



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR  
DINAS PERTANIAN TANAMAN PANGAN  
UPTD PENGAWASAN DAN SERTIFIKASI BENIH  
TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA

# Sertifikat

Diberikan Kepada :

**Dr. sc. agr. Nurhasanah, S.P., M.Si**

Atas Partisipasinya Sebagai Narasumber Pada Acara Forum Perbenihan :

Dengan Judul

**Teknologi Rekayasa Genetika Bagi Pengembangan Perbenihan**

*Hotel Mega Lestari Balikpapan, 2 — 4 Mei 2012*



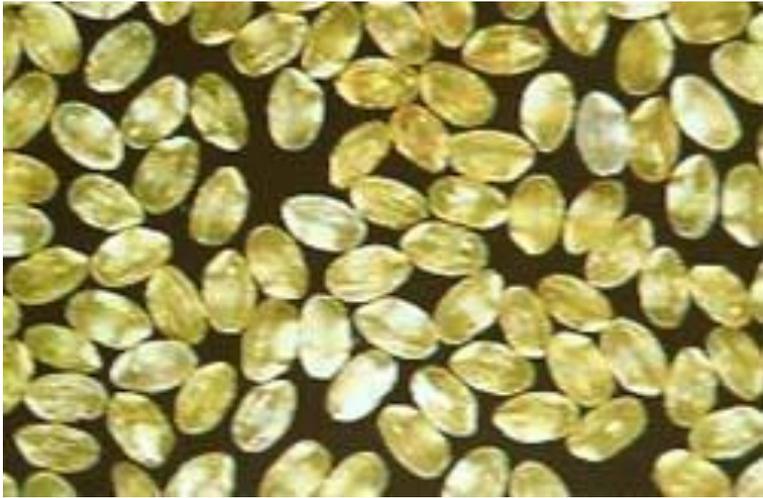
**Ir. Wenny Tjitojo**

NIP. 19600719 198602 1 007



## **REKAYASA GENETIKA DALAM PENGEMBANGAN BENIH**

Dr. sc. agr. Nurhasanah, S.P., M.Si  
Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman



Golden Rice grains



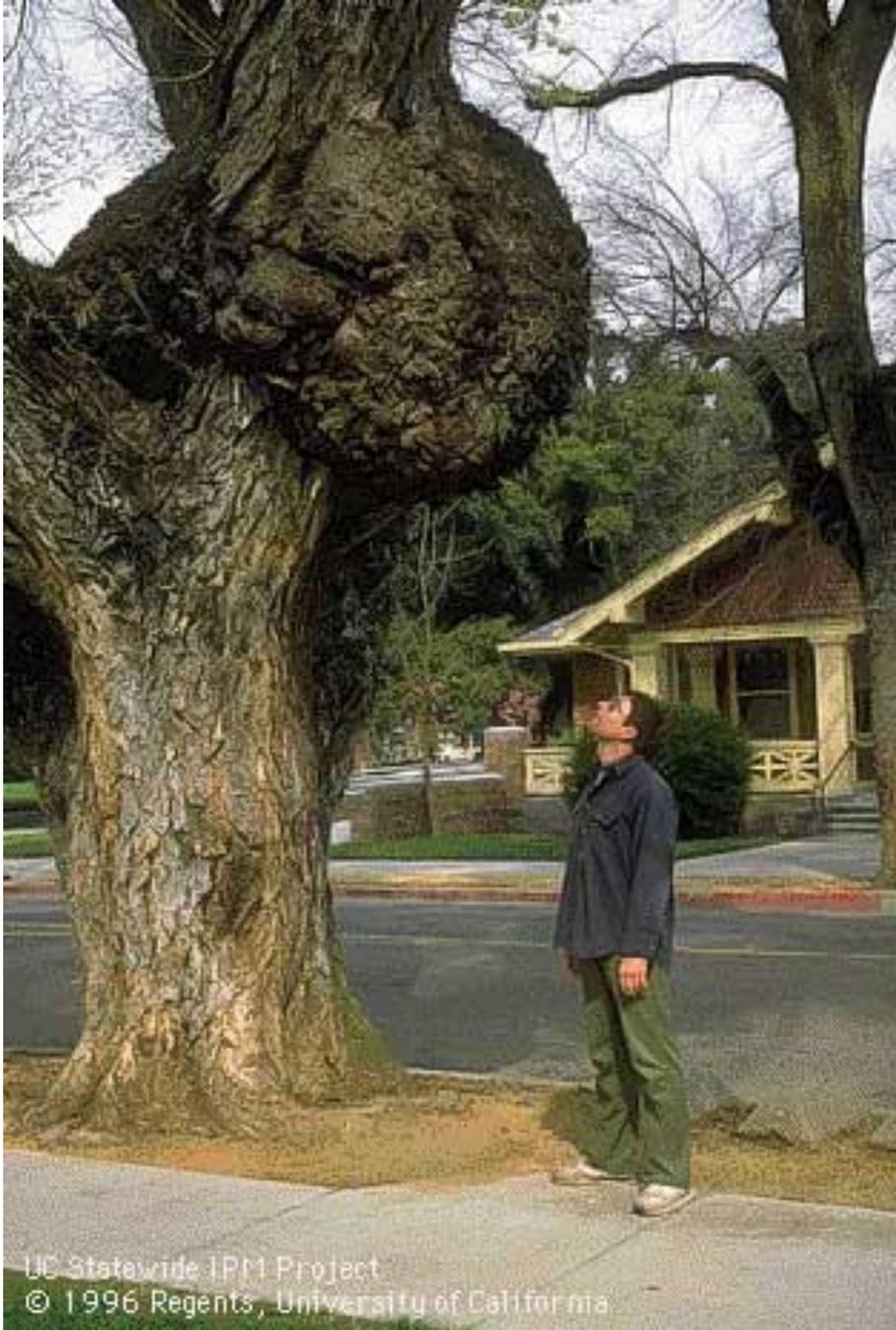
The first blue roses



Vitamin A improved in cassava root



Insect resistant GMO's Peas



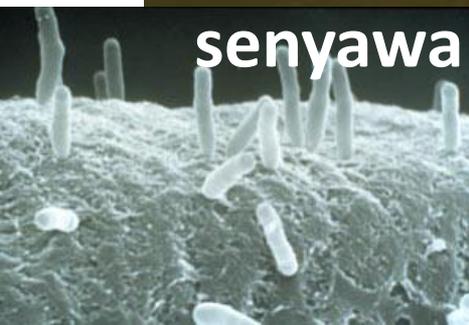
UC Statewide IPM Project  
© 1996 Regents, University of California

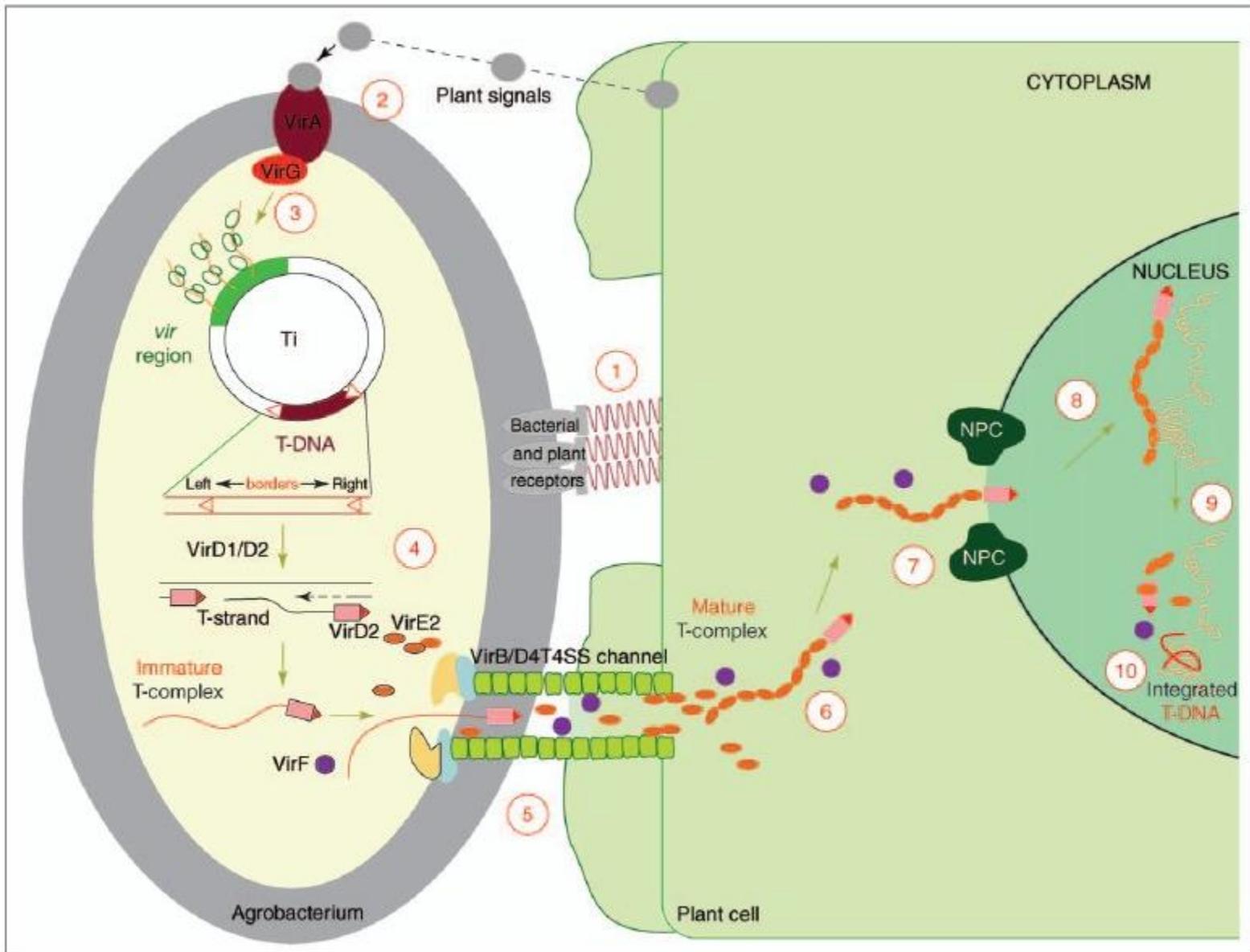


copyright: IFFF (BOKU)

Crown gall resulting when bacterial DNA is naturally transformed into the tree <sup>3</sup>

- Penyakit tumor (Crown gall)
- Infeksi dari bakteri *Agrobacterium tumefaciens*
- Interaksi antara agrobakterium dengan sel tanaman
- Transfer, Integrasi dan ekspresi T-DNA agrobakterium pada genom tanaman
- T-DNA membawa gen yang terlibat dalam sintesis hormon pertumbuhan tanaman, dan senyawa yang dibutuhkan oleh bakteri



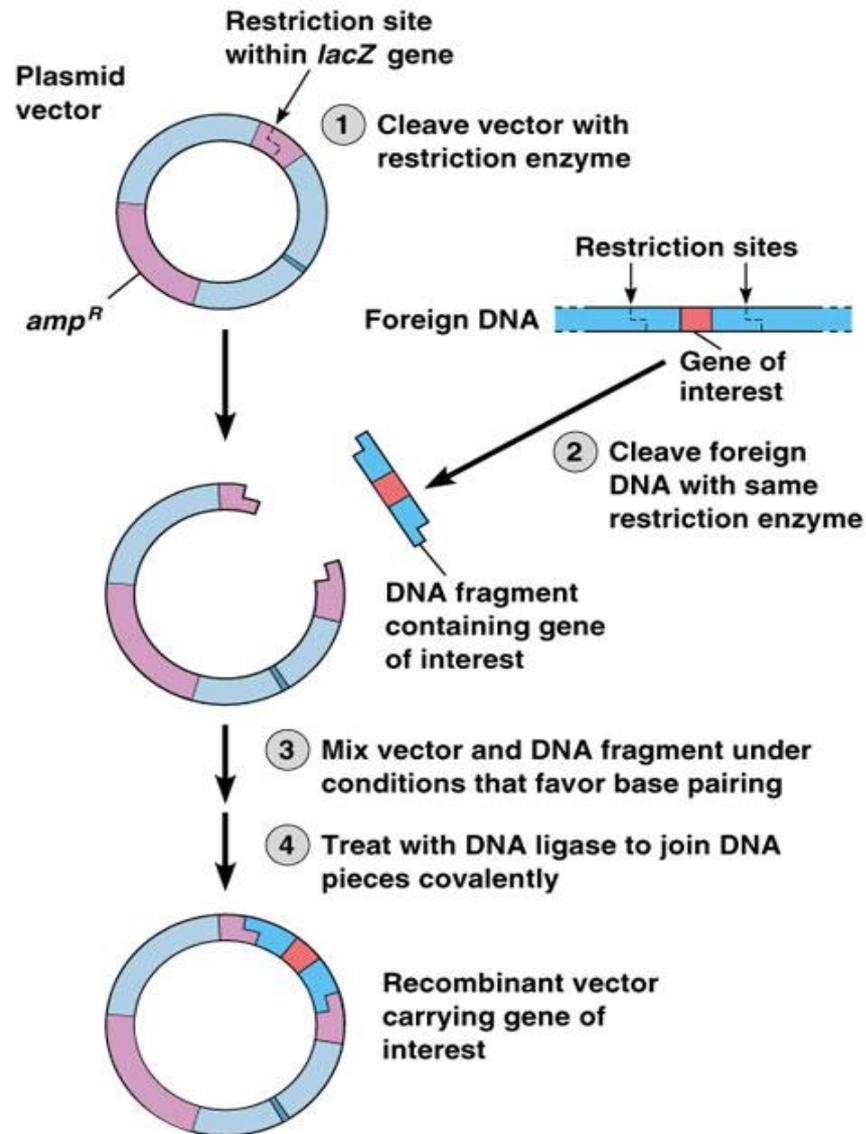


Interaksi agrobakterium dengan sel tanaman dan mekanisme transfer T-DNA



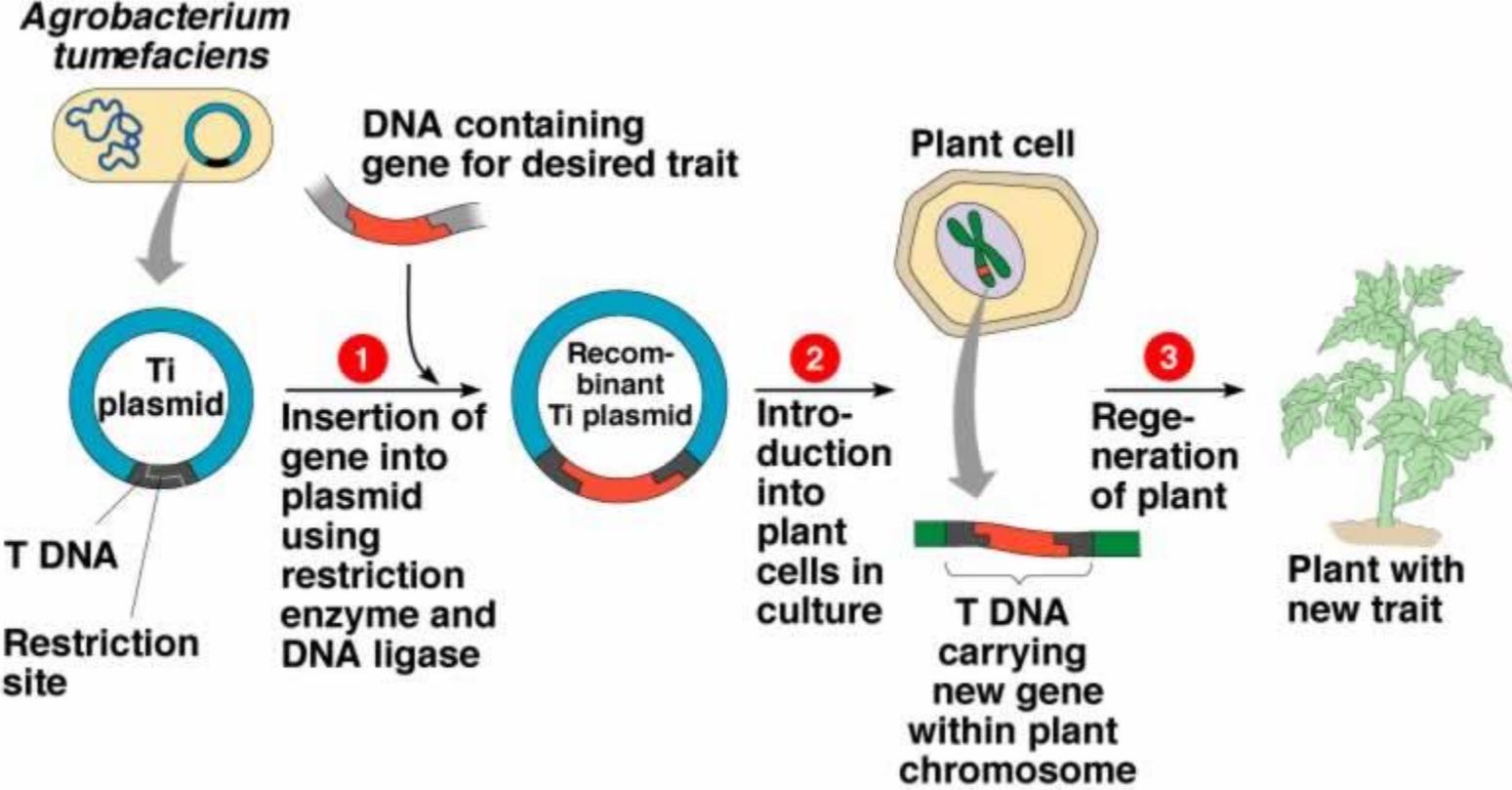
**Penggunaan agrobakterium untuk teknik rekayasa genetika berkembang pada akhir 1980 an yang dapat mentransfer material genetik ke genom tanaman tomat.**

# Modifikasi plasmid dengan mengganti T-DNA dengan *gene of interest*



**(b) Preparation of recombinant plasmid vector**

# Rekayasa Genetika Tanaman Menggunakan Agrobakterium

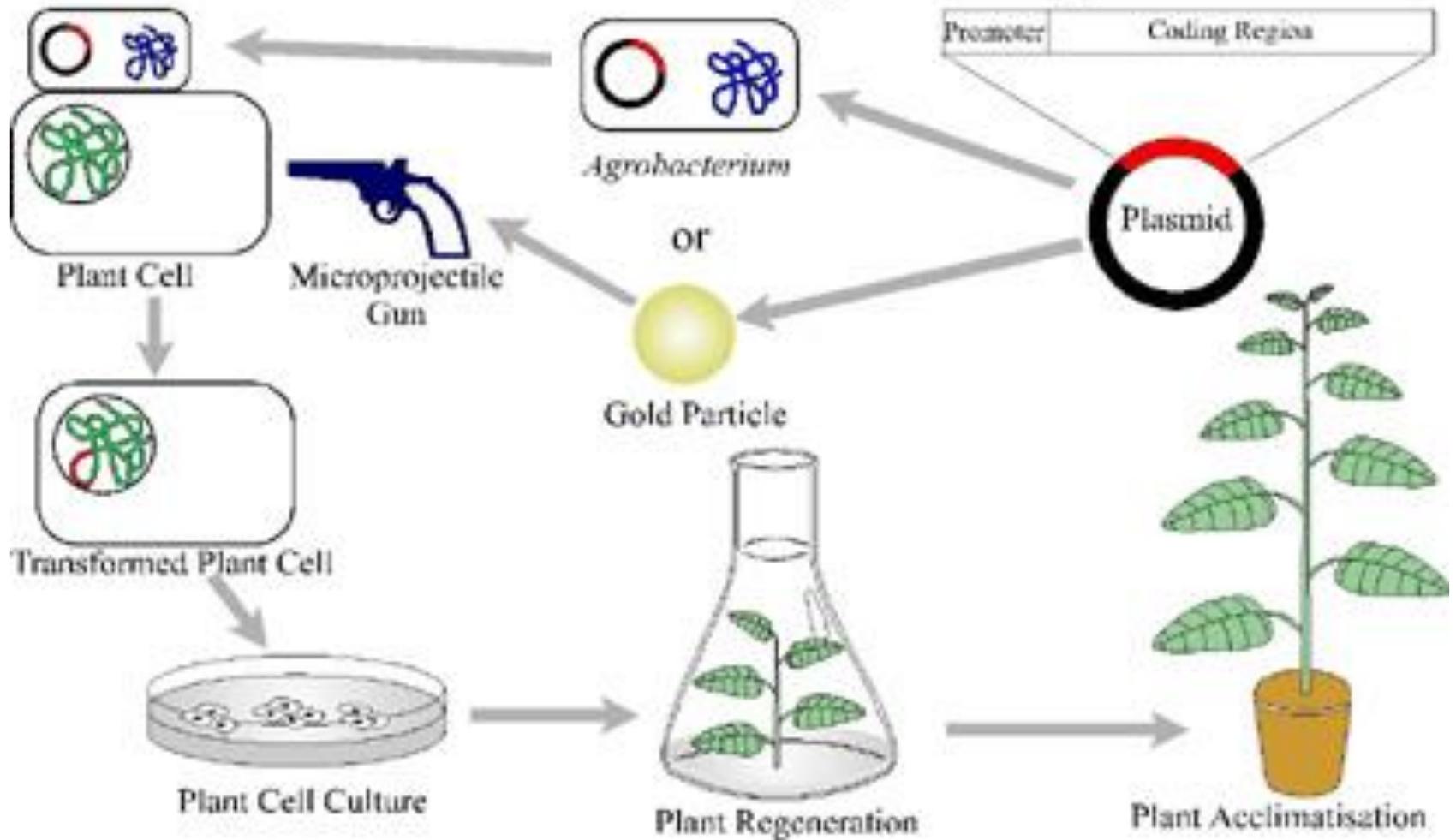


©Addison Wesley Longman, Inc.

## **Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam rekayasa genetika:**

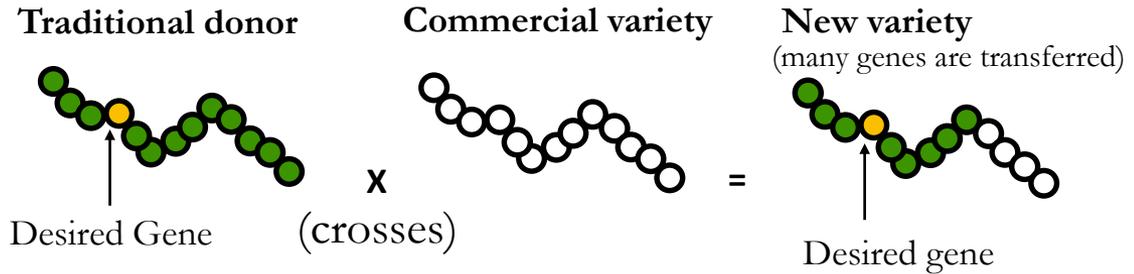
- Tersedianya gen yang diinginkan.
- Tersedianya cara untuk mentransfer gen tersebut ke dalam sel tanaman
- Tersedianya cara untuk meregenerasikan tanaman transgenik.
- Kemampuan tanaman untuk mengekspresikan gen yang telah diintroduksi di dalam selnya.

# Plant Genetic Engineering



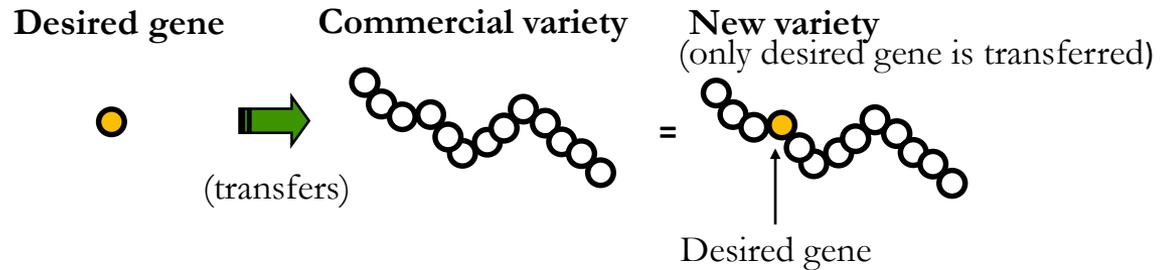
# Traditional plant breeding

DNA is a strand of genes, much like a strand of pearls. Traditional plant breeding combines many genes at once.



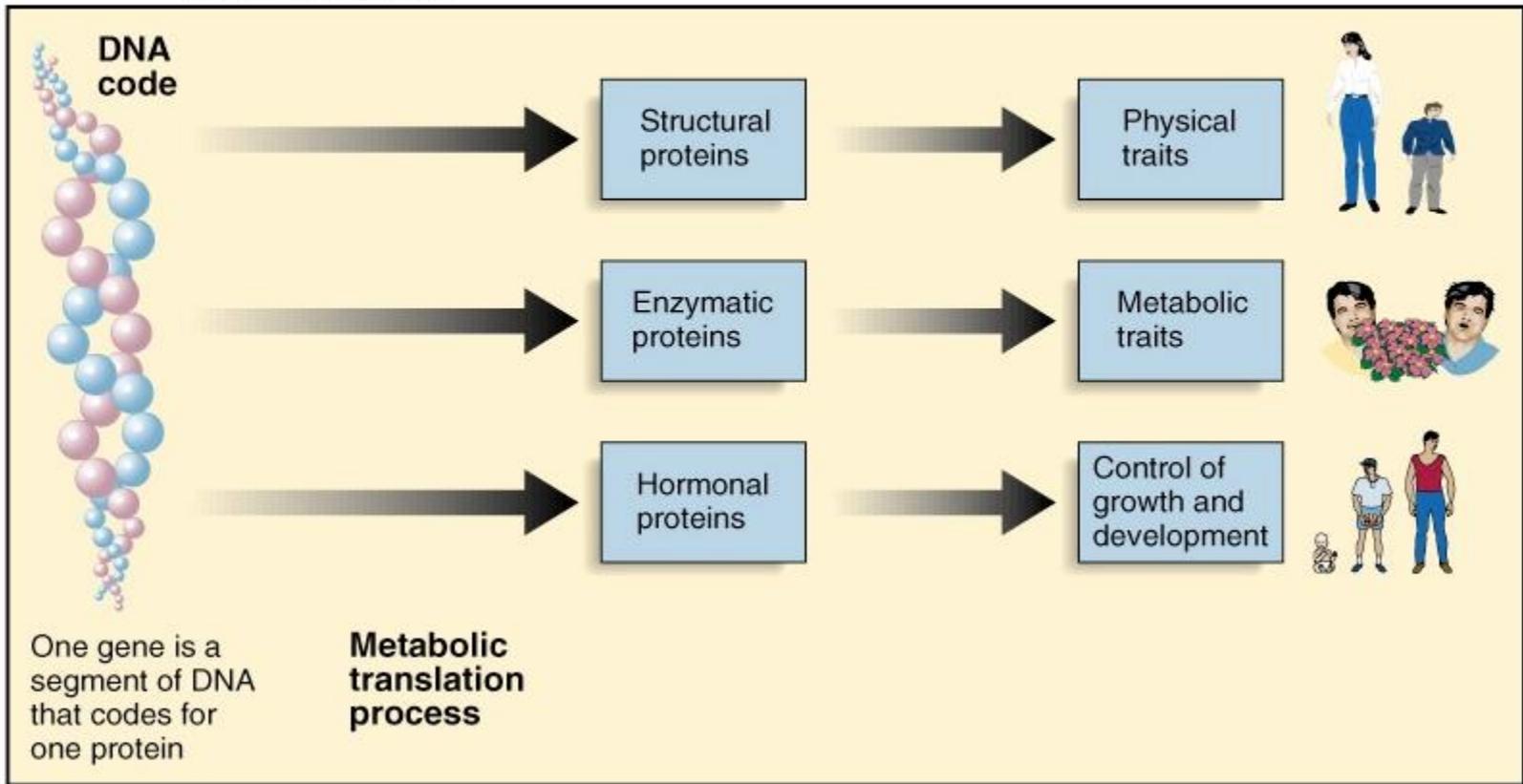
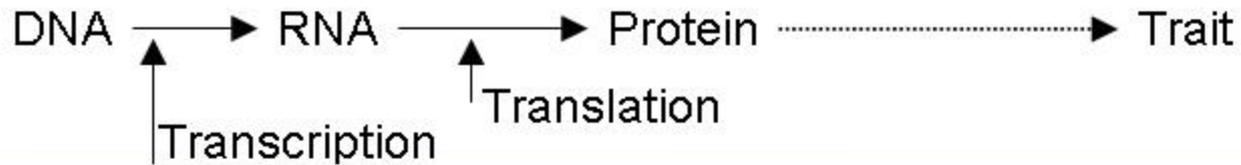
# Modern plant breeding

Using plant biotechnology, a single gene may be added to the strand.



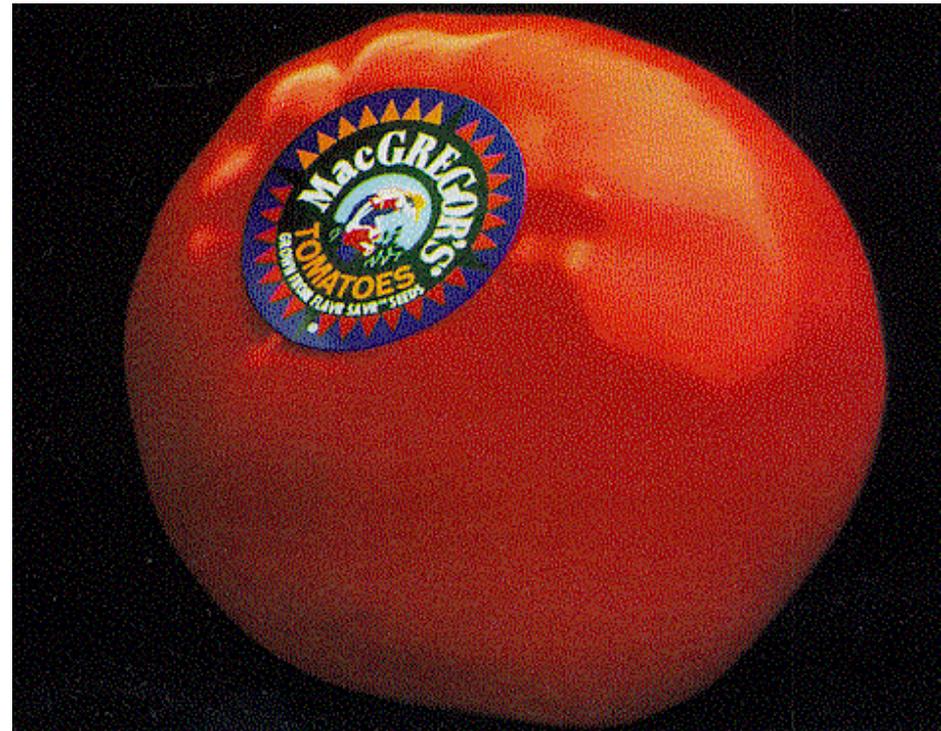
# How are traits passed on and how are they connected to DNA?

Traits are characteristics of organisms.



- Transgenik tomat yang pertama di komersialisasi adalah **Flavr Savr**, diproduksi oleh Calgene pada 1992, yang mempunyai masa simpan yang panjang, dengan mengintroduksi antisense dari gen *polygalacturonase*.

- Tomat transgenik ini gagal dipasarkan dan ditarik dari pasar tahun 1997.



# Produk Rekayasa Genetika

- Tanaman resisten terhadap hama, penyakit, herbisida dan insektisida
- Tanaman dengan kandungan gizi yang meningkat
- Tanaman yang mengandung vaksin
- Tanaman dengan usia simpan yang lebih lama
- Tanaman dengan estetika /keindahan yang lebih menarik
- Tanaman tahan cekaman lingkungan (kekeringan, logam berat seperti aluminium, arsenic)
- Tanaman bioremediasi (tanaman yang bisa menyerap logam berat)
- Tanaman dengan kandungan lignin yang lebih rendah
- Perakitan tanaman annual menjadi tanaman perennial
- Penggunaan biji sebagai molecular farming

# Perkembangan Tanaman Transgenik Saat Ini

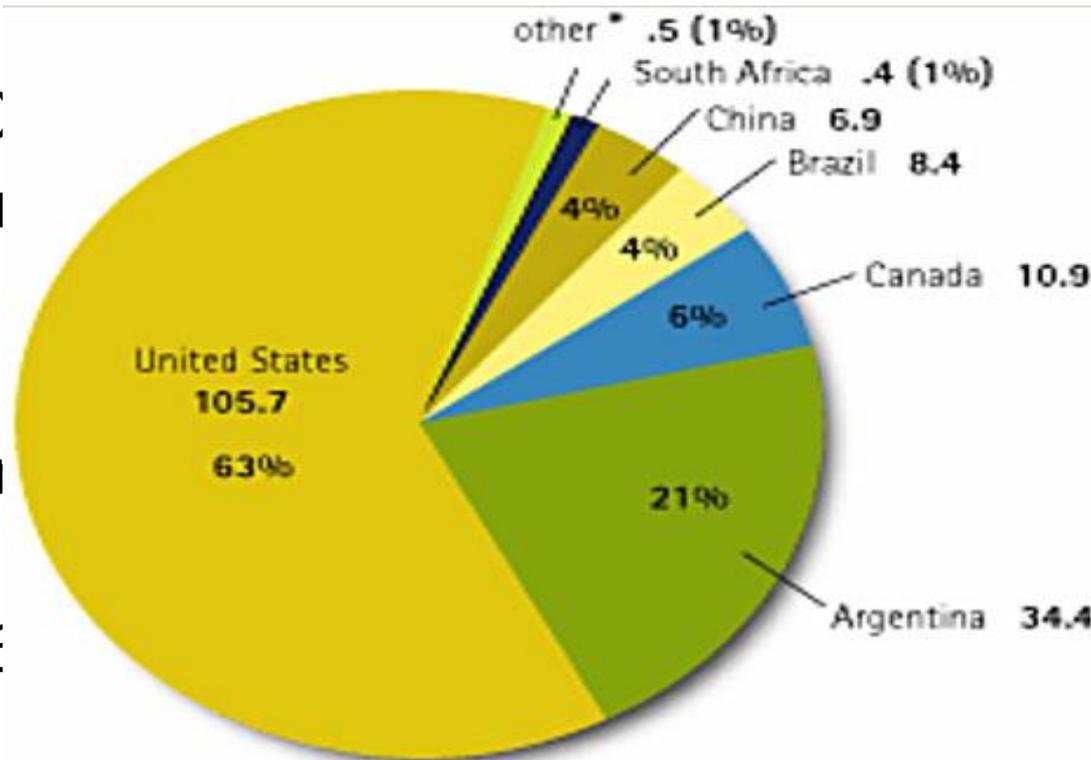
- Sejak 1999, beberapa PRG dinyatakan aman bagi lingkungan, diantaranya jagung, kedelai dan kapas toleran herbisida (RR), jagung dan kapas tahan hama (Bt)
- Pada 2003, 67,7 juta ha areal penanaman tanaman transgenik (4,5% dari areal penanaman di dunia).
- Peningkatan area penanaman tanaman transgenik dari tahun 1996-2004 sebanyak 40 kali lipat. Pada 2004 sekitar 90 juta ha ditanami dengan tanaman transgenik.

# Perkembangan Tanaman Transgenik Saat Ini

- Biji-biji GM sudah masuk ke sejumlah negara USA, Kanada, China Afzel, Brazil dan Argentina, bahkan uni Eropa pun akhirnya menyetujui penanaman kentang transgenik dan mengimport tiga jenis jagung transgenik, setelah 12 tahun menunggu.

- Tahun 2000 yang menukarkan

- 2010, Taiwan juta petan tahun 1996



ansgenik  
ri tahun ke

bih dari 14  
it dari

# Perkembangan Tanaman Transgenik di Asia?

- India:

- Kapas Bt toksin pertama kali dikomersialisasi tahun 2002 telah mengangkat produksi kapas dari 190 juta bal pada 2003 menjadi 310 juta bal pada 2010

- 90% kapas di India adalah kapas transgenik Bt toxin

- Produk Rekayasa Genetika di India, terong tahan serangga (Bt Brinjal)

- 9,4 juta Ha lahan di India ditanami PRG

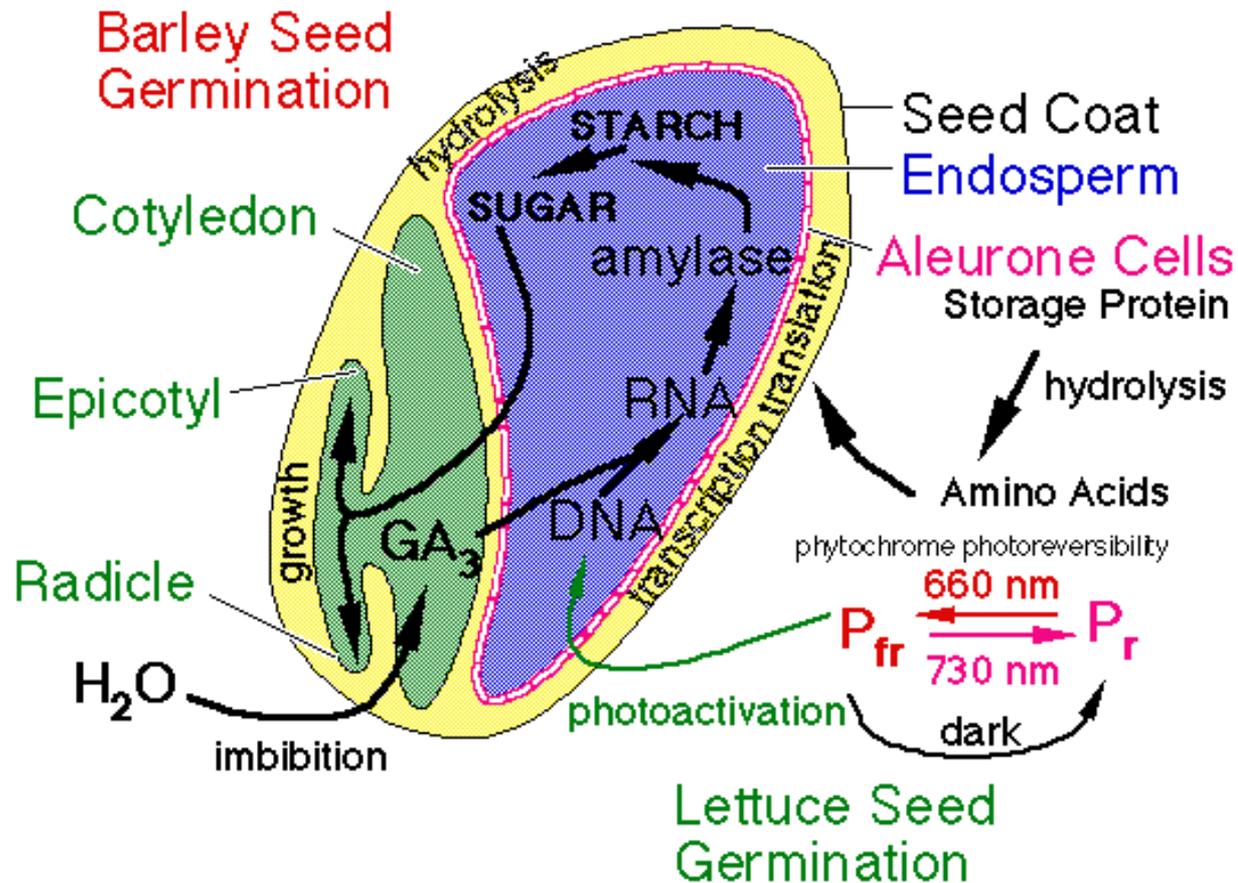
# Perkembangan Tanaman Transgenik di Asia?

- China:
  - 2005, China menyetujui impor PRG produk: canola, jagung, kapas, dan kedelai tahan serangga dan herbisida.
  - Sejak 2002, China mengimpor 20 juta ton kedelai PRG U.S setiap tahun, setengah dari konsumsi kedelai annual.
  - China produsen ke-lima terbesar tanaman PRG.
  - PRG padi dan jagung sudah mendapat sertifikat biosafety
  - 3,5 juta Ha lahan di Cina ditanami PRG (2004)

# Bagaimana dengan Indonesia?

- Penelitian tanaman transgenik baru sebatas skala laboratorium.
- Penanaman kapas transgenik pada sekitar 1999, menimbulkan isu yang berkepanjangan, tahun 2003 pemerintah menghentikan komersialisasi produk ini.
- Belum ada tanaman transgenik yang ditanam secara komersial, tetapi penggunaan produk transgenik diizinkan.
- Menurut USDA Foreign Agricultural Service, pada 2006 Amerika mengekspor \$. 700 juta produk transgenik yang meliputi kapas Bt, kedelai tahan herbisida dan jagung Bt.

# Perkecambahan Benih



# Perkecambahan Benih

- Perkecambahan biji dipengaruhi baik oleh faktor lingkungan: cahaya, suhu dan air; juga hormon tanaman (GA dan ABA).
- Kedua hormon tanaman ini mempunyai efek antagonis dalam perkecambahan. GA menginduksi sedangkan ABA menghambat proses ini.
- Diduga, regulator utama proses ini secara molekular adalah transkripsi faktor PIL5 (*Phytochrome Interacting Factor3-Like5*) yang menekan proses perkecambahan pada kondisi tanpa cahaya dengan menghambat biosintesis dari GA dan menginduksi sintesis ABA.

## Out look



- Peluang rekayasa genetika dalam mengendalikan perkecambahan biji, yaitu memperpendek atau memperpanjang umur dormansi biji dengan menggunakan saklar gen yang dapat mengaktif dan menginaktifkan gen yang bertanggung jawab terhadap produksi hormon GA dan ABA ?

## Payung Hukum Tanaman Bioteknologi

- Undang-Undang Pangan
- UU Ratifikasi Protokol Keamanan Hayati Cartagena
- Peraturan Presiden (PP) Keamanan Mutu dan Gizi Pangan
- PP Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik
- PP No 39/2010 tentang Komisi Keamanan Pangan dan Produk Rekayasa Genetik

● Permentan No. 61/2011 yang mengatur pengujian, penilaian, pelepasan dan penarikan produk rekayasa genetika (PRG).

● In 2008, the National Agency of Drug and Food Control (BPOM) published the Guidelines for Food Safety Assessment on Transgenic Products



**TERIMA KASIH**