

PERAN PENTING RADIOISOTOP DALAM PENGEMBANGAN BIOLOGI MOLEKULER DAN PROTEKSI TANAMAN

Soelaksono Sastrodiharjo
PAU Ilmu Hayati dan Jurusan Biologi ITB

PENDAHULUAN

Fenomena hidup telah dapat dijabarkan ke dalam sejumlah besar perilaku makromolekul. Pusat pengaturan dari suatu proses sehingga muncul fenomena hidup, telah dilimpahkan pada suatu molekul makro yang disebut DNA dalam wadah terkecil, yaitu sel.

Dapatlah anda bayangkan betapa bentuk kehidupan nan indah dan agung ini adalah hasil dari interaksi jutaan molekul makro? Betapa menakutkan ciptaan-Nya.

Beberapa orang pilihan dapat menemukan radioaktivitas; beberapa orang pilihan dapat menemukan struktur dan fungsi DNA, RNA serta sintesis protein. Gabungan dari penemuan ini menghasilkan konsep dan teori yang tangguh di bidang biologi molekuler. Apakah manfaatnya bagi manusia?

Pengetahuan yang mendalam tentang fenomena hidup membawa kita kepada penghayatan hidup yang lebih arif. Di sisi lain, pengetahuan dasar ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia lewat bioteknologi dan teknologi lain.

Jadi jelaslah bahwa radioisotop telah memberi andil yang sangat besar dalam usaha meningkatkan kesejahteraan manusia.

BEBERAPA CONTOH PENGGUNAAN DALAM PENELITIAN DASAR

Replikasi DNA

Semenjak ditemukan struktur helix dari DNA oleh Watson dan Crick pada tahun 1954, para peneliti mulai sibuk dengan berbagai teori tentang bagaimana kerja dari DNA ini. Salah satunya adalah mekanisme pembelahannya. Dengan pertolongan ^{15}N dan ^{14}N dapatlah diketahui asal usul komponen pasangan baru dari benang DNA yang telah membelah tersebut. Istilah yang lazim dalam kejadian ini disebut replikasi Semikonservatif dari DNA.

Hibridisasi DNA

Para peneliti biologi molekuler dan sejawatnya pasti paham istilah ini. Secara singkat istilah ini memiliki pengertian mencari atau mengeva-

luasi homologi antara polinuklida tunggal. Metoda yang harus ditempuh dalam penelitian ini adalah preparasi probe DNA yang melibatkan ^{35}S dan ^{125}I , proses hibridisasi dan autoradiografi.

Transkripsi RNA

Kegiatan DNA dimulai pada lokasi tertentu atau biasa disebut gen tertentu, dengan membuat RNA pada template DNA. Dengan menggunakan cytidine, uridine atau CO_2 radioaktif dan autoradiografi dapat dibuktikan bahwa RNA betul-betul dibuat pada template DNA. Teknik ini juga berperan dalam penelitian tentang produksi RNA pada proses pertumbuhan organisme dan mutasi.

Sintesa Protein

Proses ini sebenarnya identik dengan pertumbuhan rantai polipeptida pada ribosoma dengan perantaraan mRNA dan tRNA. Asam amino berlabel dapat dengan jelas membuktikan proses sintesa protein ini.

Cara Kerja Virus

Seperti diketahui, kehidupan manusia sangat dipengaruhi oleh virus, baik dalam bentuk menolong ataupun merugikan. Dengan perantaraan ^{35}S dan ^{32}P maka cara virus menginfeksi sel hidup dapat diketahui. Bungkus virus adalah protein dan dapat ditandai dengan ^{35}S sedangkan DNA yang ada didalamnya dapat ditandai dengan ^{32}P . Ternyata sewaktu menyerang sel hidup, hanya DNA-nya saja yang dimasukkan ke dalam sel hidup dan kulitnya ditinggal diluar sel.

Pengetahuan seperti diatas dapat membantu dalam usaha memerangi virus "jahat".

Imunitas dan Antigen

Immunologi pada waktu ini berkembang sangat cepat karena adanya teknologi transplantasi organ. Dalam masalah antigen-antibodi, permukaan sel mempunyai peran penting. Pengadaan antigen dari permukaan sel sangat terbatas sehingga penting untuk membuat radiolabel dari molekul yang memungkinkannya. ^{125}I dapat dikonjugasikan dengan asam amino bebas lewat reaksi ester.

CONTOH DALAM PENELITIAN TERAPAN

GeneCloning

Dasar dari teknologi DNA rekombinasi atau rekayasa genetika adalah *gene cloning* artinya tidak lain menyisipkan suatu fragmen DNA atau genetika dalam molekul DNA berbentuk cincin atau vektor. Vektor ini adalah sarana transportasi untuk memasuki sel inang, biasanya bakteri, yang akan dikultur dalam jumlah besar (produksi).

Peran berbagai radioisotop sangat penting sebagai salah satu komponen di dalam teknik ini.

Penelitian senyawa aktif dalam proteksi tanaman

Sebagai contoh, adalah studi tentang dinamika dari berbagai fungisida berlabel ^{14}C yang digunakan pada benih sebagai seed dressing. Yang

juga penting adalah peran senyawa bertanda untuk studi penyerapan, distribusi, akumulasi, dan ekstraksi dari aplikasi pestisida pada tanaman serta lingkungannya.

PENUTUP

Tidak dapat disangsikan lagi bahwa sejumlah besar radioisotop telah memberi andil besar dalam meletakkan konsep dasar di bidang ilmu hayati, sehingga dapat dimanfaatkan di dalam berbagai bidang untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia. Kehadiran suatu reaktor yang mampu memproduksi berbagai macam radioisotop akan memacu berbagai penelitian yang penting dan bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

1. BROWN, T.A., Gene Cloning, Van Nostrand Reinhold (UK) Co Ltd., 1986, pp 233.
2. FUHR, F., et al., Radiocarbon ^{14}C : Autoradiography as a Research Tool to Study the Fate of Active Substances used in Plant Protection Plant Research and Development, vol 29, 1989, pp 7- 24.
3. MARKET, C.L. and URSPRUNG, H, Developmental, Genetics, Prentice-Hall Inc., New Jersey , 1971, pp 214.
4. ROBERTS, D.B., Drosophila, a partical approach, IRL Press, Oxford, Washington, 1986, pp 295.