

II. TINJAUAN PUSTAKA

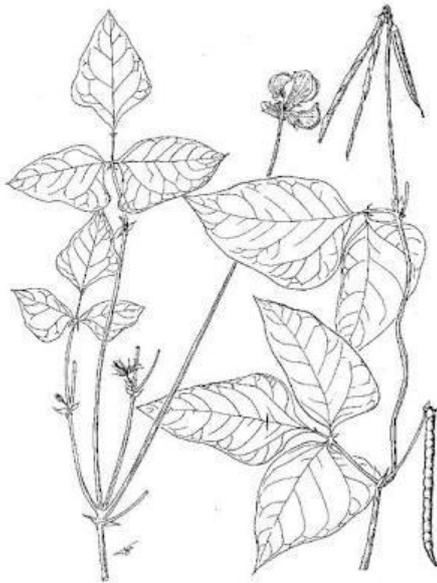
A. Kacang Tunggak

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) termasuk keluarga Leguminoceae. Tanaman ini diperkirakan berasal dari Afrika Barat yang didasarkan atas keberadaan tetuanya, baik yang dibudidayakan maupun jenis liar. Kacang tunggak tergolong tanaman bahan pangan, pakan, dan bahan baku industri. Potensi hasil biji kacang tunggak cukup tinggi yaitu dapat mencapai 1,5 – 2 ton/ha tergantung varietas, lokasi, musim tanam, dan budidaya yang diterapkan (Sayekti *dkk.*, 2011). Kacang tunggak umumnya dibudidayakan sebagai sumber makanan bergizi di Amerika Serikat bagian selatan, Timur Tengah, Afrika, Asia, dan seluruh daerah tropis dan subtropis. FAO tahun 2012 menyatakan bijinya mengandung 24% protein kasar, 53% karbohidrat, dan 2% lemak. Daun dan bunga juga dapat dikonsumsi (USDA NRCS, 2015).

Anonimousa (1979) menyatakan keunggulan kacang tunggak adalah memiliki kadar lemak yang lebih rendah sehingga dapat meminimalisasi efek negatif dari penggunaan produk pangan berlemak. Kacang tunggak juga memiliki kandungan vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan kacang hijau. Asam amino yang penting dari protein kacang tunggak adalah kandungan asam amino lisin, asam aspartat dan glutamat (Rosida *dkk.*, 2015). Vander Uesen & Somaatmodjo (1993) menyatakan biji kacang tunggak yang matang setiap 100 gram mengandung 10 g air, 22 g protein, 1,4 g lemak, 51 g karbohidrat, 3,7 g vitamin; 3,7 g karbon, 104 mg kalsium dan nutrisi lainnya serta energi yang dihasilkan sekitar 1420 kJ/100 g. Biji yang masih muda setiap 100 g mengandung 88,3 g air, 3 g protein, 0,2 g

lemak, 7,9 g karbohidrat, 1,6 g vitamin, 0,6 g karbon dan energi yang dihasilkan sekitar 155 kj/100 g (Masauna *dkk.*, 2013)

Vigna unguiculata (L.) A. Walp.



Pada taksonomi tumbuhan, kacang tunggak diklasifikasikan dalam Kingdom *Plantae*, Subkingdom *Tracheobionta*, Super Divisi *Spermatophyta*, Divisi *Magnoliophyta*, Kelas *Magnoliopsida*, Sub Kelas *Rosidae*, Ordo *Fabales*, Famili *Fabaceae*, Genus *Vigna*, Spesies *Vigna unguiculata* (L.) Walp (Plantamor, 2012).

Trustinah (1998) menyatakan tanaman kacang tunggak memiliki batang, akar, daun, polong dan biji. Batang kacang tunggak terdiri dari beberapa buku, dimana tiap buku tersebut menghasilkan satu tangkai daun. Pada batang utama terdapat beberapa bunga yang biasanya muncul dari buku bagian bawah. Bunga terdapat pada batang utama ataupun pada cabang yang jumlahnya dapat mencapai 15 buku, dengan jumlah buku subur pada setiap tanaman dapat mencapai 5 sampai 10 buku subur. Rukmana dan Oesman (2000) menyebutkan bahwa akar tanaman kacang tunggak menyebar pada kedalaman tanah antara 30-60 cm. Sifat penting dari akar tanaman kacang tunggak adalah dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp., untuk mengikat nitrogen bebas (N₂) dari udara, yang kemudian membentuk menjadi bintil-bintil akar (Adrian, 2014).

Trustinah (1998) menyatakan daun kacang tunggak terdiri atas tiga helaian daun (*trifoliate*) yang letaknya berseling. Daunnya berwarna hijau, berbentuk oval (*ovate*) ataupun lanset (*lanseolate*) dengan panjang daun berkisar antara 6,5-16 cm dan lebar daun 4-10 cm, dengan panjang tangkai daun (*ptiole*) antara 5-15 cm. Bentuk daun tersebut ditentukan berdasarkan perbandingan panjang dan lebar daun berkisar antara 1,5-2 : 1 termasuk bentuk oval, dan bila perbandingannya 3-5 : 1 daunnya berbentuk lanset. Bentuk daun lanset pada kacang tunggak adalah dominan terhadap bentuk daun oval yang pewarisannya dikendalikan oleh gen dominan tunggal (Adrian, 2014).

Fachruddin (2000) menyatakan bahwa bunga kacang tunggak bertangkai panjang dengan 4-6 unit bunga, tersusun secara berseling dalam suksesi akropetal. Setiap unit bunga merupakan bunga sederhana yang tersusun dari 6-12 tunas bunga. Pembentukan bunga mulai dari tangkai bunga yang posisinya paling rendah dan secara berurutan berlanjut pada tangkai berikutnya dengan posisi yang lebih tinggi. Trustinah (1998) menyatakan bahwa buah (polong) kacang tunggak muda berwarna hijau muda atau hijau kelam dan setelah tua polong berwarna krem, coklat, atau hitam. Letak polong kacang tunggak bervariasi, polong dengan tangkai pendek sehingga polong-polong terletak di dalam tanaman dan polong dengan tangkai panjang sehingga polong terlihat di atas tanaman dengan posisi polong yang menghadap ke atas ataupun menghadap ke bawah. Biji kacang tunggak bervariasi dalam ukuran, bentuk, ataupun warna (krem, coklat, hitam, belang, dan merah) dengan berat 100 biji antara 10 hingga 25 gr. Panjang biji

berkisar antara 2-12 mm dan memiliki hilum berwarna putih yang dikelilingi oleh cincin berwarna hitam (Adrian, 2014).

Fase pertumbuhan kacang tunggak terdiri dari Fase Vegetatif dan Fase Reproduksi. Fase vegetatif kacang tunggak beragam antara 40-49 hari tergantung varietasnya. Pembungaan (R1) pada kacang tunggak dimulai pada hari ke 41-50 tergantung varietasnya, begitu pula periode pembungaan, jumlah hari berbunga, jumlah bunga yang dihasilkan serta jumlah polong yang terbentuk. Pada kacang tunggak rata-rata periode reproduktif tergolong singkat yakni sekitar 35 persen dari seluruh umurnya. Periode pembentukan polong (R3-R4) terjadi satu hari setelah pembungaan hingga 4 hari kemudian dan dilanjutkan dengan stadia pengisian biji (R5-R6) yang berlangsung hingga 10 hari setelah pembentukan polong. Pemasakan biji dimulai ketika polong telah terisi biji penuh hingga 10 hari kemudian. Dengan demikian total periode reproduktif hanya berkisar antara 33-36 khususnya untuk tanaman kacang tunggak yang tergolong determinat dan berumur genjah seperti varietas KT-1, KT-2, dan KT-4 (Trustinah, 1998).

B. Respon Fisi-Morfologi Tanaman Terhadap Kadar Lengas Tanah

Morfologi tanaman adalah ilmu yang mempelajari bentuk luar tanaman dan organ-organnya sehingga memungkinkan suatu spesies atau varietas dapat dibedakan secara visual. Fisiologi tanaman adalah ilmu yang mempelajari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Oleh karena jalannya proses fisiologi mempengaruhi bentuk organ tanaman sehingga ilmu yang mempelajari

keterkaitan tersebut dinamakan fisiomorfologi tanaman (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Gardner, *et al.* (1991) dan Hong-Bo, *et al.* (1998) menyatakan kekurangan air pada tanaman yang diikuti berkurangnya air pada daerah perakaran berakibat pada aktivitas fisiologis tanaman. Mekanisme yang terjadi pada tanaman yang mengalami stres air adalah dengan mengembangkan mekanisme respon terhadap kekeringan. Pengaruh yang paling nyata adalah mengecilnya ukuran daun untuk meminimumkan kehilangan air. Mekanisme ini di satu pihak mempertahankan kelangsungan hidup tanaman tetapi dilain pihak mengurangi bobot kering tanaman. juga menyebutkan stres air akan menekan pertumbuhan sel, sehingga akan mengurangi pertumbuhan tanaman (Khaerana *dkk.*, 2008).

Menurut Mansfield dan Atkinson (1990) bila tanaman dihadapkan pada kondisi kekeringan terdapat 2 macam tanggap yang dapat memperbaiki status air yaitu tanaman mengubah distribusi asimilat baru untuk mendukung pertumbuhan akar dengan mengorbankan tajuk, sehingga dapat meningkatkan kapasitas akar menyerap air serta menghambat pemebaran daun untuk mengurangi transpirasi dan tanaman akan mengatur derajat pembukaan stomata untuk menghambat kehilangan air lewat transpirasi (Efendi, 2008). Jumin (1992) menyatakan dalam siklus hidup tanaman, mulai dari perkecambahan sampai panen, tanaman selalu membutuhkan air. Tidak satupun proses metabolisme tanaman dapat berlangsung tanpa air. Besarnya kebutuhan air setiap fase pertumbuhan selama siklus hidupnya tidak sama. Hal ini berhubungan langsung dengan proses fisiologis, morfologis dan kombinasi kedua faktor di atas dengan faktor-faktor lingkungan. Kebutuhan

air pada tanaman dapat dipenuhi melalui penyerapan oleh akar. Besarnya air yang diserap oleh akar tanaman sangat bergantung pada kadar air dalam tanah yang ditentukan oleh kemampuan partikel tanah menahan air dan kemampuan akar untuk menyerapnya (Ai *dkk.*, 2010).

Pertanaman kacang tunggak dalam tahapan perkembangan vegetatif dan awal reproduktif menghasilkan bahan-bahan kering pada laju yang dapat disamakan dengan yang dicatat untuk kedelai (Goldsworthy dan Fisher, 1992). Tanaman kacang tunggak selama pertumbuhan 66 hari memerlukan air sebanyak 140 mm dengan pemberian sebanyak dua kali pada saat tanam dan periode berbunga. Pada jenis tanah sedikit berkadar liat kacang tunggak dapat memberikan hasil sebanyak 1,20 t/ha. Walaupun tidak banyak memerlukan air akan tetapi diupayakan agar pada periode pembungaan atau pembentukan biji tidak mengalami cekaman kekeringan yang berkepanjangan (Adisarwanto *dkk.*, 1998).

Kedelai hitam ditanam pada kondisi pengairan 100% (optimal) dan 50% dari kapasitas lapang (cekaman kekeringan) menunjukkan cekaman kekeringan tidak berpengaruh terhadap umur berbunga dan umur masak fisiologis, tetapi menurunkan tinggi tanaman, bobot kering tajuk dan akar, volume akar, jumlah cabang, buku subur, dan polong isi genotipe kedelai. Penurunan tertinggi terjadi pada bobot kering tajuk dan jumlah polong isi. Proporsi akar terhadap biomas tanaman lebih tinggi pada kondisi cekaman kekeringan (Taufiq dan Muchlish, 2012). Kondisi cekaman kekeringan pada stadia vegetatif kedelai dapat menurunkan tinggi tanaman dan luas daun, menunjukkan pertumbuhan lambat dan

daun sempit serta buku batang yang pendek sehingga penampilan tanaman akan kerdil dengan daun kecil, cepat berbunga, defisiensi unsur hara baik makro maupun mikro dan potensi hasil yang rendah. Lebih lanjut, cekaman kekeringan pada waktu pembungaan menyebabkan kerontokan bunga, cekaman kekeringan pada stadia pembentukan polong akan menyebabkan jumlah polong yang terbentuk turun jumlahnya dan terjadi kerontokan, serta cekaman kekeringan pada stadia pengisian polong menyebabkan menurunnya jumlah polong isi dan ukuran biji (Purwanto dan Agustono, 2010).

Peningkatan intensitas cekaman kekeringan secara nyata menurunkan produksi biomasa, jumlah biji, bobot biji, jumlah polong, dan bobot polong per tanaman. Hasil kacang komak (*Lablab purpureus*, *L. sweet*) pada cekaman kekeringan 33 % dan 67 % adalah lebih rendah dibandingkan tanpa cekaman kekeringan. Hasil masing-masing komponen berturut-turut berkurang pada biomasa 26.9 %, dan 60.3 %, pada jumlah biji 33.3 % dan 67.6 %, pada bobot biji 36.8 %, dan 74.6 %, pada jumlah polong 34.5 % dan 70.9 %, pada bobot polong 38 % dan 77.9 % (Suharjanto, 2008).

C. Hipotesis

Kadar lengas tanah yang berbeda pada setiap stadia pertumbuhan tanaman kacang tunggak akan memberikan respon fisio-morfologi dan ketahanan tanaman yang berbeda - beda.