

Peranti Perubatan Implan: Bukan Hero Biasa

written by Saarani Vengadesen | 18/12/2023

Apakah itu peranti perubatan implan dan bagaimana ianya memberi manfaat kepada manusia?

Malaysia mempunyai karakter superhero sendiri - [Cicakman](#). Pernahkah anda terfikir untuk memiliki kebolehan seperti cicak? Ya, cicak berkebolehan untuk menjana semula organ baru apabila organ yang lama hilang. Contohnya, ekornya yang terputus semasa bergaduh akan tumbuh ekor baru. Bayangkan jika badan kita boleh menjana semula organ baru daripada organ lama yang rosak kerana penyakit, penuaan, kemalangan dan sebagainya?

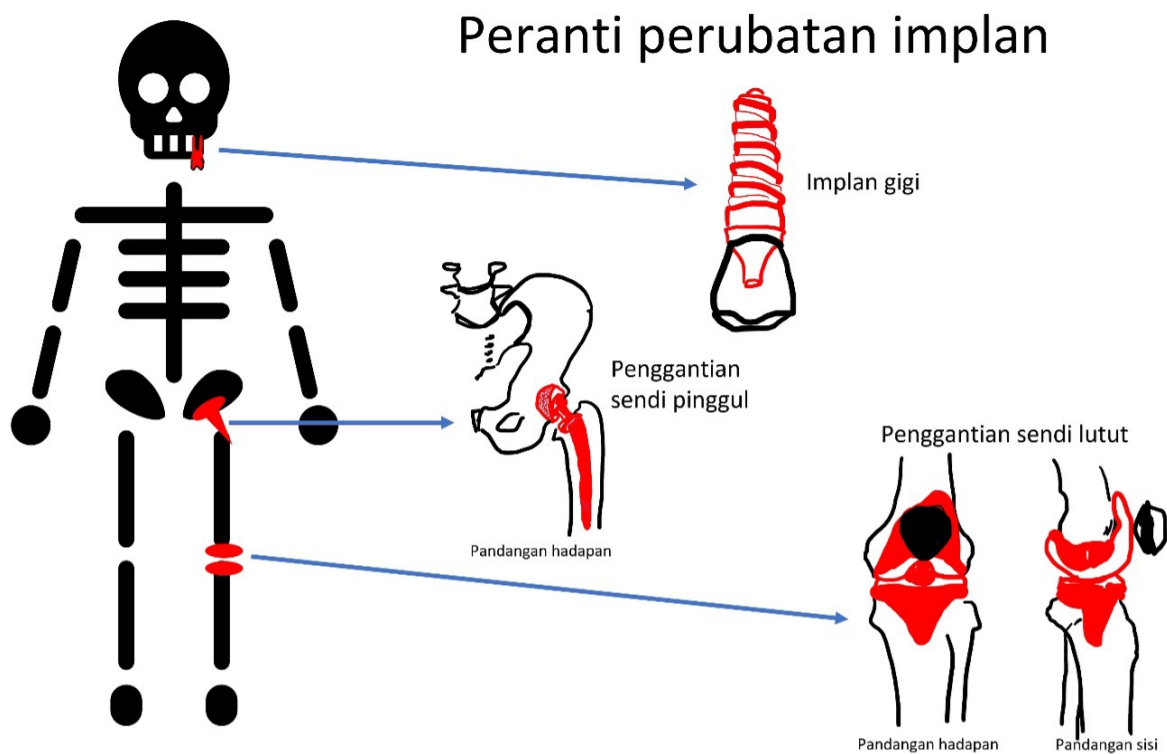
Malangnya, badan manusia hanya boleh memperbetulkan sebahagian kecil organ kita sahaja. Apa-apa pembetulan struktur besar dalam organ memerlukan pertimbangan dari segi komposisi fizikal dan kimia di sekitarnya.

Anda boleh membayangkan badan kita sebagai satu unit gergasi berautonomi manakala sel adalah unit terkecil berautonomi dalam badan kita sendiri yang sejuta kali kecil saiznya daripada badan kita. Sel mempunyai struktur yang berfungsi seakan-akan mulut, rangka, otak, perut dan lain-lain. Struktur ini dikenali sebagai [organel](#) dan biomolekul, sebenarnya antara satu juta ke satu billion (10^{-6} to 10^{-9} m) kali kecilnya daripada ketinggian dan saiz badan kita. Seperti manusia yang melakukan aktiviti seperti makan, bekerja, bersosial dan bersenam di gim, sel-sel ini juga membuat aktiviti yang sama dalam badan kita!

Oleh itu, sekiranya kita mengalami kemalangan atau penyakit yang menyebabkan organ badan kita rosak teruk - pilihan yang kita ada adalah menggunakan teknologi [kejuruteraan sel](#) (pada sel tunjang, sel asal dan perkakasan genetik) dan [kejuruteraan bahan](#) (bahan kimia baru dan bahan mekanik yang [bioserasi](#)). Contoh teknologi kejuruteraan bahan ini adalah peranti perubatan implan.

Mari kita mengambil contoh peranti perubatan implan bagi kerosakan sistem tulang kerangka badan kita (rujuk Gambarajah 1).

[Implan gigi berakarkan titanium](#) boleh menggantikan kawasan gigi rongak kita. Manakala, penggantian sendi pinggul ([total hip replacement](#)) dan penggantian sendi lutut ([total knee replacement](#)) boleh menggantikan kesakitan kronik pinggul dan lutut akibat penyakit rawan ([cartilage](#)) dan tulang yang sudah haus seperti arthritis.



Gambarajah 1: Contoh peranti perubatan implan untuk penyakit yang berkaitan dengan sistem tulang kerangka.

Ibarat pepatah Melayu, “harap hati hendak peluk gunung, apa daya tangan tak sampai”. Memandangkan organel dan biomolekul badan amat seni, struktur fizikal dan kimia pada permukaan peranti implan mestilah mikroskopik serta bersepadanan dengan saiz organel dan biomolekul pada sel ini. Sama seperti kita yang boleh mengangkat berat dan merasai sesuatu yang keras dan lembut, sel-sel dalam badan kita juga boleh merasai kawasan sekelilingnya dengan struktur yang dinamakan matriks luar sel. Matriks luar sel inilah yang mengandungi kolagen dan glikoprotein lain untuk keselesaan sel.

Erik Madsen dan rakan-rakan telah menulis sebuah ulasan dalam jurnal “Biochemical Society Transactions” pada tahun 2020. Mereka melaporkan bahawa sel tunjang melalui proses pembezaan menjadi sel tulang pada petunjuk fizikal: permukaan yang berbeza kekerasannya (keras atau lembut) dan topografinya (berbukit atau landai).

Jika matriks luar sel ini berlubang-lubang (poros), [sel endothelia](#) iaitu sel salur darah kita datang membuat ‘lalu-laluan’ baharu (proses yang dinamakan pemvaskularan) pada tulang supaya kawasan sekelilingnya mendapat bekalan oksigen yang mencukupi. Manakala, jika ada petunjuk kimia, sel tunjang dan sel tulang mula membiak, berinteraksi dengan sel-sel jirannya pula. Lihat, sel-sel dalam badan kita pun bersikap tolak-ansur dan bermuafakat sesama jiran tetangga!

Oleh itu, apa-apa sahaja peranti perubatan implan yang kita guna perlulah menepati ‘citarasa’ mikroskopik dan berguna untuk sel-sel kita. Dengan ini, baharulah luka daripada kemalangan atau [penyakit kronik](#) kita boleh sembuh dengan sepenuhnya. Walaupun kita bukan Robocop – iaitu hero manusia separa robot yang membanteras jenayah tetapi dengan bantuan peranti perubatan implan ini, kita boleh kembali menjadi sihat dan menjadi hero untuk keluarga kita dan negara.