

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi Tanaman Kacang Bogor.

Kacang Bogor termasuk dalam famili Leguminosae dan subfamili Papilionoideae. Nama botani tanaman Kacang Bogor adalah *Vigna subterranea* (L) Verdc (Goli 1995 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</i> / <i>Fabaceae</i> (suku polong-polongan)
Genus	: <i>Vigna</i>
Spesies	: <i>Vigna subterranea</i> (L) Verdc.

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

### 2.2. Syarat Tumbuh Tanaman.

Kacang bogor (*Vigna subterranea* (L.) Verdc. Syn. *Voandzeia subterranea* (L.) Thouars) bukan merupakan kacang-kacangan yang populer di Indonesia. Nama ini diberikan karena banyak dijumpai di kota Bogor, Jawa Barat. Tumbuhan ini diintroduksi ke Indonesia pada awal abad ke-20 sebagai sumber protein baru, namun kurang populer karena produksinya yang rendah dan hingga sekarang dianggap sebagai makanan sampingan (Wikipedia, 2010).

Kacang Bambara merupakan herba semusim dengan cabang-cabang lateral yang menjalar di atas tanah. Tanaman kacang bambara dapat tumbuh pada ketinggian 1.600 meter dari permukaan laut (mdpl). Kebutuhan iklim kacang bambara kurang lebih sama dengan

kacang tanah. Suhu rata-rata tahunan yang dibutuhkan 19-27 derajat Celsius, dengan penyinaran matahari yang cukup. Curah hujan yang dikehendaki berkisar antara 500-3.500 mm per tahun (Brink, M., Ramolemana, GM dan Sibuga, KP. 2006).

Tanaman kacang bogor juga mempunyai adaptasi yang sangat luas terhadap jenis tanah. Namun, untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang optimal, tanaman ini membutuhkan struktur tanah yang gembur. Jenis tanah yang diinginkan adalah tanah andosol dan latosol yang cukup subur, banyak yang mengandung bahan organik. Sifat penting dari kacang bogor adalah tahan terhadap kekurangan air dan rentan terhadap musim kemarau panjang (Rukmana, 2000).

Keunggulan utama dari tanaman kacang bambara adalah tahan hidup di tanah dengan unsur hara yang minimal, sehingga banyak dikembangkan di daerah terkering Afrika tropis. Tanaman ini memiliki kandungan gizi tinggi dan mampu berproduksi dengan baik di daerah kering jika dibandingkan dengan tanaman legume yang lain. Tanaman kacang bogor juga dapat menyumbangkan nitrogen untuk tanah melalui simbiosis dengan bakteri rhizobium.

### **2.3. Morfologi Tanaman Kacang Bogor.**

#### **2.3.1. Daun.**

Kacang bambara 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 (Hayyu, 2010).

#### **2.3.2. Bunga.**

Bunga kacang bambara termasuk tipe bunga kupu-kupu. Bunga muncul dari ketiak daun dan tumbuh menyebar. Mahkota bunga berwarna kuning tua kemerah-merahan, dan ada pula yang berwarna merah gelap. Panjang tangkai bunga tidak lebih dari 1,5 cm. Bunga terdiri dari lima kelopak daun berbulu (empat di bagian atas dan satu di sisi bawah). Keempat daun atas hampir sepenuhnya bergabung, sedangkan yang lebih rendah sepal sebagian besar, ketika bunga membuka pada pagi hari, warnanya putih kekuningan, tapi menjelang malam hari, perubahan warna melalui berbagai nuansa warna kuning ke coklat. Bunga yang dihasilkan menjelang akhir kehidupan tanaman biasanya berwarna coklat muda. Setelah terjadi penyerbukan, tangkai bunga memanjang dan masuk ke dalam tanah sebagai ginofora (Hayyu, 2010).

### **2.3.3. Polong.**

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 kulit biji bervariasi yaitu putih, krem, coklat, ungu dan hitam. Polong yang matang sering kusut, mulai dari kekuningan ke warna coklat kemerahan gelap (Rukmana, 2000).

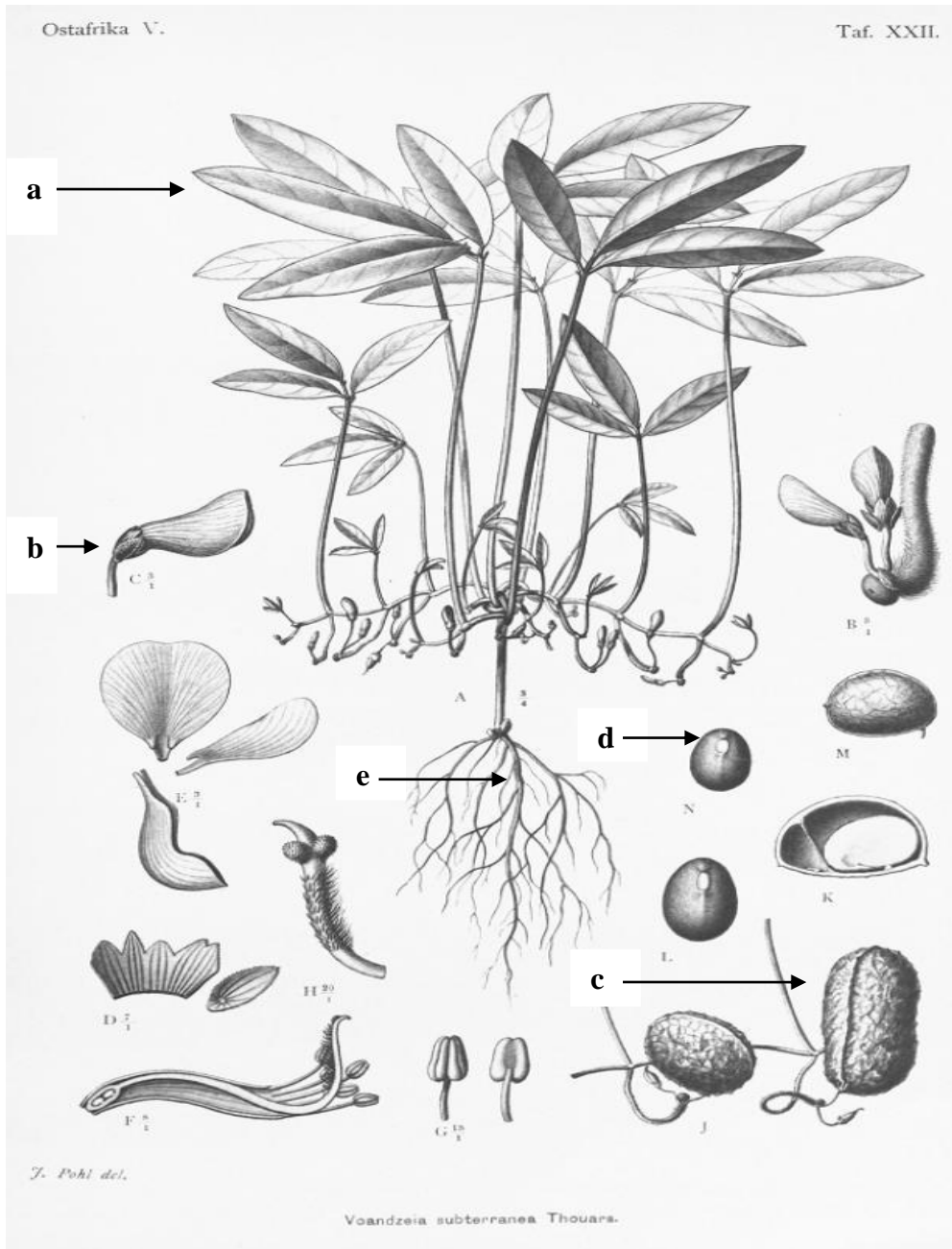
### **2.3.4. Biji.**

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).

### **2.3.5. Akar.**

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 dengan bersimbiosis dengan bakteri rizhobium. Bakteri tersebut mampu mengikat Nitrogen bebas ( $N_2$ ) dari udara (Heller, J., Begemann and J. Mushonga, 1995).(Gambar 1).



Gambar 1. Morfologi Tanaman Kacang Bogor yaitu: a.(daun), b.(bunga), c.(polong), d.(biji), e.(akar).  
(Sumber: Wikipedia, 2010).

#### 2.4. Fenologi Tanaman Kacang Bogor.

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, M., Ramolemana, GM dan Sibuga, KP. 2006).

Hamid, M. N. dan Yudiwanti (2008) melaporkan bahwa tanaman kacang Bogor telah memasuki fase generatif pada umur 42 HST. 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.

## **2.5. Kandungan dan Manfaat Kacang Bogor.**

### **2.5.1. Kandungan Kacang Bogor.**

Kandungan utama kacang bogor adalah karbohidrat, protein, dan lemak, masing-masing 65,16, dan 6 g per 100 g. Total energi yang dihasilkan ketiga zat gizi 370 kkal/100 g. Disajikan pada (Tabel 1).

Tabel. 1 : Komposisi zat gizi kacang bogor dan kacang lainnya.

Zat Gizi per 100 gram	Kacang Bogor	Kacang Gude	Kacang Hijau	Kacang Merah	Kacang Kedelai
Energi (kkal)	370	336	345	336	331
Protein (g)	16,0	20,7	22,2	23,1	34,9
Lemak (g)	6,0	1,4	12	1,7	18,1
Karbohidrat (g)	65,0	62,0	62,9	59,5	34,8
Kalsium (mg)	85	125	125	80	227
Fosfor (mg)	264	275	320	400	585
Besi (mg)	4,2	4,0	6,7	5,0	8,0
Vitamin A (IU)	0	150	157	0	110
Vitamin BI (mg)	0,18	0,48	0,64	0,60	1,07

Vitamin C (mg)	0	5	6	0	0
Air (g)	10,0	12,2	10,0	12,0	7,5

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes (1992)

Kandungan energi per 100 gram kacang bogor sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kacang kude, kacang hijau, kacang merah, dan kacang kedelai. Kadar lemak kacang bogor jauh lebih tinggi dari pada kacang kude, kacang hijau, dan kacang merah, tetapi jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan kacang kedelai. Dari segi karbohidrat, kacang bogor memiliki kadar yang setara dengan jenis kacang lainnya, tetapi jauh lebih tinggi dari pada kacang kedelai (Astawan, 2009 ).

Kacang bogor kaya kandungan protein. Proteinnya mengandung lysine tinggi dan akan melengkapi *serealia* yang rendah *lysine* apabila dikonsumsi bersama-sama. Susu *bambara groundnut* lebih disukai daripada susu kedelai (Massawe *et al*, 2005). Bijinya adalah makanan yang lengkap, karena mengandung cukup protein, karbohidrat dan lemak (Azam-Ali, 1992; Brough *et al*, 1993 dalam Redjeki 2008 ).

### **2.5.2. Manfaat Kacang bogor.**

Tanaman kacang bogor berguna untuk pelengkap makanan polong mudanya enak untuk sop, biji tuanya gurih untuk snack sebagai kacang garing atau kacang oven, tepungya dapat digunakan untuk roti. Barangkasan tanaman ini banyak mengandung N dan P sehingga sangat baik untuk pakan ternak atau ditanam kembali ke tanah sebagai pupuk organik (Redjeki, 2008).

## **2.6.Hama dan Penyakit Tanaman.**

### **2.6.1. Hama.**

Beberapa hama utama yang sering menyerang tanaman kacang bogor adalah:

- a. Kutu Daun (*Aphis Sp*).

Kutu daun dewasa berwarna hitam mengkilap, (Gambar 2). Tubuhnya memiliki panjang 2,17 mm, dan lebar 1,20 mm, bersifat parthenogenesis yaitu telurnya berkembang menjadi nimfa tanpa terjadi pembuahan, dan kemudian nimfa dilahirkan oleh induknya.

Kutu daun selain sebagai hama penghisap cairan sel daun atau tanaman, juga berperan sebagai penular (vector) virus. Gejala serangan yang dapat diamati adalah pertumbuhan tanaman terhambat dan hasil panen menurun.

Kutu daun dapat dikendalikan dengan mengatur pergiliran tanaman dan penyemprotan insektisida pada tanaman.

b. Belalang (*locusta migratori*).

Belalang ini berwarna kecoklatan, (Gambar 3). Belalang mampu menghasilkan telur sekitar 270 butir. Telur berwarna keputih-putihan dan berbentuk buah pisang, tersusun rapi sekitar 10 cm di bawah permukaan tanah. Menurut BPOPT (2000), telur akan menetas setelah 17 hari.

Gejala serangan belalang tidak spesifik, bergantung pada tipe tanaman yang diserang dan tingkat populasi. Daun biasanya bagian pertama yang diserang. Pengendalian hama belalang dengan menggunakan pestisida dengan menggunakan Larvin.

### **2.6.2. Penyakit.**

Beberapa penyakit utama yang sering menyerang tanaman kacang bogor adalah sebagai berikut:

a. Bercak daun.



Penyakit bercak daun disebabkan oleh cendawan *Cercospora canescens* (Gambar 4). Daun yang terinfeksi menampilkan gejala yang khas, yaitu timbulnya bercak-bercak dan warna abu-abu pada bagian tengahnya, serta kemerah-merahan pada bagian luarnya. Jaringan yang terkena bercak daun akan terlepas dan membentuk lubang di tengah.

Penyakit bercak daun dapat dikendalikan dengan menjaga sanitasi sawah, pergiliran tanaman, menggunakan benih yang bebas penyakit, dan menyemprotan fungisida.

b. Busuk Polong.

Penyakit busuk polong disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas Phaseolicola* (Burk) *Downs*, (Gambar 5). Serangan pada polong menimbulkan gejala bercak-bercak busuk basah. Kemudian bercak-bercak tersebut bersatu dan berwarna gelap. Penyakit busuk polong dapat dikendalikan dengan menanam benih yang bebas penyakit.

Lebih jelas dan rinci hama dan penyakit yang menyerang tanaman kacang bogor disajikan pada ( Gambar 2, 3, 4 dan 5 ).



Gambar 2: Kutu Daun(*Aphis Sp*)



Gambar 3: Belalang(*locusta migratori*)

#### Hama Tanaman Kacang Bogor



Gambar 4: Bercak Daun



Gambar 5: Busuk Polong

#### Penyakit Tanaman Kacang Bogor

### 2.7. Potensi Hasil.

Produktifitas kacang bogor di Indonesia masih terbilang sangat rendah jika dibandingkan dengan produktifitas di Afrika. Hasil penelitian Redjeki (2003) , di Jawa Timur Indonesia, menunjukkan 0.8 ton/ha biji kering. Sementara itu Madamba, (1995) melaporkan potensi produksi di Zimbabwe dapat dihasilkan 4 ton/ha biji kering. Selain rendahnya produksi, umur panen yang cukup lama menyebabkan Petani enggan untuk menanamnya.

Umur kacang bogor di Indonesia sampai bisa dilakukan pemanenan berkisar antara 4-5 bulan (Redjeki 2007). Pada penelitian Hamid (2008), Biji untuk dijadikan benih dapat dipanen pada umur 122 HST.

Kacang bogor banyak diandalkan oleh petani untuk memenuhi kebutuhannya, Linnemann, A.R., and S. Azam Ali, (1993) melaporkan bahwa stabilitas produksi kacang bogor masih berada pada level yang rendah, sehingga harus ditingkatkan produksinya untuk mendapatkan hasil panen yang tinggi.

Salah satu faktor penting dalam pemuliaan tanaman yang efektif untuk memperbaiki kualitas genetik suatu tanaman adalah pengetahuan mengenai kontribusi relatif yang diberikan oleh gen-gen terhadap keragaman suatu sifat (Stansfield, 1991). Allard, (1992) melaporkan bahwa kenaikan hasil merupakan tujuan utama bagi pemuliaan tanaman. Hal ini dilakukan dengan menyediakan varietas yang lebih produktif. Potensi hasil merupakan penduga kuat untuk penampilan suatu varietas.

## **2.8. 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, 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).

Keragaman genetik menempati peran penting dalam program pemuliaan tanaman, hal ini dikarenakan optimalisasi perolehan genetik terhadap sifat-sifat tertentu akan dapat diperoleh jika terdapat cukup peluang untuk seleksi terhadap gen untuk sifat yang di inginkan.

Keragaman yang terbesar terjadi antar galur. Diantara galur-galur tersebut merupakan kelompok populasi yang secara genetik berbeda serta keragaman dalam galur tersebut bermacam-macam famili homozigot (Kasno, 1999; Fitri, 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  $\sigma^2_G$  = varian genotip

$\sigma^2_P$  = varian fenotip

$\sigma^2_E$  = 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.