

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman yang semakin maju ini masyarakat selalu ingin mendapatkan kemudahan secara instan dalam melakukan aktivitas dengan memanfaatkan properti-properti yang tidak perlu dibersihkan dalam penggunaannya atau dapat dikenal dengan material yang mempunyai sifat *self cleaning*. Seiring dengan berkembangnya teknologi, inovasi material multifungsi menjadi sebuah kebutuhan umum, material *hidrofobik* menjadi salah satu inovasi para peneliti untuk mengembangkan material multifungsi yang terinspirasi dari fenomena pada daun teratai, dimana tetesan air yang jatuh diatas daun teratai akan membentuk bulatan-bulatan dan dengan mudah menggelinding turun tanpa membasahi permukaannya dan fenomena tersebut dikenal sebagai *Lotus-Effect*. Berbagai cara telah dilakukan untuk memodifikasi material-material, salah satunya dengan teknologi rekayasa pada permukaan alumunium murni menjadi alumunium yang memiliki sifat anti air (*Hidrofobik*) (Pravita dan Dahlan, 2013).

Hidrofobik berasal dari kata *hidro* (air) dan *fobik* (tidak suka) suatu sifat yang tidak mampu menyerap dan menerima air, zat yang bersifat *hidrofobik* adalah zat yang tidak dapat larut didalam air tetapi dapat larut didalam minyak. Sedangkan *Hidrofilik* berasal dari kata *hidro* (air) dan *filik* (suka) suatu sifat yang mampu menyerap dan menerima air, zat-zat yang bersifat *hidrofilik* adalah zat yang dapat dilarutkan didalam air. Sifat kelarutan disini ditinjau dari sifat kepolarannya, dimana air adalah senyawa polar sebaliknya minyak adalah senyawa non-polar. Jadi ketika suatu zat dicampurkan dengan suatu zat lain dengan sifat kepolaran yang sama maka zat tersebut dapat bercampur (larut) hal ini pula yang menjelaskan kenapa air dan minyak tidak dapat bercampur, karna mereka memiliki sifat yang berbeda (polar & non polar) (Brown dkk, 2009).

Untuk mengetahui permukaan yang bersifat *hidrofobik* dapat diamati melalui permukaan uji yang terbentuk dan sudut kontak airnya, dimana semakin besar sudut kontak menunjukkan permukaan itu sulit terbasahi, ada beberapa sudut kontak yang dapat dijadikan sebagai indikasi bahwa suatu permukaan bersifat *hidrofobik*, untuk permukaan yang memiliki sudut kontak antara 10° - 90° disebut dengan *hidrofilik*, sedangkan permukaan yang memiliki sudut kontak $\leq 10^{\circ}$ disebut dengan *Superhidrofilik*. Permukaan yang bersifat *hidrofobik* memiliki sudut kontak antara 90° - 150° dan untuk permukaan yang memiliki sudut kontak $\geq 150^{\circ}$ disebut dengan *superhidrofobik*. Kekasaran permukaan dapat mempengaruhi bertambah besar sudut kontak pada permukaan *hidrofobik*, sehingga permukaan akan semakin menolak air. Sedangkan pada permukaan hidrofilik semakin bertambah kasar suatu permukaan maka sudut kontak akan terus turun dan semakin mudah untuk menyerap air (Zainuri dkk, 2016).

Permukaan yang bersifat anti air dipengaruhi oleh dua faktor yaitu komposisi kimia dari suatu permukaan dan faktor kekasarannya. Komposisi kimia dari permukaan material mempengaruhi sifat *hidrofobik* karena sifat air yang polar, maka permukaan *hidrofobik* harus bersifat non polar. Selain dari paduan komposisi kimia, interaksi antara air dan permukaan yang mengakibatkan adanya reaksi pada keduanya juga dapat mempengaruhi faktor kekasarannya. Dengan adanya prinsip dari hukum kesetimbangan yaitu permukaan yang semakin kasar/semakin sedikit bagian permukaan air yang menyentuh permukaan, maka air semakin setimbang. Dengan adanya kesetimbangan pada air inilah yang menyebabkan air tetap berbentuk bulatan-bulatan sehingga permukaan tetap dalam keadaan kering dan tidak basah (Rohmah dan Zainuri, 2016).

Salah satu kelebihan yang diperoleh dari permukaan *hidrofobik* adalah fungsi swabersih yang dapat mencegah kontaminasi pada permukaan suatu material. Kotoran ataupun polutan akan terbawa turun oleh air ketika air menggelinding jatuh dari permukaan. Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk memahami fungsi, struktur, dan prinsip kerja dari permukaan *hidrofobik* yang memiliki fungsi swabersih. Sifat *superhidrofobik* dengan sudut kontak air

lebih dari 150° dan sudut luncur yang rendah merupakan kriteria untuk mendapatkan fungsi swabersih yang baik pada permukaan (Zheng dkk, 2008).

Banyak cara untuk memperoleh suatu permukaan yang bersifat *hidrofobik* pada suatu material yang bersifat Non-Logam, menurut Lathe dkk, (2010) pembuatan lapisan *hidrofobik* pada permukaan kaca dengan metode sol-gel menggunakan MTES dan *Tetraetoksisilan* (TEOS) sebagai prekursor. Kaca *hidrofobik* tersebut memiliki sudut kontak air 160° dan sudut luncur 3° .

Fei dkk (2014) melakukan pelapisan pada permukaan kaca dengan prekursor *metiltrimetoksisilan* (MTMS) melalui pelarutan *Aerogel* yang disintesis dengan metode sol-gel dan diperoleh sudut kontak air sebesar 161° dan sudut luncur 4° . Penelitian tersebut membuktikan bahwa *alkilsilian* rantai pendek dapat menghasilkan lapisan *hidrofobik* yang memberikan fungsi swabersih pada permukaan kaca. Sedangkan menurut Dahlan dan Pravita (2013) pembuatan lapisan *hidrofobik* dilakukan dengan metode pembuatan lapisan TiO_2 dengan paduan larutan titanium *tetra-klorida* ($TiCl_4$) dan *isopropyl alcohol* yang menghasilkan permukaan lapisan TiO_2 yang bersifat *hidrofobik* dengan ukuran sudut kontak melebihi 100° .

Pembuatan lapisan *hidrofobik* pada permukaan berbahan logam menurut Zhijin, dkk (2013) pembuatan lapisan *hidrofobik* pada aluminium dapat diperoleh dengan cara aluminium di poles menggunakan kertas abrasif 2000 mesh, tembaga foil dengan ukuran 3cm x2cm lalu dibersihkan menggunakan *ultrasonic cleaner* dalam alkohol dan *aseton* secara terpisah untuk menghilangkan lemak, diikuti dengan menghapus oksida tembaga dipermukaan dalam larutan campuran 20 ml yang terdiri dari 0,1 mol $CuCl_2$ dan 0,5 mol $Na_2S_2O_3$ pada suhu $60^\circ C$ selama 6 Jam, kemudian dicuci dengan air deionisasi kemudian dicelupkan kedalam larutan etanol untuk sementara waktu dan dikeringkan pada suhu kamar.

Mokhtari dkk(2017) mengatakan tentang pembuatan permukaan *hidrofobik* pada Al 6061 dengan cara menambahkan treatment *anodizing* satu langkah dan dimodifikasi secara kimia oleh *asam stearate (STA)*. Namun demikian, sebagian besar metode ini membutuhkan peralatan khusus, langkah-langkah yang rumit dan menggunakan bahan natrium hidroksida, *asam nitrat* (65%), H_2SO_4 (95-98%) dan *STA* (97%), yang kurang ramah lingkungan dan harganya mahal. Wu dkk, (2012) mengatakan pembuatan *superhidrofobik* pada alumunium dengan metode *immersing* yang dapat dikontrol, perendaman dalam tiga jenis larutan asam yang berbeda selama masing-masing 4 jam, 12 jam dan 15 jam menggunakan *asam hidroklorat*, *asam asetat*, *asamoksalat*, dan *kalium permanganat*. Prosesnya tidak membutuhkan teknik khusus namun bahanya sulit untuk didapat. Arifin (2016) mengatakan Pembuatan *anodizing* dengan bahan alumunium seri 1XXX menggunakan larutan asam sulfat telah dilakukan untuk melapisi permukaan logam agar terlindungi dari pengaruh *dekstruktif* lingkungan yang menyebabkan korosi, tujuannya untuk mendapatkan lapisan oksida protektif alumina (Al_2O_3) yang memiliki ketebalan dan kekerasan tinggi dari pembentukan lapisan oksida alami. Proses awal memotong alumunium (50 x 30mm) kemudian diampelas secara bertahap dengan ampelas seri P1000, P2000 dan C5000 kemudian di *cleaning* oleh *natrium karbonat* (Na_2CO_3) dengan konsentrasi (100 gr/L) selama 1 menit, kemudian proses desmut oleh *phosphoric acid* (H_3PO_4) 75% dan *asam sulfat* (H_2SO_4) 15% serta *asam cuka* (CH_3CO_2H) 10% selama 2 menit, kemudian proses *anodizing* menggunakan larutan *asam sulfat* 30%,40% dan 50% dengan tegangan listrik (18 V) dan arus (3A) selama 10 menit, dari proses *anodizing* ini menghasilkan ketebalan lapisan oksida pada permukaan alumunium sebesar 2 μ m, 2,5 μ m, dan 1,5 μ m secara berurutan.

Pada penelitian sebelumnya Feng dkk (2013) mengatakan bahwa pembuatan lapisan *hidrofobik* pada permukaan alumunium menggunakan bahan yang mudah ditemukan dan ramah lingkungan yaitu menggunakan *Asam Stearat*, *etanol* dan air deionisasi. Proses awaldengan memoles plat alumunium menggunakan kertas abrasif #800, #1200, #1500 secara bergantian kemudian

dibersihkan dengan *ultrasonically* dengan *aseton* dan air deionisasi. Setelah lembaran aluminium dibersihkan menggunakan *ultrasonically* kemudian diolah di air mendidih selama 5 menit setelah itu direndam dalam larutan etanol, air deionisasi dengan perbandingan rasio volume (1 : 1) yang kemudian dicampur *asam stearate* (2,6%) pada suhu konstan 60°. Setelah proses perendaman dalam larutan etanol-air yang mengandung *asam stearat*, lembaran yang dihasilkan kemudian dibersihkan dengan etanol dan air deionisasi tujuannya untuk menghilangkan pengotor yang dibersihkan secara fisik dan kemudian dikeringkan diudara pada suhu kamar. Dengan demikian, permukaan paduan aluminium dengan lapisan *hidrofobik* telah berhasil didapatkan.

Pada penelitian terdahulu banyak cara yang telah dikembangkan untuk mendapatkan lapisan permukaan *hidrofobik* dari berbagai material logam dan non-logam. Berdasarkan tinjauan di atas metode dari (Feng dkk, 2013) ini sangat mudah untuk dilakukan karena bahan yang ramah lingkungan dan alat yang mudah ditemukan, maka metode inilah yang akan digunakan pada penelitian ini. Metode yang akan peneliti lakukan terbilang cukup mudah dan tidak ada teknik atau peralatan khusus yang diperlukan sehingga metode ini dapat dilakukan dengan mudah, murah, dan ramah lingkungan dengan menambahkan metode dari (Arifin, 2016) yaitu proses *anodizing* yang bertujuan untuk menghasilkan lapisan aluminium oksida yang lebih padat, tebal serta memiliki ketahanan korosi dan ketahanan aus yang baik juga memberikan lapisan dasar terhadap aluminium sebelum dilakukan proses *hidrofobik*, prosedurnya yaitu *cleaning*, *etching*, *desmut*, *anodizing* dan *sealing* setelah proses *anodizing* selesai kemudian diberikan perlakuan pada aluminium dengan cara merendam paduan aluminium dengan air deionisasi dan larutan alkohol yang dicampur dengan *asam stearate* dengan temperature 60° selama 5, 10, 15 dan 20 jam, terdapat perbandingan pada variasi waktu, hal ini disebabkan karena semakin lama proses perendaman material maka akan semakin baik pula permukaan *hidrofobik* yang akan dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas ,maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pembuatan lapisan *hidrofobik* pada permukaan Alumunium.
2. Bagaimanakah pengaruh variasi waktu perendaman material setelah proses *anodizing* terhadap *hidrofobisitas* alumunium.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dibatasi sesuai dengan objek yang diteliti ,yaitu :

1. Proses pembuatan alumunium *anodizing* menggunakan metode *cleaning*, *etching*, desmut dan *anodizing*.
2. Proses pembuatan alumunium *hidrofobik* menggunakan metode perendaman material pada air mendidih yang dicampur oleh larutan asam stearat, alkohol dan air deionisasi.
3. Material kerja adalah plat alumunium tipe 1100 dengan ketebalan 1mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mendapatkan permukaan alumunium yang bersifat *hidrofobik*.
2. Mengetahui pengaruh variasi waktu perendaman, mengetahui struktur mikro, kekasaran, kekerasan dan sudut kontak terhadap sifat hidrofobisitas pada permukaan alumunium *anodizing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dibidang material teknik. Penelitian ini tentang pembuatan lapisan permukaan alumunium *hidrofobik* yang sebelumnya telah dilakukan proses *anodizing* terhadap permukaan alumuniumnya dan diharapkan dari penelitian ini dapat bermanfaat dalam dunia akademis maupun dunia industry.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian batasan masalah dan manfaat penelitian.

BAB II membahas mengenai tinjauan pustaka yang berisi penelitian-penelitian terdahulu terkait topik penelitian pada tugas akhir, dan berisi teori dasar yang mencakup materi pendukung penelitian.

BAB III merupakan bab yang membahas metode penelitian yang mencakup alat dan bahan yang digunakan, skema penelitian,tahapan penelitian .

BAB IV memuat hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan

BAB V bab yang berisi kesimpulan dari penelitian yang telah digunakan dan saran untuk mengembangkan.