangan radiasi.

Bagi bahan mentah yang disenaraikan di atas, kebiasaannya tidak memerlukan rawatan haba bagi proses pengeopolimeran. Walau bagaimanapun, dengan kehadiran haba, sedikit sebanyak akan membantu mempercepatkan proses pengerasan ini. Bagi konkrit geopolimer berasaskan tanah liat, rawatan haba perlu dilakukan bagi membantu proses pengeopolimeran sekitar kurang  $100^{\circ}\text{C}$ . Jika tidak