

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Kacang Bogor

Kacang Bogor berasal dari benua Afrika, yaitu Afrika Tengah. Daerah penyebarannya mencapai India, Sri Lanka, Indonesia, Filipina, Malaysia, Kaledonia Baru dan Amerika Selatan, terutama Brazil (Rassel 1960 dalam Goli, 1995). Tumbuhan ini diintroduksi ke Indonesia pada awal abad ke-20 sebagai sumber protein baru (Anonim 2009).

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 1997 dalam Masindeni, 2006). Klasifikasi Tanaman Kacang Bogor adalah sebagai berikut :

| | |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> (Tumbuhan) |
| Subkingdom | : <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh) |
| Super Divisi | : <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji) |
| Divisi | : <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga) |
| Kelas | : <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua / dikotil) |
| Sub Kelas | : <i>Rosidae</i> |
| Ordo | : <i>Fabales</i> |
| Famili | : <i>Leguminosae / Fabaceae</i> (suku polong-polongan) |
| Genus | : <i>Vigna</i> |
| Spesies | : <i>Vigna subterranea</i> (L) Verdc. |

Tanaman ini memiliki sejumlah kromosom $2n = 22$ (Heller *et al.*, 1995).

2.3. Morfologi Tanaman Kacang Bogor

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

Batang percabangan muncul sekitar satu 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, 2000 dalam Puspitasari, 2010)

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 bersimbiosis dengan bakteri rizhobium. Bakteri tersebut mampu mengikat Nitrogen bebas dari udara (Heller, 1995).

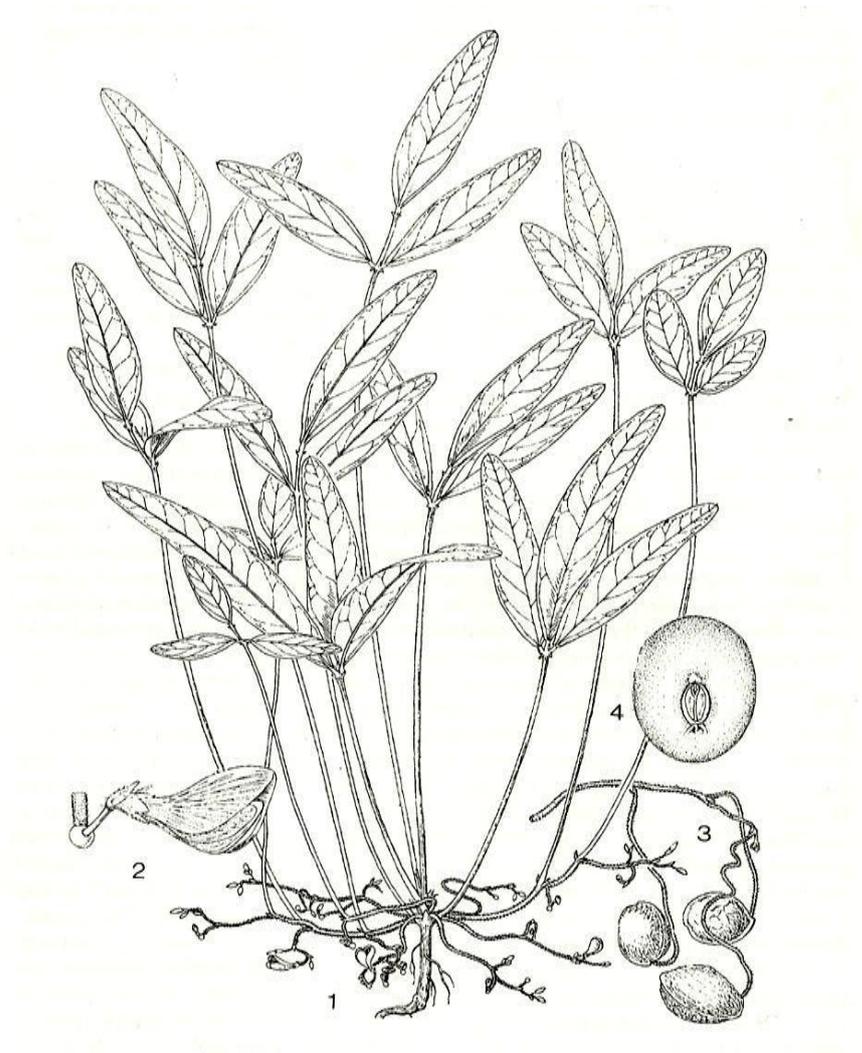
Tanaman Kacang Bogor memiliki daun majemuk dengan tiga anak daun yang berbentuk agak ellips. Tangkai daun panjang, tumbuh tegak, dan sedikit berbulu. Daun *trifolia*, muncul pada tiap node dengan tangkai daun yang panjang, tumbuh tegak, berlekuk, menebal pada dasarnya dan sedikit berbulu. Daun berbentuk 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 enam cm dan lebar rata-rata tiga cm. (Heller. 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 1 – 2 biji dengan bentuk agak bulat, licin dan keras. Warna kult biji bervariasi yaitu putih, krem, cokelat, ungu dan hitam (Fachruddin 2000 dalam Hamid, 2008).

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. 2000 dalam Luthfiyah, 2010).



Gambar 1. Morfologi tanaman Kacang Bogor (*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt). 1. Sifat pembungaan; 2. Bunga; 3. Buah; 4. Benih. (sumber: Van der Maesen dan Somaatmadja 1989 dalam Sopian, 2011).

2.4. Lingkungan Tumbuh Kacang Bogor

Faktor lingkungan berperan utama dalam adaptasi tanaman. 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 pengaruh biotik maupun abiotik, serta kurangnya stabilitas genotipe individu. Faktor yang terjadi bervariasi dari tempat ke tempat dan dari tahun ke tahun di lokasi yang sama, dan efeknya tercermin dalam hasil tanaman. Oleh karena itu mengidentifikasi kultivar paling stabil dan disesuaikan adalah suatu pertimbangan penting. Kacang Bogor mentolerir berbagai kondisi agro-ekologi (Collinson, 1996 dalam Masindeni, 2006).

Suhu optimum untuk perkecambahan Kacang Bogor adalah 30° - 35° C dan di bawah 15° C atau di atas 40° C perkecambahan sangat rendah. (Brink.*et al* 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° C dengan penyinaran matahari yang cukup dan tumbuh baik di daerah dengan curah hujan antara 500-3.500 mm per tahun (Brink,M.,GM.Ramolemana, KP. 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, 1991).

Tanaman Kacang Bogor akan berkecambah mulai umur 5-21 hari setelah tanam. Pertumbuhan vegetatif terus berlanjut hingga fase reproduksi. Pembungaan dimulai pada 30-55 hari setelah tanam dan berlanjut hingga tanaman mati. Tanaman Kacang Bogor melakukan pembuahan sendiri dan akan tumbuh *peduncle* yang masuk ke dalam tanah untuk membentuk buah atau polong. Polong mencapai ukuran maksimal setelah 30 hari (Brink.*et al* 2006).

Kacang Bogor telah memasuki fase generatif pada umur 42 HST (hari setelah tanam). Pada 56 HST 75 % populasi tanaman Kacang Bogor telah berbunga, dan 100% tanaman Kacang Bogor berbunga pada 70 HST. Biji untuk dijadikan benih dapat dipanen pada umur 122 HST (Hamid, 2008).

2.6. Penyakit dan Hama pada Tanaman Kacang Bogor

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 biasanya disebabkan oleh jamur 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 hal yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit yang disebabkan Jamur dengan berbagai cara 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. 2006).

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



Kutu Daun (*Empoasca facialis*)
(Foto: S L Brown, Univ Georgia,
Bugwood.org)



Wereng (*Hilda patruelis*)
(Foto : H. Robertson,
biodiversityexplorer.org)

Gambar 2. Hama yang menyerang tanaman Kacang Bogor

2.7. Keragaman Genetik dan Heritabilitas

Keberhasilan program pemuliaan tanaman tergantung pada keragaman koleksi plasma nutfah yang ada. Keragaman sebagai akibat faktor lingkungan dan keragaman genetik saling berinteraksi mempengaruhi penampilan fenotip tanaman. Permasalahan yang cukup sulit adalah seberapa besar suatu karakter disebabkan oleh faktor genetik sebagai akibat peran gen dan seberapa besar disebabkan faktor lingkungan. Ragam lingkungan dapat diketahui apabila tanaman dengan genetik yang sama ditanam pada lingkungan yang berbeda, sedangkan ragam genetik terjadi karena tanaman mempunyai karakter genetik yang berbeda (Makmur, 1985). Keragaman suatu genotipe tanaman dapat dideskripsikan melalui sifat morfologi maupun agronomi (Massawe, Dickinson, Roberts, Azam-Ali, 2002).

Keragaman dapat disebabkan oleh lingkungan (keragaman lingkungan) dan keragaman yang disebabkan oleh pengaruh gen atau pewarisan genetik (keragaman genetik). Keragaman genetik dapat diketahui jika tanaman mempunyai sifat genetik sama ditanam pada lingkungan yang berbeda. Sehingga tanaman tersebut akan menghasilkan penampakan fenotip yang berbeda pada masing-masing lingkungan. 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).

Heritabilitas menyatakan perbandingan atau proporsi varian/ragam genetik terhadap varian/ragam total (varian fenotipe) untuk suatu karakter tertentu, yang biasanya dinyatakan dengan persen (%). Heritabilitas dituliskan dengan huruf H atau h^2 (Nasir, 2001; Mangoendidjojo, 2003).

Menurut Stansfield (1991), besar nilai heritabilitas (dalam arti luas) suatu karakter dapat diduga berdasarkan persamaan berikut:

$$h^2 = \frac{\sigma^2_G}{[\sigma^2_G + \sigma^2_E]} \quad \text{atau} \quad h^2 = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_P}$$

dimana σ^2_G = varian genotip
 σ^2_P = varian fenotip
 σ^2_E = varian lingkungan

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.

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.