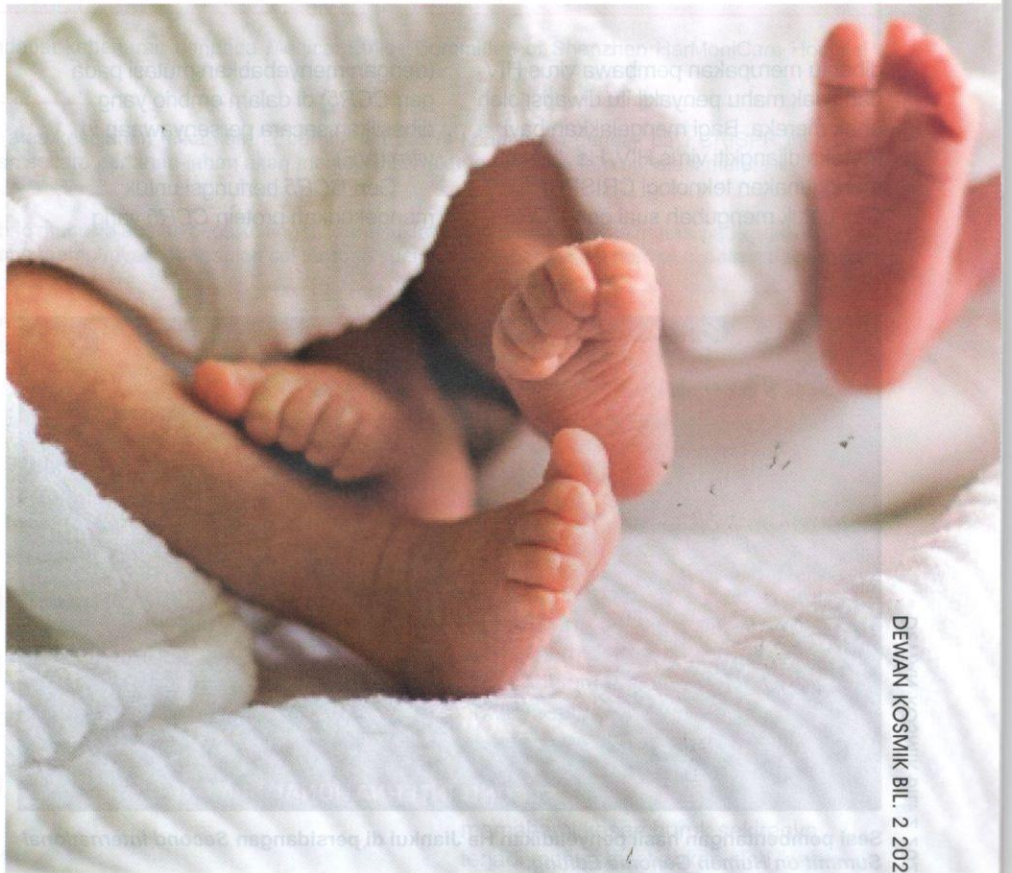
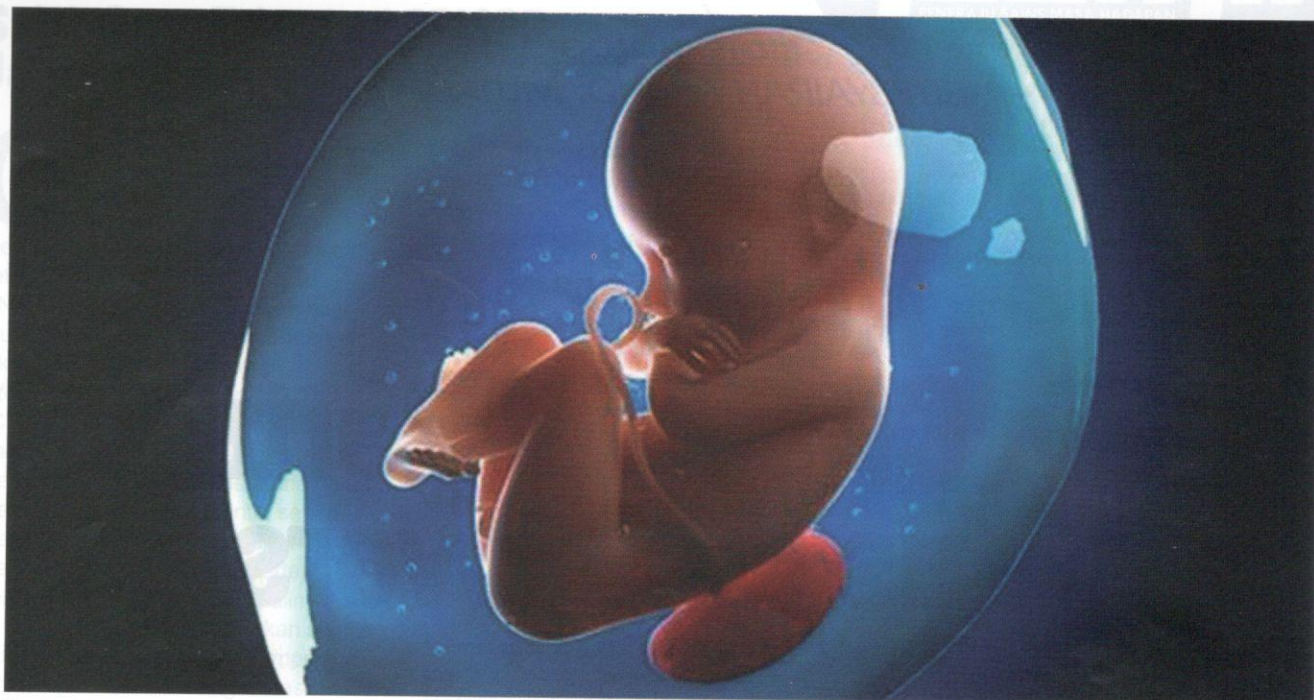


Kelahiran "Bayi CRISPR" Pertama Cetus Kontroversi

Teknologi CRISPR/Cas merupakan teknologi baharu yang membolehkan pengubahsuaian dilakukan terhadap mana-mana jujukan asid deoksibonukleik (DNA), sama ada di dalam sel manusia, haiwan mahupun tumbuhan. Walaupun teknologi yang diperkenalkan pada tahun 2012 ini sudah banyak digunakan untuk tujuan kebaikan manusia, jaminan keselamatan dalam penggunaan teknologi ini masih menjadi tanda tanya, selain teknologi ini berisiko untuk disalahgunakan pihak yang tidak bertanggungjawab.

Kes kelahiran "bayi CRISPR" daripada embrio yang diubah suai kandungan genetiknya telah mengejutkan komuniti saintis sedunia serta mencetuskan perdebatan berhubung dengan isu etika dan integriti bagi menjalankan penyelidikan. Kes kelahiran bayi ini bermula apabila He Jiankui, saintis dari Universiti Sains dan Teknologi Southern, Shenzhen, China, cuba untuk membantu beberapa pasangan yang mahu mendapatkan rawatan kesuburan. Pasangan lelaki yang





Kes kelahiran “bayi CRISPR” daripada embrio manusia yang diubah suai mencetuskan perdebatan berhubung dengan isu etika.

dibantu merupakan pembawa virus HIV dan tidak mahu penyakit itu diwarisi oleh anak mereka. Bagi mengelakkan bayi mereka dijangkiti virus HIV, He Jiankui menggunakan teknologi CRISPR/Cas untuk mengubah suai gen *CCR5*

(dengan menyebabkan mutasi pada gen *CCR5*) di dalam embrio yang dihasilkan secara persenyawaan *in vitro* (IVF).

Gen *CCR5* berfungsi untuk mengekodkan protein *CCR5* yang

merupakan satu daripada reseptor sel yang terlibat untuk membawa virus HIV masuk ke dalam sel. Embrio yang telah diubah suai ini kemudiannya dimasukkan semula ke dalam uterus (rahim) pesakit wanita terbabit. Hasilnya, dua orang bayi perempuan kembar yang dikenali sebagai “Lulu” dan “Nana” dilahirkan pada tahun 2018. He membentangkan hasil penyelidikannya (kelahiran bayi tersebut) pada persidangan *Second International Summit on Human Genome Editing* yang diadakan pada 27–29 November 2018 di Universiti Hong Kong.

Secara umum, untuk menjalankan sesuatu penyelidikan, seseorang saintis adalah tertakluk pada syarat yang ketat dan boleh dikenakan tindakan undang-undang sekiranya diingkari. Seperti dalam kes ini, kelahiran bayi CRISPR telah mengundang kontroversi dalam kalangan komuniti saintis kerana persoalan mengenai etika dan integriti disebalik penyelidikan He Jiankui masih belum diperincikan secara jelas. Terdapat beberapa isu pelanggaran



Sesi pembentangan hasil penyelidikan He Jiankui di persidangan *Second International Summit on Human Genome Editing*.

Jadual Isu pelanggaran etika yang dipertikaikan dalam penyelidikan He Jiankui.

Bil.	Isu Pelanggaran Etika
1.	Tindakan mengubah suai gen <i>CCR5</i> merupakan satu pelanggaran etika dan integriti yang serius dan menyebabkan pelbagai masalah timbul.
2.	He dan kumpulan penyelidikanya secara sengaja menyebabkan mutasi terhadap gen <i>CCR5</i> pada embrio yang normal dan sihat yang tidak ada keperluan untuk dilakukan sedemikian.
3.	Tindakan He bukanlah bertujuan untuk menyembuhkan penyakit, tetapi lebih kepada menghasilkan bayi yang rintang terhadap jangkitan virus HIV daripada embrio yang normal.
4.	Data eksperimen yang dibentangkan pada persidangan <i>Second International Summit on Human Genome Editing</i> tidak disemak oleh pakar dan belum diterbitkan dalam mana-mana jurnal sains.
5.	Banyak maklumat mengenai eksperimen ini tidak jelas dan mempunyai banyak kesalahan. Sebagai contoh, apakah kesan jangka panjang mutasi pada gen <i>CCR5</i> itu terhadap bayi tersebut?
6.	Terdapat laporan yang menunjukkan bahawa pesakit (ibu dan bapa bayi tersebut) tidak dimaklumkan dengan jelas dan terperinci mengenai prosedur yang akan dijalankan terhadap mereka.
7.	He tidak memaklumkan kepada pihak universiti mengenai projek eksperimen yang dijalankannya menggunakan embrio manusia.
8.	Eksperimen ini dilaporkan tidak mendapat kebenaran daripada Medical Ethics Committee of Shenzhen HarMoniCare Hospital seperti yang didakwa oleh He.
9.	Penyelidikan He ini boleh disabitkan atas kesalahan etika kerana perubahan dalam kandungan genetik bayi CRISPR ini boleh diwarisi oleh generasi akan datang dan secara perlahan-lahan akan menjejaskan takungan gen dalam populasi manusia.
10.	Pengubahsuaian genetik di dalam embrio manusia adalah berisiko tinggi, termasuklah risiko menyebabkan mutasi pada jujukan DNA yang salah atau menghasilkan bayi yang mempunyai sebahagian sel terubah suai dan sebahagian sel normal di dalam badannya.
11.	Tindakan He akan membuka ruang kepada saintis yang lain untuk melakukan eksperimen yang hampir sama seperti ini.

Menurut Denis, tujuan eksperimen ini adalah untuk memahami kesan buruk sekiranya terjadi mutasi disebabkan oleh "salah sasaran" (*off-target*) yang merupakan satu daripada cabaran dalam penggunaan teknologi CRISPR/Cas terhadap embrio.

etika yang dipertikaikan dalam penyelidikannya sehingga menimbulkan kontroversi (rujuk jadual).

Sehubungan dengan itu, seorang saintis Rusia, Denis Rebrikov, dilaporkan sedang menjalankan pengubahsuaian gen di dalam sel telur (ovum) yang didermakan oleh seorang wanita normal. Pengubahsuaian ini adalah untuk memahami cara untuk membantu pasangan yang cacat pendengaran bagi melahirkan anak yang normal. Menurut Denis, tujuan eksperimen ini adalah untuk memahami kesan buruk sekiranya terjadi mutasi disebabkan oleh "salah sasaran" (*off-target*) yang merupakan

satu daripada cabaran dalam penggunaan teknologi CRISPR/Cas terhadap embrio. Denis juga menegaskan bahawa dia tidak berhasrat untuk melahirkan "bayi CRISPR" selagi belum mendapatkan kebenaran dan eksperimen ini hanyalah bertujuan untuk kajian.

Denis juga dilaporkan akan menjalankan kajian terhadap potensi penggunaan teknologi CRISPR/Cas untuk memperbaiki mutasi gen *GJB2* dengan menggunakan sel yang diambil daripada pesakit yang pekak. Secara teorinya, mutasi pada kedua-dua salinan gen *GJB2* ini akan menyebabkan masalah pendengaran pada seseorang dan memerlukan penggunaan alat bantuan mendengar.

Sekiranya teknologi CRISPR/Cas ini boleh memperbaiki mutasi pada gen ini, maka hal ini akan dapat digunakan bagi membantu pasangan (yang

Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) menubuhkan sebuah suruhanjaya untuk merangka dan membangunkan garis panduan antarabangsa bagi mengawal penggunaan teknologi pengubahsuaian gen secara klinikal.

mempunyai mutasi pada kedua-dua gen *GJB2*) untuk melahirkan anak yang normal. Kebenaran untuk menjalankan kajian ini telah diluluskan, namun Denis tidak dibenarkan menggunakan

hasil kajian ini untuk kelahiran "bayi CRISPR" yang baharu.

Sementara itu, ekoran daripada pendedahan kontroversi oleh He Jiankui mengenai kelahiran "bayi CRISPR" pada tahun 2018, Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) menubuhkan sebuah suruhanjaya untuk merangka dan membangunkan garis panduan antarabangsa bagi mengawal penggunaan teknologi pengubahsuaian gen secara klinikal. WHO juga melancarkan sebuah pangkalan data pendaftaran bagi memantau kajian klinikal yang melibatkan pengubahsuaian gen di dalam sel manusia.

Sebuah lagi suruhanjaya di bawah *United State National Academy of Sciences*, iaitu *United State National Academy of Medicine* dan *Royal Society of the United Kingdom* turut dilaporkan sedang merangka garis panduan bagi membantu kajian klinikal yang melibatkan pengubahsuaian gen di dalam sel gamet yang dijangkakan bakal dibentangkan pada pertengahan tahun 2020. Langkah yang diambil oleh WHO dan suruhanjaya yang berkaitan dengan isu "bayi CRISPR" ini sangat signifikan bagi memastikan para saintis yang terlibat dalam penyelidikan pengubahsuaian gen tidak melanggar etika dan integriti yang sudah ditetapkan oleh pertubuhan tersebut. **Dr**



Saintis Rusia, Denis Rebrikov, dilaporkan sedang menjalankan kajian menggunakan teknologi CRISPR/Cas terhadap sel ovum.

Siti Syairah Mohd. Mutalip, Pensyarah Kanan, Fakulti Farmasi, UiTM Kampus Puncak Alam.