

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sekilas Tanaman Kacang Bogor

Kacang Bogor dalam bahasa Inggris dinamakan *Bambara groundnut*, termasuk ke dalam famili Leguminoceae, subfamili Papilionaceae. Namun, penamaan dari tanaman ini menimbulkan kontroversi. Nama ilmiah awal dari tanaman ini adalah *Glycine subterranea*, yang kemudian berubah menjadi *Voandzeia subterranea* (L.) Thouars. Kemudian, penamaan Kacang Bogor berubah menjadi *Vigna subterranea* (L.) Verdc. karena ditemukan kesamaan antara Kacang Bogor dengan jenis *vigna* (Goli, 1995). Kacang Bogor mempunyai susunan genom $2n$ dengan jumlah kromosom 11 pasang ($2n = 22$) (Linneman dan Azzamali, 1993). Batang percabangan muncul sekitar 1 minggu setelah perkecambahan, dan sebanyak 20 cabang dapat dihasilkan (Doku dan Karikari, 1971). 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 (Goli, 1995).

Bunga Kacang Bogor muncul dari buku batang, dengan tangkai berambut, biasanya dalam satu tangkai ada dua bunga. Tangkai bunga mencapai panjang maksimum pada saat mulai terjadi pembentukan polong. Bunga mulai mekar pada pagi hari dengan warna kuning keputihan dan lebih gelap ketika siang hari. Kelopak bunga Kacang Bogor terdiri dari lima sepal, empat sepal bergabung, dan satu sepal memisah. Bunga mempunyai sepuluh benang sari. Sembilan benang sari mempunyai tangkai (*filament*) yang menyatu dan satu benang sari memisah. Setelah terjadi pembuahan tangkai bunga memanjang membawa bakal buah (*ovary*) ke dalam tanah. Polong biasanya berkembang ke dalam tanah, dengan ukuran bisa mencapai 3,7 cm. Kebanyakan mempunyai polong dengan satu biji. Biji kacang ini beragam ada yang putih, krem, kuning, cokelat, ungu, merah atau hitam (Goli, 1995). Kandungan zat besi pada biji warna merah 2 kali lipat dibandingkan biji warna krem (Hillocks *et al.*, 2011) Menurut Free (1993) yang dikutip dari Purselove (1968), bunga Kacang Bogor bersifat menyerbuk sendiri, dimana serbuk sari matang bertepatan saat *stigma* telah reseptif dan terjadi sebelum bunga mekar. Menurut Oyiga *et al.* (2010) dilihat dari strukturnya, bunga Kacang Bogor memiliki kepala putik (*stigma*) yang lebih pendek dibandingkan kepala sari

(*anther*), hal ini mendukung sifat menyerbuk sendiri pada tanaman Kacang Bogor. Perkembangan biji di dalam polong dimulai sesudah polong mencapai ukuran maksimumnya. Tanaman dapat dipanen setelah 140-170 hari, yang ditandai penguningan dan pengguguran daun di sebagian besar tanaman (Doku dan Karikari, 1971).

Sistem perakaran pada Kacang Bogor adalah akar tunggang. 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 bintil akar untuk fiksasi nitrogen dengan bersimbiosis dengan bakteri rizhobium. Bakteri tersebut mampu mengikat nitrogen bebas (N_2) dari udara (Febriani, 2011). 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. Tanaman Kacang Bogor memiliki tipe penyerbukan sendiri dan terkadang terjadi penyerbukan silang melalui perantara semut pada kultivar yang bertipe tajuk terbuka (*open*). Bunga tipe kupu-kupu muncul dari ketiak daun terdiri dari 1-3 bunga yang kecil (Duke *et al.*, 1977). Penyerbukan sendiri pada Kacang Bogor sangat didukung oleh struktur bunganya dan termasuk dalam tipe penyerbukan kleistogami. Sebagai tanaman menyerbuk sendiri, populasi tanaman Kacang Bogor dapat menjadi galur murni homozigot (Begemann, 1995). Kacang Bogor memiliki dua bentuk botani yaitu var. *spontanea* (kultivar liar) yang terbatas di wilayah Kamerun dan var. *subterranean* (kultivar budidaya) yang umumnya ditemukan di daerah Afrika Sub-Sahara (Leonardus, 2005).

Kacang Bogor awalnya ditemukan tumbuh liar di Afrika Barat, kemudian dibudidayakan diseluruh bagian tropis Afrika selama beberapa abad. Penyebaran selanjutnya, tanaman ini menuju Amerika, Australia, Asia Tengah termasuk Indonesia (Anonymous, 2014). Di Indonesia, Kacang Bogor dikenal dengan berbagai nama, terutama di wilayah Bogor, tanaman ini telah mampu beradaptasi

dan berproduksi dengan baik sehingga lebih dikenal sebagai Kacang Bogor. Sedangkan di daerah Sukabumi dan Bandung tanaman ini lebih dikenal sebagai kacang bandung (Rukmana dan Oesman, 2000). Kacang Bogor dapat tumbuh pada ketinggian sampai dengan 1600 mdpl, dengan suhu rata-rata 20-28 °C. Curah hujan ideal selama pertumbuhan Kacang Bogor adalah 600-700 mm. Curah hujan yang terlalu tinggi pada masa panen dapat berbahaya bagi tanaman. Kacang Bogor dapat tumbuh pada tanah dengan drainase baik. Kacang Bogor juga mampu tumbuh pada tanah yang miskin hara tetapi tidak dapat tumbuh baik pada tanah berkapur (Swanevelder, 1998).

Kacang Bogor dapat menjadi sumber protein nabati alternatif karena memiliki kandungan protein tinggi. Jika dibandingkan dengan kacang hijau, menurut Besu *et al.* (2007) nilai makanan dari Kacang Bogor lebih tinggi karena rasio yang lebih baik dari protein, lemak dan karbohidrat. Selain itu tanaman Kacang Bogor seperti tanaman kacang-kacangan lainnya mampu mengikat nitrogen melalui simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Menurut Pengelly *et al.* (1999), pada setiap gram tanaman legume genus *Vigna* mengandung 0,022 gram N, sedangkan kedelai 0,028 gram N per gram tanaman. Berdasarkan penelitian-penelitian tentang pemanfaatan Kacang Bogor yang telah dilakukan, kacang ini mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan susu dan juga uji fungsi tepung protein mengindikasikan bahwa kacang ini juga dapat dijadikan sebagai bahan tepung (Brough *et al.*, 1993). Kacang Bogor juga berpotensi untuk pembuatan tempe, dimana tempe dari Kacang Bogor mempunyai rasa dan tekstur sama dengan tempe bahan kedelai (Amadi *et al.*, 1999).

Produksi Kacang Bogor di Indonesia masih tergolong rendah. Belum ada varietas unggul yang tersedia bagi petani, Kacang Bogor yang banyak dibudidayakan adalah merupakan varietas lokal. Produksi Kacang Bogor di Gresik yang ditanam pada musim kemarau menurut Redjeki (2007) kurang lebih 0,77 ton/ha biji kering. Redjeki (2007) juga menyebutkan jika dibudidayakan pada lingkungan yang optimum, Kacang Bogor yang ditanam oleh petani di wilayah Gresik mampu menghasilkan kurang lebih 4 ton/ha biji kering.

2.2 Uji Daya Hasil

Pengujian daya hasil merupakan tahap akhir dari program pemuliaan tanaman. Pada pengujian masih dilakukan pemilihan atau seleksi terhadap galur-galur unggul homozigot unggul yang telah dihasilkan. Tujuannya adalah memilih satu atau beberapa galur terbaik yang dapat dilepas sebagai varietas unggul baru. Kriteria penilaian berdasarkan sifat yang memiliki arti ekonomi, seperti hasil, ketahanan, kualitas, organolepatik, selera pasar maupun penampilan tanaman. Seleksi pada uji daya hasil dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan dan uji adaptasi. Pengujian perlu memperhatikan besarnya interaksi antara genotip dengan lingkungannya, untuk menghindari kehilangan genotip-genotip unggul dalam pelaksanaan seleksi (Kuswanto, 2008).

Uji daya hasil merupakan salah satu bentuk pengujian yang dilakukan dalam program pemuliaan tanaman. Pengujian tersebut bertujuan untuk menilai pengaruh faktor lingkungan yang tidak dapat dikendalikan pada respon tanaman. Pada uji daya hasil ini, biasanya jumlah entri atau galur sudah berkurang dengan jumlah benih yang lebih banyak, sehingga pengujian bisa dilakukan pada beberapa lokasi, satu musim atau beberapa musim satu lokasi. Penyediaan varietas-varietas unggul baru selalu didahului dengan pengujian galur-galur harapan yang memiliki potensi hasil tinggi dan mantap dengan adaptasi luas maupun spesifik. Hasil uji multilokasi maupun uji daya hasil lanjutan menunjukkan adanya keunggulan dari masing-masing galur sehingga galur tersebut layak untuk diusulkan menjadi varietas unggul baru (Sobir *et al.*, 1994).

Pengujian daya hasil terbagi dalam tiga tahap yaitu uji daya hasil pendahuluan (UDHP), uji daya hasil lanjutan (UDHL) dan uji multilokasi. Pada UDHP umumnya galur yang akan dipilih relatif banyak, namun terjadi keterbatasan dalam jumlah biji atau benih yang akan ditanam. Sehingga UDHP sering kali hanya dilakukan pada satu lokasi dalam satu musim. Galur-galur yang terpilih pada UDHP akan diuji pada uji daya hasil lanjutan (UDHL). Pada UDHL dianjurkan untuk dilakukan pengujian pada beberapa lokasi dan dalam dua musim untuk menghindari kehilangan galur-galur unggul akibat adanya interaksi genotip dan lingkungan. Uji daya hasil pendahuluan dan lanjutan dilakukan pada galur-galur baru yang umumnya merupakan hasil persilangan atau introduksi dari daerah lain.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai daya hasil, komponen hasil dan sifat agronomi lainnya dari masing-masing galur yang diuji. Pada akhir pengujian dilakukan seleksi terhadap galur-galur unggul dengan kriteria lain seperti sifat yang tidak kalah penting dibanding hasil. Galur-galur yang terpilih akan dilanjutkan dengan uji multiplikasi untuk mengetahui daya adaptasi dan stabilitas hasil dari galur harapan yang diuji. Dari hasil seleksi atau evaluasi daya hasil diharapkan dapat diperoleh varietas yang berdaya hasil tinggi dan bermutu baik sehingga dapat meningkatkan produktivitas (Sobir *et al.*, 1994).

2.3 Faktor yang Mempengaruhi Daya Hasil

Daya hasil merupakan kemampuan tanaman untuk menghasilkan atau berproduksi. Dalam hal ini adalah kemampuan Kacang Bogor untuk menghasilkan polong. Pemuliaan tanaman Kacang Bogor mempunyai tujuan untuk memperbaiki kelemahan sifat-sifat dari tanaman tersebut sehingga diperoleh sifat-sifat yang lebih unggul dari varietas yang sudah ada. Selain itu seperti yang diungkapkan Allard (1992) bahwa kenaikan hasil merupakan tujuan utama bagi pemuliaan tanaman. Produktivitas dari tanaman Kacang Bogor sangat bergantung pada potensi varietas yang ditanam, kondisi lingkungan penanaman dan interaksi antara genotip dan lingkungan. Karakter komponen hasil hasil secara bersama-sama dapat mempengaruhi hasil panen (Sobir *et al.*, 1994).

Penampilan karakter tanaman pada masing-masing galur maupun varietas yang diuji dikendalikan oleh adanya peran gen yang terkandung di dalam tanaman itu sendiri (Nasir, 2001). Gen-gen tidak dapat menampilkan karakteristiknya kecuali memperoleh lingkungan yang sesuai, sebaliknya tidak ada perbaikan lingkungan yang menyebabkan penampilan suatu sifat kecuali hadir gen-gen yang mengendalikan sifat tersebut. Jika gen-gen atau lingkungan berubah, karakteristik yang dihasilkan dari interaksi keduanya mungkin juga berubah (Basuki, 2005).

Kondisi lingkungan dan kesuburan tanah sangat berpengaruh terhadap banyaknya polong per tanaman. Lingkungan sebagai tempat tumbuh tanaman memiliki peran penting terhadap hasil. Lingkungan tumbuh yang sesuai akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga tanaman dapat berproduksi secara optimal. Jadi kesesuaian antara tanaman dan lingkungan tumbuh

tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingginya hasil yang dicapai suatu tanaman (Purwanti, 1993).

Menurut Rukmana (2000), tanaman membutuhkan banyak sinar matahari. Tempat yang terlindung (teduh) dapat menyebabkan tanaman agak terhambat, kurus dan berbuah sedikit. Tanaman Kacang Bogor cocok tumbuh sampai ketinggian 1.600 meter dari permukaan laut. Sebagai salah satu jenis kacang tanah, persyaratan hidup Kacang Bogor, mirip tanaman kacang tanah. Suhu rata-rata tahunan yang dibutuhkan 19-27°C, dengan penyinaran matahari cukup. Curah hujan yang dikehendaki berkisar antara 500-35.00 mm per tahun (Kuswanto *et al.*, 2012).