

Resume Gejala CRISPR Cas9 dan Gambaran panjangnya

Nama : Anisah

NIM : 2110101052

Kelas : A

Mata Kuliah : Embriologi

Dosen Pengampu : Ibu Erika Puspitasari,S.ST.,M.Keb.

Pengeditan genom (juga disebut pengeditan gen) adalah sekelompok teknologi yang memberi para ilmuwan kemampuan untuk mengubah DNA organisme. Teknologi ini memungkinkan materi genetik untuk ditambahkan, dihapus, atau diubah di lokasi tertentu dalam genom. Yang terkenal disebut CRISPR-Cas9, kependekan dari clustered regular interspaced short palindromic repeats dan CRISPR-associated protein 9.

CRISPR-Cas9 diadaptasi dari sistem pengeditan genom alami yang digunakan bakteri sebagai pertahanan kekebalan. Ketika terinfeksi virus, bakteri menangkap potongan-potongan kecil DNA virus dan memasukkannya ke dalam DNA mereka sendiri dalam pola tertentu untuk membuat segmen yang dikenal sebagai susunan CRISPR. CRISPR memungkinkan bakteri untuk "mengingat" virus (atau yang terkait erat). Jika virus menyerang lagi, bakteri menghasilkan segmen RNA dari susunan CRISPR yang mengenali dan menempel pada bagian tertentu dari DNA virus. Bakteri kemudian menggunakan Cas9 atau enzim serupa untuk memotong DNA, yang menonaktifkan virus.

Para peneliti mengadaptasi sistem pertahanan kekebalan ini untuk mengedit DNA. Mereka membuat sepotong kecil RNA dengan urutan "panduan" pendek yang menempel (mengikat) ke urutan target tertentu dalam DNA sel, seperti segmen RNA yang dihasilkan bakteri dari susunan CRISPR. RNA panduan ini juga menempel pada enzim Cas9. Ketika dimasukkan ke dalam sel, RNA pemandu mengenali urutan DNA yang dimaksud, dan enzim Cas9 memotong DNA di lokasi yang ditargetkan, mencerminkan proses pada bakteri. Meskipun Cas9 adalah enzim yang paling sering digunakan, enzim lain (misalnya Cpf1) juga dapat digunakan. Setelah DNA dipotong, peneliti menggunakan mesin perbaikan DNA sel sendiri untuk menambah atau menghapus potongan materi genetik, atau untuk membuat perubahan pada DNA dengan mengganti segmen yang ada dengan urutan DNA yang disesuaikan.

Pengeditan genom sangat menarik dalam pencegahan dan pengobatan penyakit manusia. Saat ini, pengeditan genom digunakan dalam sel dan model hewan di laboratorium penelitian untuk memahami penyakit. Para ilmuwan masih bekerja untuk menentukan apakah pendekatan ini aman dan efektif untuk digunakan pada manusia. Ini sedang dieksplorasi dalam penelitian dan uji klinis untuk berbagai macam penyakit, termasuk kelainan gen tunggal seperti cystic fibrosis, hemofilia, dan penyakit sel sabit. Ini juga menjanjikan untuk pengobatan dan pencegahan penyakit

yang lebih kompleks, seperti kanker, penyakit jantung, penyakit mental, dan infeksi human immunodeficiency virus (HIV).

Kekhawatiran etis muncul ketika pengeditan genom, menggunakan teknologi seperti CRISPR-Cas9, digunakan untuk mengubah genom manusia. Sebagian besar perubahan yang diperkenalkan dengan pengeditan genom terbatas pada sel somatik, yang merupakan sel selain sel telur dan sel sperma (sel germinal). Perubahan ini terisolasi hanya pada jaringan tertentu dan tidak diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Namun, perubahan yang dilakukan pada gen dalam sel telur atau sperma atau pada gen embrio dapat diturunkan ke generasi mendatang. Pengeditan genom sel germinal dan embrio memunculkan sejumlah tantangan etis, termasuk apakah diperbolehkan menggunakan teknologi ini untuk meningkatkan sifat manusia normal (seperti tinggi badan atau kecerdasan). Berdasarkan kekhawatiran tentang etika dan keamanan, penyuntingan genom sel germline dan embrio saat ini ilegal di Amerika Serikat dan banyak negara lain.

Pasien, pendukung pasien, dan keluarga pasien dengan kelainan genetik memiliki pandangan yang beragam tentang apakah pengeditan genom germline harus digunakan untuk mencegah atau mengobati kelainan genetik. Beberapa pasien yang menderita kondisi seperti penyakit Huntington sangat percaya bahwa itu harus digunakan untuk mencegah orang mendapatkan penyakit genetik, terutama yang saat ini tidak memiliki pilihan pengobatan. Lainnya, seperti mereka yang berada di komunitas tunarungu, tidak menganggap kondisi mereka sebagai disabilitas. Mereka khawatir jika penyuntingan genom manusia menyebar luas, orang yang lahir dengan kondisi genetik akan cenderung tidak diterima di masyarakat. Banyak komunitas umumnya mempertanyakan gagasan bahwa menghilangkan kondisi genetik akan meningkatkan kehidupan, terutama mengingat bahwa mereka yang cacat sering melaporkan kualitas hidup yang tinggi.

Beberapa negara telah mengizinkan penelitian penyuntingan genom pada embrio yang tidak dapat hidup (yang tidak dapat menghasilkan kelahiran hidup), dan negara lain telah menyetujui penelitian penyuntingan genom dengan embrio yang layak. Secara umum, penelitian yang dilakukan pada embrio dapat menggunakan embrio viabel atau nonviable sisa IVF, atau embrio yang dibuat secara khusus untuk penelitian. Setiap kasus memiliki pertimbangan moralnya sendiri.

Para ilmuwan telah memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk mengedit genom selama bertahun-tahun, tetapi teknologi CRISPR telah membawa peningkatan besar pada kecepatan, biaya, akurasi, dan efisiensi pengeditan genom. Sejarah teknologi pengeditan genom menunjukkan kemajuan luar biasa di bidang ini dan juga menyampaikan peran penting yang dimainkan oleh penelitian sains dasar dalam pengembangan alat penelitian dan perawatan penyakit potensial.

salah satu alasan mengapa CRISPR adalah teknologi yang mengubah permainan; tidak seperti pendahulunya, CRISPR adalah teknologi sederhana dengan sedikit perakitan yang diperlukan. Urutan DNA terkait CRISPR pertama kali diamati pada bakteri pada awal 1990-an,

tetapi baru pada tahun 2000-an komunitas ilmiah memahami kemampuannya untuk mengenali urutan genom tertentu dan memotongnya melalui protein Cas9, protein yang bekerja dengan CRISPR dan telah kemampuan memotong DNA. Di alam, CRISPR digunakan oleh bakteri sebagai sistem kekebalan untuk membunuh virus yang menyerang, tetapi sekarang telah diadaptasi untuk digunakan di laboratorium.

CRISPR, peneliti membuat template RNA pendek yang cocok dengan urutan DNA target dalam genom. Membuat urutan RNA sintetis jauh lebih mudah daripada protein rekayasa seperti yang diperlukan untuk ZFN dan TALEN. Untaian RNA dan DNA dapat mengikat satu sama lain ketika mereka memiliki urutan yang cocok. Bagian RNA dari CRISPR, yang disebut RNA pemandu, mengarahkan enzim Cas9 ke urutan DNA yang ditargetkan. Cas9 memotong genom di lokasi ini untuk melakukan pengeditan. CRISPR dapat membuat penghapusan dalam genom dan/atau direkayasa untuk menyisipkan urutan DNA baru. Satu kelompok ilmuwan menemukan bahwa CRISPR enam kali lebih efisien daripada ZFN atau TALEN dalam menciptakan mutasi yang ditargetkan pada genom.⁵ Proyek genomik skala besar yang dulunya memakan waktu bertahun-tahun dan puluhan ribu dolar sekarang dapat diselesaikan dengan biaya yang sangat kecil. waktu dan harga.