



TEKNOLOGI DNA REKOMBINAN

[Glossary](#) ----- [Reproduksi Sel](#) ----- [Hereditas](#) ----- [Struktur Gen](#) ----- [Regulasi Ekspresi Gen](#) ----- [Genom Manusia](#)

Sejak jaman dahulu kala, nenek moyang kita telah mengenal beraneka ragam mahluk hidup. Beragamnya mahluk hidup memberikan kemungkinan bagi manusia untuk [memilih](#) sesuai dengan yang dikehendaknya. Para pendahulu kita juga telah memahami bahwa sifat-sifat organisme itu diturunkan kepada keturunannya (zuriat). Adanya keragaman telah memberikan andil bagi nenek moyang kita untuk memilih jenis mahluk hidup yang sifat-sifatnya sesuai dengan yang diinginkan. Jenis dengan sifat yang diinginkan tersebut kemudian dikembangbiakkan atau di budidayakan.

Perkembangan ilmu pengetahuan terutama ilmu tentang pewarisan sifat (Ilmu Genetika) yang dipelopori oleh Gregor Mendel telah mendorong manusia untuk membuat kombinasi baru dari sifat-sifat yang diinginkan. Upaya untuk mendapatkan kombinasi baru dari sifat yang diinginkan dilakukan dengan membuat persilangan-persilangan (*breeding*) antar berbagai tanaman maupun hewan. Persilangan tersebut menghasilkan organisme hibrid. Misalnya, jagung hibrida, kelapa hibrida, anggrek hibrida, dan hibrida-hibrida lainnya. Tanaman maupun hewan hibrida mempunyai genom yang berbeda dengan genom tetuanya. Jadi, persilangan (*breeding*) merupakan salah satu cara untuk merubah genom suatu organisme.

Dengan telah ditemukannya DNA sebagai bahan gen, manusia berupaya untuk mendapatkan kombinasi sifat-sifat baru suatu makhluk hidup dengan cara melakukan perubahan langsung pada DNA genomnya. Usaha untuk mengubah DNA genom secara langsung ini disebut dengan istilah Rekayasa Genetika atau *Genetic Engineering*. Dalam upaya melakukan rekayasa genetika, manusia menggunakan teknologi DNA rekombinan.

Apakah Teknologi DNA Rekombinan itu ?

Teknologi DNA rekombinan telah memungkinkan bagi kita untuk: mengisolasi DNA dari berbagai organisme, menggabungkan DNA yang berasal dari organisme yang berbeda sehingga terbentuk DNA rekombinan, memasukkan DNA rekombinan ke dalam sel organisme prokariot maupun eukariot hingga DNA rekombinan dapat bereplikasi dan bahkan dapat diekspresikan. Jadi, Teknologi DNA Rekombinan merupakan kumpulan teknik atau metoda yang digunakan untuk mengkombinasikan gen-gen di dalam tabung reaksi. Teknik-teknik tersebut meliputi:

- Teknik untuk mengisolasi DNA.
- Teknik untuk memotong DNA.
- Teknik untuk menggabung atau menyambung DNA.
- Teknik untuk memasukkan DNA ke dalam sel hidup.

Apakah Manfaat Teknologi DNA Rekombinan ?

Teknologi DNA Rekombinan telah memberikan banyak manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan maupun bagi kehidupan manusia sehari-hari. Beberapa jenis obat-obatan, vaksin, bahan pangan, bahan pakaian dan lainnya telah diproduksi dengan memanfaatkan teknologi DNA Rekombinan.

Dalam kehidupan kita sehari-hari, secara langsung maupun tidak langsung, sebagian dari kita pernah berhubungan dengan hasil penggunaan teknologi DNA Rekombinan. Contoh: insulin telah digunakan untuk mengobati penyakit diabetes. Penyakit diabetes pada manusia diobati dengan insulin manusia. Bagaimanakah kita dapat memperoleh insulin manusia ini ? Apakah untuk mengobati orang yang sakit diabetes ini kita harus mengorbankan orang yang sehat untuk diekstrak insulinnya ? Tentu saja tidak. Saat ini insulin manusia telah berhasil diproduksi secara massal dengan menggunakan bakteri. Kemampuan bakteri untuk memproduksi insulin manusia ini adalah karena manusia telah berhasil memasukkan dan mengintegrasikan gen yang menyandikan insulin manusia ke dalam genom bakteri.

Contoh lainnya adalah [kapas transgenik](#). Kapas transgenik pernah ramai dibicarakan di media masa kita pada awal abad 21 ini. Salah satu kapas transgenik adalah kapas-bt. Tanaman kapas-bt telah mengandung gen penyandi toksin yang berasal dari bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt). Toksin tersebut dapat membunuh hama kapas sehingga kapas-bt tersebut tahan terhadap serangan hama.

Bakteri penghasil insulin dan tanaman kapas-bt tersebut merupakan sebagian dari hasil rekayasa yang dilakukan manusia terhadap makhluk hidup dengan menggunakan teknologi DNA rekombinan.

Apakah dasar Teknologi DNA rekombinan ?

Teknologi DNA rekombinan berdasarkan pada mekanisme yang terdapat pada bakteri. Hasil [Percobaan Lederberg dan Tatum \(1946\)](#) menunjukkan bahwa bakteri mempunyai mekanisme seksual. Mekanisme seksual pada bakteri ini menyebabkan terbentuknya kombinasi gen-gen yang berasal dari dua sel yang berbeda. [Mekanisme seksual](#) pada bakteri ini merupakan pertukaran DNA atau gen dari satu sel ke sel lainnya. Jadi mekanisme seksual pada bakteri ini tidak bersifat reproduktif (tidak menghasilkan anak atau zuriat).

Transfer DNA atau perpindahan DNA ke dalam bakteri dapat melalui tiga cara yaitu konjugasi, transformasi, dan transduksi.

[Konjugasi](#) merupakan perpindahan DNA dari satu sel (sel donor) ke dalam sel bakteri lainnya (sel resipien) melalui kontak fisik antara kedua sel.

[Transformasi](#) merupakan pengambilan DNA oleh bakteri dari lingkungan di sekelilingnya.
Ingat: Griffith (1928), Avery dkk (1944)

[Transduksi](#) adalah cara pemindahan DNA dari satu sel ke dalam sel lainnya melalui perantara fage.

DNA yang masuk ke dalam sel bakteri selanjutnya dapat ber-integrasi dengan DNA atau kromosom bakteri sehingga terbentuk [kromosom rekombinan](#).

Apa Perangkat Teknologi DNA Rekombinan ?

Perangkat yang digunakan dalam teknologi DNA rekombinan adalah perangkat-perangkat yang ada pada bakteri. Perangkat tersebut antara lain adalah: enzim restriksi, enzim DNA ligase, plasmid, transposon, pustaka genom, enzim transkripsi balik, pelacak DNA/RNA.

[Enzim restriksi](#) digunakan untuk memotong DNA

[Enzim DNA ligase](#) digunakan untuk menyambung DNA

[Plasmid](#) digunakan sebagai vektor untuk mengklonkan gen atau mengklonkan fragmen DNA atau mengubah sifat bakteri.

[Transposon](#) digunakan sebagai alat untuk melakukan mutagenesis dan untuk menyisipkan penanda.

[Pustaka Genom](#) digunakan untuk menyimpan gen atau fragmen DNA yang telah diklonkan.

[Enzim transkripsi balik](#) digunakan untuk membuat DNA berdasarkan RNA.

[Pelacak DNA / RNA](#) digunakan untuk mendeteksi gen atau fragmen DNA yang diinginkan atau untuk mendeteksi klon yang benar.

Berdasarkan mekanisme bakteri, perangkat bakteri, dan beberapa teknik diatas, DNA rekombinan dapat dibuat paling tidak melalui tiga pendekatan, yaitu:

- 1) Mengestraksi DNA total suatu organisme, memotong DNA total menjadi fragmen-fragmen, memilih fragmen yang dikendaki, mengklonkan fragmen yang telah terpilih,
- 2) Mengestraksi DNA total suatu organisme, memotong DNA total menjadi fragmen-fragmen, mengklonkan semua fragmen DNA pada vektor yang sesuai, menguji setiap klon untuk mendapatkan gen yang diinginkan,
- 3) Sintesis gen atau fragmen DNA yang diinginkan secara langsung dan mengklonkan gen atau fragmen DNA hasil sintesis.

[Home](#) --- [Glossary](#) --- [Reproduksi Sel](#) --- [Hereditas](#) --- [Struktur Gen](#) --- [Regulasi Ekspresi Gen](#) --- [Genom Manusia](#) --- [Full Text](#)

Disusun oleh: [Aris Tjahjoleksono](#)