

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Di era globalisasi, perkembangan *fashion* di dunia semakin berkembang pesat, begitu juga halnya dengan Indonesia. Hal ini menyebabkan daya saing industri tekstil semakin tinggi. Seiring dengan meningkatnya jumlah produksi, maka limbah yang dihasilkan semakin meningkat setiap tahunnya sekitar 200.000 ton pewarna terbuang dan tidak diolah [1]. Produk-produk limbah pewarna industri dapat menyebabkan masalah lingkungan, seperti perusakan keseimbangan ekologi dalam lingkungan perairan yang dapat membahayakan ikan dan organisme air lainnya, contohnya hidrogen sulfida. Degradasi produk dari pewarna sering bersifat karsinogenik dan mutagenik pada manusia. Sifat pewarna yang sulit untuk terurai di dalam air karena unsur asalnya sintetis dan struktur molekul yang kompleks sehingga membuat mereka lebih stabil [2].

Untuk mengurangi dampak pada lingkungan dan [3] manusia, perlu mencari jalan keluar dengan metode yang efektif, nyaman dan cepat dalam menanggulangi pewarna air limbah sebelum dibuang. Beberapa metode yang telah dikembangkan untuk menghilangkan polutan dari limbah pewarna antara lain pengolahan biologis [4], koagulasi/flokulasi [5], ozonisasi [6], membran filtrasi [7], *Ion-Exchange* [8], degradasi fotokatalitik dan adsorpsi [9]. Berbagai metode tersebut, adsorpsi merupakan metode alternatif yang sangat efektif dan menjanjikan untuk pengolahan limbah. Adsorpsi yang tanpa bahan kimia memiliki keuntungan dari segi efektivitas dan ekonomi seperti karbon aktif [10], zeolit [11], tanah liat [12], polimer *biodegradable*

[13] dan sorbents polimer sintetis [14]. Namun penggunaan adsorben ini pun masih memiliki kekurangan yaitu pada kapasitas penyerapan dan kesulitan pemisahan dengan larutan [15].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka beberapa peneliti telah menemukan bahan yang memiliki luas permukaan yang lebih besar dari luas permukaan adsorben komersial yaitu *graphene oxide composite*. Saat ini banyak dikembangkan kombinasi *graphene* dengan nanopartikel anorganik yang digunakan untuk agent pereduksi [16, 17]. Bahan komposit berbasis *graphene* ini tidak hanya menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam aktivitas elektrokimia dan tingginya aktivitas fotokatalitik komposit namun juga karena sifat permukaan yang unik *graphene* memungkinkannya menerima elektron untuk menghalangi rekombinasi foto yang diinduksi elektron dan lubang, dan menyediakan penyerapan pewarna melalui konjugasi π - π antara pewarna dan daerah aromatik dari *graphene* untuk perbaikan lingkungan [17, 18].

Namun penggunaan komposit berbasis *graphene* ini seperti (RGO-TiO₂, rGO-ZnO, dll), bermasalah terkait dengan pemulihan, penggunaan kembali dan pemisahan katalisis dari reaksi media masih ada setelah proses fotodegradasi, karena dispersif yang baik properti bahan-bahan ini menyebabkan susah untuk didaur ulang [19]. Baru-baru ini, magnetit (Fe₃O₄) partikel komposit telah menarik banyak perhatian karena murah, ramah lingkungan, persiapan sederhana dan menunjukkan sifat yang diinginkan superparamagnetik yang kuat, konduktivitas listrik, serta sifat optik dan kimia [20, 21]. Penggabungan Fe₃O₄ ke dalam lembaran *graphene* memberikan solusi yang menjanjikan untuk mengatasi hal ini dalam kesulitan pemisahan dengan larutan [22]. Sekitar 89% menunjukkan adsorpsi

maksimum dari zat pewarna metilen blue tidak berwarna setelah proses adsorpsi selama 30 menit. Sedangkan pada larutan tanpa Fe_3O_4 hanya mencapai efisiensi penghilangan pewarna 57% dari larutan metilen blue [22].

Dalam penelitian ini, *GO-iron oxide* dibuat dengan menggunakan bioreduktor dari kulit jeruk purut dalam proses reduksi. Senyawa Kemampuan adsorpsi RGO diuji dengan menggunakan limbah pewarna sintetik yaitu *methylene blue*.

I.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pembuatan dan karakterisasi dari *Reduced Graphene Oxide-Iron Oxide*?
2. Bagaimana rasio konsentrasi GO:besi oksida:ekstrak kulit jeruk purut terhadap karakteristik komposit *Reduced Graphene Oxide-Iron Oxide*?
3. Bagaimana kemampuan komposit RGO-Iron Oxide dalam mengadsorpsi zat warna *methylene blue*?

I.3. Tujuan Penelitian

1. Mempelajari pembuatan komposit *reduced graphene oxide- Iron Oxide* dan karakteristiknya;
2. Mempelajari pengaruh rasio konsentrasi GO:besi oksida:ekstrak kulit jeruk purut terhadap karakteristik komposit *Reduced Graphene Oxide-Iron Oxide*;
3. Mempelajari kapasitas adsorpsi komposit *Reduced Graphene Oxide-Iron Oxide* untuk menyerap *methylene blue*.

I.4. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bahan yang digunakan sebagai bioreduktor adalah kulit jeruk purut;
2. Ekstraksi kulit jeruk purut dilakukan dengan metode maserasi;
3. Metode maserasi menggunakan pelarut larutan etanol 41%.