



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Industri tekstil di Indonesia telah berkembang pesat sebagaimana menurut Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan, produk domestik bruto (PDB) atas dasar harga konstan (ADHK) di industri tekstil dan pakaian jadi sebesar Rp35,17 triliun pada kuartal II/2022. Jumlah itu meningkat 13,74% dari periode yang sama tahun lalu sebesar Rp30,92 triliun. Melihat trennya, kinerja industri tekstil dan pakaian jadi terus mengalami tren menguat setelah tertekan pada kuartal I/2020 hingga kuartal III/2021. Ini menandakan bahwa industri tekstil dan pakaian jadi telah pulih dari dampak pandemi Covid-19. Keberadaan industri tekstil di Indonesia tidak hanya dalam kategori industri skala besar dan menengah, tetapi juga dalam skala kecil bahkan skala rumah tangga (*home industry*) seperti industri batik. Artinya, bahwa pencemaran yang ditimbulkan oleh industri tersebut tidak hanya pada kawasan-kawasan industri, namun dapat juga terjadi di perkampungan atau pemukiman padat penduduk (Nugroho & Mahmud, 2018).

Salah satu pencemaran yang ditimbulkan yaitu limbah cair zat warna sintetis yang berdampak buruk bagi lingkungan jika dibuang tanpa diolah terlebih dahulu. Salah satu zat warna sintetis adalah metilen biru. Methylen blue merupakan salah satu senyawa pewarna yang larut di dalam air, bersifat kationik dan sering dipergunakan dalam bidang kimia, biologi, ilmu pengobatan dan industri pewarnaan. Pewarna ini tidak terlalu beracun bagi manusia, tetapi dapat menyebabkan iritasi mata, iritasi kulit, efek sistematik termasuk perubahan darah. Selain itu paparan senyawa ini pada tingkat tertentu dapat menyebabkan muntah, mual, diare, pusing, keringat berlebih dan radang pencernaan. Ada beberapa teknik pengolahan terhadap limbah zat warna sintetis sebelum akhirnya dibuang ke lingkungan yaitu dengan cara fisika, kimia ataupun biologi diantaranya menggunakan metode adsorpsi, elektrokimia, filtrasi, dan berbagai



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

metode lainnya. Sebagian besar memilih dengan metode adsorpsi karena beberapa kelebihan yaitu murah, mudah, biaya rendah, dan memiliki kesederhanaan metode serta ramah lingkungan (Madurani et al., 2020). Proses adsorpsi menjadi pertimbangan alternatif metode yang dapat terbilang cukup mudah untuk diterapkan dalam proses pemurnian air limbah. Media yang digunakan dalam proses adsorpsi yaitu adsorben. Dimana adsorben tersebut akan menyerap senyawa pewarna yang terkandung di dalam limbah industry. Adsorben bisa diciptakan dari beberapa bahan, dari bahan alami maupun yang sintetis. Bahan adsorben yang belum banyak dikembangkan di Indonesia yang memiliki karakteristik yang menarik yaitu dari *graphene*. *Graphene* memiliki susunan atom berkerangka heksagonal yang sering terlihat seperti sarang lebah serta membentuk satu lembaran yang tipisnya sama dengan satu atom. Salah satu karakteristik yang paling menarik dari *graphene* yaitu susunan atom karbon yang sangat teratur bahkan hampir sempurna. Karakteristik unik yang dimiliki oleh *graphene* inilah yang membuat *graphene* digunakan secara luas dalam pengembangan material nanokomposit (Stoller et al., 2008), sensor (Ang et al., 2008), dan sebagai adsorben (Xu et al., 2012). Meski telah banyak penelitian mengenai aplikasi *graphene*, di Indonesia masih belum terlalu banyak yang membahas aplikasi dari *graphene* ini (Taufantri et al., 2016). Agar menjadi adsorben, metode yang perlu dilakukan yaitu dengan sintesis *graphene oxide*. *Graphene oxide* merupakan turunan *graphene* yang paling mudah untuk disintesis dan memiliki gugus fungsional oksigen yang terpasang pada bidang dasar dan tepi lembarannya. Sifat-sifat menarik dari *graphene oxide* berasal dari struktur kimianya yang mengandung gugus fungsi hidrofilik (Loh et al., 2010)

Graphene oxide banyak digunakan sebagai adsorben yang dapat digunakan untuk menghilangkan *methylene blue* melalui proses adsorpsi. Sejalan dengan aplikasi dari *graphene oxide* yang dapat menyerap zat warna *methylene blue*, hal ini dapat digunakan untuk menanggulangi pencemaran air akibat zat warna tekstil.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan sintesis graphene oxide berbahan baku grafit dari limbah batang karbon baterai yang nantinya akan dilakukan proses adsorpsi dengan variasi konsentrasi methylene blue dan juga variasi waktu pengadukan. Hal ini dilakukan agar mengetahui pengaruh dari konsentrasi methylene blue dan waktu penyerapan terhadap kapasitas penyerapan zat warna methylene blue serta menentukan adsorpsi isothermal dari persamaan langmuir dan freudlich. Graphene oxide yang dihasilkan nantinya akan dikarakteristik menggunakan analisis XRD, FTIR, SEM, BET serta larutan methylene blue yang telah melewati proses adsorpsi nantinya akan diukur nilai absorbansinya menggunakan uji analisa Uv-vis.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan dan jumlah konsentrasi methylene blue terhadap nilai absorbansi penyerapan zat warna methylene blue
2. Untuk menentukan adsorpsi isothermal menurut persamaan *langmuir* dan *freundlich*
3. Untuk mengetahui uji karakteristik grafit menjadi graphene oxide melalui analisa XRD, FTIR, SEM.

I.3 Manfaat Penelitian

1. Membandingkan kecepatan penyerapan zat warna *methylen blue* dengan menggunakan *graphene oxide* dari baterai dengan penelitian lain
2. Pemanfaatan limbah baterai dalam rangka mnegurangi limbah elektronik dengan jenis B3
3. Memberikan informasi tentang *graphene oxide* dari baterai yang dapat dilakukan uji coba lanjutan dan dapat dimanfaatkan di berbagai bidang