

RESPON FISIO-MORFOLOGI TANAMAN KACANG TUNGGAK (*Vigna unguiculata*, L.) PADA BERBAGAI KADAR LENGAS TANAH

Siti Hanifah

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

INTISARI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter fisio-morfologi dan ketahanan tanaman kacang tunggak terhadap kadar lengas tanah pada berbagai stadia pertumbuhan. Penelitian ini dilaksanakan di *Green House* dan Laboratorium Penelitian Fakultas Pertanian UMY pada bulan Januari sampai April 2016. Penelitian menggunakan metode percobaan lapangan dengan rancangan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diujikan adalah kadar lengas tanah yaitu Kadar Lengas Tanah 100%, 75%, 50% dan 25% air tersedia yang masing-masing diberikan pada stadia vegetatif, stadia pembungaan dan stadia pengisian polong. Hasil penelitian menunjukkan kadar lengas tanah pada berbagai stadia pertumbuhan tidak berpengaruh nyata terhadap karakter fisio-morfologi tanaman kacang tunggak, kecuali pada umur berbunga dan laju pertumbuhan relatif pada stadia vegetatif. Kadar lengas tanah 25% air tersedia pada stadia vegetatif nyata mempercepat umur berbunga dan menurunkan laju pertumbuhan relatif. Tanaman kacang tunggak tahan terhadap kadar lengas tanah sampai kadar lengas 25% air tersedia pada berbagai stadia pertumbuhan.

Kata kunci: fisio-morfologi, kadar lengas tanah, stadia pertumbuhan, kacang tunggak

ABSTRACT. *Physiomorphologis Response of Cowpea (*Vigna unguiculata*, L.) at Various of Soil Moisture Content.* A research was carried out to know morphophysiological character and soil moisture content tolerance of cowpea at growth stadia. The research was conducted at Green House and Research Laboratory of Agriculture Faculty of Universitas Muhammadiyah Yogyakarta from January to April 2016. The research was arranged in a field research method with one factor design in a Completely Random Design. The treatment was consisted of soil moisture content i.e. 100%, 75%, 50%, 25% of water were each add in vegetatif stage, flowering stage and podding stage. The result of the research showed that soil moisture content at various of growth stages has non significant influence to physiomorphologis character of cowpea, except to flowering dates and relative growth rate in vegetatif stage. Soil moisture content at 25% of water was significant to accelerated of flowering dates and significant to decreased of relative growth rate. Cowpea has tolerance to soil moisture content until 25% of water at various of growth stages.

Keywords: physiomorphologis, soil moisture content, growth stages, cowpea

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbanyak ke 4 di dunia. Pada tahun 2013 menurut Dickson (2013), jumlah penduduk sebanyak 251.160.124 jiwa dan naik menjadi 254.862.034 jiwa pada tahun 2014 (Batlolone, 2014). Populasi penduduk di Indonesia yang terus meningkat menyebabkan kebutuhan akan pangan juga semakin tinggi. Kebutuhan pangan nasional meningkat di atas 1,35% per tahun (Waris, 2015). Pemenuhan pangan membutuhkan lahan produktif untuk proses produksi, namun justru luas lahan produktif di Indonesia semakin menurun karena terjadi alih fungsi lahan pertanian menjadi

lahan non pertanian misalnya untuk perumahan atau industri. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah memperluas area pertanaman tanaman pangan ke lahan marginal.

Lahan marginal adalah lahan yang memiliki tingkat kesuburan rendah. Salah satu lahan yang termasuk lahan marginal adalah lahan kering. Indonesia memiliki lahan kering seluas 63, 4 juta ha atau sekitar 33,7% dari total luas Indonesia (Wahyunto dan Rizantus, 2010). Selain itu, perubahan iklim mengakibatkan sebagian wilayah mengalami kekeringan. Sebanyak 86 kabupaten kota di 20 provinsi di Indonesia mengalami kekeringan pada tahun 2014 (Kompas, 2014). Lahan kering berpotensi untuk mendukung pengembangan produksi pertanian khususnya tanaman pangan, namun untuk sebagian wilayah yang memiliki iklim kering dan potensi kekeringan tinggi harus memperhatikan penggunaan atau pemilihan tanaman yang tahan akan kekeringan.

Lahan kering beriklim kering memiliki kendala yaitu ketersediaan air yang terbatas karena curah hujan yang rendah dan musim kemarau yang panjang. Lahan kering memiliki kandungan lengas yang selalu di bawah kandungan lengas tanah kapasitas lapangan sehingga kandungan air dalam tanah tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman. 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. Kekurangan air pada tanaman berdampak pada aktivitas fisiologis dan morfologis tanaman bahkan menyebabkan pengaruh yang berbeda pada setiap stadia pertumbuhan tanaman. Akibatnya tanaman yang dibudidayakan di lahan kering haruslah yang memiliki tingkat toleran yang tinggi terhadap kekeringan misalnya yang berasal dari tanaman pangan.

Tanaman pangan yang tahan akan kekeringan salah satunya berasal dari keluarga kacang-kacangan yakni kacang tunggak. 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. Menurut Bean/Cowpea CRSP West Africa Mission, kacang tunggak dianggap lebih toleran terhadap kekeringan dibandingkan dengan kedelai atau kacang hijau karena cenderung membentuk akar tunggak yang dalam. Kacang tunggak dapat tumbuh subur di lingkungan yang kering, bahkan pada curah hujan 300 mm kacang tunggak dapat menghasilkan (Gomez, 2004). Meskipun tanaman kacang tunggak toleran terhadap kekeringan, tanaman akan menunjukkan respon fisio-morfologi yang berbeda pada berbagai tingkat kadar lengas tanah dan pada setiap stadia pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter fisio-morfologi dan ketahanan tanaman kacang tunggak terhadap kadar lengas tanah pada berbagai stadia pertumbuhan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di *Green House* dan Laboratorium Penelitian Fakultas Pertanian UMY pada bulan Januari sampai April 2016. Bahan yang digunakan adalah benih kacang tunggak varietas KT-6, tanah regosol, pupuk kompos, pupuk SP-36, KCl Urea dan air. Alat yang digunakan adalah polybag, gembor, saringan tanah, timbangan analitik, jangka sorong, oven, meteran, cetok, leaf area meter, petridish, kertas saring, gelas ukur, gunting, botol timbang, desikator, gelas piala, statis dan kain kassa.

Penelitian dilakukan menggunakan metode percobaan lapangan dengan rancangan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diujikan adalah kadar lengas tanah yang terdiri dari kadar lengas tanah 100%, 75%, 50% dan 25% air tersedia yang masing-masing diberikan pada stadia vegetatif, stadia pembungaan dan stadia pengisian polong sehingga terdapat 12 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang

sebanyak 3 kali. Sehingga diperoleh 36 unit perlakuan. Setiap unit perlakuan terdapat 3 tanaman sampel dan 4 tanaman korban.

Tanah regosol seberat 10 kg dicampur dengan pupuk kandang 5 ton/ha setara 12,82 gram/polybag, SP-36 100 kg/ha setara 0,26 gram/polybag dan KCl 50 kg/ha setara 0,13 gram/polybag (Andrianto dan Indarto, 2004). Benih kacang tunggak ditanam sebanyak 2 biji tiap polybag dengan kedalaman kurang lebih 2 cm dari permukaan tanah. Setelah berumur satu minggu dilakukan penjarangan sehingga tiap polybag hanya ada satu tanaman.

Pada awal pertumbuhan (0-7 hari setelah tanam) penyiraman dilakukan sehari sekali setiap sore dengan volume air dipertahankan pada kadar lengas 100% air tersedia. Hari ke 0 penambahan air sebanyak 2.540 ml/polybag. Hari berikutnya sampai hari ke 7, penambahan air menggunakan metode gravimetri yaitu menambahkan air sesuai dengan pengurangan bobot per polybag. Polybag yang ditimbang sebanyak 4 polybag dan diambil rata-rata bobotnya. Bobot per polybag harus dipertahankan pada 12,5 kg. Penyiraman selanjutnya dilakukan sesuai perlakuan. Penyiangan dilakukan secara mekanis dengan mencabut rumput di sekitar tanaman kacang tunggak. Pengendalian hama dan penyakit, pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan insektisida. Pemupukan susulan 1 dilakukan pada hari ke 14 dengan pupuk urea sebanyak 0,13 gram/polybag dengan cara membuat parit dangkal mengelilingi tanaman kemudian pupuk dimasukkan dan ditimbun (ring placement). Pemupukan susulan ke 2 dilakukan pada hari ke 28 dengan pupuk urea sebanyak 0,13 gram/polybag dengan cara ring placement.

Perlakuan pada stadia vegetatif (hari ke 8-39), stadia pembungaan (hari ke 40-50) dan stadia pengisian polong (hari ke 51-65). Perlakuan penyiraman dilakukan setiap hari sekali pada sore hari. Tiga polybag per perlakuan setiap hari sekali ditimbang bobotnya dan dirata-rata. Satu tanaman ditimbang bobot segarnya setiap 14 hari sekali sebagai faktor koreksi. Perlakuan kadar lengas 100% air tersedia, bobot per polybag dipertahankan pada 12,5 kg. Perlakuan kadar lengas 75% air tersedia, bobot per polybag dipertahankan pada 11,9 kg. Perlakuan kadar lengas 50% air tersedia, bobot per polybag dipertahankan pada 11,3 kg. Perlakuan kadar lengas 25% air tersedia, bobot per polybag dipertahankan pada 10,6 kg. Penambahan air yang diberikan dapat dihitung dengan cara bobot polybag (yang harus dipertahankan) ditambah bobot tanaman koreksi dikurangi bobot polybag (tertimbang).

Kacang tunggak dipanen pada umur 65 hari setelah tanam dengan ciri-ciri polong sudah tua, kulit polong berwarna hijau kekuning-kuningan atau kecoklatan dan sebagian daunnya telah menguning atau bahkan rontok.

Parameter yang diamati adalah Tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, umur berbunga, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah biji per polong, bobot polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot biji per polong, bobot segar tajuk, bobot segar akar, volume akar, luas daun, bobot kering tajuk, bobot kering akar, Laju Pertumbuh Relatif atau Relative Growth Rate (RGR), Laju Asimilasi Bersih (LAB) atau Net Assimilation Rate (NAR), Nisbah Luas Daun atau Leaf Area Rasio (LAR), Luas Daun Khas (LDK) atau Specific Leaf Area (SLA), Nisbah tajuk akar atau Nisbah Shoot Root

Data hasil pengamatan secara periodik disajikan dalam bentuk histogram dan grafik, sedangkan hasil akhir dianalisis menggunakan sidik ragam atau analysis of variance (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila ada pengaruh perlakuan yang berbeda nyata, untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang berbeda diuji lebih lanjut dengan uji jarak berganda Duncan atau Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan berbagai kadar lengas tanah pada stadia pertumbuhan yang berbeda memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun (Lampiran 1), bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar,

bobot kering akar (Lampiran 2), volume akar, laju asimilasi bersih (Lampiran 3), nisbah luas daun, luas daun khas, nisbah tajuk akar jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah biji per polong, bobot polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot biji per polong dan hasil (Lampiran 4), tetapi berpengaruh nyata terhadap umur berbunga (Lampiran 2) dan laju asimilasi bersih pada stadia vegetatif (Lampiran 3).

Tinggi Tanaman. Perlakuan pada kadar lengas tanah 100%, 75%, 50% dan 25% air tersedia, proses metabolisme tanaman yang tercermin pada tinggi tanaman kacang tunggak tidak terpengaruh karena tanaman kacang tunggak memiliki karakter yang tahan akan kekeringan. Selain itu, karakter tanaman kacang tunggak yang tahan terhadap kekeringan menyebabkan tanaman kacang tunggak lebih lama sampai pada tingkat kelayuan sehingga tinggi tanaman masih bisa maksimal sampai akhir stadia vegetatif. Tanaman dapat menyerap unsur hara secara optimal dan proses fotosintesis berjalan dengan lancar sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Basri (1996) menyatakan bahwa adanya air yang cukup berarti lebih banyak tersedia unsur hara dalam larutan tanah. Dengan adanya air yang cukup selama pertumbuhan tanaman, maka proses penyerapan unsur hara dan laju fotosintesis lancar, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Evita, 2012).

Diameter Batang. Tanaman kacang tunggak dapat menyerap unsur hara secara optimal dan proses fotosintesis berjalan dengan lancar dengan perlakuan kadar lengas tanah 100%, 75%, 50% dan 25% air tersedia sehingga dapat meningkatkan diameter batang. Kandungan air dalam sel tanaman yang semakin banyak menyebabkan tanaman semakin mudah mengalami pembelahan yang menyebabkan diameter batang semakin besar. Pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam pertambahan tinggi tanaman, pembesaran diameter, perbanyakan daun dan pertumbuhan akar (Kremer, 1969 dalam Jafar *dkk*, 2012).

Jumlah Daun. Selama stadia vegetatif, air tersedia di sekitar perakaran dapat dimanfaatkan optimal oleh tanaman kacang tunggak untuk proses fotosintesis sehingga asimilat yang dihasilkan digunakan tanaman untuk menambah jumlah daun. Selama stadia pembungaan dan stadia pengisian polong, hasil asimilat sebagian besar digunakan untuk pembentukan bunga dan pembentukan biji sehingga organ vegetatif seperti daun tidak lagi memperbanyak jumlahnya. Soemartono (1990) dalam Jafar *dkk*. (2012), menyatakan bahwa air sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam semua proses fisiologis tanaman termasuk pembelahan sel dan proses pembentukan daun. Bagi tanaman air berfungsi sebagai pelarut, yaitu untuk melarutkan unsur – unsur hara yang diberikan maupun yang tersedia di dalam tanah, yang selanjutnya digunakan untuk proses fotosintesis. Dengan cukupnya ketersediaan hara, maka fotosintesis berlangsung dengan baik dan fotosintat yang dihasilkan juga banyak dan diantara fotosintat tersebut selanjutnya digunakan untuk pembentukan daun.

Luas Daun. Selama stadia vegetatif, tanaman kacang tunggak tetap bisa mempertahankan turgiditas sel-sel tanaman sehingga tanaman kacang tunggak dapat melakukan pembelahan sel daun. Pada stadia pembungaan dan akhir stadia pengisian polong tanaman kacang tunggak sudah tidak lagi memperbesar luas daun karena hasil asimilat dialihkan untuk perkembangan organ generatif dan terjadinya pengurangan jumlah daun yang menyebabkan luas daun juga berkurang.

Umur Berbunga. Kekurangan air pada tanaman menyebabkan tanaman berbunga lebih cepat. Tanaman yang kekurangan air akan memproduksi hormone ABA yang tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Prawiranata, Harran dan Tjondronegoro (1994) dalam Evita (2012), kenaikan konsentrasi hormon ABA menyebabkan sel-sel penjaga kehilangan air dan stomata mulai menutup, dengan menutupnya stomata laju transpirasi berkurang dan tanaman dapat menghemat air yang ada di dalam tubuhnya, sehingga tanaman dapat mempertahankan hidupnya. Selanjutnya dengan konsentrasi hormon ABA yang tinggi

akan menghambat aktivitas auksin dan sitokinin sehingga pertumbuhan vegetatif akan terhambat. Dengan demikian hasil fotosintesis tidak dapat digunakan untuk perkembangan vegetatif, oleh sebab itu penggunaannya diarahkan untuk perkembangan organ-organ reproduktif seperti pembentukan bunga.

Bobot Segar Tajuk. Tanaman kacang tunggak memiliki ketahanan terhadap kadar lengas tanah, hal ini menyebabkan air yang tersedia dapat dimanfaatkan tanaman kacang tunggak untuk pertumbuhan dan perkembangan. Selama stadia pembungaan dan pengisian polong air banyak ditranslokasikan untuk pembentukan bunga dan pengisian polong sehingga tidak berpengaruh terhadap bobot tajuk. Air tersedia menyebabkan protoplasma sel tanaman mengandung air yang lebih banyak sehingga dengan tersedianya air pada protoplasma akan membantu pertumbuhan dan perkembangan sel serta membentuk jaringan yang aktif membelah. Hal ini sesuai dengan Sumani (2010) dalam Purba *dkk.* (2014) yang menyatakan air merupakan bagian esensial bagi protoplasma dan membentuk 80-90% bobot segar jaringan tumbuh aktif.

Bobot Kering Tajuk. Bobot kering tanaman yang berupa biomassa total, dipandang sebagai manifestasi proses-proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh tumbuhan. Biomassa tumbuhan meliputi hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air. Bobot kering dapat menunjukkan produktivitas tanaman karena 90% hasil fotosintesis terdapat dalam bentuk berat kering (Gardner *et al.*, 1991). Pada akhir stadia vegetatif, pengaruh kadar lengas tanah tidak berbeda nyata. Apabila dilihat dari nilai bobot kering tajuk tanaman kacang tunggak, tanaman yang dipertahankan kadar lengas tanah 75%, 50% dan 25% air tersedia pada stadia vegetatif memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kacang tunggak pada perlakuan lain. Hal ini disebabkan air yang digunakan untuk proses fotosintesis lebih sedikit daripada tanaman dengan kadar lengas tanah 100% air tersedia. Selama stadia pembungaan dan pengisian polong, air yang berada dalam sel tanaman digunakan untuk pembentukan bunga dan pembentukan polong serta biji sehingga menyebabkan pengaruh terhadap bobot kering tanaman yang sama.

Bobot Segar Akar. Air yang tersedia dalam tubuh tanaman kacang tunggak dapat mempertahankan turgiditas sel tanaman sehingga menyebabkan bobot segar akar bertahan. Ketersediaan air dalam tanah akan mampu memaksimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan bobot tanaman terutama akar. Jumlah air yang diserap oleh akar kemudian ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman.

Bobot Kering Akar. Efendi (1982) dalam Jasminarni (2008) menyatakan bahwa efek dari cekaman air memaksa tanaman menumbuhkan rambut akar agar lebih mudah menyerap air. Akar rambut ini tumbuhnya hanya sebentar kemudian mati lalu digantikan dengan akar rambut yang baru. Dengan besarnya energi yang dibutuhkan tanaman untuk pembesaran akar akar rambut tersebut, maka kesempatan akar yang lain untuk membesar menjadi terhambat sehingga jumlah total akar menjadi lebih kecil.

Volume Akar. Menurut Sugiyanto (2008) dalam Jafar *dkk.* (2012), penyerapan air dan hara diserap oleh ujung-ujung akar. Serapan air dan hara yang besar menyebabkan perkembangan akar sehingga terjadi keseimbangan volume akar dengan pertumbuhan tanaman.

Laju Asimilasi Bersih. Laju asimilasi bersih adalah hasil bersih dari asimilasi, kebanyakan hasil fotosintesis per satuan luas daun dan waktu. Laju asimilasi bersih tanaman kacang tunggak berkaitan dengan laju pertumbuhan relatif tanaman kacang tunggak. Menurut Wibowo (2006) dalam Sari (2008) peningkatan nilai NAR yang semakin tinggi dipengaruhi oleh peningkatan laju pertumbuhan tanaman yang meningkat, karena penambahan bahan baru tanaman sangat berhubungan dengan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis.

Laju Pertumbuhan Relatif. Laju pertumbuhan relatif menunjukkan peningkatan bobot kering dalam suatu interval waktu, dalam hubungannya dengan bobot asal. Laju pertumbuhan relatif ini dipengaruhi oleh berkurangnya jumlah daun tanaman dan terjadinya penuaan pada daun kacang tunggak yang mengakibatkan terjadinya penurunan laju fotosintesis. Menurut Gardner *et al.* (1991), laju pertumbuhan tanaman relatif tanaman budidaya umumnya mulai dengan lambat, segera sesudah perkecambahan, dan setelah itu memuncak secara cepat, kemudian menurun.

Nisbah Luas Daun. Nisbah luas daun menunjukkan nisbah antara luas lamina daun atau jaringan yang melaksanakan fotosintesis dengan jaringan tanaman total yang melaksanakan respirasi atau biomassa total tanaman. Pengaruh yang sama terhadap nisbah luas daun diduga karena pada semua kadar lengas tanah tanah, air yang tersedia untuk fotosintesis dan respirasi dapat terpenuhi secara optimum sehingga nisbah antara jaringan tanaman yang melakukan fotosintesis dan jaringan yang melakukan respirasi tidak berbeda nyata.

Luas Daun Khas. Luas daun spesifik yaitu hasil bagi luas daun dengan berat daun. Indeks ini mengandung informasi ketebalan daun yang dapat mencerminkan unit organela fotosintesis. Nilai luas daun spesifik yang semakin besar mengindikasikan daun semakin tipis dan nilai luas daun spesifik (Gardner *et al.*, 1991). Pengaruh yang sama ini diduga karena kebutuhan air untuk fotosintesis terpenuhi secara optimum sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk menambah ketebalan daun.

Nisbah Tajuk Akar. Nisbah tajuk akar menggambarkan hubungan perbandingan pertumbuhan antara akar tanaman dengan tajuk. Alometri dari pertumbuhan tajuk dan pertumbuhan akar (biasa dinyatakan sebagai nisbah tajuk-akar) memiliki kepentingan fisiologis. Nisbah tajuk-akar dapat menggambarkan salah satu tipe toleransi terhadap adanya kekeringan. Nisbah tajuk-akar dikendalikan oleh faktor genetik maupun faktor lingkungan (Gardner *et al.*, 1991). Adanya pengaruh yang sama pada semua perlakuan diduga karena air yang tersedia pada berbagai kadar lengas tanah dapat dimanfaatkan optimum oleh tanaman untuk pertumbuhan tajuk dan pertumbuhan akar.

Jumlah Polong Per Tanaman, Jumlah Biji Per Tanaman dan Jumlah Biji Per Polong. Perbedaan kadar lengas tanah pada tanaman kacang tunggak tidak memberikan pengaruh yang berbeda karena kacang tunggak dapat memanfaatkan secara optimal air yang tersedia untuk pembentukan polong dan pembentukan biji. Selama stadia vegetatif, hasil fotosintat lebih besar digunakan untuk pembelahan sel-sel bagian vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar. Selama stadia pembungaan hasil fotosintat lebih besar dipakai untuk pembentukan bunga dan selama stadia pengisian polong hasil fotosintat dipakai untuk pembentukan polong dan biji. Gardner *et al.* (1991), mengemukakan bahwa kekurangan air selama periode pengisian mengurangi hasil biji karena terjadinya penurunan laju fotosintesis. Kekurangan air selama masa pertumbuhan tanaman menyebabkan hasil biji rendah karena translokasi hasil fotosintesis yang diberikan untuk pengisian biji rendah.

Bobot Polong Per Tanaman, Bobot Biji Per Tanaman, Bobot Biji Per Polong dan Hasil Per Hektar. Terjadinya kekurangan air pada stadia vegetatif menyebabkan organ vegetatif tanaman tidak terbentuk optimum sehingga hasil fotosintesis tidak sebanyak dengan tanaman yang organ vegetatifnya terbentuk optimum, ini berpengaruh pada stadia tanaman selanjutnya yaitu stadia pembungaan dan pengisian polong. Terjadinya kekurangan air pada stadia pembungaan menyebabkan hasil fotosintesis yang digunakan untuk pembentukan bunga tidak optimal sehingga menyebabkan sedikitnya bunga yang terbentuk yang akan mempengaruhi proses pembentukan biji. Terjadinya kekurangan air selama stadia pengisian menyebabkan hasil fotosintesis yang digunakan untuk pengisian biji tidak berjalan optimum sehingga bobot biji yang dihasilkan kecil. Somaatmadja (1985) dalam Nugraha *dkk.* (2014) menyatakan bahwa terjadi kekurangan air pada masa pembentukan bunga, pembentukan dan

pengisian polong akan menyebabkan sedikit biji yang terbentuk, biji yang dihasilkan kecil – kecil sehingga bobot dari biji berkurang.

Kadar lengas tanah 25% air tersedia pada stadia vegetatif, kadar lengas tanah 75%, 50%, 25% air tersedia pada stadia pembungaan, kadar lengas tanah 50%, 25% air tersedia pada stadia pengisian polong cenderung menurunkan hasil tanaman kacang tunggak dibandingkan dengan tanaman kacang tunggak pada kadar lengas tanah 100% air tersedia pada semua stadia. Berdasar kecenderungan penurunan hasil tersebut, tanaman kacang tunggak diupayakan harus berada pada kadar lengas tanah air tersedia diatas 25% selama stadia vegetatif dan kadar lengas tanah air tersedia diatas 75% selama stadia pembungaan dan pengisian polong. Hal ini juga diungkapkan oleh Adisarwanto dkk. (1998) bahwa tanaman kacang tunggak walaupun tidak banyak memerlukan air akan tetapi diupayakan agar pada periode pembungaan atau pembentukan biji tidak mengalami cekaman kekeringan yang berkepanjangan.

KESIMPULAN

1. Kadar lengas tanah pada berbagai stadia pertumbuhan tidak berpengaruh nyata terhadap karakter fisio-morfologi tanaman kacang tunggak, kecuali pada umur berbunga dan laju pertumbuhan relatif pada stadia vegetatif. Kadar lengas tanah 25% air tersedia pada stadia vegetatif nyata mempercepat umur berbunga dan menurunkan laju pertumbuhan relatif tanaman kacang tunggak.
2. Tanaman kacang tunggak tahan terhadap kadar lengas tanah sampai kadar lengas 25% air tersedia pada berbagai stadia pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T., Riwanodja dan Suhartina. 1998. Budidaya Tanaman Kacang Tunggak. BALITKABI. Malang: 73-83
- Andrianto, T. T. dan N. Indarto. 2004. Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Absolut. Yogyakarta: 123 hal
- Batlolone, V. 2014. Mendagri Pastikan Jumlah Penduduk 254 Juta Data jumlah penduduk ini sudah dilengkapi data statistik. <http://sinarharapan.co/news/read/140916057/mendagri-pastikan-jumlah-penduduk-254-juta-span-span->. Diakses tanggal 28 Mei 2015
- Evita. 2012. Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Pada Perbedaan Tingkatan Kandungan Air. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=11723&val=860>. Diakses tanggal 22 April 2016.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants. Trj. Susilo, Herawati. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 428 ha
- Gómez, C. 2004. COWPEA: Post Harvest Operations. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compendium_-_Cowpeas.pdf. Diakses tanggal 10 Mei 2015
- Jafar, S. H., A. Thomas, J. I. Kalangi dan M. T. Lasut. 2012. Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil). <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=80925&val=1027>. Diakses tanggal 29 April 2016.
- Jasminarni. 2008. Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L) Di Polybag. Jurnal Agronomi Vol. 12 No. 1, Januari - Juni 2008. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=11990&val=876>. Diakses tanggal 29 Mei 2016
- Kompas. 2014. 86 Kabupaten Kota di Indonesia Kekeringan <http://regional.kompas.com/read/2014/09/17/22552601/86.Kabupaten.Kota.di.Indonesia.Ke.keringan>. Diakses tanggal 7 Mei 2015

- Nugraha, Y.S., T. Sumarni dan R. Sulistyono. 2014. Pengaruh Interval Waktu Dan Tingkat Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max (L) Merril.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, Volume 2, Nomor 7, November 2014, Hlm. 552-559. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjO3eXAp5POAhVKqo8KHf7oAiUQFggeMA&url=http%3A%2F%2Fprotan.studentjournal.ub.ac.id%2Findex.php%2Fprotan%2Farticle%2Fdownload%2F143%2F139&usg=AFQjCNEc2lg6Y1JSIAWVLEeIzzV2KT3O4A&sig2=5CCSSPR71Y3RGURVHbetEQ>. Diakses tanggal 29 April 2016
- Purba, I. D., Irsal dan J Ginting. 2014. Tanggap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Dengan Pemberian Vermikompos Dan Air Pada Berbagai Kapasitas Lapang. *Jurnal Online Agroekoteknologi* . ISSN No. 2337- 6597 Vol.2, No.2 : 561- 576. [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=294037&val=4122&title=Respon%20Pertumbuhan%20Bibit%20Kakao%20\(Theobroma%20cacao%20L.\)%20terhadapPemberian%20Pupuk%20Guano%20dan%20KCl](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=294037&val=4122&title=Respon%20Pertumbuhan%20Bibit%20Kakao%20(Theobroma%20cacao%20L.)%20terhadapPemberian%20Pupuk%20Guano%20dan%20KCl). Diakses tanggal 22 April 2016
- Sari, F.C.W. 2008. Analisis Pertumbuhan Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*) Dan Tanaman Nanas (*Ananas Comosus (L.) Merr*) Dalam Sistem Tumpangsari. <https://core.ac.uk/download/files/478/12349492.pdf>. Diakses tanggal 29 April 2016.
- Wahyunto dan Rizantus. 2010. Wilayah Potensial Lahan Kering Untuk Mendukung Pemenuhan Kebutuhan Pangan di Indonesia. <http://www.litbang.pertanian.go.id/buku/Lahan-Kering-Ketahan/BAB-V-2.pdf>. Diakses tanggal 31 Mei 2015
- Waris, G. 2015. Kebutuhan Pangan Nasional Meningkat di Atas 1,35% per Tahun. <http://berita2bahasa.com/berita/08/07191102-quot-kebutuhan-pangannasionalmeningkatdiatas135pertahunquot#sthash.8tTVZEcS.dpuf>. Diakses tanggal 28 Mei 2015

Lampiran 1. Tabel Rerata Tinggi Tanaman, Diameter Batang, Jumlah Daun dan Luas Daun pada berbagai tingkat kekeringan pada akhir stadia pertumbuhan vegetatif (5 mst), akhir stadia pembungaan (6 mst) dan akhir stadia pengisian polong (8 mst)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Diameter Batang (cm)			Jumlah Daun (helai)			Luas Daun cm ²		
	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst
KL 100% air tersedia pada stadia vegetatif	47,22 a	47,39 a	47,44 a	0,3767 a	0,3833 a	0,3900 a	29,11 a	24,11 a	15,11 a	1528,3 a	1296,3 a	980,0 a
KL 75% air tersedia pada stadia vegetatif	47,64 a	47,70 a	47,73 a	0,3633 a	0,3700 a	0,3700 a	25,11 a	23,22 a	14,56 a	1195,3 a	1099,0 a	982,3 a
KL 50% air tersedia pada stadia vegetatif	43,78 a	46,29 a	46,33 a	0,3800 a	0,3900 a	0,3933 a	23,56 a	22,44 a	14,33 a	1120,0 a	1069,7 a	969,3 a
KL 25% air tersedia pada stadia vegetatif	37,89 a	42,04 a	42,16 a	0,3033 a	0,3167 a	0,3200 a	23,44 a	21,89 a	12,33 a	1082,7 a	1045,0 a	727,7 a
KL 100% air tersedia pada stadia pembungaan	49,18 a	49,18 a	49,21 a	0,5067 a	0,5067 a	0,5067 a	26,89 a	24,67 a	20,44 a	2171,3 a	1883,7 a	1694,7 a
KL 75% air tersedia pada stadia pembungaan	49,26 a	49,27 a	49,29 a	0,3633 a	0,3233 a	0,3300 a	25,78 a	24,33 a	19,00 a	1436,3 a	1289,3 a	893,7 a
KL 50% air tersedia pada stadia pembungaan	46,83 a	46,89 a	46,92 a	0,4867 a	0,4900 a	0,4900 a	26,44 a	23,67 a	16,00 a	1702,7 a	809,3 a	777,7 a
KL 25% air tersedia pada stadia pembungaan	46,84 a	48,16 a	48,21 a	0,3300 a	0,3433 a	0,3500 a	27,11 a	21,00 a	13,67 a	1459,0 a	751,0 a	640,7 a
KL 100% air tersedia pada stadia pengisian polong	54,46 a	54,46 a	54,51 a	0,5133 a	0,5200 a	0,5233 a	26,56 a	23,44 a	14,22 a	1648,0 a	1616,7 a	1041,7 a
KL 75% air tersedia pada stadia pengisian polong	46,17 a	46,19 a	46,20 a	0,3467 a	0,3267 a	0,3300 a	26,78 a	24,33 a	12,22 a	1299,3 a	1113,0 a	754,3 a
KL 50% air tersedia pada stadia pengisian polong	44,39 a	47,48 a	47,53 a	0,3867 a	0,3967 a	0,3967 a	25,44 a	22,00 a	9,67 a	1322,7 a	1154,7 a	721,7 a
KL 25% air tersedia pada stadia pengisian polong	43,94 a	44,28 a	44,33 a	0,4500 a	0,4567 a	0,4600 a	28,67 a	27,67 a	8,11 a	1341,3 a	1323,3 a	542,7 a

Ket: angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut sidik ragam pada taraf kesalahan 5%. KL = kadar lengas, mst= minggu setelah tanam

Lampiran 2. Tabel Rerata Umur Berbunga, Bobot Segar Tajuk, Bobot Kering Tajuk, Bobot Segar Akar dan Bobot Kering Akar pada berbagai tingkat kekeringan pada akhir stadia pertumbuhan vegetatif (5 mst), akhir stadia pembungaan (6 mst) dan akhir stadia pengisian polong (8 mst)

Perlakuan	Umur Berbunga	Bobot Segar Tajuk (gram)			Bobot Kering Tajuk (gram)			Bobot Segar Akar (gram)			Bobot Kering Akar (gram)		
		5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst
KL 100% air tersedia pada stadia vegetatif	38,00 a	79,63 a	59,58 a	52,14 a	10,87 a	10,84 a	8,02 a	14,19 a	12,49 a	7,56 a	2,5133 a	2,2300 a	1,2433 a
KL 75% air tersedia pada stadia vegetatif	39,67 a	50,34 a	45,65 a	43,71 a	7,87 a	7,26 a	7,68 a	7,37 a	6,33 a	5,22 a	1,2067 a	1,1867 a	1,0867 a
KL 50% air tersedia pada stadia vegetatif	37,33 ab	48,10 a	46,96 a	39,00 a	7,87 a	6,20 a	5,52 a	7,15 a	6,22 a	5,84 a	1,1567 a	1,1033 a	1,0300 a
KL 25% air tersedia pada stadia vegetatif	35,33 b	41,68 a	40,57 a	36,92 a	6,62 a	6,62 a	5,72 a	6,30 a	4,96 a	4,21 a	1,1300 a	0,9967 a	0,9500 a
KL 100% air tersedia pada stadia pembungaan	39,33 a	97,35 a	91,28 a	77,08 a	13,73 a	13,71 a	12,55 a	20,67 a	13,80 a	12,75 a	2,8967 a	2,6133 a	2,3967 a
KL 75% air tersedia pada stadia pembungaan	39,33 a	50,45 a	41,00 a	39,97 a	8,04 a	7,27 a	6,77 a	13,11 a	8,76 a	7,26 a	2,6200 a	1,0033 a	0,9100 a
KL 50% air tersedia pada stadia pembungaan	39,67 a	74,54 a	69,77 a	40,89 a	12,70 a	6,73 a	6,03 a	9,18 a	8,29 a	8,67 a	1,9733 a	0,9433 a	0,9067 a
KL 25% air tersedia pada stadia pembungaan	39,00 a	50,91 a	45,18 a	34,93 a	10,55 a	5,16 a	5,06 a	8,00 a	7,93 a	6,63 a	1,3433 a	0,9300 a	0,9033 a
KL 100% air tersedia pada stadia pengisian polong	39,33 a	74,09 a	70,29 a	66,20 a	11,29 a	11,20 a	8,86 a	24,73 a	9,24 a	8,63 a	2,2500 a	1,9433 a	1,4200 a
KL 75% air tersedia pada stadia pengisian polong	38,67 a	70,04 a	63,20 a	47,13 a	8,48 a	8,36 a	6,26 a	7,77 a	6,64 a	5,77 a	1,4900 a	1,7367 a	1,2267 a
KL 50% air tersedia pada stadia pengisian polong	39,67 a	61,95 a	53,67 a	47,92 a	9,78 a	7,32 a	5,80 a	9,97 a	7,80 a	5,40 a	1,8200 a	1,3133 a	0,6567 a
KL 25% air tersedia pada stadia pengisian polong	39,00 a	56,80 a	46,32 a	34,67 a	8,17 a	7,71 a	5,61 a	8,34 a	7,59 a	3,93 a	1,3367 a	1,2233 a	0,6167 a

Ket: angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut sidik ragam pada taraf kesalahan 5%. KL = kadar lengas, mst= minggu setelah tanam

Lampiran 3. Tabel Volume Akar, Laju Asimilasi Bersih (LAB), Laju Pertumbuhan Relatif (LPR), Nisbah luas Daun (RLD) pada berbagai tingkat kekeringan pada akhir stadia pertumbuhan vegetatif (5 mst), akhir stadia pembungaan (6 mst) dan akhir stadia pengisian polong (8 mst)

Perlakuan	Volume Akar			LAB (g/cm ² /minggu)			LPR (g/g/minggu)			NLD (cm ² /g)		
	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst
KL 100% air tersedia pada stadia vegetatif	60.33 a	46.67 a	17,33 a	0.08323 a	0.07470 a	0.06503 a	2.55 ab	2.54 a	2.16 a	171.74 a	142.11 a	136.45 a
KL 75% air tersedia pada stadia vegetatif	59.33 a	56.67 a	12,67 a	0.06400 a	0.06287 a	0.05390 a	2.19 bc	2.13 a	2.12 a	123.50 a	112.61 a	112.55 a
KL 50% air tersedia pada stadia vegetatif	64.00 a	50.00 a	25,33 a	0.06140 a	0.05660 a	0.04263 a	2.18 bc	2.10 a	2.02 a	117.21 a	111.12 a	109.83 a
KL 25% air tersedia pada stadia vegetatif	77.33 a	56.67 a	34,67 a	0.05677 a	0.05653 a	0.04927 a	2.03 c	1.97 a	1.83 a	112.07 a	103.32 a	92.76 a
KL 100% air tersedia pada stadia pembungaan	55.00 a	40.00 a	34,33 a	0.06803 a	0.06533 a	0.06263 a	2.79 a	2.79 a	2.68 a	205.38 a	138.57 a	127.14 a
KL 75% air tersedia pada stadia pembungaan	52.33 a	50.00 a	9,67 a	0.10103 a	0.06327 a	0.06220 a	2.37 abc	1.96 a	1.93 a	136.03 a	134.98 a	116.04 a
KL 50% air tersedia pada stadia pembungaan	67.00 a	60.00 a	17,00 a	0.14830 a	0.05467 a	0.05253 a	2.64 ab	1.81 a	1.81 a	149.57 a	132.08 a	115.96 a
KL 25% air tersedia pada stadia pembungaan	61.67 a	46.67 a	8,00 a	0.09757 a	0.05430 a	0.04743 a	2.45 abc	1.80 a	1.70 a	132.66 a	128.22 a	100.29 a
KL 100% air tersedia pada stadia pengisian polong	54.33 a	46.67 a	24,00 a	0.08033 a	0.07017 a	0.06790 a	2.56 ab	2.43 a	2.29 a	217.18 a	137.67 a	125.35 a
KL 75% air tersedia pada stadia pengisian polong	64.67 a	46.67 a	15,00 a	0.07377 a	0.06737 a	0.06053 a	2.43 abc	2.27 a	2.01 a	126.54 a	123.10 a	111.15 a
KL 50% air tersedia pada stadia pengisian polong	64.33 a	50.00 a	23,00 a	0.15493 a	0.10100 a	0.05723 a	2.25 bc	2.14 a	1.79 a	139.31 a	138.05 a	100.46 a
KL 25% air tersedia pada stadia pengisian polong	76.00 a	46.67 a	16,00 a	0.07347 a	0.06440 a	0.05210 a	2.30 bc	2.00 a	1.79 a	150.54 a	135.89 a	98.78 a

Ket: angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut sidik ragam dan DMRT pada taraf kesalahan 5%. KL = kadar lengas, mst= minggu setelah tanam

Lampiran 4. Tabel Luas Daun Khas (LDK), Nisbah Tajuk Akar (NTA), Jumlah Polong Per Tanaman, Jumlah Biji Per Tanaman, Jumlah Biji Per Polong, Bobot Polong Per Tanaman, Bobot Biji Per Polong, Bobot Biji Pertanaman, Hasil pada berbagai tingkat kekeringan pada akhir stadia pertumbuhan vegetatif (5 mst), akhir stadia pembungaan (6 mst) dan akhir stadia pengisian polong (8 mst)

Perlakuan	LDK (cm ² /g)			NTA			Jumlah Polong Per Tanaman	Jumlah Biji Per Tanaman	Jumlah Biji Per Polong	Bobot Polong Per Tanaman (gram)	Bobot Biji Per Polong (gram)	Bobot Biji Per tanaman (gram)	Hasil (t/ha)
	5 mst	6 mst	8 mst	5 mst	6 mst	8 mst							
KL 100% air tersedia pada stadia vegetatif	70,02 a	48,48 a	25,70 a	7,54 a	7,12 a	6,81 a	4,00 a	43,67 a	10,92 a	10,80 a	1,39 a	5,47 a	2,19 a
KL 75% air tersedia pada stadia vegetatif	137,92 a	57,40 a	44,83 a	7,24 a	7,00 a	6,46 a	5,00 a	54,00 a	10,53 a	10,88 a	1,39 a	5,47 a	2,19 a
KL 50% air tersedia pada stadia vegetatif	139,50 a	57,06 a	43,03 a	7,03 a	6,12 a	5,17 a	4,00 a	41,67 a	10,52 a	8,87 a	1,07 a	5,19 a	2,08 a
KL 25% air tersedia pada stadia vegetatif	282,40 a	68,69 a	47,38 a	6,74 a	6,09 a	5,60 a	2,67 a	25,67 a	9,22 a	8,07 a	1,19 a	3,10 a	1,24 a
KL 100% air tersedia pada stadia pembungaan	64,03 a	46,48 a	32,70 a	8,37 a	8,09 a	7,16 a	4,67 a	48,33 a	10,75 a	9,07 a	1,39 a	6,26 a	2,50 a
KL 75% air tersedia pada stadia pembungaan	77,00 a	50,17 a	38,38 a	7,60 a	6,37 a	6,29 a	4,33 a	34,67 a	8,44 a	7,30 a	1,32 a	4,53 a	1,81 a
KL 50% air tersedia pada stadia pembungaan	88,60 a	73,17 a	55,51 a	8,57 a	6,31 a	5,56 a	3,00 a	38,00 a	12,64 a	8,80 a	1,05 a	4,46 a	1,78 a
KL 25% air tersedia pada stadia pembungaan	117,70 a	93,28 a	66,51 a	8,36 a	5,91 a	4,37 a	4,33 a	40,33 a	9,67 a	6,77 a	0,92 a	3,69 a	1,48 a
KL 100% air tersedia pada stadia pengisian polong	97,23 a	45,69 a	23,40 a	8,29 a	7,36 a	5,54 a	3,67 a	38,33 a	12,00 a	10,64 a	1,96 a	5,57 a	2,23 a
KL 75% air tersedia pada stadia pengisian polong	66,55 a	54,01 a	40,80 a	11,74 a	8,78 a	5,46 a	3,67 a	34,00 a	9,22 a	15,67 a	1,37 a	4,93 a	1,97 a
KL 50% air tersedia pada stadia pengisian polong	57,85 a	63,59 a	42,30 a	9,15 a	7,06 a	5,40 a	3,67 a	34,33 a	9,44 a	11,33 a	1,37 a	4,71 a	1,88 a
KL 25% air tersedia pada stadia pengisian polong	117,65 a	48,62 a	46,50 a	8,99 a	7,35 a	3,29 a	3,67 a	38,00 a	10,53 a	8,12 a	0,95 a	4,48 a	1,39 a