

**PERAKITAN KULTIVAR UNGGUL JAGUNG TOLERAN  
KEMASAMAN: *SELEKSI IN VITRO* MUTAN IRADIASI SINAR  
GAMMA DAN VARIAN SOMAKLON**

**Surjono Hadi Sutjahjo, Dewi Sukma, Rustikawati**

**PROGRAM INSENTIF RISET DASAR  
Bidang Fokus : KETAHANAN PANGAN**





# PENDAHULUAN

## Badan Litbang Pertanian Deptan 2006

1. Ketersediaan lahan cocok untuk jagung 27 ha, ditanami 3,7 ha
2. Eksport rata2 40 sd 150 ribu ton/tahun  
Import rata2 400 ribu sd 1.8 juta ton/tahun
3. Produksi rata2 nasional 3.4 – 4 ton/ha
4. Target Dirjen Tan Pangan Deptan 2007 Swasembada jagung dengan produksi 15 juta ton



Himbauan  
Membantu  
mengembangkan  
industri jagung  
nasional

- ☺ Hibrida 35%
- ☺ Produksi 8 ton/ha
- ☺ Benih hibrida impor, mahal

# Upaya peningkatan produksi jagung di lahan masam

Perbaiki teknik budidaya  
(*high input approach*)



Merakit varietas unggul  
(*low input approach*)



**kultivar toleran masam  
dan berdaya hasil tinggi**

## Tahun I

Karakterisasi

①

PLASMA NUTFAH

Induksi mutasi biji ②

Pengembangan ③  
Metode Induksi kalus

Mutan (M 0)

Selfing ④

Metode Efektif  
Induksi Kalus

Karakteristik  
Galur Awal

Mutan (M 1)

Selfing ⑤

Mutan (M 2)

Induksi kalus ①

Kalus Mutan

Selfing ②

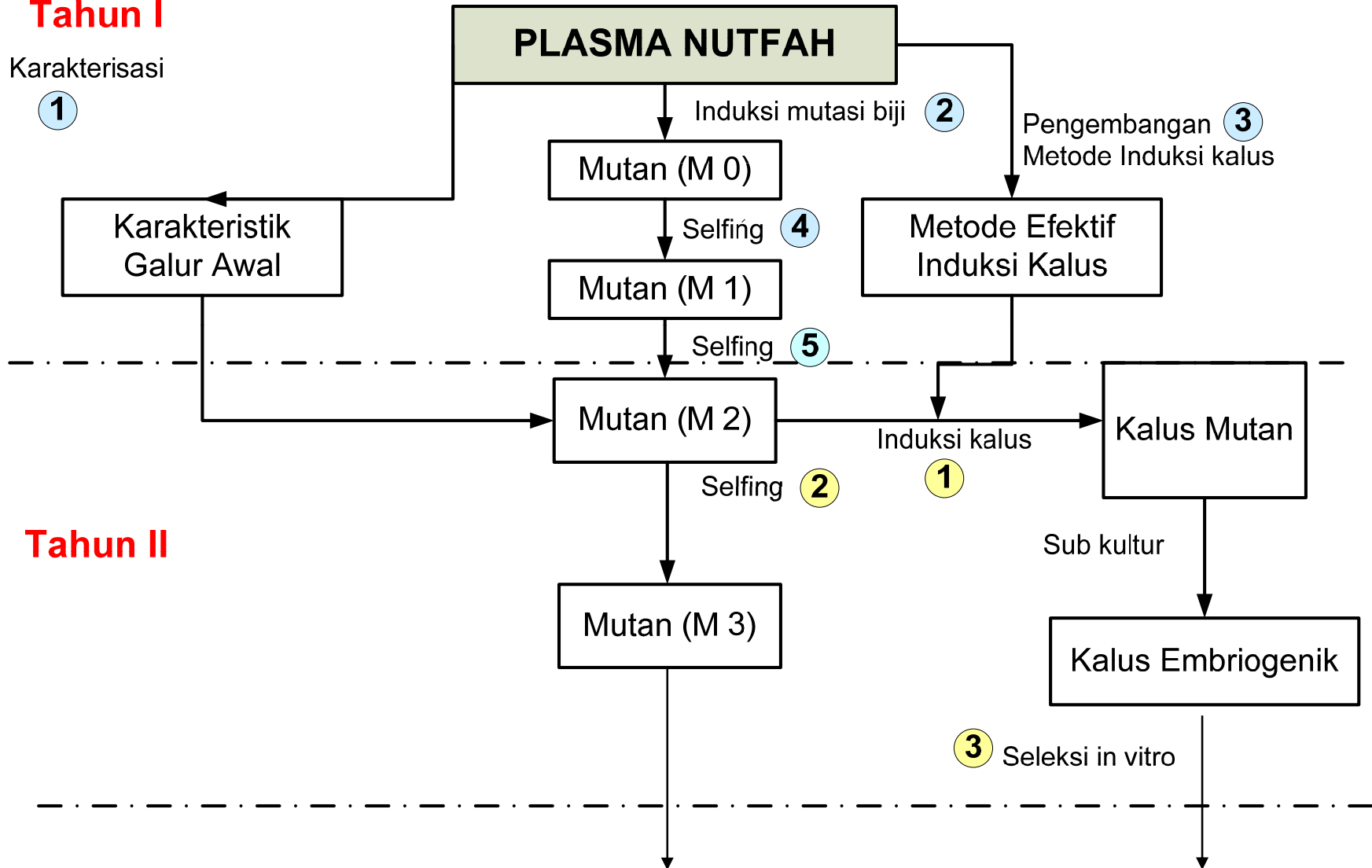
Sub kultur

Mutan (M 3)

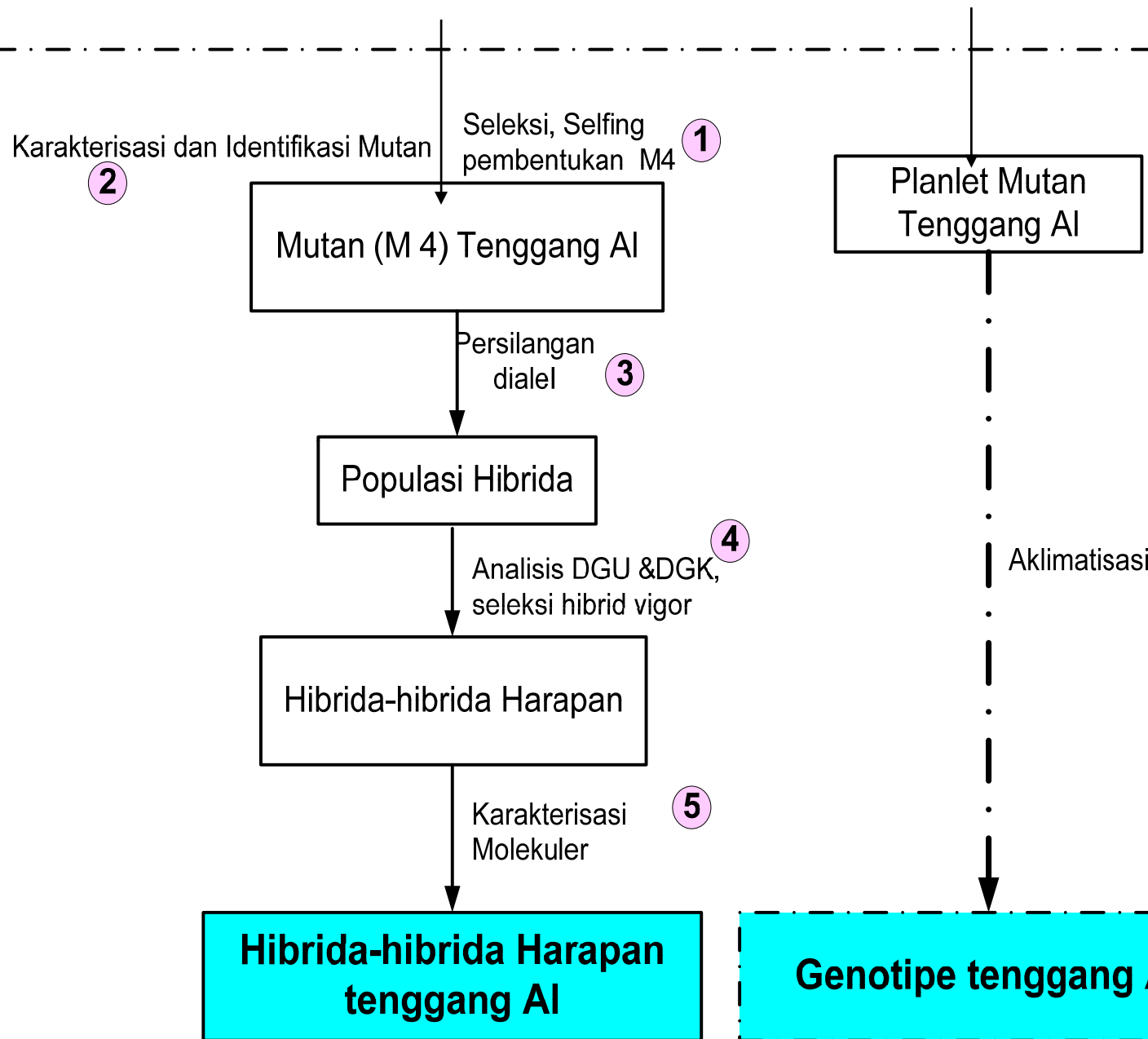
Kalus Embriogenik

③ Seleksi in vitro

## Tahun II



**Tahun III**



# TAHUN I

<b>Percobaan</b>	<b>Luaran</b>	<b>Metode</b>	<b>Capaian Sd Agst 09</b>	<b>Publikasi</b>
1 Karakterisasi plasma nutfah	identitas morfologis galur murni	Evaluasi pertumbuhan dan daya hasil	100%	Aisyah, S.I., Rustikawati, S.H. Sutjahjo dan C. Herison. 2007.
2 Penentuan dosis LD 50 irradiasi sinar gamma	informasi LD <sub>50</sub>	Evaluasi benih dengan gradien dosis radiasi	100%	Induksi Kalus Embriogenik pada Kultur <i>in vitro</i> Jagung
3 Induksi mutasi dengan radiasi sinar gamma	mutan jagung generasi M0.	Iradiasi galur dan evaluasi di lapang	100%	<b>Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia EK No 3: 344-350 (terakreditasi)</b>
4 Induksi kalus embriogenik pada jagung	metode induksi kalus embriogenik	Perlakuan media kultur	100%	

<b>TAHUN II</b>				
<b>Percobaan</b>	<b>Luaran</b>	<b>Metode</b>	<b>Capaian Sd Agst 09</b>	<b>Publikasi</b>
1. Seleksi mutan generasi M1	biji mutan generasi kedua (M2) tenggang masam	Selfing galur M1 pada tanah PMK Jasinga)	100%	Rustikawati, S.H. Sutjahjo , C. Herison, dan S.I. Aisyah. 2008. Induksi mutasi melalui iradiasi sinar gamma terhadap benih untuk meningkatkan keragaman populasi dasar jagung
2. Seleksi mutan generasi M2	biji mutan generasi kedua (M3) tenggang masam	Selfing galur M1 pada tanah PMK Jasinga)	100%	<b>Akta Agrosia 11(1):57-62 (terakreditasi)</b>
3 Regenerasi jagung secara <i>in vitro</i>	planlet jagung	perlakuan media	100%	

## TAHUN III

<b>Percobaan</b>	<b>Luaran</b>	<b>Metode</b>	<b>Capaian</b>	<b>Publikasi</b>
1. Seleksi generasi M3 ke arah ketenggangan terhadap kemasaman (Pembentukan biji M4)	biji jagung mutan generasi kedua (M4) yang tenggang terhadap kemasaman tanah	Selfing galur M3 pada lahan bereaksi masam (PMK Jasinga)	100%	Studi daya gabung
2. Karakterisasi morfologi dan Identifikasi mutan dengan penanda RAPD	Identitas morfologi dan molekuler tetua mutan	Pengamatan morfologi dan RAPD	100%	
3. Perakitan hibrida unggul tenggang kemasaman tanah	15 kombinasi persilangan dari 6 tetua	Persilangan	100%	
4. Analisis daya gabung umum dan daya gabung khusus	pasangan hibrida terbaik	Analisis DGU dan DGK	100%	



# Mutasi Biji

Galur murni



Leuwikopo



Leuwikopo



PMK Jasinga



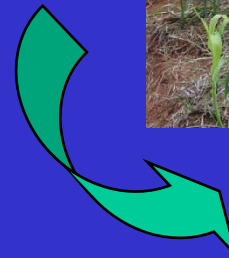
Radiasi biji



M0



M1



M2

Galur tenggang masam



M3



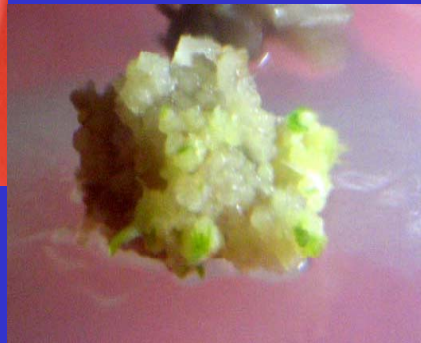
Galur murni diradiasi



Bahan kultur



kalus



Seleksi *in vitro*  
media  $AlCl_3$



regenerasi



planlet

Galur tenggang Al →

## Seleksi *in vitro*

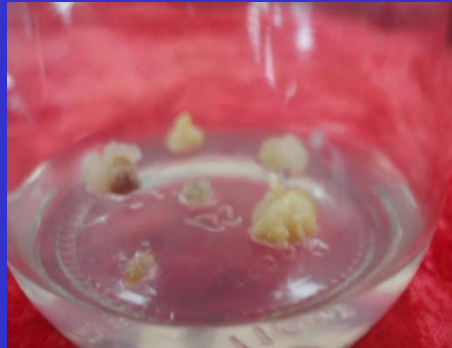
Lab Kuljar Dep Agrohort, Faperta, IPB

# Induksi kalus embriogenik plasma nutfah jagung secara *in vitro*

## Induksi kalus (MS + 2,4-D 6 ppm)



**Sterilisasi**



**1 mg**



**3 mg**



**4 mg**

## Induksi kalus embriogenik (MS + 2,4-D 2ppm + manitol 30%)



**1 mg**



**2 mg**



**4 mg**



**6 mg**





**embrio dan calon tunas G8 (400 X)**

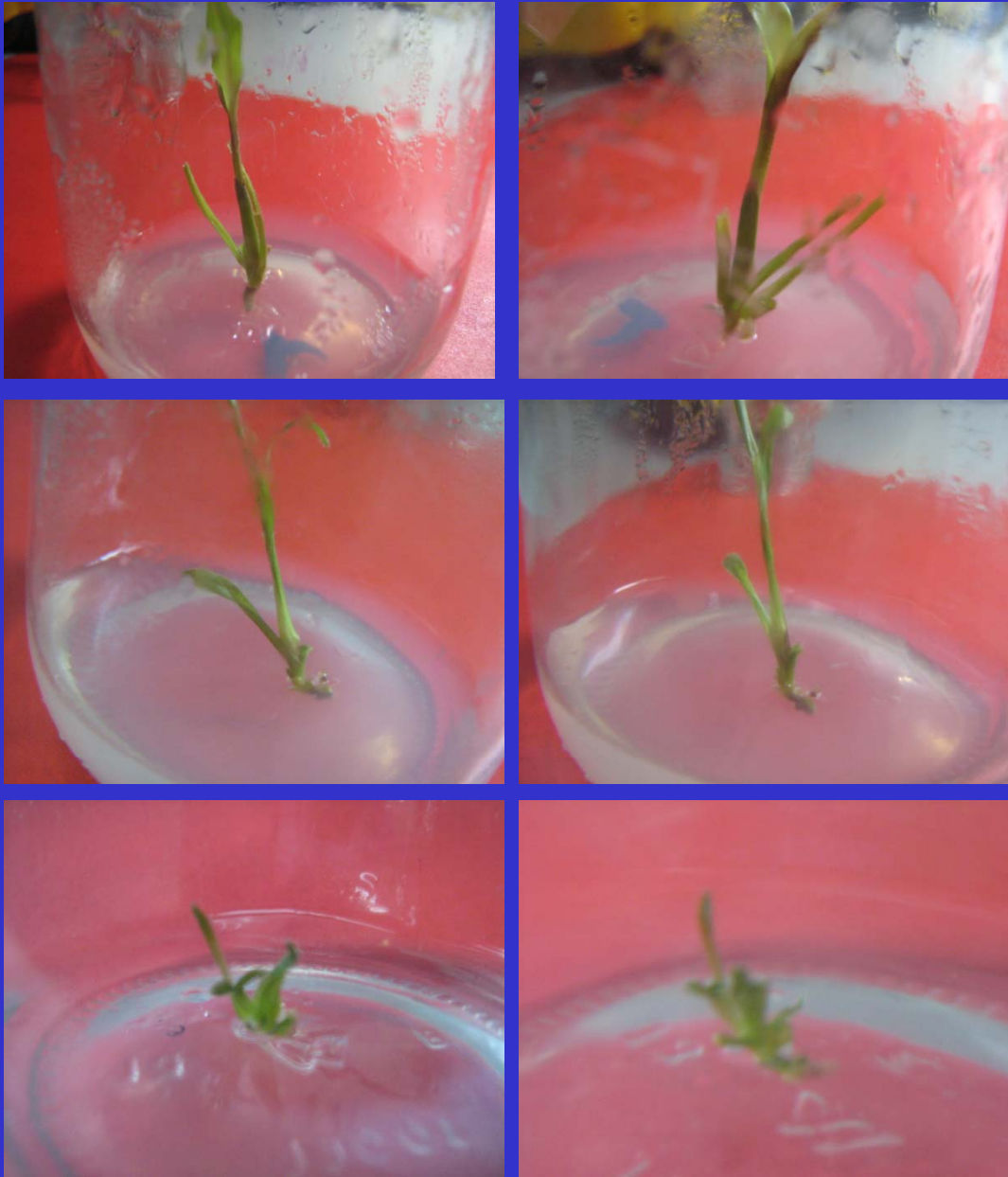


**Planlet G8 hasil seleksi *in vitro* pada dosis  $AlCl_3$  400 ppm**





**Perkembangan kalus menjadi planlet pada G8**



**Planlet G8 hasil seleksi *in vitro* pada dosis  $AlCl_3$  400 ppm**



**HASIL TAHUN III**

# Percobaan 1 : Pembentukan mutan generasi keempat (M4) hasil iradiasi biji

Materi : Mutan M3 dari 6 galur, RAK, 3 ulangan, tanam dalam baris

Genotip	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (mm)	Bobot 100 butir
G1	234.7	13.00	16.70	39.60	17.93
G1M4	108.4	8.46	8.14	25.08	9.68
G3	201.4	9.30	12.20	25.80	15.85
G3M4	121.1	8.82	8.92	25.48	10.13
G6	224.6	12.80	15.50	42.70	24.07
G6M4	132.2	9.75	9.71	29.64	9.51
G7	225.7	13.60	15.00	41.60	21.19
G7M4	114.5	9.51	10.13	28.58	9.96
G8	228.2	12.50	18.00	38.60	24.54
G8M4	119.69	9.75	11.38	29.52	9.50
G9	219.2	12.70	12.50	28.30	11.44
G9M4	122.3	8.90	8.74	26.55	9.50





dalam galur  
variasi kecil



antar galur dan dalam galur  
variasi sangat tinggi

dalam galur  
variasi kecil,  
ukuran kecil

## Kesimpulan

### Generasi M4

Seragan, varian dalam genotipe yang semakin kecil.

Morfologi tanaman lebih kecil dibandingkan dengan generasi sebelumnya.

Terjadi inbreeding depression



G6 Galur asal: 15.5 cm



G6 M4: 9.7 cm

## Percobaan 2 : Perakitan hibrida melalui persilangan 2 mutan dengan skema dialel

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
P1		F1 (G1xG3)	F1 (G1xG6)	F1 (G1xG7)	F1 (G1xG8)	F1 (G1xG9)
P2			F1 (G2xG6)	F1 (G2xG7)	F1 (G2xG8)	F1 (G2xG9)
P3				F1 (G6xG7)	F1 (G6xG8)	F1 (G6xG9)
P4					F1 (G7xG8)	F1 (G7xG9)
P5						F1 (G8xG9)
P6						

Jumlah F1 = 6 x 5 = 30 persilangan

No	Persilangan	No	Persilangan
1	G1-12-18a-1 x G8-4-8-6	16	G7-15-9-3 x G3-15-17-4
2	G1-12-18a-1x G9-20-44-2	17	G7-15-9-3 x G9-20-44-2
3	G1-12-18a-1 x G7-15-9-3	18	G7-15-9-3 x G6-6-19a-9
4	G1-12-18a-1 x G6-6-19-19 <sup>a</sup>	19	G7-15-9-3 x G1-12-18a-1
5	G1-12-18a-1 x G3-15-17-4	20	G7-15-9-3 x G8-4-8-6
6	G3-15-17-4 x G9-20-44-2	21	G8-4-8-6 x G6-6-19a-9
7	G3-15-17-4 x G8-4-8-6	22	G8-4-8-6 x G9-20-44-2
8	G3-15-17-4 x G1-12-18a-1	23	G8-4-8-6 x G1-12-18a-1
9	G3-15-17-4 x G6-19a-9	24	G8-4-8-6 x G7-15-9-3
10	G3-15-17-4 x G7-15-9-3	25	G8-4-8-6 x G3-15-17-4
11	G6-6-19a-9 x G3-15-17-4	26	G9-20-44-2 x G6-6-19a-9
12	G6-6-19a-9 x G1-12-18a-1	27	G9-20-44-2 x G1-12-18a-1
13	G6-6-19a-9 x G8-4-8-6	28	G9-20-44-2 x G3-15-17-4
14	G6-6-19a-9 x G7-15-9-3	29	G9-20-44-2 x G8-4-8-6
15	G6-6-19a-9 x G9-20-44-2	30	G9-20-44-2 x G7-15-9-3





**Penampilan vegetatif  
tan untuk persilangan**



G5 X G7



G3 X G7



G6 X G7



G1 X G7



G9 X G8



G7 X G8

Penampilan tongkol hasil silangan



# Percobaan 3 : Analisis daya gabung umum dan daya gabung khusus

30 F1

6 tetua

2 hibrida komersial



RAKL 3 Ulangan

Lahan Masam Jasinga dan Leuwikopo

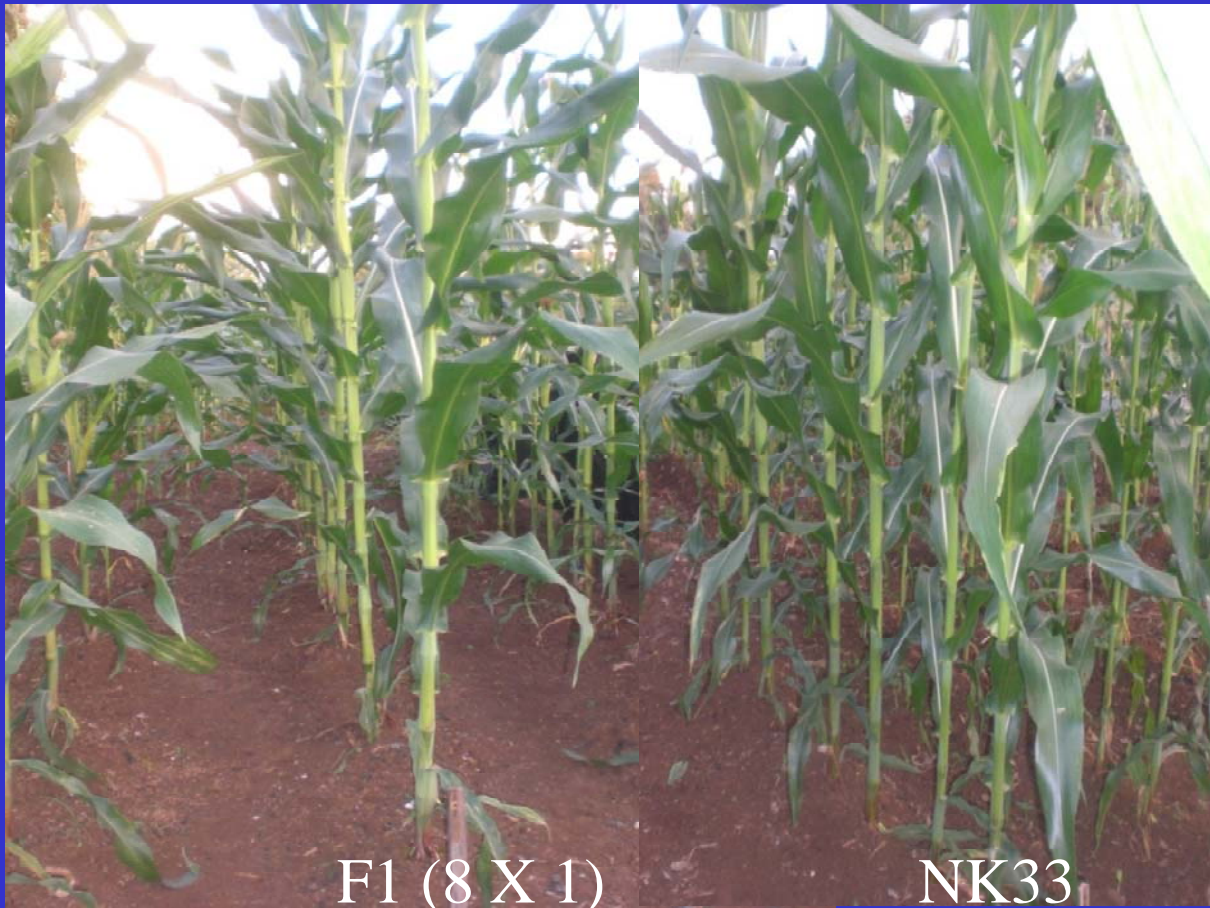


**DGU, DGK, Hibrid Vigor**

(Singh and Chaudhary, 1979)

**Produksi dibanding hibrida komoersial**





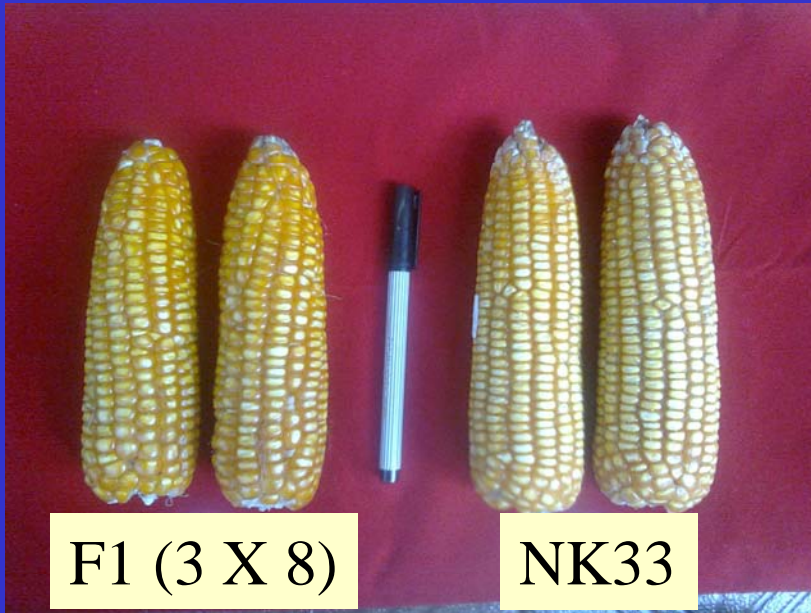
## Rata-rata vegetatif

	<b>8x1</b>	<b>NK33</b>
<b>T Tan</b>	<b>254,9</b>	<b>220,5</b>
<b>D Batang</b>	<b>10,6</b>	<b>9,5</b>
<b>J Daun</b>	<b>15,4</b>	<b>12,6</b>
<b>Pj Daun</b>	<b>82,6</b>	<b>96,9</b>
<b>Lb Daun</b>	<b>11,8</b>	<b>12</b>

Dy Tumb : 100%    100%

Pertumbuhan vegetatif F1 (G8-4-8-6 x G1-12-18a-1)  
dan hibrida impor NK33 di Leuwikopo





Tongkol F1 (3 X 8) vs  
hibrida impor NK33 (Jasinga)

## Kesimpulan

Tetua yang mempunyai daya gabung umum terbaik berdasarkan parameter vegetatif pada dua lokasi adalah G8. Pasangan hibrida yang menunjukkan kemampuan vigor yang baik menyerupai hibrida impor NK33 adalah G3 X G8 (Jasinga) dan G8 X G1 (Leuwikopo)

## Publikasi

1. Aisyah S I, S H. Sutjahjo, Rustikawati dan C Herison. 2008. Induksi Kalus Embriogenik dan Regenerasi Planlet pada Kultur *in vitro* Jagung (*Zea mays* L.)  
**Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia disi Khusus Dies Natalis ke-26 UNIB No 3 : 344-350**
2. Rustikawati, S.H. Sutjahjo, C. Herison dan S.I. Aisyah. 2007. Induksi mutasi melalui irradiasi sinar gamma terhadap benih untuk meningkatkan keragaman populasi dasar jagung.  
**Akta Agrosia 11(1) : 57-62.**
3. **Poster** ditampilkan pada seminar di Batan , temu menteri Ristek di Biotrop, dan Temu Pascasarjana se Indonesia di IPB





*Terimakasih*