

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Botani Tanaman Kacang Panjang

Menurut Tim Karya Tani Mandiri (2011), susunan klasifikasi kacang panjang secara lengkap adalah sebagai berikut

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Sub kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Famili	: Papilionaceae/Leguminose
Genus	: Vigna
Spesies	: <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi ex Hassk <i>Vigna sinensis</i> ssp. <i>Sesquipedalis</i>

Kacang panjang merupakan tanaman semusim yang berbentuk perdu. Tanaman ini bersifat memanjat dengan membelit. Daunnya bersusun tiga-tiga helai. Batangnya panjang, liat, dan sedikit berbulu. Bunga kacang panjang seperti kupu-kupu. Sementara buahnya bulat, panjang, dan ramping. Panjangnya ada yang mencapai 10–80 cm yang disebut polong. Saat muda buahnya berwarna hijau keputih-putihan, setelah tua berwarna putih kekuning-kuningan dan kering. Buah liat karena banyak seratnya dan menjadi lemas jika kering (Sunarjono, 2003).

## **2.2 Syarat Tumbuh Kacang Panjang**

Kacang panjang dalam pembudidayaannya memerlukan persyaratan tumbuh yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut.

### *2.2.1 Keadaan Tanah*

Tanaman kacang panjang dapat diusahakan hampir pada semua jenis tanah. Namun untuk memperoleh hasil optimal, akan lebih baik bila ditanam pada tanah yang subur. Jenis tanah yang cocok bagi pertumbuhan kacang panjang adalah tanah berstruktur liat dan berpasir. Derajat keasaman tanah (pH) yang dibutuhkan adalah 5,5–6,5.

### *2.2.2 Keadaan Iklim*

Kacang panjang dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian kurang dari 600 m dpl (di atas permukaan laut). Temperatur yang dikehendaki berkisar antara 18–32°C dengan suhu optimal 25°C. tanaman ini membutuhkan banyak sinar matahari. Curah hujan yang diperlukan berkisar antara 600–2000 mm/tahun. Waktu tanam yang baik adalah pada awal atau di akhir musim hujan (Tim Karya Tani Mandiri, 2011).

## **2.3 Kandungan Gizi Kacang Panjang**

Menurut Haryanto dkk. (2007) dalam Gultom (2012), kacang panjang penting sebagai sumber vitamin dan mineral. Sayur ini banyak mengandung vitamin A, vitamin B, dan vitamin C terutama pada polong muda. Bijinya banyak mengandung protein, lemak dan karbohidrat. Komoditi ini merupakan sumber

protein nabati yang cukup potensial. Tabel 2 menguraikan kandungan gizi pada polong, biji, dan daun kacang panjang.

Tabel 2. Komposisi zat gizi kacang panjang per 100 gr bahan.

Jenis Zat Gizi	Polong	Biji	Daun
Kalori (kal)	44	357	34
Karbohidrat (g)	7,8	70	5,8
Lemak (g)	0,3	1,5	0,4
Protein (g)	2,7	17,3	4,1
Kalsium (mg)	49	163	134
Fosfor (mg)	347	437	145
Besi (mg)	0,7	6,9	6,2
Vitamin A (SI)	335	0	5240
Vitamin B (mg)	0,13	0,57	0,28
Vitamin C (mg)	21	2	29
Air (g)	88,5	12,2	88,3
Bagian dapat dimakan (%)	75	100	65

Sumber : Depkes (1990).

#### 2.4 Pemuliaan Kacang Panjang

Jumlah kromosom kacang panjang adalah  $2n=2x=22$ . Pemuliaan kacang panjang dilakukan oleh lembaga pemerintah dan perusahaan swasta. Kriteria seleksi penting adalah komponen hasil dan kualitas hasil. Komponen hasil berhubungan dengan panjang polong dan jumlah polong per tanaman.

Kacang panjang merupakan tanaman menyerbuk sendiri dengan persentasi penyerbukan silang kurang dari 5%. Metode pemuliaan kacang panjang sama dengan metode pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri lainnya. Varietas utama yang dihasilkan dari kegiatan pemuliaan kacang panjang adalah varietas galur murni.

Metode seleksi pemuliaan kacang panjang meliputi seleksi massa, seleksi galur murni, seleksi *bulk*, silsilah (*pedigree*), *single seed descend* (SSD), diallel

*selective mating system*, dan silang balik (*back cross*) (Syukur dkk., 2012).

Seleksi massa merupakan seleksi pada tanaman yang sama penampilannya (fenotipe), kemudian tanaman yang sama itu benihnya digabung tanpa diadakan uji turunan (*progeny*). Seleksi ini sering digunakan untuk memurnikan suatu varietas campuran. Seleksi galur murni adalah seleksi untuk memperoleh turunan dari hasil penyerbukan sendiri dari satu tanaman homozigot. Seleksi *bulk* merupakan seleksi yang ditunda sampai generasi lebih lanjut (biasanya F<sub>5</sub> dan F<sub>6</sub>) setelah hibridisasi, yaitu setelah segregasi dianggap berakhir. Seleksi silsilah (*pedigree*) merupakan seleksi dari tanaman dengan kombinasi karakter yang dikehendaki pada generasi F<sub>2</sub>, turunannya selanjutnya diseleksi lagi pada generasi-generasi berikutnya sampai mencapai kemurnian genetik. *Single seed descend* (SSD) adalah seleksi yang dilakukan dengan memanen satu biji setiap tanaman mulai dari F<sub>2</sub>–F<sub>5</sub>, kemudian setiap biji tersebut dicampur untuk ditanam pada generasi selanjutnya. Diallel *selective mating system* adalah seleksi dengan menggunakan berbagai variasi metode seleksi dalam usaha mengkombinasikan berbagai karakter yang diinginkan. Seleksi silang balik (*back cross*) adalah seleksi yang dilakukan dengan cara melakukan silang balik secara berulang-ulang dari suatu varietas yang ingin diperoleh sifat baiknya kepada varietas lain yang sudah cukup beradaptasi (Makmur, 1992).

Beberapa varietas unggul kacang panjang yang sudah dilepas oleh Menteri Pertanian adalah sebagai berikut:

a. Varietas kacang panjang 1 (KP-1)

Varietas yang berasal dari Bekasi ini batangnya berwarna hijau muda, berbentuk segi enam. Bentuk daun delta dengan ujung runcing. Tiap daun majemuk terdiri dari tiga daun, permukaannya rata, berbulu halus, dan

berwarna hijau tua. Bunga berbentuk kupu-kupu dan berwarna hijau tua.

Polong berbentuk gilig langsing, warna polong muda hijau tua. Jumlah polong tiap tanaman 4–15 buah dengan panjang 40-75 cm. Rasa polong muda renyah dan agak manis. Bijinya berwarna coklat tua, kadang berbelang putih. Bentuknya bulat gepeng. Tinggi tanaman ini sekitar 2 m lebih. Mulai berbunga pada umur 28 hari dan panen polong muda pada umur 59–79 hari. Produksi rata-rata 6,2 ton/ha. Varietas ini cukup tahan terhadap serangan hama penggerek polong dan cendawan busuk polong.

b. Varietas kacang panjang 2 (KP-2)

Varietas ini berasal dari Bogor. Tanaman ini merambat, tingginya 2 m atau lebih. Daunnya mirip dengan varietas KP-1. Varietas ini mulai berbunga umur 30 hari dengan jumlah polong tiap tanaman 5-18 buah, panjangnya 35–60 cm. Polong muda dapat dipanen pada umur 58–80 hari. Hasil rata-rata polong muda 5,9 ton/ha.

c. Varietas usus hijau

Varietas ini berasal dari Banyumas dengan tinggi tanaman dewasa 215–240 cm. Daunnya berbentuk delta, tiap daun majemuk terdiri dari tiga helai, permukaannya halus dan berwarna hijau. Bunga berbentuk kupu-kupu berwarna ungu. Tanaman mulai berbunga umur 39 hari. Polong berbentuk gilig panjang, berwarna hijau tua. Polong muda renyah dan rasanya agak manis. Jumlah polong per pohon 10–20 buah dengan panjang 50–75 cm. Biji tua berwarna coklat tua dan berbentuk gilig panjang agak gepeng. Pemanenan polong muda dilakukan pada umur 58 hari. Produksi polong muda rata-rata 12,5–15,0 ton/ha. Varietas ini agak

tahan terhadap penyakit sapu dan hama penggerek polong (Haryanto dkk., 2007).

## **2.5 Persilangan Resiprok dan Pewarisan Tetuanya**

Menurut Witcombe dkk. (2013) dalam Handayani (2014), pemilihan tetua menjadi salah satu tahap yang krusial dalam proses pemuliaan melalui persilangan. Keberhasilan persilangan akan meningkat apabila tetua yang digunakan dan kombinasi persilangannya tepat, sehingga dengan jumlah kombinasi persilangan yang sedikit, efisiensi pemuliaan akan meningkat. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menentukan tetua antara lain: 1) Salah satu tetua memiliki dan membawa karakter unggul atau karakter yang menjadi target pemuliaan; 2) Salah satu atau kedua tetua memiliki adaptasi dan penampilan agronomis yang baik, dan 3). Kedua tetua sebaiknya memiliki jarak kekerabatan yang jauh sehingga dapat menghasilkan keragaman genetik tinggi pada progeni (keturunannya).

Karakter target yang dimiliki oleh salah satu tetua (jantan) dipindahkan melalui persilangan ke tetua yang lainnya (betina). Diharapkan hasil dari persilangan adalah progeni yang memiliki gabungan karakter dari kedua tetua. Sebagai contoh, apabila tujuan pemuliaan adalah merakit varietas unggul kentang untuk olahan tahan penyakit busuk daun (*late blight*), maka tetua yang digunakan adalah yang tahan penyakit busuk daun dan tetua lainnya adalah jenis kentang prosesing. Apabila tetua betina menggunakan jenis kentang prosesing, maka diharapkan sifat tahan penyakit busuk daun akan dipindahkan dari tetua jantan ke tetua betina, sehingga dapat diperoleh progeni dengan karakter kualitas olahan dan tahan penyakit busuk daun (Handayani, 2014).

Menurut Welsh (1991) dalam Sagala (2008), persilangan resiprok adalah persilangan antara dua induk, dimana kedua induk berperan sebagai pejantan dalam satu persilangan, dan sebagai betina dalam persilangan yang lain. Seleksi berulang resiprokal memperbaiki kemampuan berkombinasi spesifik maupun umum. Caranya adalah dengan melakukan seleksi terhadap dua populasi dengan waktu yang bersamaan.

Menurut Murti (2004), pengaruh tetua betina merupakan faktor lain yang mempengaruhi pewarisan sifat di luar kromosom yang diturunkan lewat sitoplasma. Terdapat lima hal yang digunakan untuk membedakan antara pewarisan sitoplasmik dengan pewarisan gen-gen kromosomal, yaitu :

1. Perbedaan hasil perkawinan resiprok merupakan penyimpangan dari pola Mendel.
2. Sel kelamin betina biasanya membawa sitoplasma dan organel sitoplasmik dalam jumlah lebih besar daripada sel kelamin jantan.
3. Gen-gen kromosomal menempati loki tertentu dengan jarak satu sama lain yang tertentu pula sehingga membentuk kelompok berangkai.
4. Tidak adanya nisbah segregasi Mendel menunjukkan bahwa pewarisan sifat tidak diatur oleh gen-gen kromosomal tetapi oleh materi sitoplasmik.
5. Substitusi nukleus memperjelas pengaruh relatif nukleus dan sitoplasma.

Menurut Allard (1960) dalam Arif dkk. (2011), analisis pewarisan karakter kualitatif dan kuantitatif berperan penting dalam pemuliaan tanaman, untuk mengetahui jumlah gen yang mengendalikan karakter tersebut, aksi gen yang mengendalikan, dan informasi genetik lainnya. Informasi genetik diperlukan dalam tahapan seleksi, agar lebih efektif dan efisien.

## 2.6 Heterosis

Ada dua konsep (hipotesis) yang dapat menjelaskan gejala heterosis. Konsep yang mendapat dukungan luas adalah heterosis atau vigor hibrida merupakan hasil terkumpulnya gen-gen dominan yang baik (*favourable dominant genes*) dalam suatu genotipe tanaman dan dikenal sebagai genotipe dominant. Konsep kedua berdasarkan hipotesis bahwa heterosis merupakan hasil penampilan superioritas heterozigositas terhadap homozigositas, artinya bahwa individu yang berpenampilan superior adalah individu yang mempunyai jumlah alil dalam keadaan heterozigot yang paling banyak.

Pemanfaatan gejala heterosis dalam produksi tanaman pertanian secara komersial adalah pembentukan varietas hibrida, sebagai salah satu varietas yang dikembangkan melalui metode pemuliaan. Pada varietas hibrida yang menggunakan galur murni (*inbred line*) sebagai tetuanya ada tiga tipe dasar yaitu *single cross*, *double cross*, dan *three way cross* dengan berbagai modifikasi.

Pemilihan tipe varietas hibrida yang akan dikembangkan pada umumnya didasarkan pada empat aspek yaitu : keseragaman, hasil, stabilitas, dan kemudahan relatif dalam seleksi dan pengujian sedangkan landasan keputusan untuk membuat atau mengembangkan varietas hibrida adalah (1) terdapat mekanisme genetik untuk menangani persilangan buatan dalam skala besar, (2) terdapat teknik perbanyakan yang murah bagi tanaman yang dikembangkan secara vegetatif, (3) terdapat teknik produksi benih yang ekonomis, dan (4) produksi varietas hibrida yang dilepas harus superior terhadap produksi varietas lainnya (Satoto dan Suprihatno, 2015).