


Kusmardi 

 Felicia Paramita

 Agung Budi Hartono


 Fitri Rahmi Fadhilah

**Sekretariat PDI...**

 Sekretariat PDIB FKUI

 Ayu Puspitasari



 Fitri Rahmi Fadhilah

Activate Windows

Go to Settings to activate Windows.



 Search





**IMERI FKUI**  
INDONESIAN MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH INSTITUTE  
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITAS INDONESIA

# Pemanfaatan Hewan Coba untuk Penelitian Eksperimental *in Vivo*

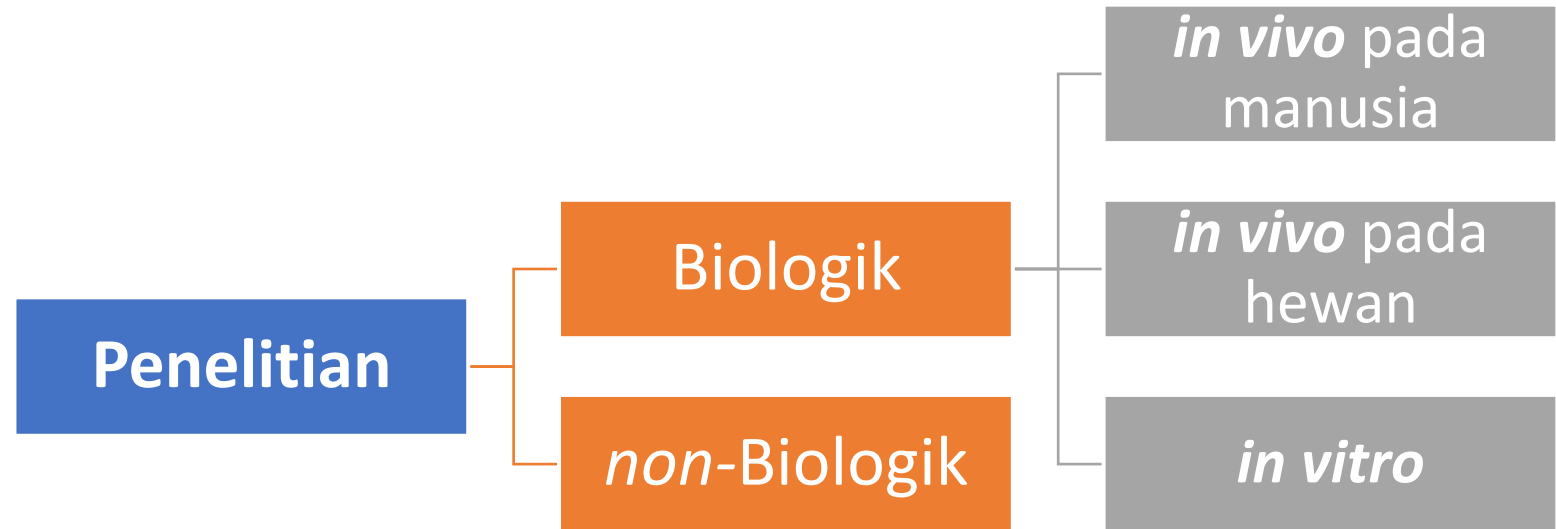


**Prof. Dr. Drs. Kusmardi, M.S.**

- Department of Anatomical Pathology, FMUI
- Drug Development Research Center, IMERI FMUI
- Human Cancer Research Center, IMERI FMUI
- Pathobiology Research Group. UI

17 April 2026

# Penelitian dalam biomedis



Kegiatan ilmiah yang dilakukan menurut metode yang sistematis untuk menemukan informasi baru atau membuktikan teori atau hipotesis.

# Penggunaan hewan coba dalam penelitian biologis

- Pengembangan obat & vaksin.
- Uji keamanan, potensi, khasiat dari obat & bahan alam/kimia.
- Pengembangan diagnostik.
- Penyedia produk biologis (vaksin, serum).
- Bahan pendidikan (biologi, kedokteran).

# Alasan penggunaan hewan coba

- Hewan coba sebagai sistim biologik utuh masih belum dapat digantikan.
- Sistem organ menyerupai manusia.
- Meramalkan efek yang mungkin timbul dalam percobaan pada manusia.
- Jangka hidup pendek.
- Lingkungan mudah dikontrol → variasi eksperimen dapat diminimalkan.



# Pemilihan hewan coba

- Jumlah sampel.
- Jenis pemeriksaan.
- Tingkat kesulitan penelitian.
- Visibilitas penelitian.
- Alat penunjang penelitian.
- Kemudahan memperoleh & penangannya.



# Persyaratan hewan coba laboratorium

---

- Rekam medis hewan.
- Umur seragam.
- Berat badan seragam.
- Tidak cacat dan sakit.
- Belum pernah digunakan untuk penelitian.

# Penghitungan besar sampel

## Federrer's formula:

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

t = number of treatment

n = number of sample

## Degree of Freedom formula:

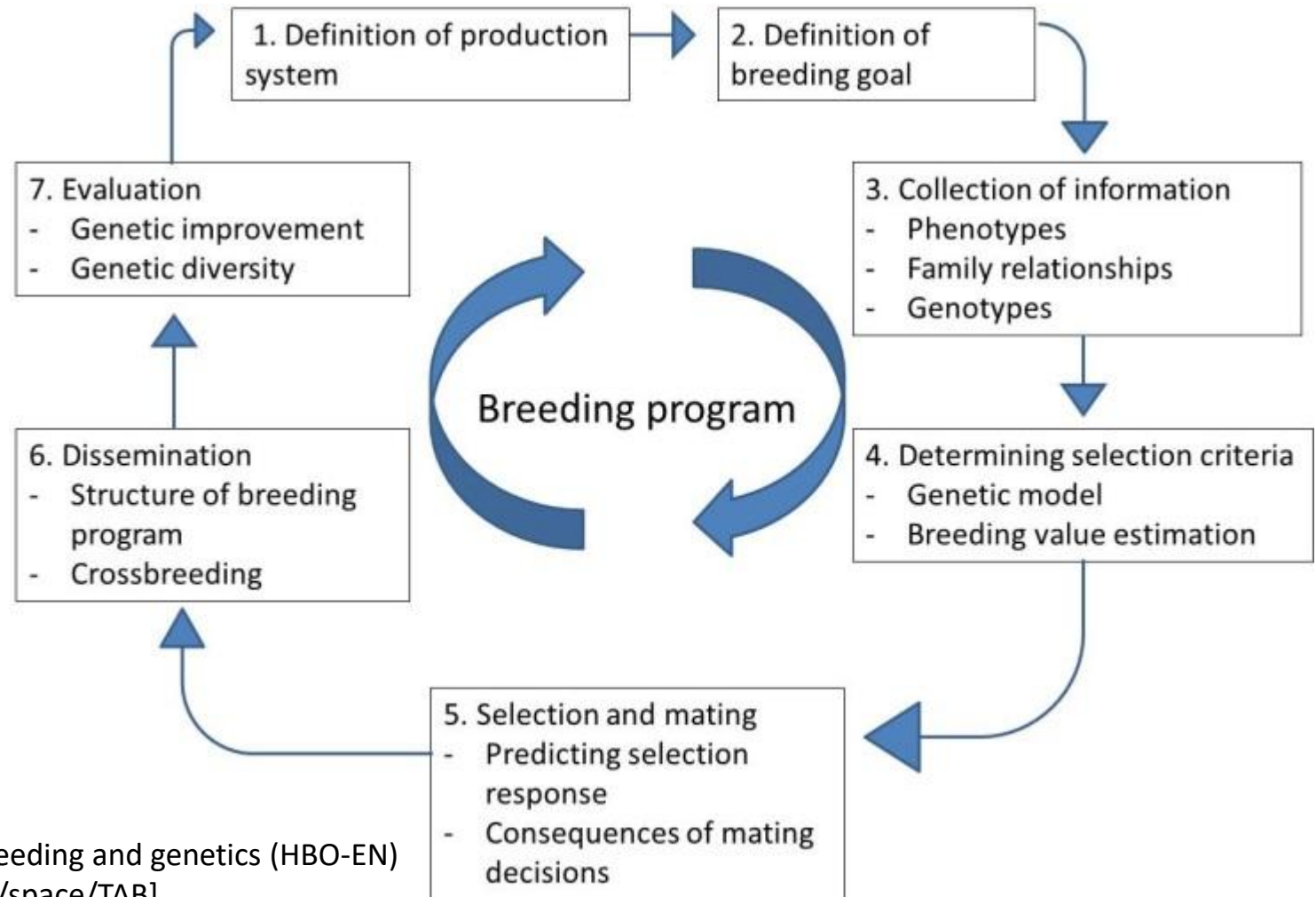
ANOVA design	Application	Minimum $n/\text{group}$	Maximum $n/\text{group}$
One-way ANOVA	Group comparison	$10/k + 1$	$20/k + 1$
One within factor, repeated-measures ANOVA	One group, repeated measurements	$10/(r - 1) + 1^{a,b}$	$20/(r - 1) + 1^{a,b}$
One-between, one within factor, repeated-measures ANOVA	Group comparison, repeated measurements	$10/kr + 1^b$	$20/kr + 1^b$

$k$  = number of groups,  $n$  = number of subjects per group,  $N$  = total number of subjects,  $r$  = number of repeated measurements. <sup>a</sup> $n = N$ , because only one group is involved, <sup>b</sup> $n$  must be multiplied by  $r$  whenever the experiment involves sacrificing the animals at each measurement.

### Referensi:

Arifin WN, Zahiruddin WM. Sample size calculation in animal studies using resource equation approach. *Malays J Med Sci.* 2017;24(5):101–105. <https://doi.org/10.21315/mjms2017.24.5.11>

# Introduction to animal breeding





## Mencit (*Mus musculus*)

- ✦ Mencit merupakan model hewan laboratorium yang dapat bertahan hidup diberbagai iklim, baik dalam cuaca panas maupun dingin. Pemeliharaannya tergolong mudah, cepat berkembang biak, dan termasuk hewan yang beranak banyak.

# Klasifikasi mencit

- Filum : Chordata
- Sub Filum : Vertebrata
- Kelas : Mammalia
- Ordo : Rodentia
- Famili : Muridae
- Genus : Mus
- Spesies : *Mus musculus*

✎ Jika dilihat dari segi biologi reproduksi:

- Siklus estrus yang pendek.
- Periode kebuntingan singkat.
- Ukuran embrio kecil.
- Perkawinannya tidak tergantung musim.



# Strain mencit



Mencit *strain* BALB/cj

Sering digunakan untuk penelitian imunologi → mereka menunjukkan respons kekebalan TH2.



Mencit *starin* C57BL/6J

Sering digunakan untuk penelitian umum dan penelitian tentang mutasi.



Mencit *strain* DBA/2J

Sering digunakan untuk penelitian luas di bidang biologi kardiovaskular, neurobiologi, dan sensorineural.



Mencit *strain* NOD.CB17-  
*Prkdcscid/J*

*Host* yang baik untuk perlakuan *xenograft*, diabetes autoimun, dan mencit bebas insulinitis.



**Mencit *strain* Balb/c**

Sering digunakan untuk penelitian eksperimental hewan coba umum dan kardiovaskular.



**Mencit *strain* Swiss**

Sering digunakan untuk penelitian eksperimental hewan coba umum.

A white mouse with red eyes is being held gently by a pair of blue nitrile gloves. The mouse is facing left, and its whiskers are visible. The background is a soft, out-of-focus grey.

## Tikus (*Rattus norvegicus*)

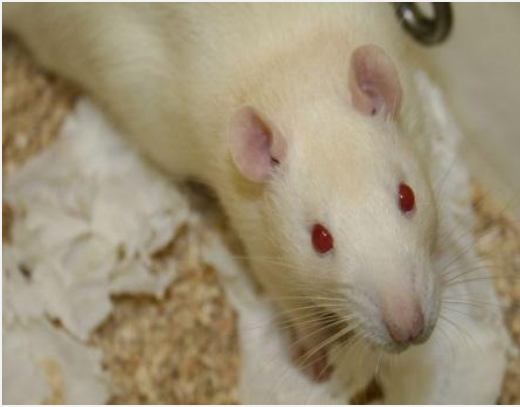
- Tikus putih (*Rattus norvegicus*) memiliki bulu berwarna putih pada seluruh tubuhnya dan memiliki mata dengan warna merah.
- Ukuran badan jantan biasanya lebih besar daripada betina. Berat badan tikus betina berkisar antara 150-300 g sedangkan tikus jantan antara 120-400 g, tergantung dari *strain* masing-masing tikus.

# Klasifikasi tikus

- Filum : Chordata
- Sub Filum : Vertebrata
- Kelas : Mammalia
- Ordo : Rodentia
- Famili : Muridae
- Genus : *Rattus*
- Spesies : *Rattus norvegicus*

- ✎ Lama kebuntingan tikus putih sekitar 19–21 hari. Siklus estrus tikus pada umumnya sama seperti mencit, yaitu terdiri dari empat fase: fase proestrus, estrus, metestrus dan diestrus.

# Strain tikus



Tikus *strain* Sprague Dawley

Sering digunakan untuk penelitian medis, seperti model kanker dan imunitas.



Tikus *strain* Wistar

Populer digunakan untuk penelitian biologis, genetis, embriologi, dan medis.



Tikus *strain* Lewis

Sering digunakan untuk penelitian transplantasi, induksi artritis, dan diabetes.



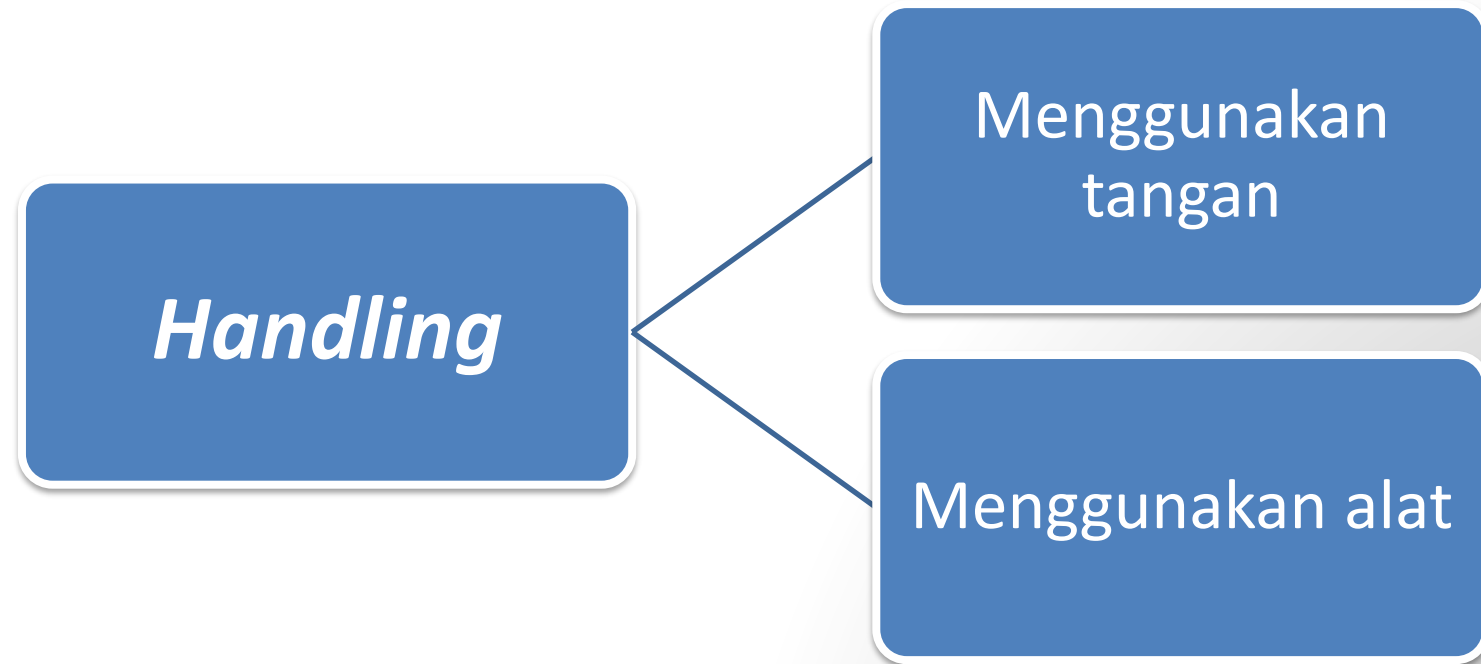
Tikus *strain* Long Evans

Sering digunakan untuk penelitian terkait perilaku dan obesitas.

# ***Handling & restrain***

- ***Handling*** merupakan cara atau langkah memegang hewan menggunakan tangan (secara langsung dengan menyentuh maupun tidak langsung) → bertujuan membuat hewan menjadi tenang, tidak membahayakan hewan tersebut, dan juga aman bagi peneliti.
- ***Restrain*** adalah suatu langkah melakukan *imobilisasi* pada hewan coba dengan cara mem-fiksasi hewan atau bagian tubuh dari hewan tersebut secara nyaman dan aman menggunakan tangan atau alat tertentu → langkah pencegahan akan pergerakan tak terduga selama pemberian perlakuan.

# Metode *handling*



# Handling menggunakan tangan

---



- Tikus digenggam dengan menempatkan tangan ke punggung hewan, ibu jari dan telunjuk digunakan untuk menahan kepala.

- Alternatif lain adalah dengan menempatkan jari tengah dan telunjuk di kedua sisi kepala serta jari-jari yang lain di sekitar tubuh tikus.

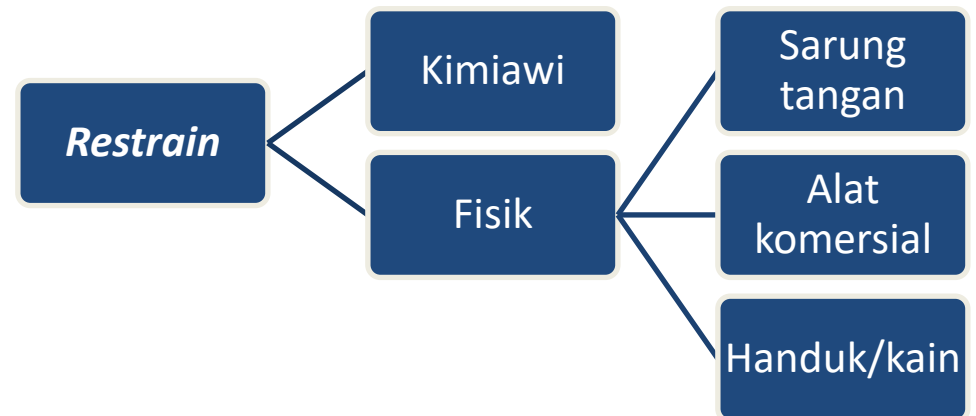
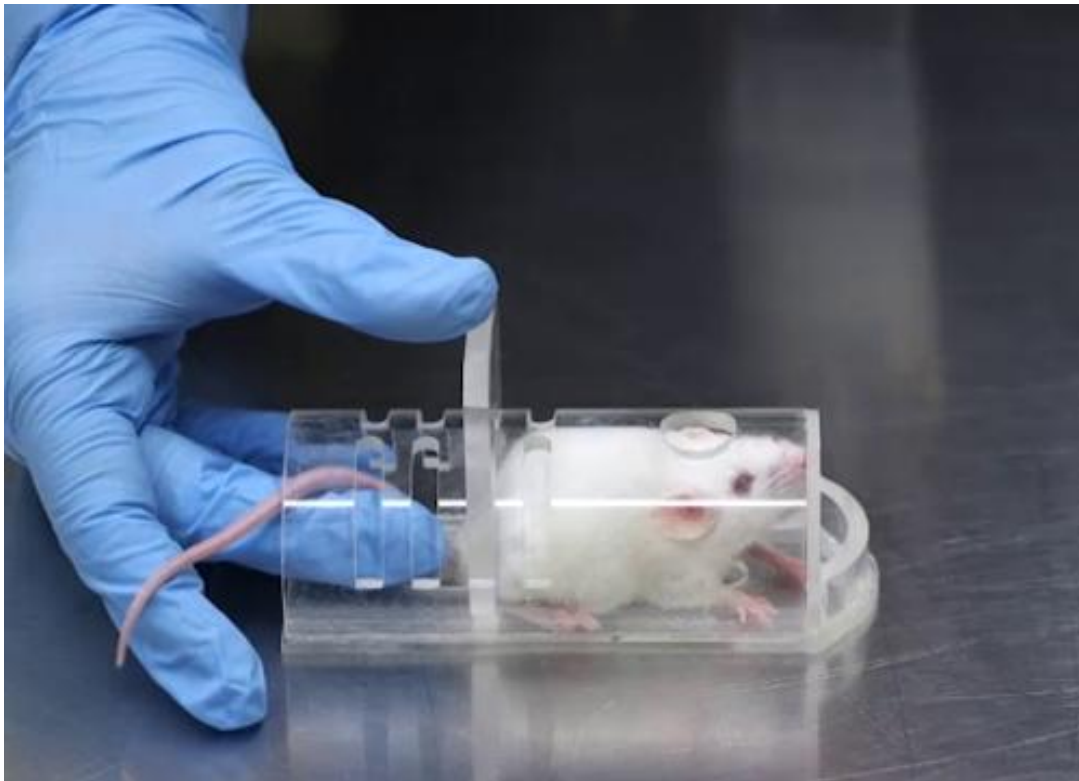


# ***Handling* menggunakan alat**



Alat pembawa dibawa mendekati mencit/tikus dalam kondisi terbuka dan diarahkan ke dinding kandang. Mencit/tikus kemudian dibiarkan memanjat *beaker glass*.

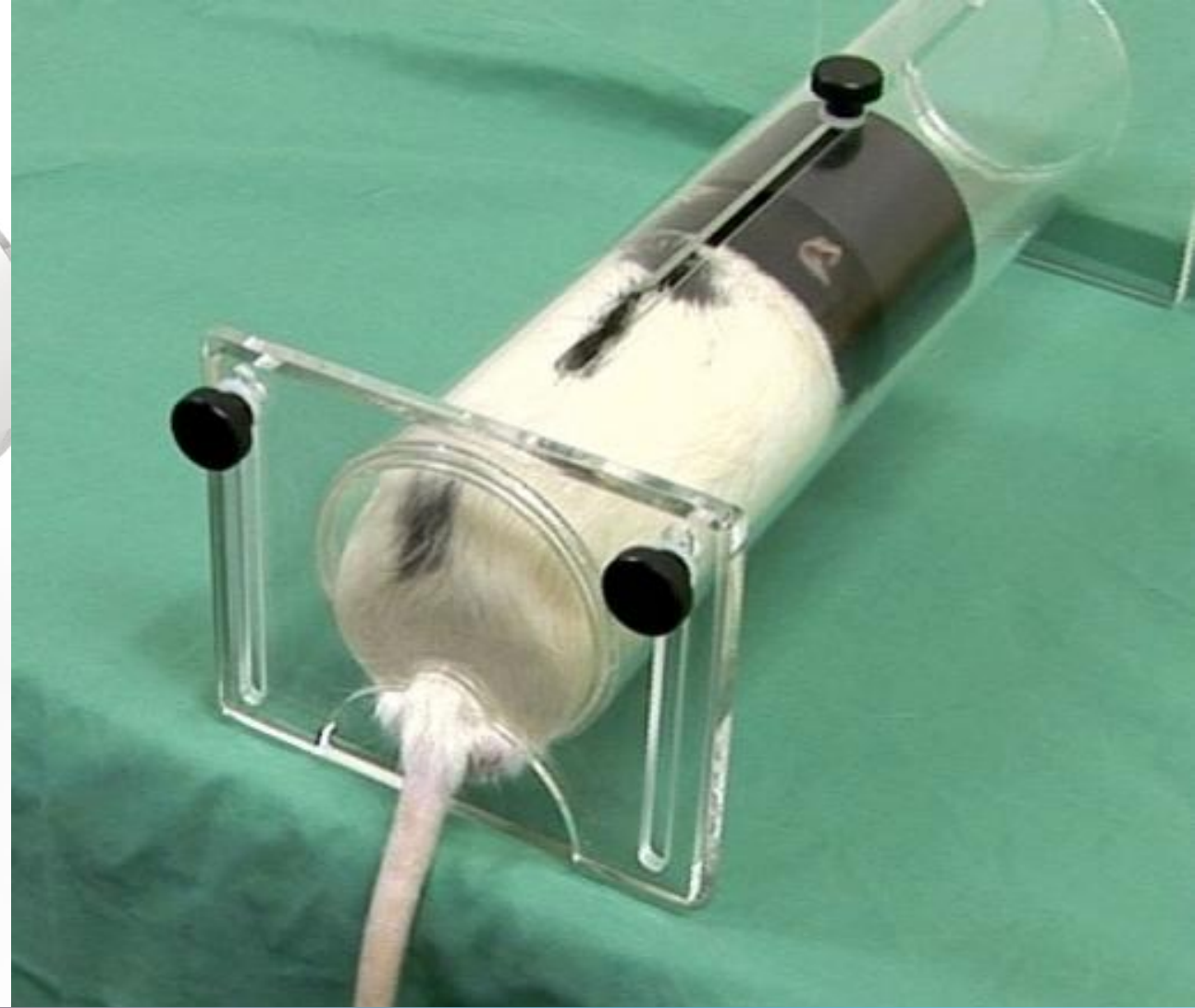
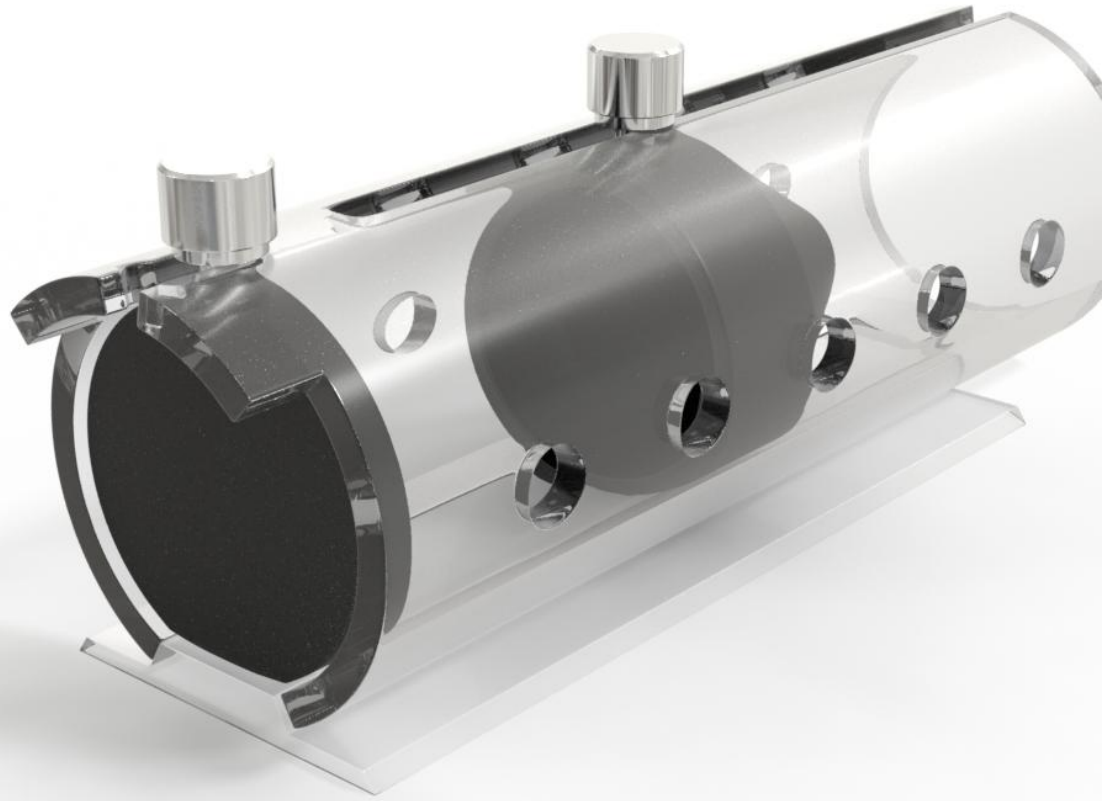
# Metode *restrain*





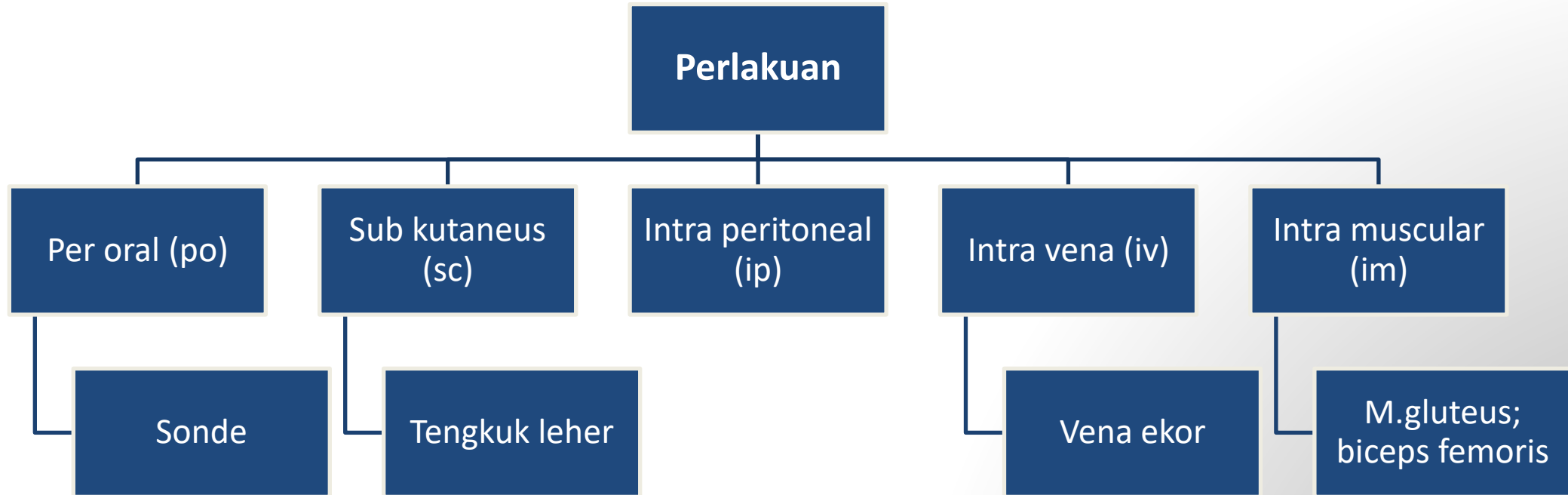
---

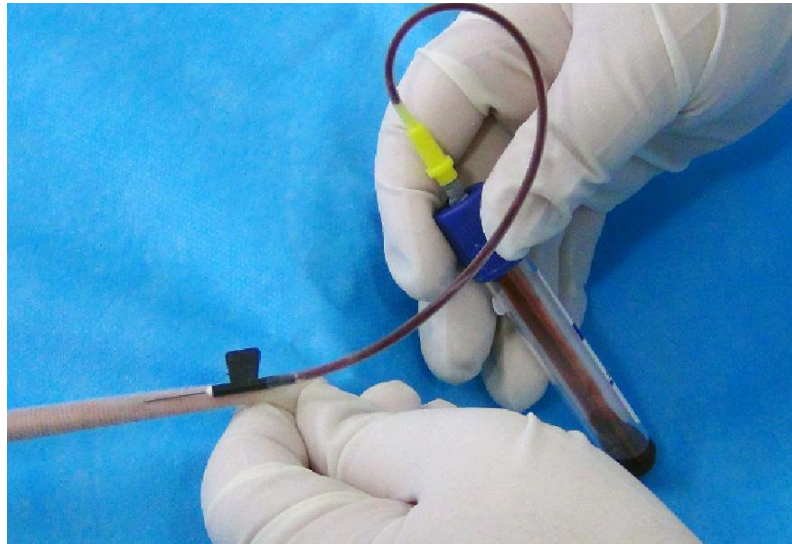
***Restrain fisik*** (sarung tangan & handuk)



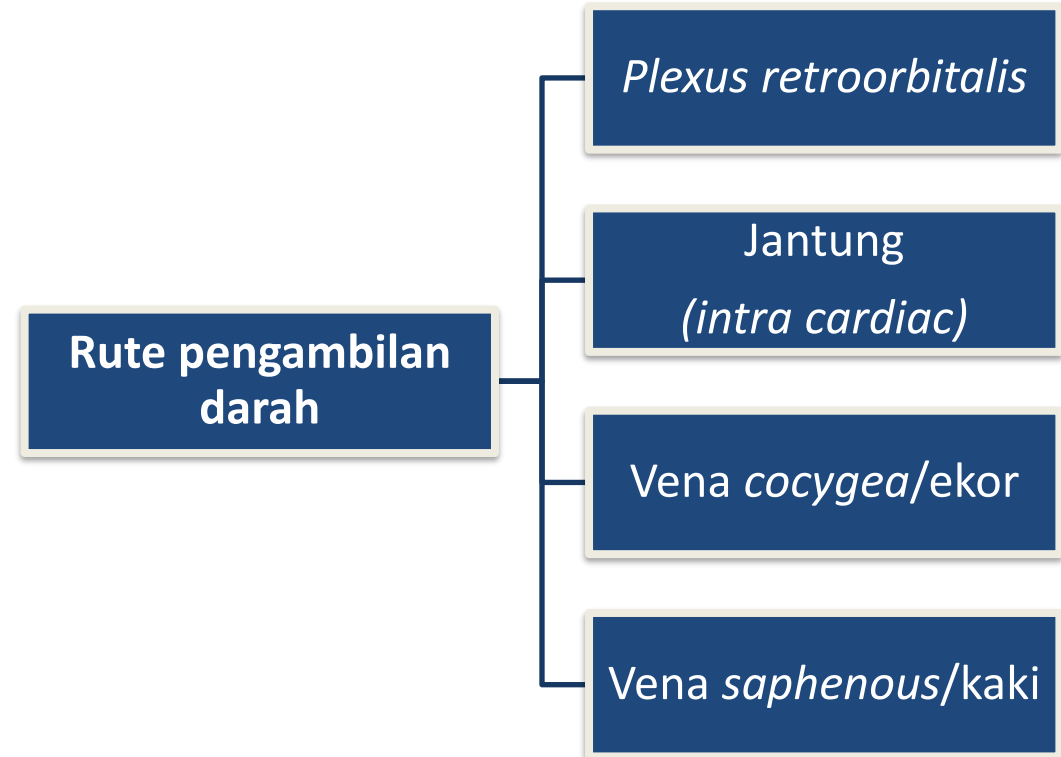
***Restrain fisik*** (alat komersil)

# Metode perlakuan pada hewan coba

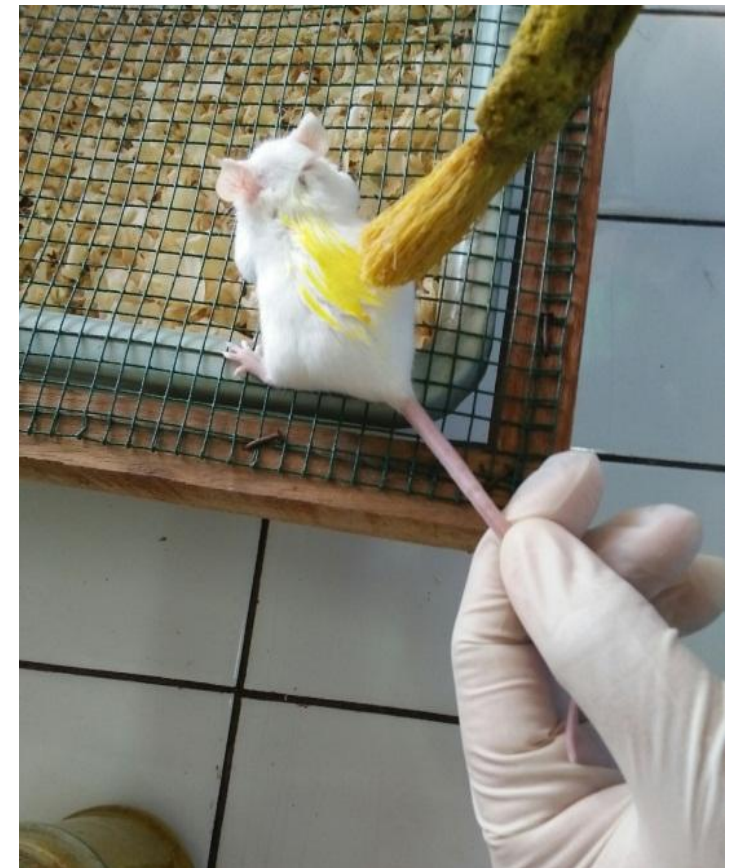
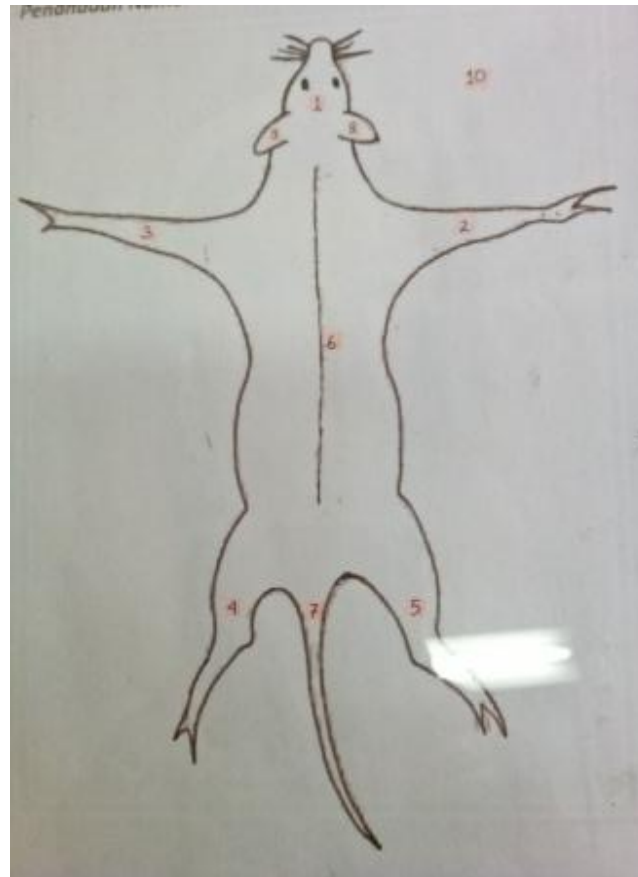




# Menampung darah

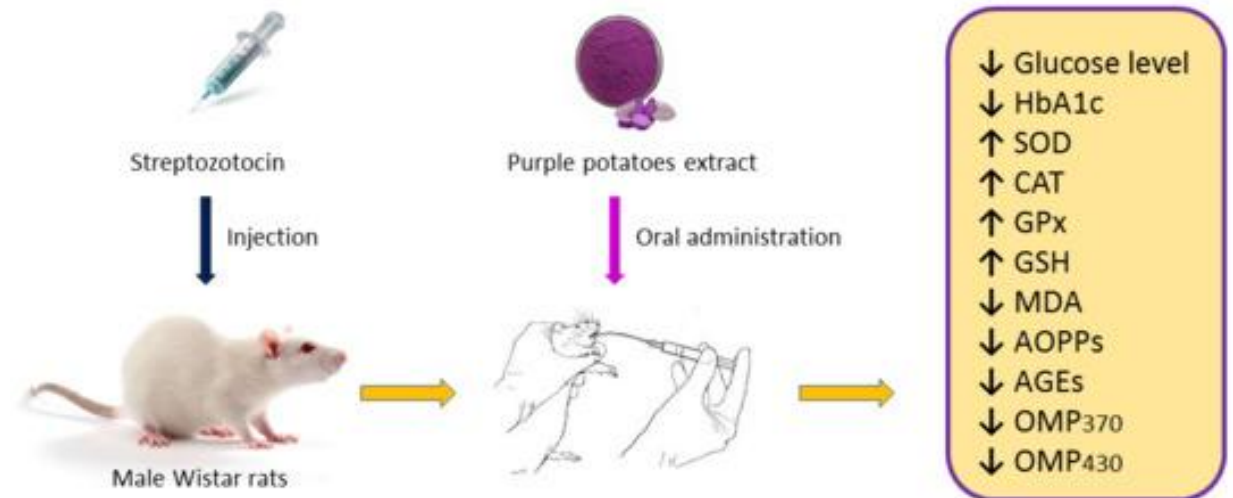
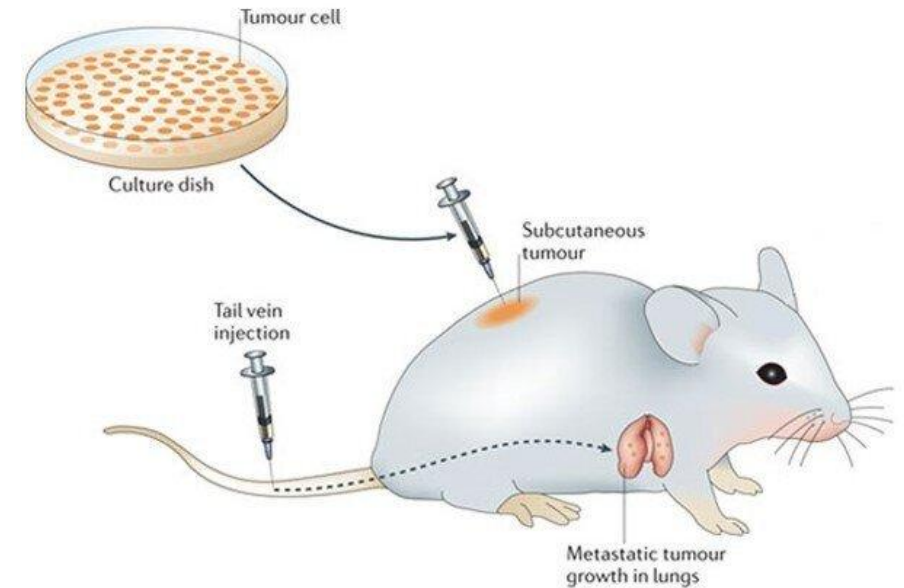


# Penandaan (penomoran hewan coba)

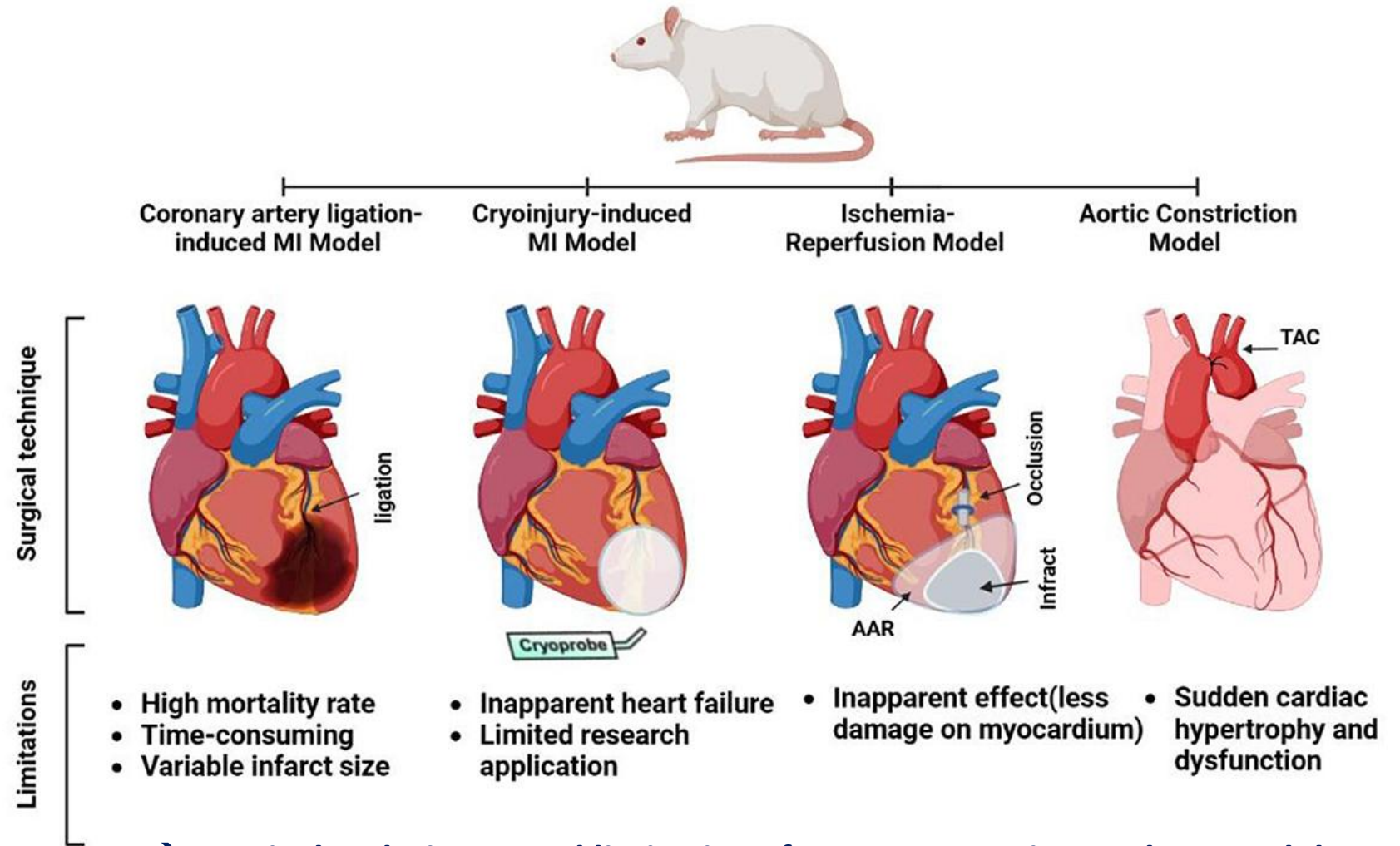


# Model riset biomedis

- *Animal model DM.*
- *Animal model arteriosklerosis.*
- *Animal model alergi.*
- *Animal model stroke.*
- *Animal model hipertensi.*
- *Animal model gagal ginjal.*
- *Animal model sindroma metabolik.*

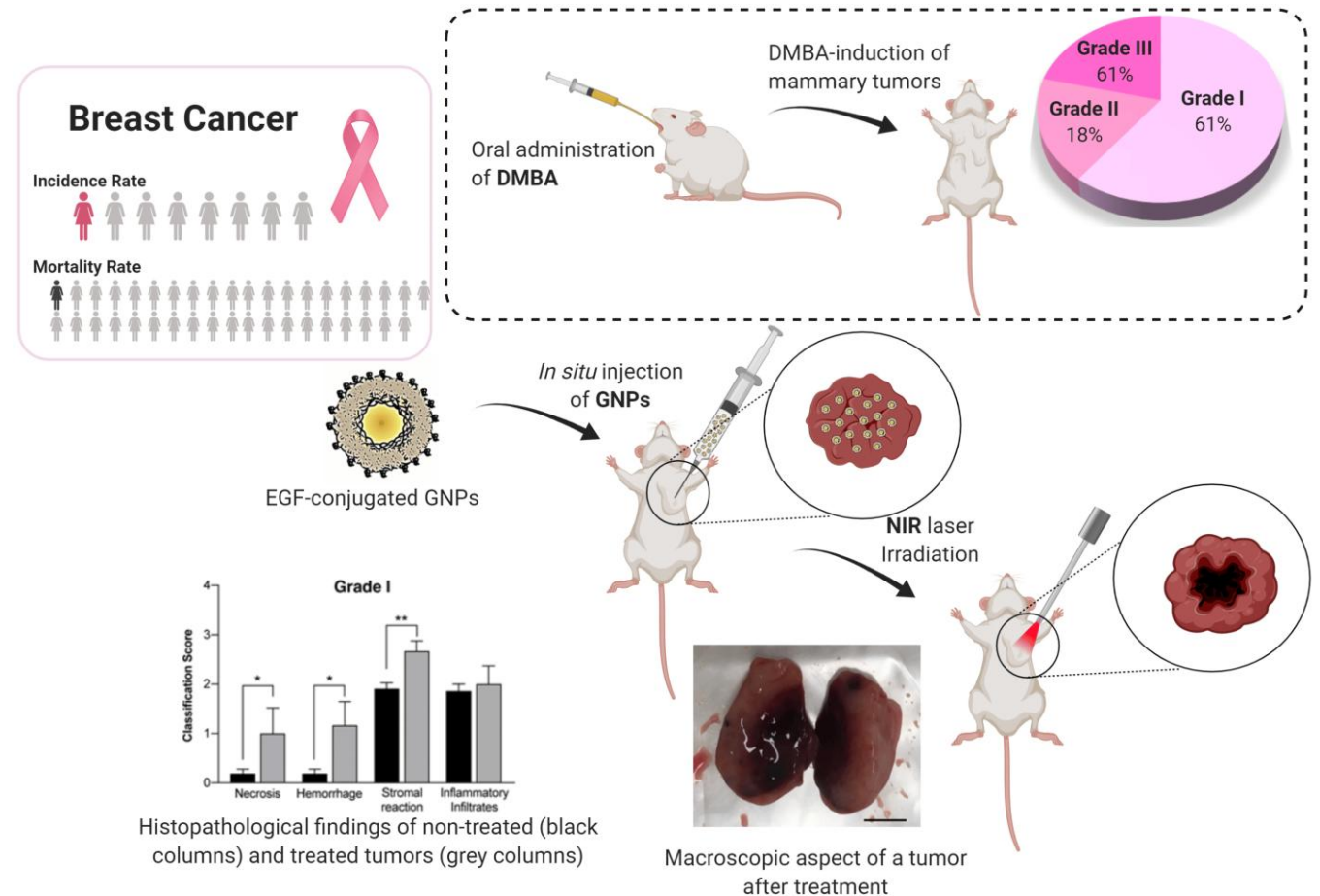


# Animal model – gagal jantung (ligasi arteri koroner)

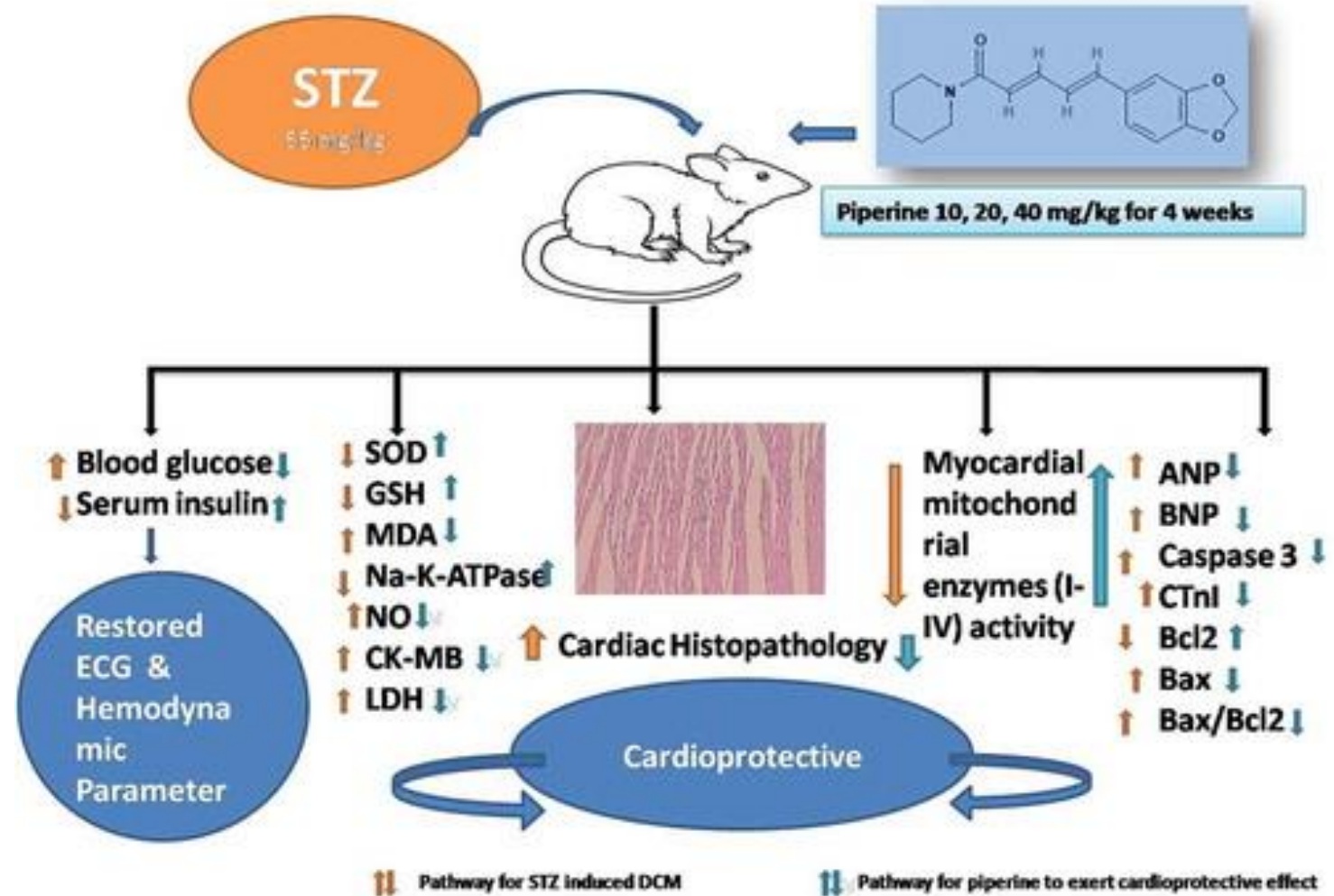


→ Surgical techniques and limitations for some experimental rat models of heart failure (coronary artery ligation myocardial infarction [MI])

# Animal model – kanker payudara (induksi DMBA)



# Animal model – DM



*Terima kasih*