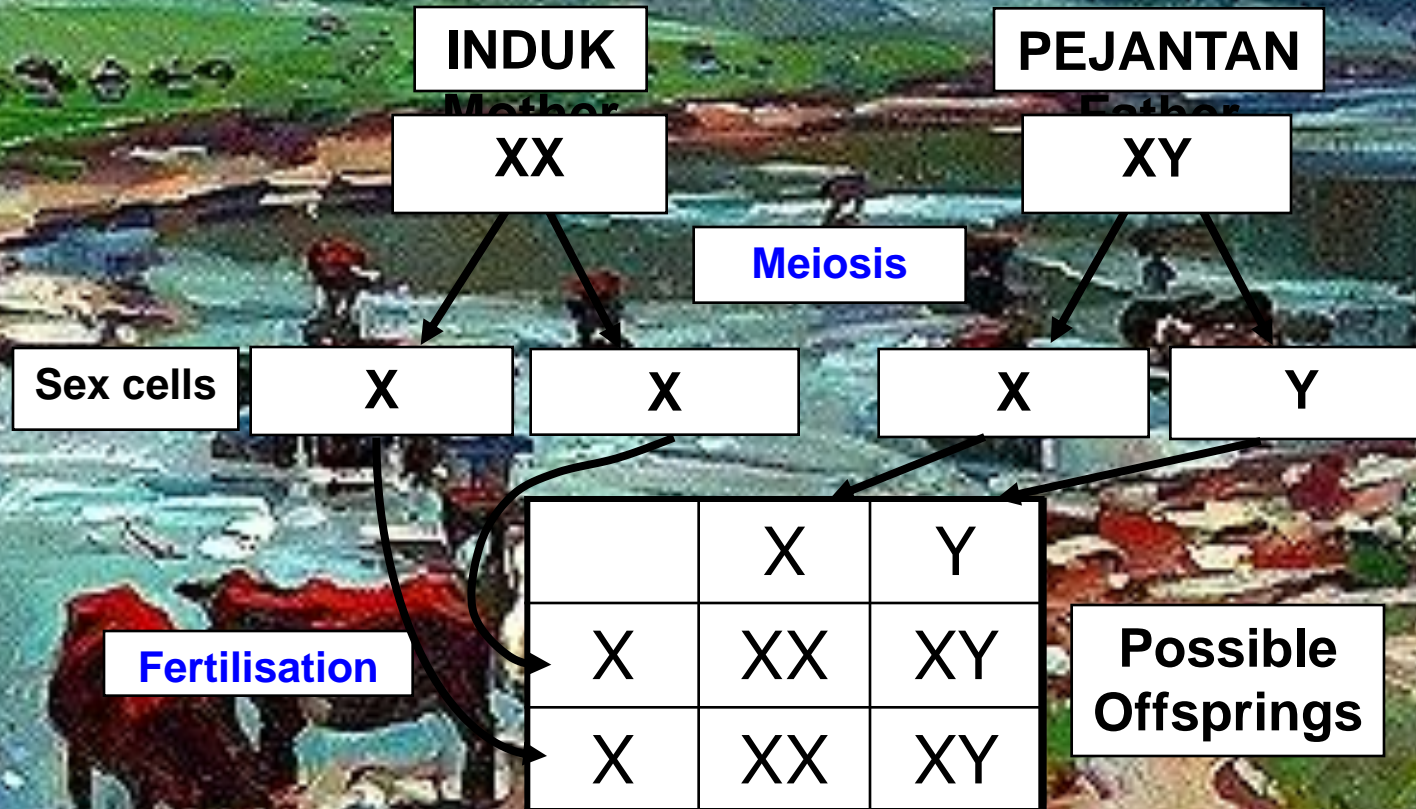


9.	Teori Peluang: dalam peramalan keturunan
10.	Penentuan jenis kelamin, berangkai dan pindah silang
11.	Genetika Populasi dan Hukum Keseimbangan Populasi:
12.	Perubahan Frekuensi Gen (Faktor-faktor): Seleksi dll
13.	Dasar Rekayasa Genetika
14.	Diskusi Kelompok III
15.	Diskusi Kelompok IV.
16	FINAL TEST

Penentuan Jenis Kelamin (SEKS)

The inheritance of Gender



Chance of a Female 50%
Chance of a Male 50%

Summary:

Males and females have different purposes defined by their gametes

Development of sexes is dependent on:

genes

hormones

environment

Sex is flexible in some species

KASUS KESEIMBANGAN HORMONAL = SEX

Mengapa Seks Penting: Kasus **Keseimbangan Hormonal**,
penentuan jenis kelamin menjadi tidak sederhana

Contoh:
PIG betina
Awal bunting

Testosteron

Lahir : Jantan normal
Betina : ??? (alat kelm ± Jantan)

Dewasa

Injeksi hormon betina
(Progesteron + Estrogen)
Tetap tidak menunjukkan
perilaku betina normal

Injeksi hormon jantan
(Testosteron)
Perilaku jantan jelas,
fungsi seks jantan

PENGARUH LINGKUNGAN = SEX

Crocodile Sex Determination

Incubating temperature

30°C all female

32°C all male

31°C 50% female, 50% male



http://a.abcnews.com/images/Sports/rt_thailand_080514_ssh.jpg

Hasil Analisis Kariotyping:

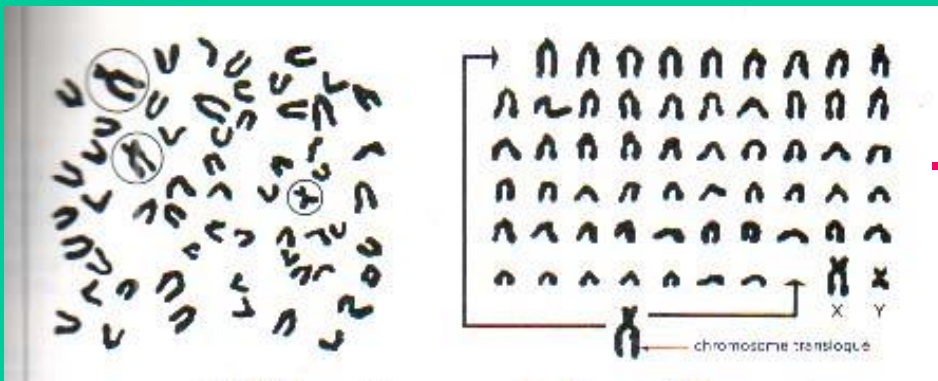


Letak/bentuk acak
Jumlah dapat dihitung

Metode:

Disusun besar- kecil
Besar, bentuk, homolog
Urutan:
Besar—kecil
Besar dan kesamaan
bentuk

Manfaat : Penentuan Sex



Manfaat:

Penentuan normal-abnormal

Penentuan Jenis Kelamin (Krom. SEKS)

Dasar: Kariotyping untuk menentukan seks (X-Y Kromosom)

Manfaat: Pre-derterminasi seks (deteksi dan manipulasi seks)

R I N G K A S A N

1. MAMALIA : XY -----→ Betina : XX
Jantan : XY
2. BELALANG : XO -----→ Betina : XX
Jantan: XO/ X- (tak ada krom Y)
3. UNGGAS/
BURUNG: ZW-----→ Betina ZW atau **ZO**
Jantan ZZ (burung) atau **ZZ** (Ayam)
4. LEBAH : haploid/diploid→ Betina : 2n : 32 buah
Jantan : n : 16 buah

Catatan : 1,2,3 dasar kromosom seks

1,3 ada perbedaan (berbalikan)

4 dasar jumlah kromosom

Sex determination in different animals

HOMOGAMETIC SEX	HETEROGAMETIC SEX	SEX DETERMINATION
Female XX	Male XY	Presence of Y- chromosome = maleness (mammals and fish) Presence of second X- chromosome = femaleness (Drosophila, the fruit fly)
Male ZZ	Female ZW	Birds, amphibians, reptiles, butterflies, moths.
Female XX	Male Xo	Grasshoppers

RINGKASAN II

1. JANTAN Heterogametik:

a. Mamalia, Manusia : krom **Y** \Rightarrow JANTAN

betina : XX

Jantan : **XY**

b. Hemiptera (Kepik, belalang)

Betina : XX

Jantan : **XO** (tak ada krom Y)

2. BETINA Heterogametik : burung, Ikan , Kupu

a. Burung : betina kromosom **mirip Y** spt manusia

betina : ZW : bukan penentu seks yg kuat

Jantan: ZZ

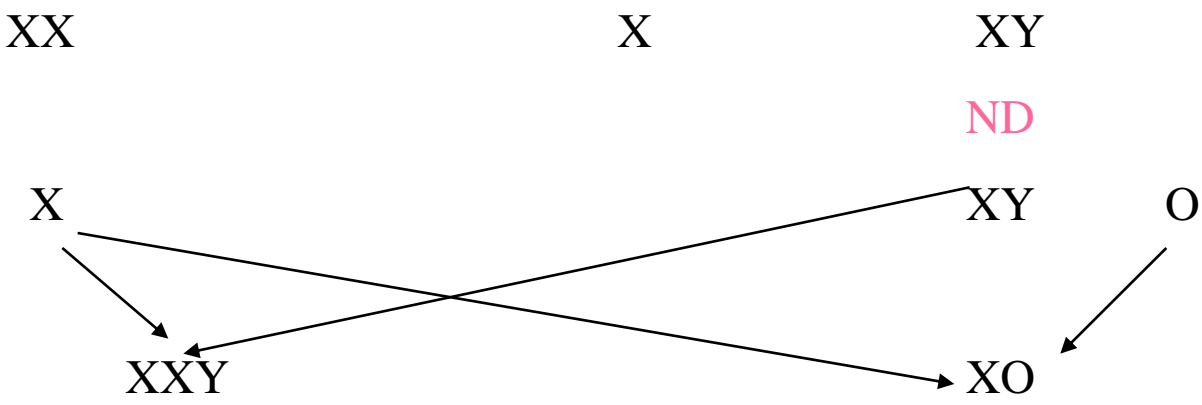
b. Spesies lain (unggas/ayam/itik) : mirip XO

Betina : ZO

Jantan : ZZ

Kelainan kromosom pada manusia:

- sindrom turner : wanita
- sindrom klinefelter: pria
- sindrom down: autosom/mongolisme



Klinefelter (47) :

- testis tak berkembang
- Mandul dll

Turner (45)

- ovary tak berkembang, tak menstruasi
- kelj. Mammae tak berkembang baik dll.

Peran Krom:	Manusia	Drosophila
X	Menentukan sifat wanita	Menentukan sifat betina Menentukan kehidupan, YO = lethal
Y	Pemilik gen sifat laki-laki (asal ada Y = laki-laki)	Menentukan kesuburan (XO = steril)

Teori indeks kelamin pada drosophila: krn adanya ND
 Oleh C.B. BRIDGES: faktor penentu seks
 jantan pada kromosome, betina pada autosome

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Jmlh. Kromosome X}}{\text{Jmlh. pasangan autosome}} = X/A$$

Contoh:

Normal BTN 3 AA XX = $X/A = 2/2 = 1.0$

JTN 3 AA XY = $X/A = 1/2 = 0.5$

Kesimpulan : $X/A > 1$ = betina super

$< 1.0 - 0.5 >$: interseks

< 0.5 = jantan super

Sex	X chromosomes	Sets of autosomes (A)	Sex index (X/A)
Superfemale	3	2	1.5
Normal female	te traploid	4	1.0
	triploid	3	1.0
	diploid	2	1.0
	haploid	1	1.0
Intersex	2	3	0.67
Normal male	1	2	0.50
Supermale	1	3	0.33

Peristiwa seks membalik (Sebagian)

Dilaporkan oleh Crew (1923):

Ayam betina dewasa berubah jadi jantan

Diakibatkan oleh ovarium rusak kena tuberkolosis

Susunan kromosom tetap ZO

Peristiwa: Ovarium kiri rusak

kanan degenerasi berubah fungsi menj TESTIS

Betina ZO

Balik

Jantan ZO

X

Betina ZO

Z

O

Z

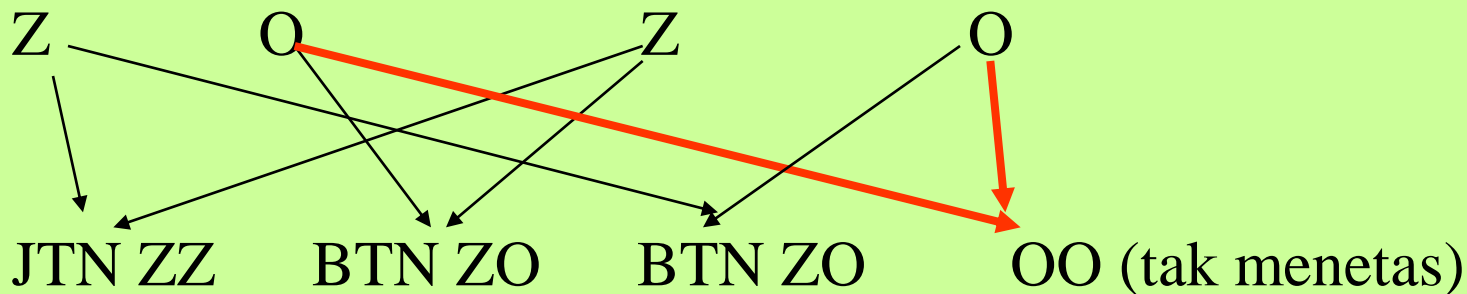
O

JTN ZZ

BTN ZO

BTN ZO

OO (tak menetas)



METHODS OF (EMBRYO) SEXING

■ Non invasive Methods--

- Immunological assay of HY antigen
- Quantification of X-linked enzyme

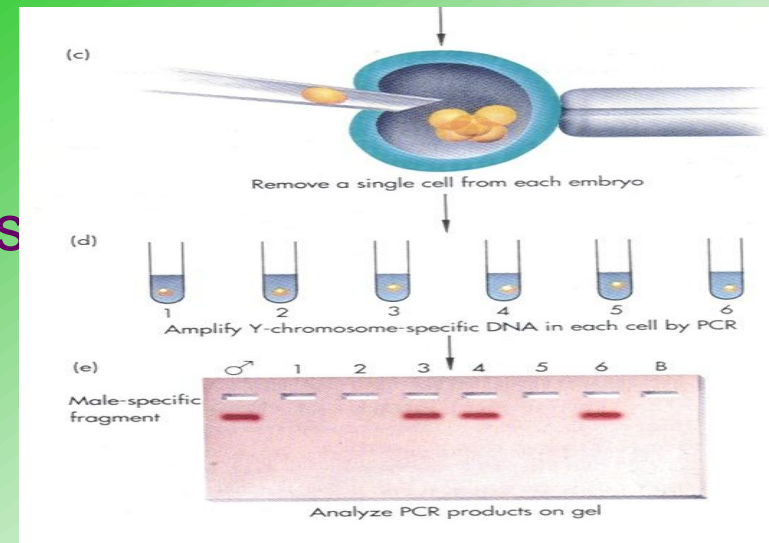
William et al., 1986

- Differential growth of male & female embryo

Yadav et al., 1992

■ Invasive Methods--

- Cytogenetic analysis
 - observing Barr bodies
 - chromosome analysis
- specific DNA probe
- specific DNA primer & PCR



SRY Gene

Sex-determining **R**egion **Y**

On the **Y chromosome**

Male determination

Testes development

Testosterone production

Leads to male secondary characteristics

XX: can be “male” if they have SRY gene

XY: can be “female” if they lack SRY

GENETIKA: PERAMALAN KETURUNAN DENGAN HUKUM PELUANG

Prinsip dasar: Pemindahan gen dari orang tua kpd keturunannya

Berkumpulnya kembali gen-gen dalam sigot



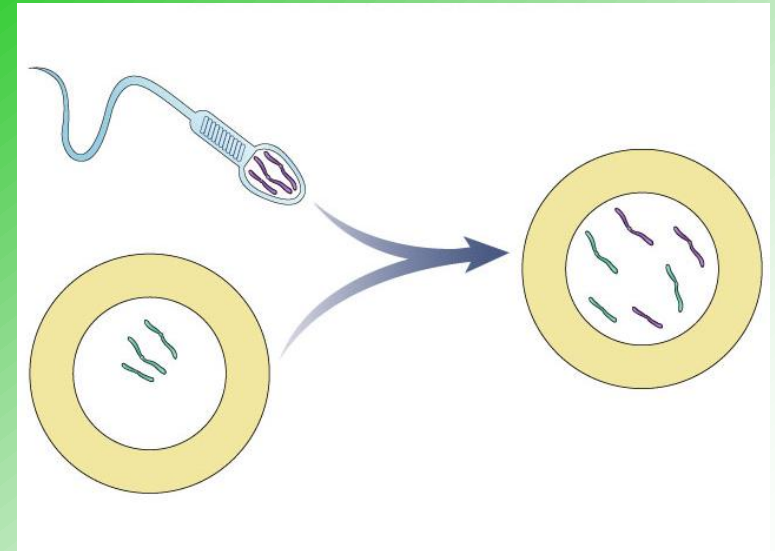
Analogi pemindahan satu gen (A/a) dari sepasang Gen (Aa) = pelemparan mata uang yang memiliki dua sisi:

-Gambar

-Huruf

The Principles of Probability

- The Principles of probability can be used to predict the outcomes of genetic crosses
- Alleles segregate by complete randomness
- Similar to a coin flip!



Determining probability

- **Number of times the event is expected**
Number of times it could have happened
- Probabilitas pedet lahir jantan dari 10 kelahiran ?. Sex rasio 5:5 The probability is **5:10**.
- Or you can express it as a fraction: **5/10**. Since it's a fraction, why not reduce it? The probability that you will pick an odd number is **1/2**.
- Probability can also be expressed as a percent...**1/2=50%** Or as a decimal...**1/2=50%=.5**

DASAR TEORI PELUANG

I. Terjadinya sesuatu yang diinginkan = sesuatu yang diinginkan

keseluruhan kejadian

$$P(X) = X/(X+Y)$$

Contoh : $P(\text{gambar}) = 1/1+1 = 1/2 = 50\%$

$$P(\text{lahir anak jantan}) = \text{lahir jantan} / (\text{lahir JTN} + \text{BTN})$$

II. Peluang terjadinya 2 peristiwa /lebih yang masing-masing berdiri sendiri

$$P(X, Y) = P(X) \times P(Y)$$

contoh: Peluang dua anak pertama laki-laki

$$P(K1, LK) = (1/2) \times (1/2) = 1/4.$$

III. Peluang Terjadinya dua peristiwa /lebih yang saling mempengaruhi

$$P(X \text{ atau } Y) = P(x) + P(Y)$$

Contoh Pelemparan dua mata uang bersama

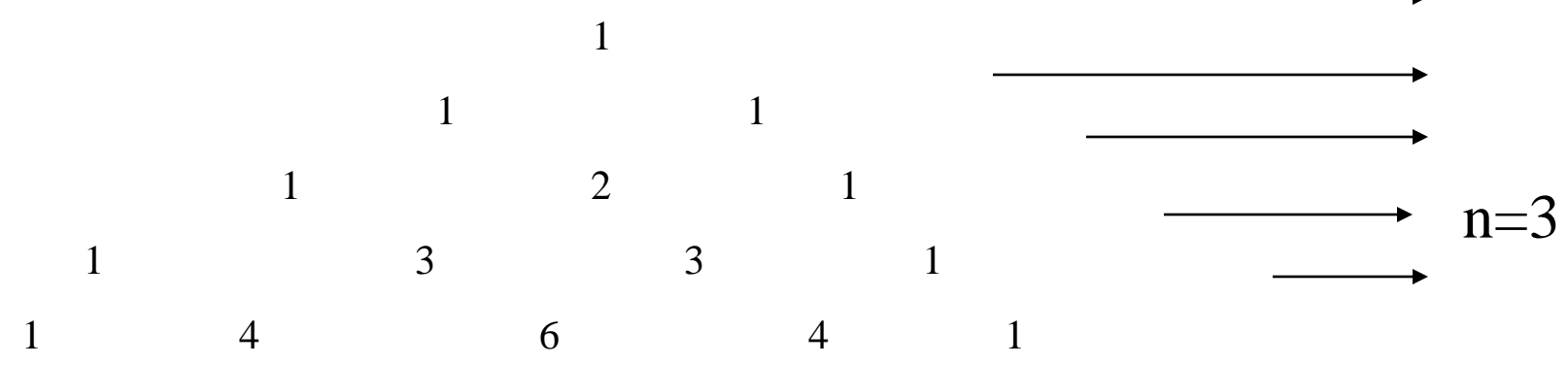
Peluang muncul dua gambar atau 2 huruf = $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$.

PENGGUNAAN RUMUS BINOMIUM: $(a+b)^n$ $(2G, 2H) = ?$ $N = 2$
 $(a^2 + 2ab + b^2)$

a, b = DUA KEJADIAN YANG TERPISAH

n = banyaknya kejadian

$$2ab = 2 \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$$



Pelemparan 3 mata uang (n=3); $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Peluang 1G, 2H = $3ab^2 = 3 \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right)^2$

Penggunaan Rumus Binomium: Peluang pewarisan sifat Albino

JTN : Aa x BTN
Aa ↓

 3/4 Normal
 1/4 Albino

Jika suatu perkawinan mempunyai 4 anak ($n = 4$)

Maka

Peluang semua anak normal ?

Rumus $(a+b)^4 = a^4 + 4ab^3 + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$

Peluang 4 anak normal (a^4) = $(3/4)^4 = 81/256$

Aplikasi lain teori peluang dalam genetika

Pada suatu perkawinan:

Genotip diketahui, mis : Aa Bb Cc X Aa Bb Cc



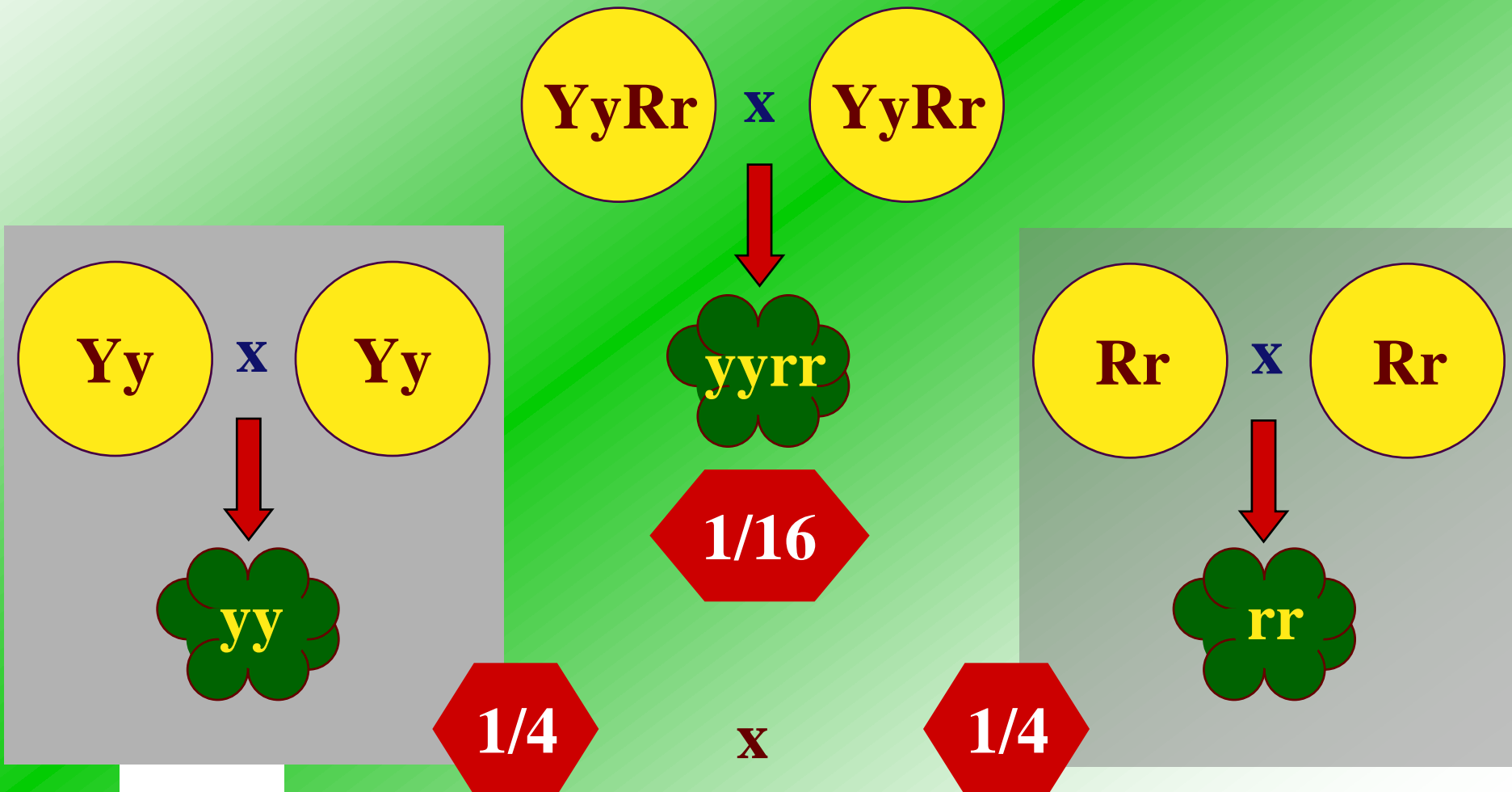
$$\text{Peluang (aabbCc)} = 1/4 \times 1/4 \times 1/2 = 1/32$$

AaBbCcDdEe X AaBbCcDdEe

AABbccDdEE ? = $1/2 \times 1/2 \times 1/4 \times 1/2 \times 1/4 = 1/256$

Calculating probability in crosses

Use rule of multiplication to predict crosses



Contoh Pada dua sifat : GEN: Dominan dan Resesif

-mata Merah Dominan thd Putih (M)

-Kuliut Albino Resesif (a)

Genotip

Mm Aa X mm Aa Fenotip

Aa X Aa
 A A
 a a
 AA
 Aa
 Aa
 aa = 1/4

F1 ???

Bagaimana Peluang Gen Sifat tsb diwariskan pada anak anaknya?

Mm x mm
 M m
 m m

M = 1/2
 a = 1/4 =



1/8

Mm
 Mm
 Mm, mm