

KAJIAN FISILOGI PERBEDAAN KADAR LENGAS TANAH DAN KONSENTRASI GIBBERELIN PADA KEDELAI (*Glycine max* L.)

(Physiological Study of Different Soil Moisture Content and Gibberelic Acid Concentration on Soybean Plant (*Glycine max* L.))

Indah Permanasari¹⁾ dan Endang Sulistyanyingsih²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi UIN SUSKA Riau

²⁾Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta

Email : amalia_permanasari@yahoo.co.id

ABSTRACT

The objective of this research was to observe physiological process on soybean with different soil moisture content and gibberelic acid concentration. The research was conducted at Experimental Field of KP4 Gadjah Mada University in Kalitirto, Yogyakarta. The research using split-plot design 5x3 factorial with 3 replications. The major plot was soil moisture content, which was arranged by randomized complete block design, consisted of 5 soil moisture content levels: 100, 80, 60, 40, and 20% field capacity. The Sub-plot was the concentration of gibberelic acid with 3 levels: 0, 100, and 200 ppm. The results showed that declining soil moisture content 60% soil capacity decreased transpiration rate 25,5%, leaf area and plant growth rate 2-6 WAP 11.25%. Interaction of soil moisture content 80% field capacity and 100 ppm gibberelic acid concentration increased plant dry weight 6 WAP.

Keywords : soil moisture content, gibberelic acid, soybean

PENDAHULUAN

Tanaman pangan merupakan komoditi strategis yang selalu harus dikembangkan karena merupakan kebutuhan pokok manusia. Salah satu jenis tanaman pangan yang permintaannya selalu meningkat adalah kedelai. Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan komoditi pangan yang memegang peranan penting sebagai bahan makanan utama setelah beras dan jagung, karena merupakan salah satu sumber protein nabati yang sangat penting dalam rangka peningkatan gizi masyarakat karena aman bagi kesehatan dan harganya relative murah. Peningkatan jumlah penduduk dan konsumsi per kapita menyebabkan peningkatan kebutuhan kedelai. Kebutuhan kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan bahan industri olahan pangan dan pakan. Sementara produksi dalam negeri hanya mampu memenuhi 30-40% kebutuhan nasional (sehingga harus dilakukan impor dalam jumlah yang cukup besar (Puslitbangtan, 2012). Produksi kedelai nasional dalam beberapa tahun terakhir terus mengalami penurunan, pada tahun 2009 produksi nasional telah mencapai 9,75 juta ton, pada tahun 2012 turun menjadi 7.83 juta ton karena menciutnya luas panen dari 7,23 juta ha menjadi 5,70 juta ha (BPS, 2012).

Kedelai pada umumnya ditanam pada musim kemarau di lahan sawah sedangkan pada musim hujan di lahan kering. Penanaman yang tidak sesuai dengan musimnya akan

mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman karena akan ditemui beberapa kendala diantaranya adalah ketersediaan air yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kondisi kekurangan air akan menjadi kendala utama dalam upaya peningkatan produksi tanaman jika penyediaan air melalui sistem irigasi tidak tersedia. Kedelai lebih sensitif terhadap kekeringan daripada kacang tunggak (*Vigna unguilata* L.), kacang tanah (*Arachis hypogea* L.), kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dan kacang gude (*Cajanus cajan* L.) (Sitompul, 1996). Ketidakseimbangan tersedianya air tanah menyebabkan produksi rendah atau tanaman gagal berproduksi (Mederski *et al.* 1973 *cit.* Budianto, 1984). Tanaman yang mengalami kekeringan akan mengecilkan lubang stomata untuk mengurangi hilangnya air melalui transpirasi. Akan tetapi mengecilnya lubang stomata juga untuk mengurangi masuknya CO₂ dan menurunkan produksi fotosintat sehingga memperlambat pertumbuhan tanaman. Tingkat yang paling sensitif terhadap kekurangan air ialah tingkat akhir perkembangan polong dan pertengahan pengisian biji. Pada tingkat akhir secara normal tanaman kedelai menggugurkan < 50 % bunga dan polongnya tetapi dalam kondisi cekaman kekeringan, gugurnya bunga dan polong dapat mencapai 70-80 % (Sudarsono & Widoretno, 2003).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil tanaman diantaranya adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh. Salah satu zat pengatur tumbuh

tersebut adalah giberelin. Giberelin merupakan hormon yang dapat menginduksi aktivitas enzim-enzim yang berperan dalam proses perkecambahan, termasuk di dalamnya lipase. Senyawa ini dapat menstimulir perkecambahan (Purwaningsih, 2001). Penggunaan giberelin 100 ppm yang diimbibisikan selama 3 jam mampu meningkatkan perkecambahan kedelai (Haba *et al*, 1985 *cit*. Leite *et al.*, 2003).

Pada kondisi kekeringan akan memberikan efek terhadap zat pengatur tumbuh yang terdapat dalam tanaman misalnya kandungan asam absisat (ABA) mulai meningkat dengan tajam dalam jaringan daun dan dalam jaringan lain dengan kadar yang lebih rendah, termasuk akar. Hal ini mengakibatkan stomata menutup dan transpirasi menurun. Di samping itu, ABA menghambat pertumbuhan pucuk, lebih menghemat air, dan pertumbuhan akar terlihat meningkat, yang juga akan meningkatkan pasokan air (Kriedemann dan Lovey, 1974 *cit*. Salisbury dan Ross, 1992). Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kadar lengas tanah dan konsentrasi giberelin terhadap proses fisiologi tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai hitam varietas Mallika, giberelin, pupuk urea, SP-36 dan KCl. Penelitian ini merupakan percobaan dalam polibag dengan 5 x 3 faktorial yang disusun dalam Rancangan Split Plot 5 x 3 dengan 3 ulangan. Apabila terdapat beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*DMRT*). Petak utama adalah kadar lengas tanah yang disusun dalam rancangan acak kelompok, terdiri dari 5 aras yaitu kadar lengas tanah 100, 80, 60, 40 dan 20 % kapasitas lapangan sedangkan anak

petaknya adalah konsentrasi giberelin yang terdiri dari 3 aras yaitu 0, 100 dan 200 ppm. Perlakuan kadar lengas tanah dilakukan sejak awal penanaman sampai pemanenan sedangkan pemberian giberelin dilakukan dengan merendam benih selama 2 jam sebelum penanaman. Jumlah kombinasi perlakuan sebanyak 5 x 3 = 15, masing-masing 8 polibag.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lebar Bukaannya Stomata

Hasil pengamatan terhadap lebar bukaan stomata yang dilakukan pada umur 7 mst menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan kadar lengas tanah dengan konsentrasi giberelin (Tabel 1). Kadar lengas tanah yang berbeda-beda secara nyata mempengaruhi lebar bukaan stomata. Stomata juga berperan penting sebagai alat untuk adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Beberapa tanaman beradaptasi terhadap cekaman kekeringan dengan cara mengurangi ukuran ataupun jumlah stomata. Penurunan lebar bukaan stomata terjadi secara linier seiring dengan penurunan kadar lengas tanah. Lebar bukaan stomata secara nyata mulai menurun sebesar 28 dan 39 % pada kadar lengas tanah 40 % dan 20 % kapasitas lapangan. Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian Purwanto dan Agustono (2010) yaitu pada kadar lengas 60% kapasitas lapang sudah terjadi penurunan lebar bukaan stomata sebesar dan pada kadar lengas tanah 40% terjadi penurunan sebesar 76,61%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Goldsworthy dan Fisher (1984) yaitu bahwa kekurangan air daun menyebabkan penutupan stomata dan akan mengurangi laju penyerapan CO₂ pada waktu yang sama dengan pengurangan kehilangan air pada tanaman tersebut.

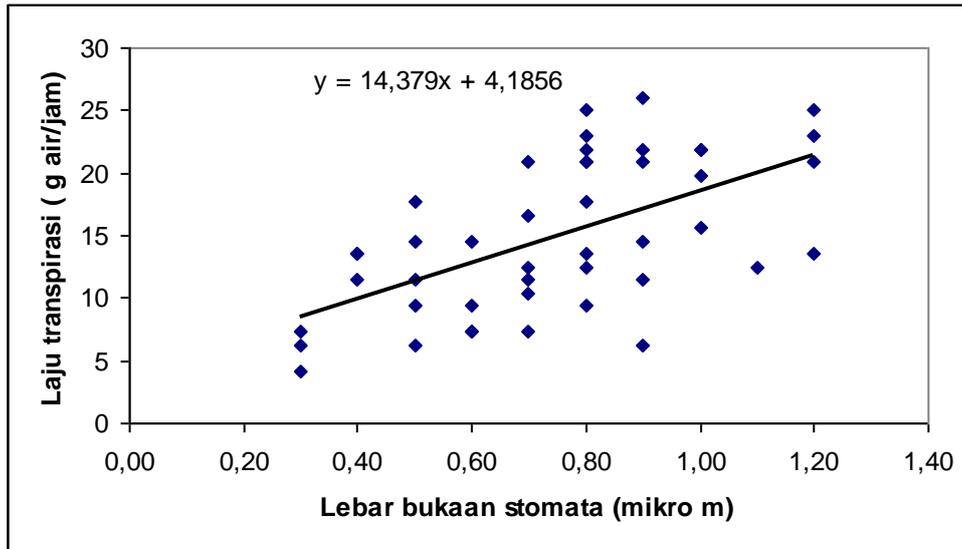
Tabel 1. Lebar Bukaannya Stomata, Kehijauan Daun, Laju Transpirasi dan Kadar Air Nisbi Daun Kedelai pada Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi Giberelin.

Perlakuan	Lebar bukaan stomata (µm)	Kehijauan daun	Laju transpirasi (g air/hr)	Kadar air nisbi daun (%)	
				6 MST	10 MST
Kadar Lengas Tanah (KL) (%)					
KL-100	0,91 a	47,09 a	21,76 a	74,31 a	67,00 a
KL-80	0,90 a	47,86 a	20,40 a	72,79 a	62,08 a
KL-60	0,90 ab	47,51 a	16,20 b	72,79 a	64,90 a
KL-40	0,66 b	46,77 a	11,11 b	74,44 a	63,46 a
KL-20	0,56 b	44,42 a	7,41 b	72,36 a	66,68 a
Konsentrasi giberelin (ppm)					
0	0,79 a	46,61 a	16,46 a	71,48 a	63,62 a
100	0,81 a	46,15 a	14,65 a	76,58 a	66,28 a
200	0,75 a	47,43 a	15,07 a	71,96 a	64,58 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %.

Tabel 1 menunjukkan bahwa lebar bukaan stomata tidak dipengaruhi oleh pemberian giberelin yang diberikan pada benih sebelum ditanam. Hal ini diduga terjadi karena pengaruh pemberian giberelin sudah tidak hilang. Sementara itu Zhang *et al.* (2011) berdasarkan hasil penelitiannya menyatakan bahwa konsentrasi hormon yang mendukung pertumbuhan tanaman seperti IAA, giberelin dan zeatin akan menurun pada saat berada dalam kondisi kekeringan sementara itu akan terjadi peningkatan hormon ABA seiring dengan penurunan kadar lengas tanah.

Gardner *et al.* (1991), menyatakan bahwa penutupan stomata merupakan faktor yang menurunkan fotosintesis karena transpirasi (tahanan stomata) menurun sampai ke tingkat yang sama dengan pengambilan CO₂. Lebar bukaan stomata mempunyai korelasi positif dengan laju transpirasi dengan nilai koefisien korelasi sebesar ($r = 0,37^{**}$). Dengan semakin meningkatnya lebar bukaan stomata, maka laju transpirasi juga akan semakin meningkat (Gambar 1).



Gambar 1. Hubungan antara lebar bukaan stomata dengan laju transpirasi tanaman.

Laju Transpirasi

Tingkat kadar lengas tanah mempengaruhi laju transpirasi secara nyata. Pengaruh tersebut bersifat linier yaitu dengan semakin meningkatnya kadar lengas yang tersedia, maka laju transpirasinya juga semakin meningkat. Laju transpirasi secara nyata mulai menurun pada kadar lengas tanah 60 % kapasitas lapangan sebesar 25,55% dan tidak berbeda nyata dengan kadar lengas tanah (40 dan 20 %). Penurunan laju transpirasi ini sesuai dengan hasil penelitian Purwanto dan Agustono (2010) yang menyatakan bahwa laju transpirasi tanaman kedelai mulai menurun pada kadar lengas tanah 60% kapasitas lapang dan tidak berbeda nyata dengan kadar lengas 40% kapasitas lapang. Penurunan laju transpirasi berkorelasi positif dengan penurunan laju pertumbuhan nisbi umur 6 mst ($r = 0,50^{**}$). Semakin tinggi laju transpirasi tanaman maka laju pertumbuhan nisbi sampai dengan umur 6 mst akan semakin meningkat. Dengan semakin bertambahnya umur tanaman, peningkatan laju transpirasi akan menurunkan laju asimilasi bersih umur 10 mst.

Kadar Air Nisbi daun

Kehijauan Daun

Kehijauan daun kedelai yang diamati pada umur 8 mst tidak dipengaruhi oleh perlakuan kadar lengas tanah maupun konsentrasi giberelin (Tabel 1). Hal ini diduga bahwa tanaman telah mampu melakukan *recovery* dan penyesuaian dengan kondisi tersebut sehingga tanaman akan lebih toleran dan masih bisa mempertahankan kehijauan daunnya. Namun pada tanaman yang diberi perlakuan kadar lengas tanah yang lebih tinggi mempunyai daun yang nampak lebih hijau dibandingkan tanaman yang mengalami cekaman kekeringan. Dengan adanya nilai kehijauan daun yang lebih tinggi ini diduga bahwa tanaman tersebut mengandung butir hijau daun/klorofil yang lebih besar sehingga memungkinkan tanaman akan melakukan fotosintesis dengan lebih efisien. Dengan demikian pertumbuhan tanaman akan lebih bagus dan diharapkan akan menghasilkan produksi yang lebih tinggi pula.

Kadar air nisbi daun pada umur 6 dan 10 mst (Tabel 1) tidak dipengaruhi oleh perlakuan kadar lengas tanah dan konsentrasi giberelin. Semakin tua umur tanaman kandungan air nisbinya semakin kecil. Hal ini menunjukkan bahwa air yang terkandung dalam daun semakin menurun dengan bertambahnya umur tanaman yang berkaitan dengan proses senescen daun.

Luas Daun

Hasil pengamatan terhadap variabel luas daun menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan kadar lengas tanah dan konsentrasi giberelin pada umur 2, 6 dan 10 mst. Luas daun kedelai hanya dipengaruhi oleh tingkat kadar lengas tanah dan tidak dipengaruhi oleh konsentrasi giberelin (Tabel 2).

Hasil analisis menunjukkan bahwa luas daun belum menurunkan secara nyata pada kadar lengas tanah 80 % kapasitas lapangan umur 2, 6, dan 10 mst. Penurunan secara nyata mulai terjadi pada kadar lengas 60 % kapasitas

lapangan. Penurunan ini bersifat linier sehingga dengan terjadinya penurunan kadar lengas tanah maka luas daunnya juga semakin menurun. Abayomi dan Wright (2002) melaporkan bahwa pada tanaman tebu yang mengalami cekaman kekeringan terjadi penurunan pada pertumbuhan daun, laju penambahan luas daun, luas daun, dan indeks luas daun. Penurunan luas daun pada perlakuan kadar lengas 60, 40, dan 20 % berturut-turut adalah 47, 70, dan 85 % dibandingkan pada kondisi kapasitas lapangan. Penurunan yang cukup besar ini tentunya akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan mempunyai bobot kering tanaman yang lebih rendah yaitu dapat dilihat pada keeratan hubungan atau korelasi antar variabel tersebut adalah ($r = 0,96^{**}$), menunjukkan bahwa semakin besar luas daun yang dimiliki oleh tanaman maka akan menghasilkan berat kering tanaman yang semakin besar pula.

Tabel 2. Luas Daun Umur 2, 6 dan 10 MST Pada Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi Giberelin

	Luas daun (cm ²)		
	2 MST	6 MST	10 MST
Kadar Lengas Tanah (KL) (%)			
KL-100	52,11 a	1345,96 a	1864,91 a
KL-80	43,53 ab	1232,40 a	1809,38 a
KL-60	39,97 bc	716,24 b	984,22 b
KL-40	29,38 cd	403,18 c	619,11 b
KL-20	22,22 d	205,08 d	418,01 b
Konsentrasi giberelin (ppm)			
0	37,68 a	777,99 a	1118,36 a
100	36,50 a	793,44 a	1190,21 a
200	38,14 a	770,28 a	1108,80 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %.

Prolin

Prolin merupakan salah satu senyawa osmotik yang diakumulasi pada berbagai jaringan tanaman yang dicekam kekeringan, terutama pada bagian daun. Peningkatan kadar prolin pada awal terjadinya cekaman kekeringan relatif lambat dan meningkat dengan cepat setelah tanaman mengalami cekaman lebih lanjut (Girousse *et al.*, 1996). Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan prolin tanaman tidak dipengaruhi oleh interaksi kadar lengas tanah dan giberelin. Kandungan prolin pada daun yang diamati pada umur 7 hst pada berbagai tingkat kadar lengas tanah dan konsentrasi giberelin tidak berpengaruh nyata.

Laju Asimilasi Bersih

Laju asimilasi bersih merupakan laju penimbunan berat kering per satuan luas daun

per satuan waktu. Laju asimilasi bersih merupakan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman budidaya (Gardner *et al.*, 1991). Laju asimilasi bersih dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah ketersediaan air, cahaya, suhu, karbon dioksida, umur daun, nutrisi, kandungan klorofil daun dan genotip (Stoskopf, 1981). Hasil analisis statistik (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan kadar lengas tanah dan konsentrasi giberelin tidak memberikan interaksi secara nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman pada umur 2-6 mst. Kadar lengas tanah tidak berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman. Namun pada kadar lengas tanah yang lebih tinggi cenderung memiliki laju asimilasi bersih yang lebih besar. Sementara itu pada saat tanaman berumur 6-8 MST terlihat bahwa

dengan semakin sedikitnya ketersediaan air dalam tanah justru meningkatkan laju asimilasi bersih yang dimiliki oleh tanaman. Peningkatan laju asimilasi bersih terjadi mulai pada kadar lengas tanah 40% yaitu naik sebesar 42,5%. Sementara itu Yasemin (2005) menyatakan bahwa selama terjadi cekaman kekeringan terjadi penurunan laju fotosintesis yang disebabkan oleh penutupan stomata dan terjadinya penurunan transport elektron dan kapasitas fosforilasi didalam kloroplas daun.

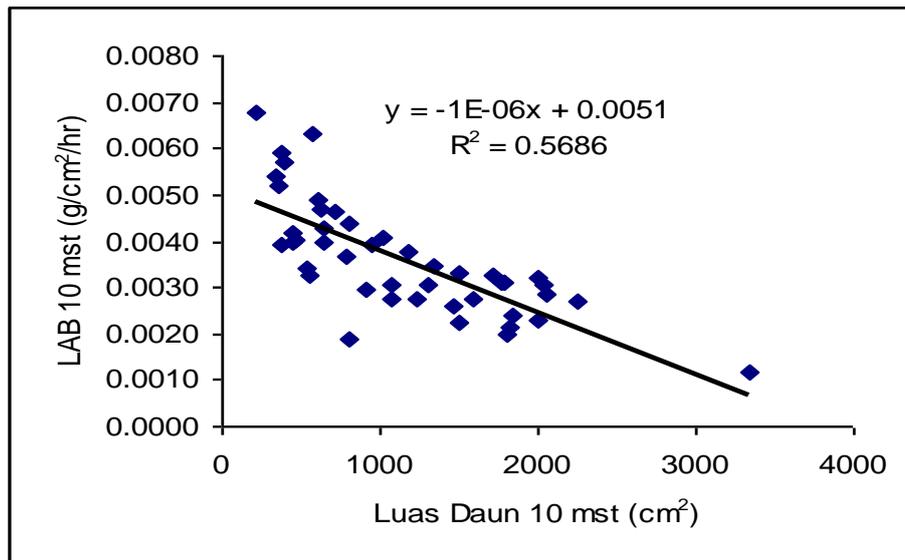
Tabel 3 menunjukkan bahwa pada kadar lengas 20 % kapasitas lapangan, laju asimilasi bersih tanaman mempunyai nilai tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan kadar lengas tanah 40 % kapasitas lapangan serta berbeda dengan kadar lengas tanah di atasnya. Hal ini terjadi karena pada kondisi ini jumlah daun sedikit, ukuran daun relatif lebih kecil sehingga tidak saling menaungi dan hampir semua daun masih efektif melakukan fotosintesis. Selain itu pengguna fotosintat juga lebih sedikit dibandingkan perlakuan kadar lengas tanah yang lebih besar. Luas daun tanaman juga berpengaruh erat terhadap laju asimilasi bersih tanaman. Daun-daun yang secara aktif melakukan fotosintesis sangat berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman,

sedangkan daun-daun yang tidak aktif misalnya daun yang sudah tua atau ternaungi akan menurunkan laju asimilasi bersih. Hal ini sesuai yang dikatakan oleh (Gardner *et al.*, 1991) yaitu dengan bertumbuhnya tanaman budidaya dan dengan meningkatnya LAI, makin banyak daun yang terlindung, menyebabkan penurunan NAR sepanjang musim pertumbuhan. Dalam tajuk yang LAInya tinggi, daun yang muda pada puncak pohon menyerap radiasi paling banyak, memiliki laju asimilasi CO₂ yang tinggi dan mentranslokasikan sejumlah besar hasil asimilasi ke bagian tumbuhan yang lain. Sebaliknya, daun-daun yang lebih tua pada dasar tajuk dan terlindung mempunyai laju asimilasi CO₂ yang rendah dan memberikan sedikit hasil asimilasi kepada bagian tumbuhan yang lain. Hal ini sesuai dengan Gambar 2 yaitu bahwa dengan semakin meningkatnya luas daun maka laju asimilasi bersih tanaman justru akan menurun. Hal ini terjadi karena semakin banyak daun yang terlindungi maka daun-daun tersebut tidak efektif melakukan fotosintesis bahkan tidak melakukan sama sekali sehingga sebagian fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman ditranslokasikan ke daun tersebut sehingga menurunkan laju asimilasi bersih tanaman.

Tabel 3. Kandungan Prolin, Laju Asimilasi Bersih dan Laju Pertumbuhan Tanaman pada Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi Giberelin.

	Kandungan prolin (µmol/g)	Laju asimilasi bersih (g/cm ² /minggu)		Laju pertumbuhan tanaman (g/g/minggu)	
		2-6 MST	6-10 MST	2-6 MST	6-10 MST
Kadar Lengas Tanah (KL) (%)					
KL-100	7,03 a	0,006 a	0,0027 b	0,80 a	0,26 b
KL-80	12,20 a	0,006 a	0,0027 b	0,80 ab	0,26 b
KL-60	8,55 a	0,006 a	0,0032 b	0,71 bc	0,27 b
KL-40	15,13 a	0,005 a	0,0044 a	0,64 c	0,33 ab
KL-20	14,79 a	0,004 a	0,0051 a	0,51 d	0,39 a
Konsentrasi giberelin (ppm)					
0	13,92 a	0,005 a	0,0036 a	0,69 a	0,30 a
100	10,77 a	0,006 a	0,0036 a	0,70 a	0,29 a
200	9,93 a	0,005 a	0,0037 a	0,68 a	0,30 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %.



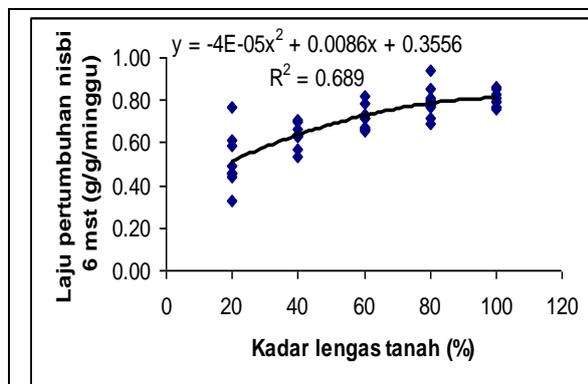
Gambar 2. Pengaruh luas daun terhadap laju asimilasi bersih umur 10 mst

Laju asimilasi bersih berhubungan erat dengan berat kering tanaman. Laju asimilasi bersih pada umur 2-6 mst mempunyai korelasi positif dan berbeda nyata dengan berat kering tanaman yaitu dengan semakin meningkatnya laju asimilasi bersih maka berat kering yang dihasilkan oleh tanaman juga akan semakin besar ($r = 0,50^{**}$). Akan tetapi pada umur 6-10 mst hubungan antara laju asimilasi bersih dengan berat kering tanaman bersifat negatif dan berbeda nyata ($r = -0,69^{**}$). Peningkatan laju asimilasi bersih pada umur 10 MST justru akan menurunkan berat kering tanaman.

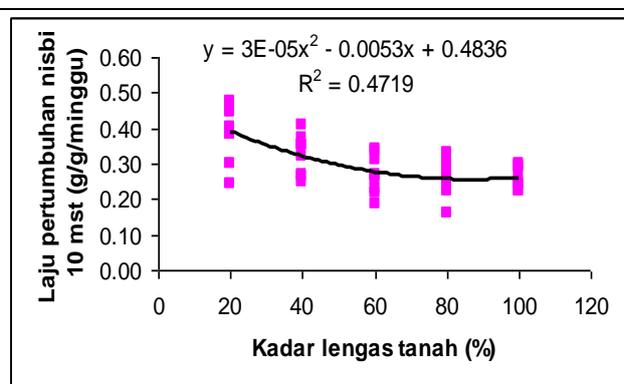
Laju Pertumbuhan Nisbi Tanaman

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kadar lengas tanah dengan konsentrasi giberelin terhadap laju pertumbuhan nisbi kedelai. Perlakuan kadar lengas tanah memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan nisbi tanaman yaitu bahwa

pada umur 2 - 6 mst laju pertumbuhan nisbi semakin menurun sesuai dengan penurunan kadar lengas tanah. Kadar lengas tanah 80 % kapasitas lapangan belum menurunkan laju pertumbuhan nisbi tanaman secara nyata. Penurunan secara nyata terlihat mulai pada kadar lengas tanah 60 % kapasitas lapangan. Pemberian air sebanyak 60 dan 40 % kapasitas lapangan menghasilkan laju pertumbuhan nisbi tanaman yang sama. Ketersediaan air yang terbatas akan membatasi pertumbuhan tanaman misalnya luas daun sehingga menghasilkan bobot kering total tanaman yang lebih rendah akibatnya akan menurunkan laju pertumbuhan nisbi tanaman. Hal ini terjadi karena pada kadar lengas yang semakin rendah, maka turgor sel juga semakin kecil (minimal) sehingga pertumbuhan sel terhambat dan proses fisiologi dalam tubuh tanaman juga terhambat.



Gambar 3. Pengaruh kadar lengas tanah terhadap laju pertumbuhan nisbi tanaman 2- 6 mst



Gambar 4. pengaruh kadar lengas tanah terhadap laju pertumbuhan nisbi tanaman mst

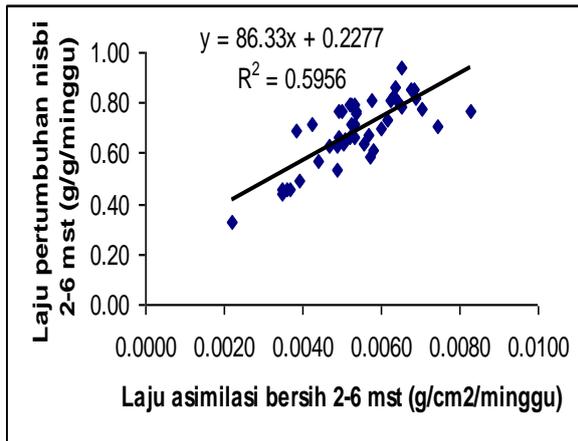
Gambar 3 memperlihatkan bahwa pada umur 0-6 mst, laju pertumbuhan nisbi tanaman semakin meningkat dengan semakin

meningkatnya kadar lengas tanah. Hubungan tersebut bersifat kuadratik. Dari persamaan kuadratik tersebut menunjukkan bahwa laju

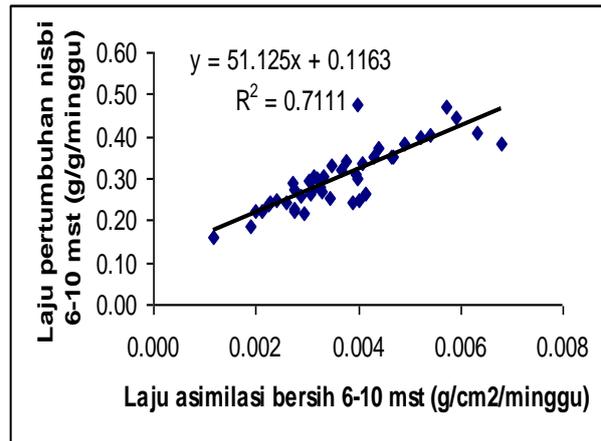
pertumbuhan nisbi maksimal berada pada kadar lengas tanah 107,5 % kapasitas lapangan. Semakin meningkatnya umur tanaman (6-10 mst), laju pertumbuhan nisbi semakin menurun (Gambar 4). Hal ini terjadi karena tanaman telah memasuki fase reproduktif dan banyak daun yang telah *senescen* bahkan banyak yang rontok sehingga laju pertumbuhan tanaman akan terhambat. Laju pertumbuhan nisbi minimum terjadi pada kadar lengas tanah 88,33 % kapasitas lapangan. Dengan demikian adanya

peningkatan kadar lengas tanah di atas titik minimum tersebut, laju pertumbuhan tanaman akan naik lagi.

Hasil analisis regresi korelasi antara laju pertumbuhan dengan laju asimilasi bersih berkorelasi positif. Semakin besar laju asimilasi bersih tanaman, maka laju pertumbuhan nisbi juga akan semakin tinggi (Gambar 5 dan 6). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak asimilat yang dihasilkan oleh tanaman, maka pertumbuhan tanaman juga akan meningkat.



Gambar 5. Hubungan antara laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan nisbi tanaman umur 2-6 mst.



Gambar 6. Hubungan antara laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan nisbi tanaman umur 6-10 mst.

Berat Kering Tanaman

Tabel 4. Pengaruh interaksi perlakuan kadar lengas tanah dan konsentrasi giberelin terhadap berat kering (g) kedelai umur 6 mst.

Kadar Lengas Tanah (KL) (%)	Konsentrasi giberelin (ppm)		
	0	100	200
KL-100	9,77 a	8,91 ab	9,28 a
KL-80	7,71 bc	9,95 a	7,49 c
KL-60	5,65 d	5,79 d	5,50 d
KL-40	3,14 ef	3,02 efg	3,67 e
KL-20	1,66 fgh	1,78 fgh	1,58 h

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %.

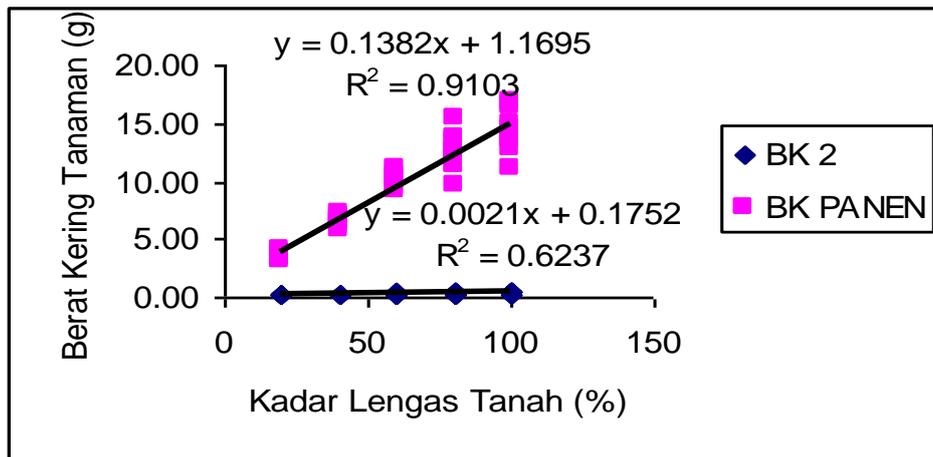
Interaksi kadar lengas tanah dan konsentrasi giberelin berpengaruh secara nyata terhadap berat kering tanaman umur 6 MST (Tabel 4). Berat kering tanaman menurun seiring dengan penurunan kadar lengas tanah pada berbagai konsentrasi giberelin yang dicobakan. Berat kering tanaman pada perlakuan kadar lengas tanah 100%, 60%, 40% dan 20% tidak dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi giberelin yang digunakan. Sedangkan pada kadar lengas tanah 80% kapasitas lapangan, penggunaan giberelin 100 ppm meningkatkan berat kering tanaman. Yakubu *et al.* (2013) berdasarkan hasil

penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi giberelin 100 ppm menghasilkan polong dan hasil biji yang terbaik pada tanaman kacang tanah baik pada musim hujan maupun musim kemarau.

Kadar lengas tanah berpengaruh secara nyata terhadap berat kering tanaman umur 2 MST dan saat panen. Kadar lengas tanah yang semakin rendah menyebabkan penurunan berat kering tanaman saat panen. Penurunan terjadi secara linier dan berbeda nyata. Pengaruh kadar lengas tanah terhadap berat kering tanaman saat panen lebih besar daripada saat tanaman berumur 2 mst (Gambar

7). Hal ini terlihat bahwa dari koefisien regresi pada saat umur 2 mst sebesar 0,0021 sedangkan saat panen 0,1382. Berarti dengan semakin naiknya kadar lengas tanah maka peningkatan berat kering saat panen akan lebih besar dibandingkan saat tanaman berumur 2 mst. Pada saat panen, sebagian fotosintat telah dialirkan ke bagian reproduktif untuk pembentukan biji sehingga berat kering yang dihasilkan akan dipengaruhi oleh faktor-faktor

lain sebelumnya misalnya laju pertumbuhan nisbi 6 mst, luas daun 6 mst dan berat biji pertanaman. Hasil analisis regresi korelasi faktor-faktor tersebut secara nyata berpengaruh terhadap berat kering tanaman saat panen yaitu sebesar ($r = 0,77^{**}$, $r = 0,89^{**}$ dan $0,94^{**}$). Peningkatan laju pertumbuhan nisbi dan hasil biji per tanaman akan meningkatkan berat kering yang dihasilkan.



Gambar 7. Pengaruh kadar lengas tanah terhadap berat kering tanaman

KESIMPULAN

Kadar lengas tanah 60% kapasitas lapang menurunkan laju transpirasi 25,5%, luas daun dan laju pertumbuhan tanaman umur 2-6 MST sebesar 11,25%. Interaksi antara kadar lengas tanah 80% dan pemberian giberelin 100ppm meningkatkan berat kering tanaman umur 6 MST.

DAFTAR PUSTAKA

- Abayomi, Y.A. and Wright. 2002. Sugarbeet Leaf Growth and Yield Response to Soil Water Deficit. *African Crop Science Journal*, 10(1):51-66.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2012. [www.BPS.go.id. file:///D:/KEDELAI/2012.htm](http://www.BPS.go.id/file:///D:/KEDELAI/2012.htm)
- Budianto, A, S. Solahuddin, J.S. Baharsjah dan F. Rumawas. 1984. Pengaruh Tekanan Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Pada Tanah Grumusol Lombok Tengah. *Bul. Agr. Vo. XIV No.3* 17-30.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1992. *The Physiology of Tropics Field Crop*. (Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik alih bahasa Tohari dan S. Ronoprawiro). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kozlowski. T.T. 1968. *Water Deficits and Plant Growth*. Academic Press. New York.
- Leite, V.M., C.A. Rosolem dan J.D. Rodrigues. 2003. Gibberellin and Cytokinin Effects on Soybean Growth. *Scientia Agricola*, 60 (3) : 537-541.
- Purwaningsih, O. 2001. Kajian Fisiologis dan Biokimiawi Benih Rambutan Sealam Penyimpanan Dengan Perlakuan ABA dan GA₃. *Ilmu Pertanian*, 8(2) : 66-75.
- Purwanto dan T. Agustono. 2010. Kajian Fisiologi Tanaman Kedelai Pada Berbagai Kepadatan Gulma Teki Dalam Kondisi Cekaman Kekeringan. *J. Agroland*. 17 (2) : 85 – 90.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2012. Pengembangan Teknologi Kedelai di Beberapa Daerah. *Berita Puslitbangtan*, No.51 Oktober 2012.
- Salisbury, F.B and C.W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. 4th. Ed. Wadsworth Publ. Co. California. 290 p.
- Sitompul, S.M. 1996. Rekayasa Paket Teknologi Kacang-kacangan pada Lahan Kering. *Agrivita*, 19 (3).
- Stoskopf, N.C. 1981. *Understanding Crop Production*. Reston Publishing Company. Inc. Virginia. 433 p.
- Sudarsono dan W. Widoretno. 2003. Pengaruh Cekaman Kekeringan Pada Fase Pertumbuhan Generatif Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Yang

- Berbeda Toleransinya Terhadap Stres. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 22(2).
- Yakubu, H., A.U. Izge., M.A. Hussaini., J.M. Jibrin, O.G. Bello., and M.S. Isyaku. 2013. Varietal Response And Gibberellic Acid Concentrations on Yield And Yield Traits Of Groundnut (*Arachis Hypogaea* L.) Under Wet And Dry Conditions. *Academia Journal of Agricultural Research*, 1(1): 001-008.
- Yasemin. 2005. The Effect of Drought on Plant and Tolerance Mechanisms. *Journal of Science*, 18 (4) : 723 – 740.
- Zhang, J., Smith, D.L., Liu, W., Chen, X dan Yang, W. 2011. Effects of Shade and Drought Stress on Soybean Hormones and Yield of Main-Stem and Branch. *African Journal of Biotechnology*, 10(65) : 14392-14398