

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sejarah Kacang Bogor

Kacang Bogor berasal dari benua Afrika, daerah penyebarannya mencapai India, Sri Lanka, Indonesia, Filipina, Malaysia, Kaledonia Baru dan Amerika Selatan terutama Brazil. Namun di luar Afrika saat ini, budidaya kacang bogor sepertinya kurang diperhatikan (Goli, 1995). Tanaman ini diintroduksi ke Indonesia pada awal abad ke-20 sebagai sumber protein baru (Anonim 2009 dalam Luthfiyah, 2010).

#### 2.2 Botani Kacang Bogor

Kacang Bogor termasuk dalam famili Leguminosae dan subfamili Papilionoideae. Nama botani tanaman Kacang Bogor adalah *Vigna subterranea* (L) Verdc (Goli 1995). Heller, Begemann dan Mushonga (1995) melaporkan bahwa tanaman ini memiliki sejumlah kromosom  $2n = 22$ . Klasifikasi Tanaman Kacang Bogor adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida

Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Leguminosae / Fabaceae
Genus	: Vigna
Spesies	: <i>Vigna subterranea</i> (L) Verdc.

### 2.3 Morfologi Tanaman Kacang Bogor

Tanaman Kacang Bogor merupakan herba semusim dengan cabang-cabang lateral yang menjalar di atas tanah. Struktur morfologi tanaman Kacang Bogor menyerupai kacang tanah (*Arachis hypogea*), yaitu dalam hal menghasilkan buah atau biji di dalam tanah (Masindeni, 2006).

Batang percabangan muncul sekitar 1 minggu setelah perkecambahan, dan sebanyak 20 cabang dapat dihasilkan. Setiap cabang terdiri dari internodes, dan cabang dekat dasar lebih pendek. Batang sangat pendek, sehingga secara visual seolah-olah tidak berbatang, tetapi mempunyai cabang banyak. Tanaman di permukaan tanah tampak merumpun, terdiri atas sekumpulan tangkai daun yang panjang (Rukmana dan Yuniarsih, 2000)

Akar tunggang adalah sistem perakaran pada Kacang Bogor. Akar tanaman Kacang Bogor menyebar ke segala arah dan masuk ke dalam tanah. Kedalaman perakaran dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah, namun rata-rata mencapai 30 cm. Akar tanaman Kacang Bogor membentuk nodul akar untuk fiksasi nitrogen yang bersimbiosis dengan bakteri rizhobium. Bakteri tersebut mampu mengikat Nitrogen bebas dari udara (Heller *et al.*, 1995).

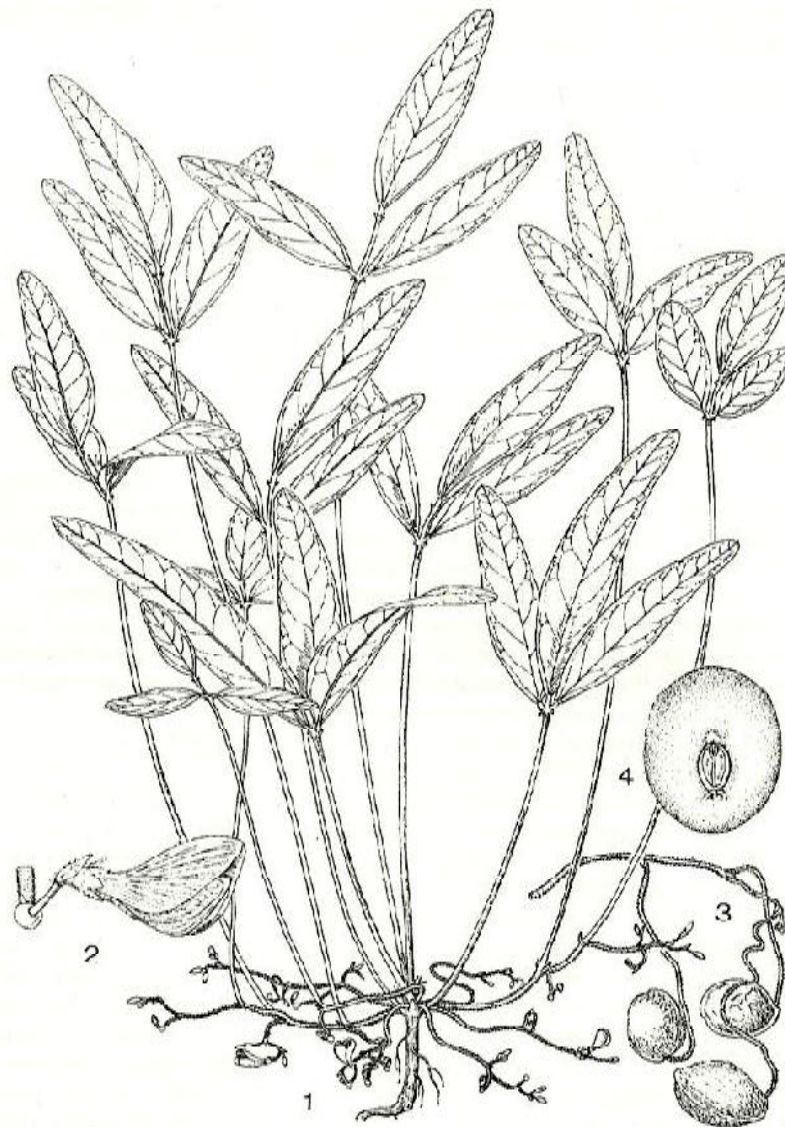
Tanaman Kacang Bogor memiliki daun majemuk dengan tiga anak daun yang berbentuk agak ellips. Tangkai daun panjang, tumbuh tegak, dan sedikit berbulu. Daun trifolia, muncul pada tiap node dengan tangkai daun yang panjang, tumbuh tegak, berlekuk, menebal pada dasarnya dan sedikit berbulu. Daun berbentuk lanset hingga jorong sempit. Daun berwarna hijau muda sampai hijau tua. Daun tengah biasanya sedikit lebih besar dibandingkan dengan daun lateral, dengan panjang rata-rata 6 cm dan lebar rata-rata 3 cm. (Heller *et al.*, 1995).

Bunga Kacang Bogor termasuk tipe bunga kupu-kupu (papilionaceous). Bunga muncul pada ketiak daun dan tumbuh menyebar. Mahkota bunga berwarna kuning muda, kuning tua kemerah-merahan dan ada pula yang berwarna merah gelap. Panjang tangkai bunga tidak lebih dari 1,5 cm. Setelah terjadi penyerbukan, tangkai bunga memajang dan masuk ke dalam tanah sebagai ginofora. Bunga Kacang Bogor menyerbuk sendiri, petal gagal membuka pada tunas dan bunga menyerbuk sendiri (Purseglove 1968 *dalam* Puspitasari, 2010).

Buah berbentuk polong bulat. Periode perkembangan polong paling lama 30 hari setelah terjadi penyerbukan. Polong yang masak atau tua dalam keadaan yang segar berwarna putih dan halus, namun jika kering, berubah menjadi kecokelat-cokelatan dan berkerut. Polong berisi satu sampai dua biji dengan bentuk agak bulat, licin dan keras. (Fachruddin, 2000).

Biji Kacang Bogor berbentuk bulat dan mempunyai struktur yang terdiri atas kulit biji (spermodermis), tali pusat (funiculus), dan inti biji (nucleusseminis). Kulit biji tipis, berwarna putih susu pada stadium muda, yang kemudian berubah menjadi merah sampai kehitaman saat stadium tua. Pusat biji (hilus) tampak jelas

secara visual, berbentuk bulat dan berwarna keputih-putihan. Inti biji merupakan lembaga, yaitu jaringan yang berisi cadangan makanan. Biji Kacang Bogor berkeping dua (dicotyledonae) (Rukmana *et al.*, 2000). Biji kacang bogor mempunyai warna bervariasi yaitu : krim, coklat, merah, berbintik-bintik, atau hitam (Stephens, 1994).



**Gambar 01.** *Morfologi tanaman kacang bogor (Vigna subterranea (L.) Verdcourt). 1. Sifat pembungaan; 2. Bunga; 3. Buah; 4. Benih. (sumber: Van der Maesen dan Somaatmadja, 1989).*

## 2.4 Lingkungan Tumbuh Kacang Bogor

Faktor lingkungan berperan utama dalam adaptasi tanaman, karena kemampuannya untuk mempengaruhi perkembangan reproduksi genotipe. Ada berbagai tingkatan di mana faktor-faktor ini mempengaruhi tanaman dan tergantung dari komponen genetik tanaman. Panen yang buruk atau kegagalan panen dapat terjadi karena cekaman biotik maupun abiotik, serta kurangnya stabilitas genotipe individu. Faktor yang terjadi bervariasi dan efeknya tercermin dalam hasil tanaman. Oleh karena itu mengidentifikasi kultivar paling stabil dan disesuaikan dengan lingkungan adalah suatu pertimbangan penting. Kacang Bogor mentolerir berbagai kondisi agro-ekologi (Collinson, Azam-Ali, Chavula dan Hodson, 1996).

Suhu optimum untuk perkecambahan Kacang Bogor adalah  $30^{\circ}$  -  $35^{\circ}$  C dan di bawah  $15^{\circ}$  C atau di atas  $40^{\circ}$  C perkecambahan sangat rendah (Brink, Ramolemana dan Sibuga, 2006). Kacang Bogor dibudidayakan di daerah tropis pada ketinggian hingga mencapai 2000 m di atas permukaan laut. Jenis tanah yang paling cocok adalah lempung berpasir dengan pH sekitar 5,0-6,5. Suhu harian yang diperlukan rata-rata  $20-28^{\circ}$  C dengan penyinaran matahari yang cukup dan tumbuh baik di daerah dengan curah hujan antara 500-3.500 mm per tahun (Brink, Ramolemana dan Sibuga, 2006).

## 2.5 Fenologi Tanaman Kacang Bogor

Perkembangan fenologi dari Kacang Bogor telah dipelajari sejak tahun 1986 di Wageningen Agricultural University. Genotipe dengan berbagai tingkat photoperiod sensitivitas telah diidentifikasi (Linnemann dan Craufurd, 1994).

Tanaman Kacang Bogor akan berkecambah mulai umur 7 – 15 hari setelah tanam. Pembungaan dimulai pada umur 30 – 55 hari setelah tanam dan dapat berlanjut hingga tanaman mati (Swanevelde, 1998). Tanaman Kacang Bogor melakukan pembuahan sendiri dan akan tumbuh peduncle yang masuk ke dalam tanah untuk membentuk buah atau polong. Polong mencapai ukuran maksimal 30 hari setelah pembuahan (Brink *et al.* 2006). Biji kacang bogor untuk dijadikan benih dapat dipanen pada umur 122 HST (Hamid, 2008).

## 2.6 Penyakit dan Hama

Kacang Bogor pada umumnya dianggap kurang terpengaruh oleh penyakit dan hama, tetapi ada beberapa penyakit dan hama yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman. Penyakit tanaman yang disebabkan jamur biasanya adalah Bercak Daun (*Cercospora* spp.), Embun Tepung (*Erysiphe poligon*) dan Fusarium (*Fusarium oxysporum*). Gejala Bercak Daun ditandai dengan bintik coklat kemerahan melingkar pada daun dan luka pada batang, petiole, serta polong. Luka tersebut dapat bergabung dan memberikan kesan seperti luka bakar. Jika serangan parah, terjadi defoliasi dan tanaman bisa mati sebelum waktunya. Gejala Embun Tepung ditandai dengan bubuk putih di kedua sisi daun, terutama pada permukaan atas. Daun yang terinfeksi segera layu dan mati. Fusarium

menyebabkan perubahan warna vaskular, menguning, nekrosis dan layu, serta tanaman mengalami kerdil dan akhirnya mati (Brink *et al.*, 2006).

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit yang disebabkan Jamur diantaranya adalah dengan cara agronomi, pemuliaan tanaman, dan bahan kimia. Pada Bercak Daun, rotasi tanaman dan pembakaran sisa tanaman dari musim sebelumnya dianjurkan untuk mengurangi kerusakan, tetapi solusi terbaik adalah dengan menggunakan genotipe lebih tahan. Pada Embun Tepung akan lebih efektif dilakukan pengobatan dengan *Chlorothalonil Fungisida*. Pada Fusarium, rotasi tanaman dapat membantu, tetapi penggunaan jenis lebih tahan tampaknya menjadi cara terbaik untuk menanggulangnya (Brink *et al.*, 2006).

Hama serangga yang biasanya menyerang tanaman Kacang Bogor adalah *Empoasca facialis* dan *Hilda patruelis* jika serangannya serius dapat mempengaruhi jumlah hasil. Untuk melawan hama serangga tersebut dapat menggunakan insektisida seperti *Malathion* (Brink *et al.*, 2006).

## **2.7 Keragaman Genetik dan Heritabilitas**

Keberhasilan program pemuliaan tanaman tergantung pada keragaman koleksi plasma nutfah yang ada. Salah satu program pemuliaan tanaman adalah dengan mendatangkan galur-galur baru yang diperoleh dengan mengintroduksi dari luar negeri kemudian melakukan seleksi terhadap keunggulan sifat atau karakter yang dimiliki, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.



Karakter kualitatif adalah karakter yang dapat dibedakan berdasarkan kelas atau jenis, misalnya : warna, bentuk, tekstur, tipe dan lain-lain. Bentuk sebaran karakter kualitatif adalah tegas, gen pengendali karakter kualitatif berupa gen mayor dan sangat sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Cara pengambilan data pada karakter kualitatif dapat dilakukan secara visualisasi baik dengan kontrol yang telah distandarisasi maupun dengan skoring atau penilaian (Mangoendidjojo 2003 *dalam* Arif, 2010).

Karakter kuantitatif adalah karakter yang dapat dibedakan berdasarkan dari segi nilai ukuran atau karakter-karakter yang berhubungan dengan pertumbuhan tanaman atau hasil panen, umumnya merupakan karakter-karakter yang banyak dikendalikan oleh lingkungan. Karakter-karakter ini dikendalikan oleh sejumlah gen dimana pengaruh masing-masing gen terhadap penampilan karakter (fenotipe) lebih kecil dibandingkan pengaruh lingkungan, gen-gen yang demikian disebut gen minor. Pada karakter kuantitatif, pengambilan data memerlukan pengukuran terhadap peubah yang diamati (Mangoendidjojo 2003 *dalam* Arif, 2010).

Beberapa parameter genetik yang dapat digunakan sebagai pertimbangan agar seleksi efektif dan efisien adalah keragaman genetik, heritabilitas, korelasi dan pengaruh dari karakter-karakter yang erat hubungannya dengan hasil (Borojevic 1990 *dalam* Martono, 2009). Adanya keragaman genetik berarti terdapat perbedaan nilai antar individu genotipe dalam populasi, hal ini merupakan syarat keberhasilan seleksi terhadap karakter yang diinginkan. Keragaman dapat ditimbulkan sebagai akibat faktor lingkungan dan pewarisan genetik yang saling berinteraksi untuk mempengaruhi penampilan fenotip

tanaman. Keragaman suatu genotipe tanaman dapat dideskripsikan melalui sifat morfologi maupun agronomi (Massawe, Dickinson, Roberts dan Azam-Ali, 2002). Keragaman genetik dapat diketahui jika beberapa varietas tanaman dengan sifat genetik yang berbeda ditanam di lingkungan yang sama (homogen). Tanaman tersebut akan menampilkan fenotipe yang berbeda-beda. Komponen keragaman genetik terdiri dari ragam fenotip, ragam genotip dan ragam lingkungan. Cara untuk mengetahui pengaruh genotip dengan melakukan perhitungan rasio keragaman genotip terhadap keragaman fenotip. Hal ini merupakan konsep dari heritabilitas (Poespodarsono 1988 *dalam* Puspitasari, 2010).

Mangoendidjojo, 2003 *dalam* Siregar (2009) melaporkan bahwa heritabilitas menyatakan perbandingan atau proporsi varian/ragam genetik terhadap varian/ragam total (varian fenotipe) untuk suatu karakter tertentu, yang biasanya dinyatakan dengan persen (%). Pendugaan heritabilitas bermanfaat untuk mengetahui seberapa besar suatu karakter dapat diwariskan. Heritabilitas dituliskan dengan huruf H atau  $h^2$ . Semakin rendah nilai heritabilitas, maka keragaman sifat yang ada lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Sedangkan semakin tinggi nilai heritabilitas berarti pengaruh faktor genetik lebih dominan dari pada faktor lingkungan. Nilai heritabilitas tinggi pada suatu sifat memungkinkan bahwa sifat tersebut pengaruh genetiknya lebih besar sehingga tidak mudah dipengaruhi oleh lingkungan. Seleksi untuk karakter yang demikian akan memiliki kemajuan yang lebih tinggi karena sifat yang diamati dikendalikan

secara kuat oleh faktor genetik. (Moedjiono dan Mejaya 1994 *dalam* Siregar, 2009).

## **2.8 Potensi Hasil**

Salah satu upaya meningkatkan produktifitas kacang bogor adalah mengintensifkan kegiatan pemuliaan untuk mendapatkan benih unggul yang berpotensi hasil tinggi. Potensi hasil sebagai penduga kuat untuk penampilan suatu varietas. Kenaikan hasil merupakan tujuan utama bagi pemuliaan tanaman. Hal ini dilakukan dengan menyediakan varietas yang lebih produktif (Allard, 1992 *dalam* Puspitasari, 2010).

Linnemann, Westphal dan Wessel (1995) melaporkan bahwa stabilitas produksi kacang bogor masih berada pada level yang rendah, sehingga harus ditingkatkan produksinya untuk mendapatkan hasil panen yang tinggi. Salah satunya dapat dilakukan dengan melalui pemuliaan tanaman, yakni merupakan suatu metode eksploitasi potensi genetik untuk mendapatkan kultivar unggul baru yang berdaya hasil tinggi pada kondisi lingkungan tertentu. Menurut Hamid (2009), meskipun banyak literatur yang menyebutkan tanaman kacang bogor termasuk tanaman yang toleran terhadap kekeringan, namun tanaman ini tetap membutuhkan kecukupan air saat pengisian polong.

Hasil penelitian Puspitasari (2010), penampilan karakter potensi hasil kacang bogor di Malang Jawa Timur adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Penampilan karakter potensi hasil kacang bogor di Malang, Jawa Timur

No	Galur	ton/ha
1	LunT	0.33
2	AHM 753	0.26
3	SB 16-5A	0.52
4	Uniswa Red	0.46
5	Gresik	0.92