

RINGKASAN

Maria Erna, Abdullah dan Susilawati
Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Riau
Universitas Riau, Kampus Binawidya km 12 Pekanbaru

Pada penelitian ini kitin dan beberapa turunannya yaitu kitosan, karboksimetil kitosan, dan nano partikel kitosan dipelajari interaksinya dengan Fe dan efisiensi inhibisi korosi pada baja dalam media air gambut. Karboksimetil kitosan (KMK) dan nano-partikel kitosan disintesis terlebih dahulu dan dikarakterisasi menggunakan *Fourier transform Infrared spectroscopy (FT-IR)* dan *Scanning Electron Microscopy (SEM)*. KMK disintesis dengan menggunakan metode Zhou (2006) dan Pang (2007), sedangkan nano-partikel kitosan disintesis dengan metode gelatin ionotropik. Berdasarkan bentuk spektrum *FT-IR* bahwa bahwa KMK yang disintesis menggunakan metode Pang (2007) mempunyai bentuk spektrum yang sama dengan referensi. Ukuran diameter nano-partikel kitosan yang menggunakan *SEM* dengan bentuk partikel tidak seragam dan distribusi partikel tidak merata.

Hasil interaksi kitin dan turunannya terhadap ion Fe dipelajari berdasarkan afinitas pengikatannya. Secara umum afinitas pengikatan meningkat dengan naiknya konsentrasi Fe. Konsentrasi akhir Fe optimum terjadi pada kitin 7 ppm, kitosan 9 ppm, KMK 5 ppm, dan nano-partikel kitosan 3 ppm. Terlihat bahwa konsentrasi Fe awal yang digunakan untuk KMK dan nano-partikel kitosan lebih kecil dibandingkan kitin dan kitosan.

Afinitas pengikatan Fe oleh kitin dan turunannya juga dipengaruhi oleh pH larutan Fe. Adapun nilai pH minimal untuk kitin dan turunannya berturut-turut adalah 5, 4, 6, dan 5. Pada pH ini larutan Fe^{3+} tidak mengalami pengendapan sehingga menurunkan kapasitas adsorpsi kitin dan turunannya. Sedangkan kitin dan turunannya pada range pH ini mengalami protonasi sehingga jumlah atom-atom nitrogen dengan elektron bebasnya menurun dalam media yang menyebabkan meningkatnya kelarutan biopolimer tersebut.

Sedangkan pengaruh jumlah massa akan menurunkan interaksi kitin dan turunannya dengan Fe. Hal ini terjadi karena pada jumlah massa tinggi terbentuk ikatan hidrogen intermolekul yang akan mengurangi kemungkinan berinteraksi dengan ion Fe. Untuk kitin konsentrasi akhir Fe optimum terjadi pada 5 mg, kitosan 7 mg, karboksimetil kitosan 5 mg, dan nano-partikel kitosan 5 mg. Jumlah kitosan lebih banyak karena hanya mengandung dua gugus fungsi yaitu $-OH$ dan $-NH_2$. Sedangkan kitosan dalam nano diperlukan jumlahnya lebih sedikit karena semakin kecil ukuran partikel akan meningkatkan kapasitas adsorpsi. Untuk terjadi pengikatan Fe oleh kitin dan turunannya diperlukan waktu interaksi minimal 7,5 menit.

Bentuk spektrum *FT-IR* kitin setelah menyerap ion Fe^{3+} tidak banyak berbeda dengan spektrum kitin standar, tetapi persentase transmittansinya lebih tinggi. Sedangkan spektrum *FT-IR* kitosan setelah berinteraksi dengan larutan Fe, terlihat terjadi pergeseran absorban $-OH$

menjadi 3466 cm^{-1} , puncak $-\text{NH}_2$ terjadi perpendekan. Untuk spektrum karboksimetil kitosan terlihat puncak khas yaitu pada 1606 dan 1416 cm^{-1} ($-\text{COO}-$) sudah tidak ada lagi. Sedangkan spektrum nano-partikel kitosan menunjukkan bentuk spektrumnya tidak terlalu berbeda dengan spektrum sebelum berinteraksi dengan Fe.

Berdasarkan foto *SEM* permukaan partikel kitin yang telah berinteraksi dengan ion Fe. Terlihat permukaannya mulus dan tidak berpori sehingga Fe hanya berikatan di permukaan kitin. Sedangkan foto permukaan partikel kitosan setelah berinteraksi dengan Fe terlihat permukaan kitosan berpori tetapi jumlahnya sedikit, sehingga ion Fe lebih banyak diserap. Pori-pori pada permukaan partikel karboksimetil kitosan lebih banyak lagi tetapi afinitas pengikatannya terhadap Fe kecil karena karboksimetil kitosan sifatnya larut dalam air sehingga ion Fe tidak banyak berikatan dengan gugus fungsinya. Untuk spektrum nano-partikel kitosan setelah berinteraksi dengan Fe terlihat permukaannya sebagian mulus dan sebagian berpori yang menyebabkan afinitas pengikatannya kecil.

Berdasarkan data eksperimen studi interaksi kitin dan turunannya dengan Fe maka kitin dan turunannya dapat digunakan sebagai inhibitor korosi. Pada penelitian ini digunakan baja lunak sebagai specimennya dan air gambut sebagai media korosif.

Untuk menentukan nilai efisiensi inhibisi korosi dari kitin dan turunannya pada baja dalam air gambut pada penelitian ini diukur menggunakan metode berat hilang (weight loss). Berdasarkan data eksperimen didapatkan bahwa persentase efisiensi inhibisi optimum kitin terjadi pada pH 7 yaitu sekitar $81,71\%$, kitosan pada pH 3 yaitu $79,28\%$, karboksimetil kitosan pada pH 7 yaitu $93,66\%$ dan nano-partikel kitosan pada pH 6 yaitu 93% . Efisiensi inhibisi yang mengalami kenaikan setelah teknik pencelupan diganti dengan pelapisan adalah kitosan yaitu dari $79,28$ menjadi $88,73\%$. Sedangkan waktu interaksi optimum untuk kitin dan turunannya sama yaitu 3 hari.

Metode adsorpsi isotherm Langmuir diterapkan untuk mempelajari adsorpsi molekul kitin dan turunannya pada permukaan baja, karena diasumsikan lapisan adsorpsinya monolayer. Dengan cara memplot antara data C/θ terhadap C maka nilai ΔG^0_{ads} kitin dan turunannya dapat dihitung berdasarkan nilai K_{ads} . Untuk kitin nilai ΔG^0_{ads} $-16,998\text{ kJ mol}^{-1}$, kitosan $-18,68\text{ kJ mol}^{-1}$, KMK $-17,055\text{ kJ mol}^{-1}$ dan nano-partikel kitosan $-17,89\text{ kJ mol}^{-1}$. Adsorpsi kitin dan turunannya pada permukaan baja bersifat spontan karena nilai ΔG^0 negatif. Sedangkan jenis adsorpsinya adalah adsorpsi fisika, karena nilai ΔG^0 mendekati -20 kJ mol^{-1} .

Reaksi korosi mematuhi persamaan Arrhenius, sehingga E_a (energi aktivasi) atau energi yang digunakan untuk melarutkan logam dapat ditentukan. Dari perhitungan didapatkan E_a untuk kitin $173,057\text{ kJ mol}^{-1}$, kitosan $196,27\text{ kJ mol}^{-1}$, KMK $220,64\text{ kJ mol}^{-1}$ dan nano-partikel kitosan $286,31\text{ kJ mol}^{-1}$.