

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan pewarna sintetis dalam industri tekstil dan makanan meningkat pesat seiring dengan perkembangan industri modern. Perkembangan industri memberikan dampak positif yang signifikan pada perekonomian. Namun, dapat menyebabkan dampak negatif pada lingkungan seperti pencemaran limbah industri¹. Bahan pewarna yang digunakan di dalam industri beranekaragam dan terdiri dari berbagai zat warna (tidak hanya satu jenis). Penggunaan zat warna yang melebihi ambang batas dapat berdampak buruk bagi lingkungan, kesehatan dan kehidupan makhluk hidup di perairan².

Comassie brilliant blue salah satu pewarna sintetis yang paling umum digunakan dan menjadi penyumbang yang signifikan terhadap pencemaran air limbah. Molekul-molekul pewarna ini memiliki sifat toksik yang menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem dan potensi risiko kesehatan bagi manusia dan organisme yang terpapar³. Upaya untuk mengatasi dampak negatif pewarna sintetis ini telah menjadi fokus utama penelitian di berbagai bidang. Salah satu pendekatan yang menarik adalah pengembangan material adsorben yang efektif untuk menangkap dan menghilangkan pewarna sintetis dari air limbah⁴.

Hidroksiapatit (HAp) merupakan biomaterial berbasis kalsium fosfat dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ yang dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti kedokteran, bioteknologi, dan sebagai adsorben dalam pengolahan air limbah⁵. Penggunaan hidroksiapatit sebagai adsorben terus berkembang, terutama dalam penanggulangan pencemaran limbah rumah tangga dan industri. Sumber hidroksiapatit dapat diperoleh dari bahan alam seperti batu kapur, tulang ikan, dan cangkang kerang darah^{5,6,7}. Pada penelitian ini, Cangkang kerang darah kaya akan CaCO_3 (Kalsium karbonat) yang merupakan sumber Ca dalam sintesis Hidroksiapatit. Kandungan CaCO_3 dalam cangkang kerang darah adalah 98,7%. Pemanfaatan cangkang kerang darah sebagai sumber kalsium oksida (CaO) dalam sintesis hidroksiapatit menjadi salah satu Upaya valorisasi limbah hasil perikanan dan solusi alternatif dalam menghadapi keterbatasan ketersediaan hidroksiapatit⁷.

Berdasarkan penelitian terdahulu, natrium sitrat dan urea dapat mempengaruhi morfologi HAp. Morfologi HAp mempunyai pengaruh yang besar terhadap ukuran, bentuk pori dan luas permukaan spesifik, yang berkaitan dengan kemampuan adsorpsi zat⁸. Natrium sitrat digunakan sebagai zat aditif dan agen penstabil karena memiliki

biokompatibilitas yang baik dan kemampuan mengikat yang kuat dengan ion kalsium⁸. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan natrium sitrat dalam sintesis HAp dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi untuk berbagai zat warna. Misalnya, hidroksiapatit yang disintesis dengan natrium sitrat menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam menghilangkan zat warna⁹.

Dengan demikian, penelitian ini memberi inovasi dalam sintesis HAp dari cangkang kerang dengan penambahan natrium sitrat dan urea yang dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi zat warna CBB dan berkontribusi pada upaya memanfaatkan limbah alami dan menciptakan solusi berkelanjutan untuk masalah pencemaran air limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh natrium sitrat dan urea dalam sintesis HAp dari cangkang kerang darah?
2. Bagaimana kinetika dan isoterm adsorpsi CBB oleh HAp?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh natrium sitrat dan urea dalam sintesis HAp dari cangkang kerang darah.
2. Mengetahui kinetika isoterm adsorpsi CBB oleh HAp.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman tentang pengaruh natrium sitrat dan urea dalam sintesis hidroksiapatit dari cangkang kerang darah sebagai adsorben pada CBB. Selain itu, dapat memberikan informasi terkait studi kinetika dan isoterm adsorpsi CBB oleh HAp. Serta solusi untuk pengelolaan limbah cangkang kerang darah dan mengurangi dampak pencemaran pewarna sintesis di lingkungan.