

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada kehidupan sehari-hari, proses pelapisan yang dilakukan pada suatu bahan sangatlah bervariasi. Salah satu produk yang digunakan pada proses pelapisan yaitu cat. Cat merupakan suatu produk yang digunakan untuk melapisi permukaan suatu bahan (substrat), sehingga akan menambah nilai kekuatan dan keindahan dari bahan tersebut. Cat dapat diaplikasikan pada berbagai macam substrat, antara lain dinding, kayu, besi dan substrat-substrat lainnya. Setelah diaplikasikan pada substrat, maka cat lama-kelamaan akan mengering dan membentuk lapisan tipis pada permukaan tersebut. Pengaplikasian cat ke substrat dapat dilakukan dengan cara dikuas, disemprot maupun di-roll (Bentley & Turner, 1998).

Pada umumnya, cat berbasis air tersusun atas sekitar 20% air, 30% pengikat, 10% aditif dan 40% pigmen. Pigmen merupakan salah satu komponen penyusun penting dalam cat, yang memiliki fungsi utama dalam memberikan fungsi optik pada cat. Pigmen dapat memberikan *opacity* dan kecerahan yang baik dikarenakan mampu menghamburkan cahaya. Kemampuan suatu pigmen dalam menghamburkan cahaya bergantung pada indeks bias dan struktur yang dibentuk pada lapisan. Salah satu pigmen yang paling banyak digunakan dalam suatu cat yaitu Titanium Dioksida (indeks warna C.I. 77891). Titanium dioksida (TiO_2) merupakan pigmen utama yang digunakan dalam cat berbasis air, yang memiliki indeks bias tinggi, penyerapan yang kuat di daerah spektrum UV dan reflektansi yang kuat pada spektrum tampak, sehingga mampu menghamburkan cahaya dengan sangat baik (Flick, 1989; Ghosh *et al.*, 1990; Karakaş *et al.*, 2015). Namun, penggunaan TiO_2 dapat menimbulkan bahaya dikarenakan sifatnya yang karsinogenik. Hal ini didukung oleh pernyataan *Commission Delegated Regulation (EU) 2020/217* yang menyatakan bahwa titanium dioksida (dalam wujud bubuk dengan

setidaknya 1% partikel berdiameter aerodinamis $\leq 10 \mu\text{m}$) dapat bersifat karsinogenik apabila terhirup. Selain itu, biaya yang dibutuhkan pada penggunaan TiO_2 sangatlah besar dikarenakan harganya yang relatif mahal. Oleh karena itu, hal ini mendorong banyak penelitian untuk mencari bahan alternatif pengganti TiO_2 dengan sifat non-toksik dan harga yang lebih terjangkau, namun tidak menurunkan kualitas dari cat yang dihasilkan. Salah satu alternatif dalam penggantian TiO_2 yaitu penggunaan *fillers*.

Fillers mampu bertindak sebagai partikel *spacer*, di mana berperan dalam mengoptimalkan efisiensi daya tutup dari pigmen utama dan menghindari “*crowding effect*” dari partikel-partikel tersebut, sehingga dapat diperoleh *film* yang homogen pada permukaan (Stieg, 1989). Narayan & Raju (2000) melakukan pemanfaatan *filler calcined clay* sebagai pigmen pengganti TiO_2 pada cat dan menguji kinerja seperti ketahanan *sagging*, daya gosok, stabilitas warna, kecerahan dan daya tutup, di mana *filler* ini mampu menggantikan pigmen TiO_2 hingga 20% dalam formulasi cat tanpa memiliki efek merugikan pada sifat-sifatnya. Hassas *et al.* (2013) melakukan pemanfaatan *precipitated calcium carbonate* sebagai *filler* guna menggantikan pigmen TiO_2 pada cat dan memberikan kinerja daya tutup, kecerahan serta ketahanan gosok yang baik, sehingga mampu menggantikan hingga 8% TiO_2 tanpa efek merugikan pada sifat cat utama. Material-material lain yang dapat dimanfaatkan sebagai *filler* yaitu polimer *opaque* dan natrium aluminosilikat. Polimer *opaque* mampu menghamburkan cahaya secara independen, sedangkan natrium aluminosilikat merupakan partikel *spacer* yang mampu menghilangkan efek *crowding* dari partikel-partikel pigmen utama, di mana kombinasi keduanya memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai *fillers*, sehingga mampu membantu meningkatkan daya tutup cat (Feller & Christian, 2002; Kobayashi *et al.*, 2007; Kumar, 2015).

Berdasarkan keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan *fillers* tersebut, maka dilakukan penelitian pemanfaatan polimer *opaque* dan natrium aluminosilikat sebagai *fillers* pada penggantian TiO_2 . Pada

penelitian ini, penyusunan formulasi cat akan dilakukan variasi kandungan TiO_2 dan *fillers*, di mana perbandingan *fillers* yang digunakan sebesar 1:1 (sebagai kandungan aktif), sehingga akan diperoleh formulasi cat dengan penggunaan TiO_2 yang seminimum mungkin dan kualitas cat yang baik, terutama pada aspek warna dan *opacity*. Cat yang telah dibuat akan diuji dengan berbagai macam metode pengujian cat yang didasarkan pada *Connell (In-house) Testing Method* yang diturunkan dari *American Society for Testing and Materials (ASTM)*, guna menganalisis kualitas dari cat yang dihasilkan. Selain itu, cat akan dikarakterisasi menggunakan instrumen *Fourier Transform Infrared (FTIR)* dan *Scanning Electron Microscopes (SEM)*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh variasi kadar TiO_2 dan *fillers* terhadap kinerja cat yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi pengaruh variasi kadar TiO_2 dan *fillers* terhadap kinerja cat yang dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan di atas, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan nilai ekonomis dari polimer *opaque* dan natrium aluminosilikat sebagai bahan alternatif untuk penggantian pigmen TiO_2 .
2. Turut berpartisipasi dalam pengembangan penelitian terkait penggantian penggunaan TiO_2 dalam cat.