



Bolehkah komputer membantu mencipta ubat baharu?

🕒 24/08/2026 | 11:00 AM - 👁 3 - 📧 PERSPEKTIF



Gambar hiasan

SAUDARA PENGARANG

RINGKASAN BERITA AI

Komputer menjadikan penemuan ubat lebih terarah dengan menyaring ribuan molekul secara in silico sebelum eksperimen makmal.

Teknik seperti molecular docking dan molecular dynamics membantu ramal interaksi dan kestabilan antara molekul dan protein.

AI membantu kenal pasti corak kompleks dan mencadangkan struktur molekul baru, tetapi komputer belum menggantikan ujian makmal dan keselamatan klinikal.

Kaedah pengkomputeran mempercepat penemuan awal dan memudahkan drug repurposing, berguna semasa krisis seperti AMR dan pandemik.

Apabila kita mengambil sebiji ubat, kita mungkin membayangkan bahawa ubat tersebut bermula di dalam sebuah makmal; saintis mencampurkan pelbagai bahan kimia, menjalankan eksperimen dan akhirnya menemui formula yang sesuai. Hakikatnya, penemuan ubat moden semakin berubah.

Hari ini, sebahagian daripada proses mencari dan mereka bentuk calon ubat boleh bermula di dalam komputer. Bayangkan terdapat ribuan atau jutaan molekul yang berpotensi digunakan untuk menghasilkan sesuatu ubat. Untuk menguji setiap satu secara eksperimen, sudah tentu memerlukan masa, kos dan sumber yang besar.

Bagaimana jika komputer boleh membantu kita memilih molekul yang berpotensi sebelum kita mengujinya di makmal? Inilah idea asas di sebalik *computational drug discovery*, iaitu penemuan ubat secara pengkomputeran.

Penemuan ubat bukanlah proses mencari satu molekul yang baik semata-mata. Penyelidik perlu mengetahui bagaimana sesuatu molekul mungkin berinteraksi dengan sasaran biologi dalam tubuh, misalnya protein yang terlibat dalam sesuatu penyakit.

DISYORKAN

Lirik lagu merdeka menyemai bahasa, jiwa dan semangat patriotik

Warnanya mungkin beri petunjuk tentang kesihatan kita

Dakwah kepada orang asli: Dekati dengan hati, santuni dengan akhlak

Gaji naik, tetapi mengapa masih tidak cukup?

Proses analisis ini membantu penyelidik menentukan sama ada interaksi tersebut boleh menghasilkan kesan yang diinginkan dan sama ada molekul berkenaan mempunyai ciri yang sesuai untuk digunakan sebagai ubat.

Kaedah tradisional penemuan ubat bukanlah sesuatu yang mudah kerana banyak perkara perlu dipelajari melalui eksperimen. Molekul disediakan, diuji dan dibandingkan sebelum beberapa calon terbaik dikenal pasti untuk melalui proses pengubahsuaian kimia, ujian keberkesanan, penilaian ketoksikan dan seterusnya kajian klinikal.

Jika keputusan tidak seperti yang diharapkan, penyelidik kembali kepada reka bentuk asal dan mencuba molekul yang lain. Proses ini diulang berkali-kali.

Di sinilah komputer mula memainkan peranan sebagai alat penyaring awal atau ujian *in silico*. Ramalan dilakukan sebelum eksperimen di makmal. Dengan menggunakan struktur kimia, struktur protein, data biologi, dan kaedah pengiraan, komputer boleh membantu penyelidik menganggarkan molekul mana yang berpotensi berinteraksi dengan sasaran tertentu. Ini membolehkan penyelidik mengecilkan ruang pencarian yang sangat besar.

Salah satu teknik yang sering digunakan ialah *molecular docking*. Secara mudah, docking boleh dibayangkan seperti mencari kunci yang sesuai dengan mangga. Protein mempunyai kawasan tertentu yang boleh berinteraksi dengan molekul.

Komputer boleh digunakan untuk menguji secara maya bagaimana sesuatu molekul boleh “duduk” dan ikatan apa yang boleh terbentuk di antara molekul dan sesuatu protein.

Namun, mengetahui bahawa sesuatu molekul boleh berikatan dengan protein sahaja tidak cukup. Ia menjawab soalan, “Molekul mana yang patut kita lihat dengan lebih dekat?”, tetapi tidak bermaksud komputer sudah menemui ubat.

Di sinilah kaedah lain dalam *computational drug discovery* seperti *molecular dynamics simulation* digunakan. Ia membolehkan penyelidik mensimulasikan pergerakan molekul dan protein sepanjang

tempoh tertentu.

Jika *docking* memberikan gambaran seperti “molekul ini mungkin sesuai berada di sini”, simulasi yang lebih lanjut membantu penyelidik melihat sama ada interaksi tersebut kekal stabil apabila sistem bergerak dan berubah. Kedua-dua pendekatan ini membantu penyelidik membuat keputusan yang lebih terarah tentang calon mana yang wajar diberikan perhatian di eksperimen makmal.

Peranan komputer menjadi semakin menarik dengan perkembangan kecerdasan buatan (AI). Jika kaedah pengkomputeran terdahulu banyak membantu menyaring molekul daripada pangkalan data yang tersedia, AI berpotensi membantu mengenal pasti corak yang terlalu kompleks untuk dianalisis secara manual.

Dalam beberapa pendekatan, sistem AI juga boleh membantu mencadangkan struktur molekul baharu berdasarkan ciri sasaran biologi yang ingin dipengaruhi.

Namun, idea bahawa “AI mencipta ubat” perlu difahami dengan berhati-hati. Komputer tidak menghasilkan sebiji pil yang terus boleh diberikan kepada pesakit. Sebaliknya, ia membantu penyelidik mengecilkan ruang pencarian daripada sejumlah besar kemungkinan kepada kumpulan calon yang lebih munasabah untuk diuji.

Selepas itu, eksperimen makmal (*in vitro*), kajian terhadap keselamatan (*in vivo*), ujian praklinikal dan kajian klinikal masih perlu dilakukan. Sesuatu molekul mungkin menunjukkan interaksi yang baik dengan protein sasaran serta ramalan sifat farmakokinetik yang baik, tetapi mungkin tidak diserap dengan baik oleh tubuh, terlalu cepat diuraikan, atau menunjukkan isu keselamatan yang tidak dapat diramalkan dengan sempurna melalui simulasi.

Analogi yang mudah ialah mencari rumah di sebuah bandar yang sangat besar. Tanpa sebarang panduan, kita mungkin perlu memeriksa ribuan rumah satu demi satu. Sistem komputer bertindak seperti penapis yang membantu mengenal pasti kawasan dan rumah yang paling hampir dengan kriteria kita, tetapi kita masih perlu pergi ke lokasi sebenar untuk memastikan rumah itu benar-benar sesuai.

Kelebihan utama pendekatan berkomputer ini ialah keupayaannya menjadikan proses awal penemuan ubat lebih terarah. Penyelidik boleh menggunakan data tentang protein, gen, struktur kimia dan interaksi molekul untuk membuat ramalan sebelum melakukan eksperimen yang lebih mahal dan memakan masa.

Dalam buletin Persatuan Farmakologi dan Fisiologi Malaysia (MSPP), pendekatan ini digambarkan sebagai perubahan daripada proses yang banyak bergantung kepada *trial and error* kepada penyelidikan yang berpanduan “farmakologi meramal” (*predictive pharmacology*) dan data.

Pendekatan pengkomputeran ini juga amat berguna untuk meneroka kegunaan baharu bagi ubat sedia ada menerusi proses *drug repurposing*. Langkah ini sangat penting dalam mendepani krisis kerintangan antimikrob (AMR) yang menyaksikan bakteria semakin rintang terhadap antibiotik sedia ada.

Menerusi simulasi komputer, penyelidik dapat menyaring pelbagai kemungkinan ubat dengan pantas untuk mencari potensi rawatan baharu sebelum krisis AMR menjadi lebih parah.

Pendekatan seperti ini turut mendapat perhatian besar ketika pandemik COVID-19, apabila kaedah pengkomputeran digunakan untuk menyaring pelbagai calon ubat terhadap sasaran penting virus SARS-CoV-2.

Dalam keadaan dunia memerlukan pilihan rawatan dengan segera, keupayaan menapis sejumlah besar kemungkinan secara pantas membantu penyelidik mengenal pasti molekul yang wajar d



Walaupun komputer semakin pintar, ia tidak menjadikan makmal tidak diperlukan. Ramalan yang kelihatan sangat baik di dalam komputer boleh gagal apabila diuji dalam sistem biologi sebenar kerana tubuh manusia jauh lebih kompleks daripada satu protein dan satu molekul.

Oleh yang demikian, masa depan penemuan ubat bukanlah pertarungan antara manusia dengan AI, sebaliknya kerjasama rentas disiplin antara keupayaan komputer membuat ramalan dengan kepakaran saintis menilai, menguji dan mentafsir hasil tersebut.

Komputer mempunyai kelebihan dalam memproses data berskala besar dan meneroka banyak kemungkinan dalam masa yang singkat, manakala manusia mempunyai keupayaan untuk memahami konteks biologi, menilai keputusan dan mereka bentuk eksperimen yang selamat.

Bagi masyarakat umum, perkembangan ini menunjukkan bahawa dunia farmakologi sedang berubah. Pada masa hadapan, penemuan ubat tidak lagi hanya membayangkan tabung uji dan makmal, tetapi sebahagian daripada perjalanan itu bermula di skrin komputer sebelum dibawa ke makmal untuk dibuktikan.

Masa depan penemuan ubat adalah gabungan kedua-duanya; keupayaan komputer untuk meneroka kemungkinan yang luas dan kepakaran manusia untuk menentukan sama ada sesuatu kemungkinan itu benar-benar boleh menjadi ubat.

Artikel ini merupakan pandangan peribadi penulis dan tidak semestinya mewakili pandangan mahu pun pendirian rasmi RTM.



Dr Zalikha Ibrahim

Pensyarah

Jabatan Kimia Farmaseutikal

Kulliyyah Farmasi

Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIAM)

E-mel: zalikha@iium.edu.my



**Iran dakwa pengeluaran senjata, peralatan
pertahanan berganda dalam setahun**

**Lirik lagu merdeka menyemai bahasa,
jiwa dan semangat patriotik**

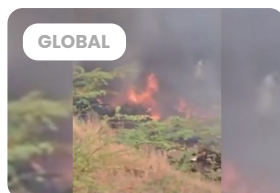




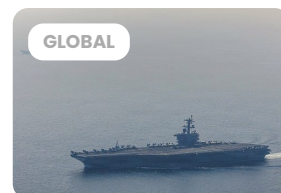
MS

PALING POPULAR

**Jet peribadi
terhempas,
timbangan menteri
dan empat maut**



**Iran berjaya bedil
USS Abraham
Lincoln**



KATA KUNCI

AI penyelidikan ubat

BERITA TERKINI



Liga Argentina: Velez Sarsfield ikat River Plate

24 Ogos 2026 11:43 am



Persiapan siaran langsung HKHM 2026 memasuki fasa akhir

24 Ogos 2026 11:42 am



Manchester City sedia bayar €100 juta untuk dapatkan khidmat Bouaddi

24 Ogos 2026 11:31 am



Pempengaruh TikTok antara 8 direman kes samseng jalanan

24 Ogos 2026 11:20 am



Warga Felda Seberang Tayor semarak Hari Kebangsaan 2026

24 Ogos 2026 11:16 am



Kejohanan Badminton Dunia: Lanier cipta sejarah, muncul juara dunia...

24 Ogos 2026 11:14 am



Tenis Terbuka Cincinnati: Arthur Fils muncul juara

24 Ogos 2026 11:06 am



Gauff raih gelaran WTA Cincinnati menjelang Terbuka AS

24 Ogos 2026 11:04 am



PKR lihat keperluan libatkan semula tokoh lama parti

24 Ogos 2026 11:00 am



Bolehkah komputer membantu mencipta ubat baharu?

24 Ogos 2026 11:00 am

MS

MESTI BACA



Iran dakwa pengeluaran senjata, peralatan pertahanan berganda dala...

23 Ogos 2026 3:38 pm



Australia sahkan kes pertama H5N1 pada haiwan mamalia

23 Ogos 2026 3:21 pm



Tiada rakyat Malaysia terjejas insiden bom di selatan Thailand – Wisma Putra

23 Ogos 2026 3:12 pm



Gempa Tokyo : 37 cedera, perkhidmatan pengangkutan terjejas

23 Ogos 2026 3:05 pm



Lebih 700 kesalahan trafik libatkan pelarian Myanmar di Terengganu

23 Ogos 2026 2:53 pm



Berita Ehwat Semasa

Berita RTM, Wisma
Berita,
Angkasapuri Kota
Media,
50614 Kuala
Lumpur

☎ : +60322823119

✉ :
portalberita@rtm.gov.my
✉ : Aduan & Maklum
balas



Hak Cipta Terpelihara @ 2026 Radio Televisyen Malaysia, Berita Ehwat Semasa (BES)

Hak Cipta | Penafian | Polisi Keselamatan

Pihak Portal Berita RTM tidak bertanggungjawab terhadap sebarang kehilangan atau kerosakan yang dialami kerana menggunakan maklumat dalam laman ini.