

KARAKTERISASI *MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER* (MIP) HASIL POLIMERISASI PRESIPITASI SEBAGAI ADSORBEN Kloramfenikol

Febry Wijayani*, Ganden Supriyanto, Suyanto

Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Indonesia

*Email : ganden-s@fst.unair.ac.id

ABSTRAK

Adsorben yang berbasis molecularly imprinted polymer (MIP) yang disintesis dengan teknik presipitasi dapat meningkatkan selektivitas preparasi sampel dan memudahkan sampel yang berupa kloramfenikol untuk dianalisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan MIP menggunakan monomer metil metakrilat yang sintesis dengan metode presipitasi, sebagai adsorben yang sesuai dengan kloramfenikol. Kinerja adsorben diuji dengan kinetika adsorpsi, adsorpsi isotermal dan kapasitas adsorpsi pada MIP terhadap analit CAP. Terbentuknya MIP dapat dikarakterisasi dengan uji FT-IR, SEM dan BET. MIP dibuat dengan cara mencampurkan MMA, EGDMA, kloroform, CAP dan benzoil peroksida, kemudian dielusi dengan Soxhlet. MIP yang diperoleh berbentuk mesopori diketahui dari uji BET, diperoleh permukaan yang heterogen dari uji SEM. MIP yang terbentuk ditinjau dari FT-IR dengan hilangnya puncak pada bilangan gelombang 1527,52 cm^{-1} yang merupakan gugus nitro. Dengan kondisi optimum waktu 105 menit, pH 6 dan suhu 60 °C.

Kata kunci : MIP, kloramfenikol, presipitasi, karakterisasi

PENDAHULUAN

Kloramfenikol adalah antibiotik yang digunakan untuk mengobati penyakit serius pada manusia, dan diberikan pada hewan sebagai tambahan pangan. Penggunaan kloramfenikol secara berlebihan dapat menyebabkan gangguan sumsum tulang, anemia aplastik, *gray baby syndrome*, dan leukemia. (Eckert, 2006; Yuan, 2012; Yan, 2012; Liu, dkk, 2010). *European Commission* telah mendefinisikan batas minimum dayaguna yang dibutuhkan (*minimum required performance limit* (MRPL)) untuk kloramfenikol dalam makanan pada sumber hewan pada level 0,3 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (*Commission Decision* 2003/181/EC). Namun, karena harganya yang murah dan efektifitas antibiotik yang konsisten, penggunaan kloramfenikol secara ilegal masih terjadi (Chen dan Li, 2013). Akibatnya residu bahan kimia tersebut banyak terakumulasi dalam produk akuakultur yang merupakan komoditi ekspor. Oleh karena itu, dalam beberapa tahun terakhir, undang ekspor dari negara-negara Asia Tenggara telah menghadapi kesulitan dalam memenuhi standar keamanan makanan yang ada pada negara-negara pengimpor (Hassan, dkk, 2013). Jumlahresidu kloramfenikol yang sangat sedikit dalam sampel makananperlu dipastikan tidak akan berbahaya bagi kesehatan manusia, dimana residu kloramfenikol ini terdapat dalam undang (Chullasat, dkk, 2011). Oleh karena itu, perlu dikembangkan metode analisis untuk menentukan kadar kloramfenikol dalam undang.

Penentuan kadar pada turunan *amphenicol*, yaitu kloramfenikol dalam daging hewan membutuhkan metode pemisahan. *Gas chromatography* (GC) digunakan untuk pemisahan dan kuantifikasi pada residu antibakterial dengan deteksi yang selektif dan sensitif namun, dilakukan tahapan derivatisasi terlebih dahulu dengan trimetilsilasi yang diperlukan untuk memperoleh antibiotik yang sesuai. Teknik *electron impact-gas chromatography/mass spectrometry* (EI-GC/MS) tidak sesuai untuk deteksi kadar kloramfenikol sebesar $< 2 \mu\text{g/kg}$ karena kurang sensitif dan selektif (Liu, dkk, 2010). *Liquid*

chromatography tandem mass spectrometry (LC/MS/MS) metode ini mempunyai sensitivitas dan spesifikasi yang tinggi, namun sampel yang dideteksi harus memiliki kemurnian tinggi (Yang, dkk, 2011). *Enzyme-linked immunosorbent assays* (ELISA) untuk kloramfenikol telah dibuat dan diaplikasikan dalam analisis makanan. Meskipun ELISA lebih sensitif, murah, dan waktu penggunaan cepat, akan tetapi preparasi sampel dan pembacaan data instrumen relatif rumit (Yuan, dkk, 2012). *High-performance liquid chromatography* (HPLC) merupakan metode analisis yang menguntungkan untuk menentukan jumlah renik senyawa organik. (Haginaka, 2002; Xu, 2010). HPLC ini sering digunakan dalam analisis *bioseparation* dengan menggunakan MIP.

Mena, dkk, 2002 mendeskripsikan bahwa MIP sesuai sebagai adsorben pembersih dan prekonsentrasi kloramfenikol untuk SPE, pada penelitiannya menggunakan dietilaminoetilmetakrilat (DAM) sebagai monomer fungsional, menunjukkan deteksi kloramfenikol dengan gelombang voltametri sedangkan, pada penelitian Schirmer dan Meisel dan Thongcai, dkk menggunakan asam metakrilat (MAA) sebagai monomer fungsional untuk membran pada SPE. Pada penelitian ini menggunakan asam metilmetakrilat sebagai monomer fungsional yang mempunyai gugus sama dengan asam metakrilat namun memiliki perbedaan pada gugus metil dalam MMA. Pendapat dari beberapa peneliti polimerisasi presipitasi merupakan salah satu metode yang mudah dan sesuai untuk memperoleh MIP *microsphere* dengan karakteristik yang diinginkan. Metode polimerisasi presipitasi ini berdasarkan pada pencampuran larutan polimer (*template*, monomer dan *crosslinker*) dengan adanya jumlah porogen yang lebih banyak dibandingkan dengan metode polimerisasi *bulking* yang sejenis (Chaco, dkk, 2003). Beberapa penelitian menggunakan MIP sebagai adsorben kloramfenikol dengan polimerisasi secara bulking dan suspensi, oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan polimerisasi secara presipitasi untuk mendapatkan