UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Pengaruh Komposisi CMCâ€“Alginatâ€“Kitosan dan Ukuran Beads terhadap Kemampuan Adsorpsi
Pewarna Sintetik**
Salmaisun Nabila, Dr. Eng. apt. Khadijah, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pembuangan limbah industri tanpa pengelolaan yang tepat menimbulkan permasalahan lingkungan tingkat global yang signifikan. Pewarna sintetik pada limbah dapat berbahaya bagi lingkungan karena sifatnya yang sitotoksik, mutagenik, bahkan karsinogenik. Penggunaan adsorben anorganik untuk menyerap pewarna sintetik berpotensi menimbulkan limbah sekunder yang tidak ramah lingkungan setelah proses adsorpsi selesai. Solusi yang dapat diterapkan yaitu penggunaan adsorben berbasis biopolimer yang lebih ramah lingkungan, seperti CMC, alginat dan kitosan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis pengaruh variasi konsentrasi alginat dan kitosan, total konsentrasi polimer, serta ukuran *beads* terhadap kemampuan *hydrogel beads* dalam mengadsorpsi pewarna sintetik. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memperoleh formula terbaik sebagai adsorben pewarna sintetik.

Formula terbaik ditentukan dengan metode pemeringkatan pada nilai rasio kapasitas adsorpsi dan diverifikasi menggunakan *one-way* ANOVA ($\alpha = 0,05$) dan dilanjutkan uji *post-hoc* Tukey HSD. Parameter uji yang dievaluasi dari 12 formula meliputi *swelling ratio*, rasio degradasi, dan rasio kapasitas adsorpsi.

Formula terbaik yang diperoleh yaitu rasio komposisi polimer CMC–alginat–kitosan 25:25:50; total konsentrasi polimer 1,5%; dan ukuran *beads* kecil dengan rasio kapasitas adsorpsi 0,0184%; rasio degradasi 29,04%; dan *swelling ratio* 110,36%. Hal ini menunjukkan bahwa variasi komposisi polimer dan ukuran *beads* berpengaruh nyata terhadap kemampuan adsorpsi pewarna sintetik, dengan formula terpilih yang berpotensi sebagai adsorben yang *biodegradable*.

Kata Kunci: *hydrogel beads, crystal violet,* CMC, alginat, kitosan

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Pengaruh Komposisi CMCâ€“Alginatâ€“Kitosan dan Ukuran Beads terhadap Kemampuan Adsorpsi
Pewarna Sintetik**
Salmaisun Nabila, Dr. Eng. apt. Khadijah, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Disposal of industrial waste without proper management causes significant global environmental problems. Synthetic dyes in waste can be harmful to the environment due to their cytotoxic, mutagenic, and even carcinogenic properties. The use of inorganic adsorbents to absorb synthetic dyes has the potential to generate secondary waste that is not environmentally friendly after the adsorption process is complete. A solution that can be applied is the use of more environmentally friendly biopolymer-based adsorbents, such as CMC, alginate, and chitosan. This study aimed to analyze the effect of variations in alginate and chitosan concentrations, total polymer concentration, and bead size on the ability of hydrogel beads to adsorb synthetic dyes. In addition, this study also aims to obtain the best formula as a synthetic dye adsorbent.

The best formula was determined by the ranking method on the value of the adsorption capacity ratio and verified using one-way ANOVA ($\alpha = 0.05$) and continued with the Tukey's HSD post-hoc test. The test parameters evaluated from 12 formulas included the swelling ratio, degradation ratio, and adsorption capacity ratio.

The best formula obtained was a CMC–alginate–chitosan polymer composition ratio of 25:25:50, a total polymer concentration of 1.5%, and small bead size with an adsorption capacity ratio of 0.0184%, a degradation ratio of 29.04%, and a swelling ratio of 110.36%. This shows that variations in polymer composition and bead size significantly affect the adsorption capacity of synthetic dyes, with the selected formula having the potential as a biodegradable adsorbent.

Keywords: hydrogel beads, crystal violet, CMC, alginate, chitosan