9 772528 003078

e-ISSN : 2528-0031

Molekular Imprinting Polimer Sebagai "Antibody Mimic" dalam Pengujian Klinik

Aliya Nur Hasanah

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia

Terbit online : 14 Juni 2016

Abstrak :

45 tahun lalu merupakan pertama kali imprinting diperkenalkan dalam dunia polimer organik oleh Gunter Wulff's. Molekular imprinting polimer adalah material yang disiapkan dengan keberadaan suatu molekul sebagai cetakan untuk pembentukan sisi ikatan komplementer dengan molekul cetakan. Molekular imprinting polimer dapat menjadi model buatan untuk sisi ikatan biologi yang umumnya ditemukan pada reseptor dan antibodi. Molekular imprinting polimer juga dapat digunakan untuk sistem deteksi yang mengikuti alur sisi ikatan biologi. Molekular imprinting polimer memiliki karakter yang lebih baik dibanding antibodi dalam hal stabilitas fisikokimia, mekanik dan ketahanan terhadap panas. Tetapi, dibalik banyaknya keuntungan yang ditawarkan oleh molekular imprinting polimer sebagai "plastic antibody" atau "antibody mimic", masih banyak hal yang harus diperbaiki agar material ini dapat betul-betul menggantikan antibodi sehingga bisa digunakan secara luas dalam immunoassay.

Keyword : molekul imprinting polimer, pengujian klinik

Pendahuluan

45 tahun lalu merupakan pertama kali imprinting diperkenalkan dalam dunia polimer organik oleh Gunter Wulff's. Februari 1993, grup penelitian Klaus Mosbach mencapai titik awal keberhasilan imprinting, ketika deteksi teofilin dan diazepam dilakukan dalam serum darah dengan material imprinting. Artikel tersebut disitasi lebih dari 1200 kali dan membantu mempopulerkan teknik imprinting sebagai material pengenalan buatan sehingga saat ini dikenal sebagai 'antibody mimic'.

Definisi

Apa sebetulnya teknik molekul imprinting ? pertanyaan itu mungkin yang saat ini ada di bayangan beberapa orang yang baru mengenal teknik ini. Molekular imprinting polimer adalah material yang disiapkan dengan keberadaan suatu molekul sebagai cetakan untuk pembentukan sisi ikatan komplementer dengan molekul cetakan.

Material tersebut dibuat dengan mereaksikan campuran yang terdiri atas molekul cetakan, satu atau lebih monomer fungsional, satu atau lebih monomer pengikat silang dan inisiator polimerisasi dalam pelarut. Selama polimerisasi, terjadi pembentukan kompleks antara molekul cetakan dan monomer fungsional, dan kompleks dikelilingi oleh monomer pengikat silang dalam jumlah besar menghasilkan jejaring polimer tiga dimensi tempat molekul cetakan terperangkap setelah polimerisasi selesai.

Penghilangan molekul cetakan akan meninggalkan ruang atau cetakan baik melalui afinitas sterik maupun kimia untuk molekul cetakan. Oleh karena proses pembuatannya maka molekular imprinting polimer dapat menghasilkan selektivitas yang tinggi terhadap molekul cetakan atau grup target yang strukturnya mirip dengan molekul cetakan.

Gambar 1. Molekular imprinting polimer (pic : ppbiochemj)

Aplikasi

Molekular imprinting polimer dapat menjadi model buatan untuk sisi ikatan biologi yang umumnya ditemukan pada reseptor dan antibodi. Molekular imprinting polimer juga dapat digunakan untuk sistem deteksi yang mengikuti alur sisi ikatan biologi, seperti pengenalan analit melalui sensor dan pengujian afinitas.

Pengujian afinitas seperti immunoassays saat ini merupakan area analisis klinik yang rutin dilakukan sehingga penggunaan molekular imprinting polimer dalam pengujian ini akan menghasilkan pengaruh yang sangat besar dalam analisis.

Dalam immunoassay, pengenalan analit terjadi oleh antibodi yang memberikan afinitas tinggi, dan spesifik. Agar pengenalan tersebut dapat dikuantifikasi, label (umumnya isotop radioaktif), enzim atau senyawa fluoresen ditambahkan. Molekular imprinting polimer dapat menghasilkan afinitas dan profil reaktivitas silang yang serupa dengan antibodi monoklonal sehingga dapat diimplementasikan dalam immunoassay dengan menggantikan antibodi melalui sistem immunoassay kompetitif.

Molekular imprinting polimer memiliki karakter yang lebih baik dibanding antibodi dalam hal stabilitas fisikokimia, mekanik dan ketahanan terhadap panas. Material ini juga tahan terhadap berbagai macam pelarut baik organik maupun anorganik. Selain itu, molekular imprinting polimer mudah untuk dibuat sehingga efisien dari sisi waktu dan biaya terutama untuk molekul ukuran kecil. Immunoassay konvensional memiliki kelemahan dari sisi waktu dan biaya untuk molekul ukuran kecil, karena molekul ini umumnya tidak bisa memproduksi respons imun sehingga dibutuhkan hapten dan mendesain sebuah hapten bukanlah hal yang mudah.

Tetapi, dibalik banyaknya keuntungan yang ditawarkan oleh molekular imprinting polimer sebagai “plastic antibody” atau “antibody mimic”, masih banyak hal yang harus diperbaiki agar material ini dapat betul-betul menggantikan antibodi sehingga bisa digunakan secara luas dalam immunoassay. Adanya kemungkinan lepasnya sisa molekul cetakan dalam material dihasilkan juga masih menjadi tantangan bagi para peneliti di area ini.

Pustaka :

Wulff G. and Sarhan A., Use of polymers with enzyme analogous structures for the resolution of racemates. *Angew. Int. Ed. Engl.*, 1972, 11(4), 341.

Vlatakis G., et al., Drug assay using antibody mimics made by molecular imprinting. *Nature*, 1993, 361(6413), 645-647.

Alexander C., et al., Molecular imprinting science and technology: a survey of the literature for the years up to and including 2003. *J. Mol. Recognit.*, 2006, 19(2), 106-180.

Pichon V. and Chapuis-Hugon F., Role of molecularly imprinted polymers for selective determination of environmental pollutants - A review. *Anal. Chim. Acta*, 2008, 622(1-2), 48-61.

Ansell R.J., Molecularly imprinted polymers for the enantioseparation of chiral drugs. *Adv. Drug Delivery Rev.*, 2005, 57(12), 1809-1835.

ppbiochemj/436/1/1/F6.large.jpg. Diakses 14 Juni 2016.