

3. METODOLOGI PELAKSANAAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UB, Desa Jatikerto Kecamatan Kromengan Malang, dengan tipe tanah Alfisol ketinggian tempat 330 m dpl, suhu rata-rata 27⁰C (kondisi normal). Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2012 sampai dengan Agustus 2012.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, tugal, ajir, tali rambatan, pisau, papan nama, mistar, label, kantong kertas, rafia, RHS color chart dan spidol.

Bahan untuk penelitian ini adalah 90 galur harapan hasil seleksi kacang panjang berpolong ungu (lampiran 1), benih varietas Brawijaya 1, Brawijaya 3 dan Bagong 3 sebagai kontrol. Selain itu juga menggunakan pupuk kandang, pupuk NPK, pupuk Urea dan fungisida.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dalam perluasan (*Augmented Design*) (Petersen, 1994). Rancangan Acak Kelompok Perluasan ini digunakan jika jumlah galur yang akan dievaluasi banyak dengan persediaan benih yang relatif sedikit.

Prosedur pengelolaan lahan dan tata letak galur-galur beserta kontrol mengacu kepada Petersen (1994). Sebagai perlakuan adalah 90 galur harapan. Lahan dibagi menjadi 6 blok yang masing-masing terdiri dari 18 baris galur harapan. Dari 90 galur ditanam dalam blok secara baris tunggal (*single plot*), masing-masing galur harapan jika sudah ditanam pada satu blok tidak ditanam lagi pada blok yang lain, sedangkan kultivar pembanding ditanam pada setiap blok sebagai ulangan, sehingga pada masing-masing blok di tanam 15 galur harapan ditambah 3 kontrol.

Tiap galur ditanam 20 tanaman dalam baris dengan menggunakan jarak tanam 75 cm x 30 cm. Pada satu baris berisi 10 lubang tanam yang pada 1 lubang tanam diisi 2 benih kacang panjang. Pemeliharaan dilakukan sesuai dengan standar budidaya kacang panjang. Selama penanaman tidak dilakukan penyemprotan pestisida.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Seleksi Galur Harapan Kacang Panjang Berpolong Ungu

Metode seleksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode seleksi massa, pemilihan berdasarkan pada polong yang berwarna ungu dan panjang polong. Seleksi yang digunakan adalah seleksi massa positif, yaitu dengan memilih individu terbaik yang diinginkan dari masing-masing populasi untuk galur yang berasal dari 90 galur. Masing-masing galur tersebut dilakukan seleksi, hal ini dilakukan karena setiap galur memiliki potensi yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Masing-masing galur yang terpilih kemudian ditanam untuk penelitian selanjutnya.

3.4.2 Uji Daya Hasil

Kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian meliputi :

1. Pengolahan lahan

Sebelum ditanami lahan dibersihkan dari rumput liar kemudian dicangkul untuk memperoleh struktur tanah yang gembur dan remah.

2. Persiapan Media Tanam

Benih disiapkan sesuai dengan jumlah kebutuhan untuk penanaman. Benih yang dipilih adalah benih yang mempunyai kondisi baik. Lalu diberikan fungisida pada benih yang akan ditanam.

3. Penanaman

Benih kacang panjang ditanam secara langsung di lahan tanpa melakukan kegiatan penyemaian. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam menggunakan alat bantu tugal. Jarak tanam yaitu 75cm x 30 cm. Setiap lubang tanam berisi 2 butir benih kacang panjang.

4. Pemasangan Ajir

Dilakukan 10-15 hst atau saat tanaman sudah mencapai kurang lebih 25 cm. Tujuan pemasangan ajir ialah sebagai media rambat tanaman

sehingga tidak mengganggu antar tanaman dan menjaga agar pertumbuhan tanaman tetap tegak serta dapat berlangsung dengan optimal. Ajir ditancapkan bersebelahan dengan lubang tanam sedalam 30 cm. Perambatan tanaman dilakukan agar tanaman dapat tumbuh tegak mengikuti arah berdirinya ajir/turus. Perambatan dilakukan saat tanaman menjalar panjang \pm 21 hst yaitu dengan cara melilitkan kacang panjang sekitar ajir secara melingkar dengan arah berlawanan dengan arah perputaran jarum jam.

5. Pemasangan Tali Rambatan

Pemasangan tali rambatan dilakukan setelah pemasangan ajir selesai. Tali berguna membantu mengarahkan atau merambatkan tanaman. Pemasangan tali ada dua tahap. Tahap I pada ketinggian kurang lebih 70 cm dari ajir. Tahap II pada ketinggian kurang lebih 150 cm dari ajir.

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyulaman, pembumbunan, pengairan dan pemupukan, yang dilakukan sesuai dengan standar budidaya kacang panjang. Selama pemeliharaan tanaman tidak dilakukan penyemprotan pestisida.

Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hst untuk menggantikan tanaman yang tidak berhasil tumbuh. Pembumbunan dilakukan untuk menggemburkan tanah. Pengairan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Penyiraman dilakukan dengan cara digenangi menggunakan pompa air. Pada saat awal pertumbuhan setiap kali tanah terlihat mulai mengering segera dilakukan pengairan. Tetapi saat tanaman mulai dewasa, pengairan dapat dilakukan sekitar 1 minggu sekali. Penyiraman bertujuan untuk menjaga kelembaban di sekitar tanaman khususnya pada saat tanaman dibudidayakan pada musim kemarau.

Pemupukan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah dengan jarak 5-7 cm dari tanaman. Pemupukan pertama dengan pupuk kandang dan NPK dilakukan pada saat tanam, pemupukan kedua dengan menggunakan Urea dilakukan pada saat tanaman berumur 2 mst dan pemupukan yang ketiga diberikan setelah tanaman berumur 3 mst dengan menggunakan

pupuk Urea, masing-masing untuk setiap pemupukan diberikan sebanyak 2,5 g/lubang tanam.

Penyiangan disesuaikan dengan kondisi lapang. Rumput-rumputan atau gulma yang tumbuh liar di areal pertanaman harus dibersihkan atau dilakukan penyiangan. Penyiangan dilakukan dua kali yaitu setelah tanaman berumur 3 dan 6 minggu sejak penanaman atau sesuai kebutuhan.

7. Panen Polong Segar

Ciri-ciri polong siap dipanen adalah ukuran polong telah mencapai maksimal, mudah dipatahkan dan biji-biji di dalam polong tidak menonjol. Waktu panen yang paling baik pada pagi atau sore hari. Umur tanaman siap panen 3,5-4 bulan. Cara panen pada tanaman kacang panjang tipe merambat dengan memotong tangkai buah.

8. Panen Benih

Panen benih dilakukan pada saat polong kacang panjang sudah dalam keadaan kering, dan keadaan biji dalam polong mengeras.

3.5 Karakter Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara individu terhadap tanaman yang sehat dan tidak terserang hama penyakit. Karakter yang diamati antara lain :

- Umur berbunga (hst), dihitung pada saat bunga mekar pertama pada setiap tanaman. Pengamatan dilakukan secara individu terhadap tanaman yang sehat, tidak terserang hama penyakit. Disebut umur berbunga bila tanaman sudah berbunga mencapai 50%-70% dari populasi.
- Umur panen (hst), dihitung pada saat pertama panen polong segar. Pengamatan dilakukan secara individu terhadap tanaman yang sehat, tidak terserang hama penyakit.
- Warna polong, diamati dengan mengamati warna polong yang muncul dengan menggunakan alat bantu berupa RHS color charts.
- Jumlah polong, diamati dengan menghitung jumlah polong setiap kali panen.

- Panjang polong (cm), diukur dari pangkal hingga ujung polong. Pengamatan dilakukan secara individu terhadap tanaman yang sehat, tidak terserang hama penyakit.
- Bobot rerata per polong (g), dihitung dari bobot jumlah total polong yang diamati dibagi dengan jumlah polong yang diamati.
- Bobot polong per tanaman (g), ditimbang dari bobot jumlah total polong pada setiap kali panen.
- Rata-rata jumlah biji per polong, dihitung dari rata-rata jumlah biji yang terdapat pada lima polong terbaik.
- Bobot 1000 biji pertanaman (g), pengamatan dilakukan pada saat panen dengan menimbang bobot 1000 butir biji kering dari tiap galur.

3.6 Analisis Data

Analisis ragam RAK dalam perluasan (*Augmented Design*), untuk menduga ragam lingkungan yang akan digunakan dalam menentukan galur unggul terhadap varietas kontrol. Penentuan keunggulan galur yang diuji terhadap 3 varietas kontrol terbaik (Petersen, 1994).

a. Menghitung nilai rata-rata setiap varietas kontrol pada setiap blok.

Tabel 1. Nilai rata-rata varietas kontrol pada tiap blok.

Karakter Kontrol (c)	Blok (r)			Jumlah	Rata-rata
	1	2...	R		
1	$X_{1,1}$	$X_{1,2} \dots$	$X_{1,r}$	C1	X_1
2	$X_{2,1}$	$X_{2,2} \dots$	$X_{2,r}$	C2	X_2
3	$X_{3,1}$	$X_{3,2} \dots$	$X_{3,r}$	C3	X_3
Jumlah	R1	R2 . . .	Rr	G	
Rata-rata	$X_{.1}$	$X_{.2} \dots$	$X_{.r}$		
Penyesuaian	a_1	$a_2 \dots$	Ar		

Keterangan :

$C1 \dots C_r$ = Total hasil masing-masing varietas pada semua blok

$R1 \dots R_r$ = Total hasil masing-masing blok

G = Total hasil semua varietas pada keseluruhan blok

$x_{1.} \dots x_{r.}$ = C/r = Rata-rata masing-masing varietas pada semua blok

$x_{1.1} \dots x_{1.r}$ = R/c = Rata-rata masing-masing blok

x = G/rc = Rata-rata semua varietas pada semua blok

a1.....ar = xr x = Nilai penyesuaian pada masing-masing blok

b. Menghitung hasil penyesuaian dari tiap galur pada setiap blok.

Tabel 2. Hasil pengamatan dibandingkan dengan hasil penyesuaian.

Galur	Hasil	
	Pengamatan	Penyesuaian
1	Y_{1j}	y_{1j}
2	Y_{2j}	y_{2j}
3	Y_{3j}	y_{3j}
.	.	.
.	.	.
V	y_{vj}	y_{vj}

Keterangan :

$y_{1j} \dots y_{vj}$ = Hasil dari seleksi galur pada j blok

$y_{1j} \dots y_{vj} = y_{ij}$ Ar

c. Menghitung nilai ANOVA

Tabel 3 Anova dari varietas kontrol dari metode perluasan (*Augmented Desain*):

Sumber Keragaman	d.f	SS	MSS
Antar galur (e)	e-1	eSS	eMS
Antar varietas (c)	c-1	cSS	cMS
Varietas (v)	v-1	vSS	vMS
c vs v	1	cvSS	cvMS
Error	c (b-1)	ESS	EMS
Total	N-1	TSS	

Dimana :

- GCF (faktor koreksi) = GT^2/N
- $TSS = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^b c_{ij}^2 + \sum_{l=1}^r v_l^2 - GCF$
- $eSS = \frac{\sum_{i=1}^c Tc_i^2}{3} + \sum_{l=1}^v v_l^2 - GCF$
- $cCF = Tc^2/bc$
- $cSS = \sum_{i=1}^c Tc_i^2 / 3 - cCF$
- $vCF = Tv^2/v$
- $vSS = \sum_{l=1}^v v_l^2 - vCF$
- $vMS = vSS/(v-1)$

- $cvSS = eSS - cSS - vSS$
- $ESS = TSS - eSS$
- $EMS = ESS/c (b-1)$

d. Hasil dari perhitungan di atas, dapat dilanjutkan dengan Uji BNJ dengan rumus :

$$\alpha = q\alpha(p, v) \frac{\sqrt{KTG}}{r}$$

(Hanafiah, 2002)

Dimana:

- q = tabel nilai kritis uji perbandingan berganda Tukey pada taraf nyata 1% atau 5%
- α = taraf nyata
- KTG = kuadrat tengah galat
- r = ulangan
- p = banyaknya perlakuan
- v = derajat bebas galat

Dari nilai BNJ tersebut dilanjutkan dengan akumulasi hasil dari masing-masing varietas kontrol = BNJ + varietas kontrol. Nilai tersebut yang digunakan untuk mengevaluasi hasil dari tanaman yang terseleksi dengan varietas kontrol.

Ragam Genetik dan Heritabilitas

Ukuran dari keragaman dapat ditentukan oleh nilai koefisien keragaman genetik (KKG) yang dapat dihitung dengan rumus:

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{X}} \times 100 \%$$

Keterangan :

- KKG = Koefisien Keragaman Genetik
- σ_g^2 = Ragam genetik
- \bar{X} = Rata-rata

Kriteria penilaian tinggi rendahnya keragaman populasi dibagi menjadi 4 kriteria (Moedjiono *et al*, 1999), yaitu:

Rendah	: 0% - 25 %
Agak rendah	: 25% - 50%
Cukup tinggi	: 50% - 75%
Tinggi	: 75% - 100%

Untuk mengetahui pengaruh genetik dan non genetik terhadap karakter dilakukan pendugaan nilai heritabilitas. Poespodarsono (1988) menyatakan bahwa ragam genetik diduga berdasarkan pengurangan ragam fenotip oleh ragam lingkungan. (σ_g^2) = $\sigma_p^2 - \sigma_e^2$. Ragam fenotip (σ_p^2) diduga dari ragam nilai rata-rata antar galur harapan, sedang ragam lingkungan (σ_e^2) diperoleh dari rerata ragam tetua-tetua yang ditanam. Sehingga heritabilitas dapat dihitung menggunakan rumus :

$$(h^2) = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

Kategori tinggi rendahnya heritabilitas digolongkan sebagai berikut :

$$0 < h^2 < 0,2 \quad = \text{rendah}$$

$$0,2 < h^2 < 0,5 \quad = \text{sedang}$$

$$h^2 > 0,5 \quad = \text{tinggi}$$

(Bahar dan Zen, 1993)

Batas Seleksi Galur Terpilih

Kuswanto (2007) menyatakan batas seleksi adalah besaran yang digunakan sebagai batas terendah dari komponen daya hasil. Batas seleksi diperoleh dengan melibatkan intensitas seleksi dan keragaman dari galur-galur harapan yang akan diseleksi. Perhitungan batas seleksi dilakukan terhadap kelompok galur yang berasal dari tiap pasangan persilangan, menggunakan intensitas seleksi 10% dengan rumus :

$$X_s = X.. + k \sigma_p$$

Keterangan :

X_s = Nilai Batas Seleksi

$X..$ = rata-rata umum

k = Intensitas seleksi 1,76 untuk intensitas seleksi 10%

σ_p = simpangan baku fenotip

Berdasarkan nilai batas seleksi ini, galur terpilih adalah galur yang mempunyai nilai lebih dari atau sama dengan X_s .

