

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh kecepatan penarikan dalam proses *dip coating* terhadap kualitas pelapisan graphene pada permukaan *Stainless Steel* AISI 304 untuk menurunkan *wettability* elektroda pada alat pemisah hidrogen, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kecepatan penarikan memengaruhi seluruh karakteristik lapisan, termasuk morfologi permukaan, sifat hidrofobik (sudut kontak), ketebalan pelapisan, dan kekasaran permukaan. Variasi kecepatan penarikan memberikan hasil pelapisan yang berbeda secara signifikan.
2. Kecepatan penarikan sebesar 5 mm/s terbukti menghasilkan karakteristik pelapisan paling optimal, yaitu:
 - Sudut kontak tertinggi sebesar $100,75^\circ$, yang menunjukkan permukaan paling hidrofobik dan paling sesuai untuk aplikasi elektroda dalam sistem elektrolisis.
 - Kekasaran permukaan terendah sebesar $2,27\ \mu\text{m}$, yang menandakan permukaan yang paling halus dan seragam.
 - Morfologi permukaan hasil pengamatan SEM menunjukkan distribusi graphene paling merata dan padat pada kecepatan ini.
 - Ketebalan pelapisan sebesar $16,41\ \mu\text{m}$, yang masih tergolong cukup baik meskipun bukan yang tertinggi.
3. Kecepatan penarikan 4 mm/s menghasilkan ketebalan pelapisan tertinggi ($18,59\ \mu\text{m}$), namun dengan kekasaran dan sudut kontak yang kurang optimal dibandingkan 5 mm/s.
4. Kecepatan penarikan 3 mm/s menghasilkan kualitas pelapisan terendah secara keseluruhan, baik dari segi morfologi, kekasaran, ketebalan, maupun sudut kontak, diduga akibat tidak efektifnya transfer larutan graphene ke permukaan substrat.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengendalian kecepatan penarikan dalam proses *dip coating* merupakan faktor krusial yang menentukan

keberhasilan pembentukan lapisan graphene berkualitas tinggi pada elektroda *stainless steel*.

1.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat disarankan untuk pengembangan penelitian selanjutnya guna memperoleh hasil pelapisan yang lebih optimal dan aplikatif, antara lain:

1. Optimalisasi formulasi larutan *graphene* perlu dilakukan, termasuk dalam hal homogenisasi, stabilisasi, dan viskositas, untuk memastikan distribusi partikel *graphene* yang lebih merata terutama pada kecepatan tinggi.
2. Penambahan variasi kecepatan penarikan secara lebih rinci (misalnya: 4,2 mm/s, 4,5 mm/s, 4,8 mm/s) dapat membantu menemukan titik optimum yang mungkin berada di antara kecepatan yang telah diuji.
3. Pengujian tambahan seperti uji ketahanan korosi, uji konduktivitas listrik, dan uji adhesi lapisan direkomendasikan untuk mengevaluasi ketahanan dan performa lapisan graphene dalam kondisi lingkungan operasional sebenarnya.
4. Penggunaan metode karakterisasi lanjutan, seperti *Atomic Force Microscopy* (AFM) atau *X-Ray Diffraction* (XRD), dapat memberikan informasi lebih detail mengenai struktur mikro dan ikatan kimia pada lapisan *graphene*.
5. Penerapan hasil penelitian pada prototipe alat pemisah hidrogen secara langsung akan memberikan validasi lebih konkret terhadap efektivitas pelapisan graphene dalam meningkatkan efisiensi sistem elektrolisis secara keseluruhan.