

Review singkat dosimetri internal di kedokteran nuklir menggunakan *Physiologically-based Pharmacokinetic* (PBPK) model dan topik penelitian *paper* JMPB volume 7, No. 1 (2020)

Tim Editorial JMPB

E-mail: editor@jmpb.org

Metode yang umum digunakan dan menjadi standar untuk menghitung dosis serap radiasi pada terapi di kedokteran nuklir adalah metode *Medical Internal Radiation Dosimetry* (MIRD) yang telah diperkenalkan oleh *Society of Nuclear Medicine* (SNM) lebih dari 20 tahun yang lalu. Secara singkat, perhitungan dosis serap radiasi berdasarkan metode MIRD bergantung pada dua parameter penting yaitu *Time-Integrated Activity Coefficients* (TIACs) dan *S-value*. Berbagai usaha dan penelitian telah dan terus dilakukan untuk menghasilkan optimalisasi kedua parameter tersebut. Salah satunya adalah dengan menggunakan konsep individualisasi pengukuran TIAC dan *S-value* secara individu. Individualisasi TIAC dilakukan dengan mengukur data biokinetik radiofarmaka individu pada tahap perencanaan terapi menggunakan modalitas *imaging* seperti planar sintigrafi. Data *time-activity* yang diperoleh dari pengukuran data biokinetik tersebut kemudian dipakai untuk menghitung TIACs dengan menghitung rasio antara *area* di bawah kurva data *time-activity* (menggunakan pemodelan matematika) dan dosis injeksi. Selain itu, individualisasi *S-value* dapat dilakukan dengan simulasi sebaran dosis menggunakan Monte Carlo pada data *phantom/image* pasien yang bersangkutan.

Walaupun individualisasi dari TIAC dan *S-value* telah banyak dibuktikan memiliki tingkat akurasi yang tinggi, beban kerja, metode yang rumit dan jumlah pengukuran yang banyak menjadi faktor utama mengapa sebagian besar rumah sakit (termasuk di Indonesia) masih menggunakan dosis standar untuk perlakuan terapi di kedokteran nuklir. Individualisasi seringnya hanya dilakukan untuk kasus – kasus tertentu saja berdasarkan pertimbangan dari hasil uji lab dan diagnosa dokter.

Disinilah salah satu peran besar dapat di ambil oleh pemodelan *Physiologically-based Pharmacokinetic* (PBPK) Model. Setelah konsep pemodelan ini diperkenalkan di kedokteran nuklir pada tahun 2009, PBPK model telah dibuktikan menjadi alat yang sangat baik dalam mensimulasikan biodistribusi radiofarmaka untuk berbagai macam jenis terapi seperti *peptide-receptor radionuclide therapy* (PRRT) untuk *neuroendocrine tumor* dan *meningioma*, *Peptide-specific Membrane Antigen* (PSMA) untuk kanker prostate dan *Radioimmunotherapy* (RIT) untuk *leukemia*. Mengingat telah ditunjukkan pentingnya optimalisasi individualisasi TIAC dibandingkan *S-value*, PBPK model menjadi metode menarik untuk dikembangkan dalam individualisasi TIAC. Kelebihan dari PBPK model dibandingkan dengan metode konvensional *sum-of-exponential functions* adalah kemampuannya dalam memprediksi biodistribusi untuk berbagai *species* dan jenis radiofarmaka. Hal ini memungkinkan digunakannya modalitas *imaging* yang lebih akurat seperti *Positron-emission tomography* (PET) dengan waktu paruh singkat pada tahapan *pre-therapy* dalam menghitung data biokinetik untuk memprediksi biodistribusi dari radiofarmaka dengan waktu paruh yang lebih panjang pada tahapan terapi. Tujuan dari catatan editor kali ini tentang *review* singkat PBPK model di kedokteran nuklir adalah untuk menggiatkan penelitian yang berkaitan dengan topik tersebut yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan pelayanan terapi kedokteran nuklir di Indonesia.

Pada edisi ini ditampilkan hasil penelitian yang bertujuan untuk memperbaharui pengetahuan yang berkaitan tentang audit dosimetri, perencanaan terapi di radioterapi, efek radiobiologi, dan radiologi diagnostik. Sebagai penutup editorial edisi ini, kami ingin menggaris bawahi bahwa penelitian-penelitian yang dihasilkan di bidang fisika medik disini, diharapkan dapat menjadi solusi dan pembaharu praktek diagnostik dan terapi di Indonesia.

Dr.sc.hum. Deni Hardiansyah

Chief Editor

Journal of Medical Physics and Biophysics