

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan material pelapis hidrofobik terus meningkat seiring berkembangnya aplikasi teknologi permukaan pada kaca optik, sel surya, bangunan, dan perangkat industri [1]. Lapisan hidrofobik mampu mengurangi kebutuhan perawatan, mencegah penempelan kontaminan, serta memberikan sifat *self-cleaning* yang efisien. Teknologi ini meniru fenomena alam seperti efek lotus yang menunjukkan sudut kontak air tinggi dan sudut geser yang rendah sehingga kotoran dapat terangkat bersama air. Efek lotus merupakan fenomena air dapat memantul di atas permukaan daun lotus, pemantulan tersebut menciptakan sifat lain yaitu *self-cleaning* [2]. *Self-cleaning* ini terjadi karena adanya fenomena pemantulan air sehingga saat air menggelinding di atas permukaan lotus, debu/kotoran yang berada di atas permukaan dapat ikut tergelincir oleh air tersebut [3].

Sifat tersebut dapat diaplikasikan ke kaca, penggunaan kaca dalam banyak bidang dengan kondisi lingkungan yang tidak menentu dapat mengurangi kemampuan kaca dalam meneruskan cahaya. Kaca menjadi mudah terkontaminasi kotoran dan sulit untuk dibersihkan kembali [4]. Salah satu cara mengatasi hal tersebut adalah dengan memodifikasi permukaan kaca. Permukaan kaca dapat dimodifikasi dengan membentuk lapisan hidrofobik pada permukaan kaca untuk merubah sifat permukaannya dari polar menjadi non polar, sehingga kontaminan yang menempel pada permukaan kaca akan mudah dibersihkan [5].

Sifat hidrofobisitas ini dapat ditentukan dari besarnya sudut kontak antara air dengan permukaan. Apabila sudut kontak lebih dari 90° maka permukaan material tersebut dikatakan hidrofobik, dan apabila sudut kontak lebih dari 150° maka permukaan material tersebut disebut sebagai super hidrofobik [6]. Bahan material dasar yang digunakan dalam pembuatan lapisan hidrofobik adalah pasir silika. Pasir silika ini banyak ditemukan di pantai, sehingga dalam pemanfaatannya untuk penelitian ini sangatlah efisien karena mudah didapat. Selain itu, silika merupakan salah satu bahan material yang memiliki ikatan yang kuat, stabilitas termal yang tinggi, sehingga

ikatannya tidak mudah lepas, tidak mudah berubah, serta dapat meningkatkan sifat hidrofobisitas [7].

Salah satu turunan silika yang memiliki potensi penting sebagai prekursor lapisan fungsional adalah natrium silikat (Na_2SiO_3) atau *water glass*. Natrium silikat dapat disintesis dari pasir silika melalui proses alkalisasi menggunakan NaOH [8]. Pemilihan kondisi sintesis natrium silikat juga berpengaruh terhadap efisiensi konversi silika menjadi senyawa terlarut. Ramadhani, *et al.* (2021) melaporkan bahwa penggunaan larutan NaOH pada konsentrasi 4 M menghasilkan rendemen natrium silikat tertinggi yaitu 97,17% dibandingkan variasi konsentrasi lainnya, sehingga dianggap sebagai kondisi optimum untuk proses pembentukan natrium silikat dari silika alam [8].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Silviana, *et al.* (2021) pembuatan lapisan hidrofobik menggunakan natrium silikat yang dikombinasikan dengan *trimethoxymethylsilane* (MTMS) melalui pelapisan menggunakan metode penyemprotan (*spray method*) menghasilkan sudut kontak tertinggi sebesar $135,5^\circ$ yang mengindikasikan bahwa lapisan tersebut hidrofobik [9]. Selain itu, penelitian Wang, *et al.* (2015) menunjukkan bahwa natrium silikat dapat berperan sebagai emulsifier untuk MTMS dalam pembentukan lapisan *polymethylsilsesquioxane* (PMSQ), menghasilkan permukaan superhidrofobik dengan sudut kontak 153° [10].

Namun, penelitian tersebut belum menekankan sintesis natrium silikat langsung dari pasir kuarsa sebagai prekursor sekaligus aplikasinya pada kaca menggunakan modifikasi silan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mensintesis natrium silikat dari pasir kuarsa melalui proses fusi alkali NaOH dan menerapkannya sebagai *coating* hidrofobik berbasis *trimethoxymethylsilane* (MTMS) pada kaca preparat. Karakterisasi material hasil sintesis dilakukan menggunakan XRF untuk menentukan kandungan oksida utama, XRD untuk mengidentifikasi fasa kristalin, serta FTIR untuk menganalisis gugus fungsi yang terbentuk. Keberhasilan aplikasi lapisan hidrofobik pada permukaan kaca dievaluasi melalui pengukuran sudut kontak air dan transmitansi cahaya.