

PENGARUH INTERAKSI GA₃ DAN KONDISI LENGAS TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT BENIH KEDELAI HITAM

(EFFECT OF INTERACTION GA₃ AND SOIL MOISTURE CONTENT ON SEEDLING
GROWTH OF SOYBEAN)

Indah Permanasari

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau Pekanbaru

*E-mail: amalia_permanasari@yahoo.co.id

ABSTRACT

Water is an important factor for plant growth. Water-deficit in soil will affect plant growth and reduce productivity. The objective of this research was to defend seed viability, plant growth, yield, and seed quality on soybean in drought condition using GA₃. The research was conducted at, Green House of Agriculture Faculty and Experimental Field of KP4 Gadjah Mada University in Kalitirto, Yogyakarta from September 2006 to January 2007. The research was arranged split-plot design 5x3 factorials with 3 replications. The Major plot was soil moisture content, which arranged in 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 GA₃ with 3 levels: 0, 100, and 200 ppm. The result showed that seedling growth was delayed by the decreasing of soil moisture content. It was revealed that 20% of the soil moisture content and immersion treatment in GA₃ at 100 ppm significantly increased the seed vigor. Furthermore, immersion in GA₃ at 100 and 200 ppm tends to increase the plant height and its hypothetical index vigor. The treatment also raises the dry-weight of seedling up to 60%. There was a positive correlation between GA₃ concentration and leaf area.

Keywords: soil moisture content, GA₃, soybean

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil kedelai keenam terbesar di dunia setelah USA, Brazil, Argentina dan India (FAO dalam Adisarwanto dan Wudianto, 1995). Meskipun demikian produksi kedelai nasional belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Konsumsi kedelai tahun 1997 mencapai 1,4 juta ton (BPS, 1997).

Mulai tahun 1993 luas panen dan produksi kedelai berfluktuasi dan cenderung turun, sehingga pada tahun 2000 luas panen kedelai hanya 824.484 ha dengan produksi 1.017.634 ton (Manurung, 2001). Pada tahun 2006 luas areal penanaman kedelai di Indonesia adalah 581.615 ha dengan hasil rata-rata per hektar sebesar 12,88 ku/ha dan produksinya sebesar 749.038 ton (BPS, 2006).

Kedelai merupakan tanaman penting di Indonesia karena merupakan sumber protein, lemak, vitamin dan mineral (Fardiaz *cit.* Silitonga *et al.*, 1996). Kandungan minyak dan protein mencapai 20 dan 40 %

dari berat kering biji kedelai, sedangkan karbohidrat sebesar 30 %, serat 5 % dan abu 5 % (Hymowitz *et al.*, 1972 *cit* Thomas *et al.*, 2003). Selain itu biji kedelai juga mengandung mineral seperti Fe, Cu, Mn, Ca, Mg, Zn, Co, P, dan K serta vitamin B1, B2 dan B6 dan juga isoflavon (Augustin dan Klein, 1985; Messina, 1997 *cit.* Thomas *et al.*, 2003).

Pada umumnya kedelai ditanam pada musim kemarau di lahan sawah sedangkan pada musim hujan di lahan kering. Apabila penanaman ini tidak sesuai waktu, maka akan ditemui banyak kendala, sebagai contoh penanaman di musim hujan, apabila curah hujan masih tinggi maka pertanaman akan terendam air, sedangkan apabila penanaman di lahan kering, tanaman dapat mengalami kekurangan air karena terbatasnya sumber mata air sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan. Akibat yang lebih parah adalah terjadinya penurunan hasil dan kualitas benih.

Tanaman melakukan pembelahan dan pembesaran sel pada saat tekanan

turgor maksimum. Turgor maksimum diperoleh pada saat status air tanaman tinggi. Salah satu faktor yang menentukan status air tanaman tinggi adalah tingginya kandungan lengas air (Dwidjoseputro, 1986). 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). Rendahnya kadar lengas tanah pada umumnya merupakan faktor pembatas pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Defisit air pada tanaman kedelai akan mempengaruhi semua proses metabolik dalam tanaman (Kramer, 1963).

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).

Salah satu efek pemberian asam giberelat pada biji adalah mendorong pemanjangan sel sehingga radikula dapat mendobrak endosperma, kulit biji atau kulit buah yang membatasi pertumbuhan (Salisbury dan Ross, 1992, Purwaningsih, 2001). Perlakuan benih dengan merendamnya dalam larutan GA₃ dapat meningkatkan kandungan giberelin internal sehingga perkecambahannya dan pertumbuhan bibit yang mulai menurun pada benih yang mulai mundur dapat diperbaiki. Pada perkecambahan benih, giberelin berperan penting dalam mensintesis enzim hidrolisis setelah benih mengalami imbibisi. Enzim-enzim hidrolisis seperti α -amilase, protease, ribonuklease, β -glukonase, dan fosfatase akan menguraikan cadangan makanan menjadi energi dan senyawa-senyawa sederhana untuk bahan pembangunan

jaringan baru (Pranoto *et al.*, 1990). Menurut Devlin dan Witham (1978) GA₃ merupakan zat pengatur yang sangat berpengaruh terhadap sifat genetik, pembungaan, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahannya, mendukung perpanjangan sel, aktivitas kambium, pembentukan RNA baru, sintesis protein, pematangan dormansi dan aspek fisiologi lainnya. Perendaman GA₃ dengan kadar 100, 150 dan 200 ppm pada benih peach (*Prunus persica*) selama 24 jam mampu meningkatkan perkecambahannya (Hundal and Khajuria, 1979), begitu juga menurut Singh and Singh (1973) dalam Hardiyanto (1995) pemberian GA₃ akan meningkatkan perkecambahan benih timun dan okra.

Permasalahan yang terjadi pada kondisi kekeringan akan menyebabkan turunnya pertumbuhan, hasil dan kualitas benih yang dihasilkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh tingkat kekeringan dan konsentrasi GA₃ terhadap pertumbuhan bibit kedelai pada kondisi kekeringan.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai hitam varietas Mallika dan GA₃. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag, cangkul, penggaris, timbangan, dan *leaf area meter*

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas pertanian UGM, Sleman Yogyakarta pada bulan September 2006.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan dalam polibag dengan 5 x 3 faktorial yang disusun dalam Rancangan Split Plot 5 x 3 dengan 3 ulangan. Kelompok utama adalah kadar lengas tanah yang disusun dalam rancangan acak kelompok, terdiri dari 5 aras sedangkan anak kelompoknya adalah konsentrasi GA₃ yang terdiri dari 3 aras. Jumlah kombinasi perlakuan sebanyak 5 x 3 = 15, masing-masing 8 polibag.

Benih sebelum ditanam direndam dengan larutan GA₃ selama 6 jam dengan konsentrasi 0, 100 dan 200 ppm. Perlakuan yang dicobakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Kadar Lengas Tanah
 - K1 : 100 % kapasitas lapangan
 - K2 : 80 % kapasitas lapangan
 - K3 : 60 % kapasitas lapangan
 - K4 : 40 % kapasitas lapangan
 - K5 : 20 % kapasitas lapangan
 Perlakuan dari awal tanam sampai dengan menjelang panen.
- b. Konsentrasi GA₃
 - G1 : Konsentrasi 0 ppm
 - G2 : Konsentrasi 100 ppm
 - G3 : Konsentrasi 200 ppm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui pengaruh kadar lengas tanah dan GA₃ terhadap perkecambahan kedelai hitam, maka dilakukan pengamatan terhadap variabel daya tumbuh, panjang ruas, tinggi tanaman, luas daun dan indeks vigor hipotetik. Penelitian dilakukan di trumah kaca dengan menggunakan bak perkecambahan. Perlakuan kadar lengas tanah dengan menggunakan 5 aras yang berbeda serta perendaman GA₃ selama 6 jam memberikan pengaruh yang nyata terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kedelai sampai umur 2 mst.

Tabel 1. Pengaruh Interaksi Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi GA₃ terhadap Daya Tumbuh Kedelai (%)

Kadar Lengas Tanah (%)	Konsentrasi GA ₃ (ppm)		
	0	100	200
KL-100%	94,67 abc	98,00 ab	93,00 abcd
KL-80%	99,00 a	98,00 ab	94,00 abc
KL-60%	88,00 bcd	92,00 abcd	94,00 abc
KL-40%	90,00 abcd	96,00 abc	83,00 d
KL-20%	63,00e	86,00 cd	55,00 e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi antara kedua faktor perlakuan.

Perlakuan kadar lengas tanah dan perendaman benih dengan menggunakan

GA₃ memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya tumbuh kedelai hitam. Perlakuan cekaman air sampai dengan 100 - 40 % kapasitas lapangan secara nyata berbeda dengan perlakuan cekaman air 20 % kapasitas lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa air merupakan faktor yang sangat penting untuk terjadinya suatu perkecambahan. Benih akan dapat berkecambah secara normal setelah melalui beberapa tahap diantaranya (Sutopo, 1974) yaitu benih telah mengalami imbibisi atau penyerapan air yang akan melunakkan kulit benih yang dapat merangsang kegiatan sel dan enzim-enzim dalam benih tersebut serta naiknya respirasi yang akan menghasilkan energi untuk pertumbuhan benih selanjutnya. Setelah itu akan terjadi penguraian bahan-bahan seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi bentuk-bentuk yang melarut dan ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh. Tahap selanjutnya adalah asimilasi dari bahan-bahan yang telah diuraikan ke daerah meristematik untuk menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan sel-sel baru. Peran GA₃ terhadap perkecambahan terlihat setelah benih mengalami imbibisi sehingga akan meningkatkan kegiatan dan aktivitas enzim yang ada di dalamnya seperti aktivitas enzim α -amilase sehingga dapat mempercepat proses perombakan pati amilase dan amilopektin menjadi maltose dan glukosa yang dapat meningkatkan konsentrasi gula sehingga tekanan osmotik meningkat. Peningkatan tekanan osmotik di dalam sel menyebabkan air mudah masuk ke dalam sel sehingga dapat menstriger segala proses fisiologis dalam sel tanaman termasuk perkecambahan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hundal and Khajuria (1979) dalam Hardiyanto (1995) bahwa perlakuan benih dengan merendamnya dalam larutan GA₃ dapat meningkatkan kandungan giberelin internal sehingga perkecambahan dan pertumbuhan bibit yang mulai menurun pada benih yang mundur dapat diperbaiki. Perendaman GA₃ dengan kadar 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm pada benih peach (*Prunus persica*) selama 24 jam mampu meningkatkan perkecambahannya.

Kedelai yang mempunyai kadar lengas sampai dengan 40 % dari kapasitas

lapangan dan pemberian GA₃ 100 ppm dan 200 ppm serta kontrol mempunyai daya tumbuh yang cukup bagus yaitu lebih dari 80 % dan tidak berbeda nyata dengan kontrolnya (GA₃ 0 ppm). Sedangkan kombinasi perlakuan pada kedelai yang mengalami cekaman kekeringan sampai 20 % kapasitas lapangan yang tanpa diberi GA₃ dan diberi GA₃ dengan konsentrasi 200 ppm mempunyai daya tumbuh yang secara nyata telah menurun dan menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tersebut sangat tidak menguntungkan karena daya tumbuhnya sangat rendah. Sedangkan pada perendaman GA₃ 100 ppm masih mempunyai daya tumbuh yang bagus dan dapat dikembangkan untuk menghasilkan tanaman yang lebih baik. Begitu juga dengan kedelai yang mengalami cekaman kekeringan sampai 40 % kapasitas lapangan dan perendaman GA₃ sebesar 100 ppm nyata mempunyai daya tumbuh yang lebih besar dibanding kontrol dan GA₃ 200 ppm.

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi GA₃ terhadap Panjang Ruas I (cm) Bibit Kedelai Umur 2 MST

Kadar Lengas Tanah (%)	Konsentrasi GA ₃ (ppm)		
	0	100	200
KL-100%	6,27 f	8,75 abc	9,15 a
KL-80%	5,98 ef	8,23 bcd	9,49 a
KL-60%	5,47 g	8,05 cde	8,89 ab
KL-40%	5,71 fg	8,17 bcd	7,57 de
KL-20%	3,93 h	7,35 e	6,31 e

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

Kombinasi perlakuan kadar lengas tanah dan perendaman GA₃ secara nyata berpengaruh terhadap panjang ruas I bibit kedelai. Panjang ruas I terendah diperoleh pada perlakuan cekaman kekeringan 20 % kapasitas lapangan dan tanpa perendaman GA₃, sedangkan tertinggi pada perlakuan cekaman kekeringan 80 % kapasitas lapangan dan perendaman GA₃ 200 ppm. Ketersediaan air merupakan faktor yang sangat penting terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini terbukti bahwa pada kedelai yang diberi perlakuan kadar lengas 100 % kapasitas lapangan dan perendaman GA₃ 0 ppm mempunyai panjang ruas I tertinggi

dibandingkan perlakuan kadar lengas tanah yang lain. Perendaman GA₃ mampu meningkatkan panjang ruas I pada perlakuan kadar lengas 100 sampai 60 % dan berpengaruh secara linier yaitu semakin tinggi konsentrasi GA₃ maka panjang ruas I juga semakin naik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mislevy *et al.* (1989) yaitu bahwa perlakuan GA₃ pada kedelai akan memberikan pengaruh terhadap panjang internodia sampai pada dosis 50g/ha dan berpengaruh secara linier. Perendaman GA₃ dengan konsentrasi 100 ppm memberikan panjang ruas I pada perlakuan kadar lengas 100%, 80 % dan 40 % yang nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan 60 % dan 20 %. Hal ini menunjukkan bahwa air dan GA₃ akan berperan secara bersama-sama dalam merangsang pertumbuhan tanaman terutama melalui kegiatan pembelahan sel dan pengaktifan enzim-enzim.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi GA₃ terhadap Panjang Ruas II (cm) Bibit Kedelai Umur 2 MST

Kadar Lengas Tanah (%)	Konsentrasi GA ₃ (ppm)		
	0	100	200
KL-100%	8,87 ab	9,57 a	9,24 bc
KL-80%	8,23 bc	8,92 ab	9,48 a
KL-60%	7,03 d	7,55 cd	8,22 bc
KL-40%	7,86 cd	8,08 bc	6,12 e
KL-20%	4,83 f	5,27 ef	5,73 ef

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

Pengaruh perendaman GA₃ terhadap panjang ruas II bibit kedelai hampir sama dengan pengaruhnya terhadap panjang ruas I yaitu bahwa GA₃ akan memberikan pengaruh secara linier terhadap panjang ruas II. Perlakuan kadar lengas 80 dan 60 % kapasitas lapangan mempunyai panjang ruas tertinggi dan berbeda nyata dengan yang tanpa di beri GA₃. Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi yang sedikit mengalami cekaman air, efek GA₃ mulai berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit dan digunakan untuk pembelahan, pemanjangan maupun pembentukan sel-sel baru pada batang. Sedangkan pada bibit dengan kadar lengas tanah 40 % kapasitas lapangan,

perendaman GA₃ dengan konsentrasi 100 ppm secara nyata mampu meningkatkan panjang ruas II. Sedangkan pada kadar lengas tanah 20 %, GA₃ tidak memberikan pengaruh apapun terhadap panjang ruas II ini. Hal ini mungkin disebabkan oleh rendahnya kadar lengas tanah sehingga GA₃ tidak mampu meningkatkan aktivitas enzim-enzim untuk pembelahan dan pertumbuhan sel. Panjang ruas II bibit kedelai yang tidak mengalami perendaman GA₃ secara nyata menurun pada perlakuan kadar lengas 60-20 % kapasitas lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa bibit akan tumbuh dengan bagus apabila ketersediaan air dalam tanah cukup untuk kelangsungan hidup tanaman dan kelancaran metabolisme jaringan tanaman. Bibit yang mengalami kekurangan air, akan mengalami pertumbuhan yang terlambat.

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi GA₃ terhadap Tinggi Tanaman (cm) Bibit Kedelai Umur 2 MST

Kadar Lengas Tanah (%)	Konsentrasi GA ₃ (ppm)		
	0	100	200
KL-100%	17,56 f	24,80 ab	23,61 bc
KL-80%	16,66 fg	23,00 cd	25,48 a
KL-60%	13,90 i	18,29 ef	21,57 d
KL-40%	15,68 gh	19,34 e	14,62 hi
KL-20%	9,01 j	13,24 i	13,81 i

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi antara kedua faktor perlakuan.

Panjang ruas III bibit kedelai dipengaruhi oleh perlakuan kadar lengas tanah dan konsentrasi GA₃. Perendaman GA₃ dengan konsentrasi 100 ppm secara efektif berpengaruh nyata pada perlakuan dengan kadar lengas 100 dan 40 % kapasitas lapangan. Sedangkan pada konsentrasi 200 ppm pada perlakuan kadar lengas tanah 80 dan 60 % nyata lebih tinggi dibanding perlakuan GA₃ yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa pada kadar lengas tersebut, GA₃ akan berperan lebih aktif pada konsentrasi yang paling tinggi (200 ppm) sehingga akan merangsang pembelahan dan pengembangan sel. Hal sebaliknya terjadi pada perlakuan kadar lengas 20 %, yaitu bahwa pada kombinasi ini panjang ruas

III mempunyai nilai yang terendah dibanding perlakuan GA₃ yang lainnya. Hal ini mungkin disebabkan karena pada kadar lengas tanah yang rendah (KL-20 %) penggunaan GA₃ dengan konsentrasi tinggi tidak mampu memberikan pengaruhnya sampai pada ruas III bibit tersebut

Perendaman GA₃ (100 dan 200 ppm) secara nyata meningkatkan tinggi tanaman pada semua perlakuan kadar lengas tanah kecuali pada kadar lengas tanah 40 % (KL-40 %) (Tabel 4). Pengaruh perlakuan kadar lengas tanah dan konsentrasi GA₃ mempunyai korelasi positif dengan panjang ruas masing-masing tanaman. Dengan semakin tingginya panjang ruas tanaman, maka tinggi tanaman juga semakin besar. Peningkatan tinggi tanaman ini merupakan respon GA₃ yang terjadi akibat pemanjangan sel (El Fouly *et al.*, Tanimoto, 1990 *cit.* Leite *et al.* 2003). Hal ini juga dipengaruhi oleh panjangnya ruas pada masing-masing bagian batang. Ruas yang semakin panjang menyebabkan tinggi tanaman bibit juga semakin besar, terlebih lagi pada panjang ruas I yang mana pengaruh GA₃ sangat terlihat nyata. Menurut Leite *et al.* (2003), Pemberian giberelin eksogenus ke biji mungkin tidak dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman namun hal ini dapat meningkatkan ukuran hipokotil tetapi tidak terlalu berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Lain halnya yang dikatakan oleh Harada dan Vergara (1972) yaitu bahwa aplikasi GA akan meningkatkan tinggi tanaman, panjang internodia dan pelepah daun pada padi.

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi GA₃ terhadap Luas Daun Kedelai (cm²) Bibit Kedelai Umur 2 MST

Kadar Lengas Tanah (%)	Konsentrasi GA ₃ (ppm)		
	0	100	200
KL-100%	100,63 de	126,35 abc	130,95 ab
KL-80%	108,70 cd	137,03 ab	145,78 a
KL-60%	87,05 f	100,70 de	120,80 bcd
KL-40%	72,33 f	74,48 f	67,70 f
KL-20%	65,78 f	65,98 f	70,35 f

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

Luas daun bibit kedelai dipengaruhi oleh interaksi kadar lengas tanah dengan konsentrasi GA₃. Dengan semakin tingginya konsentrasi GA₃ yang digunakan pada perlakuan kadar lengas 100 %, 80 % dan 60 % kapasitas lapangan maka luas daun bibit juga semakin besar. Hal ini membuktikan bahwa pertumbuhan bibit akan semakin bagus kalau bibit tersebut ditumbuhkan pada kondisi yang ketersediaan airnya cukup dan telah direndam dengan larutan GA₃. Larutan GA₃ yang dipakai dapat 100 ppm ataupun 200 ppm karena keduanya tidak memberikan pengaruh secara nyata. Kombinasi perlakuan kadar lengas 40 dan 20 % baik dengan perendaman GA ataupun tidak, tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun bibit kedelai. Hal ini mungkin disebabkan karena kondisi tanah yang cukup kering, pertumbuhan tanaman tidak bagus dan GA₃ tidak mempengaruhi aktivitas enzim maupun pembelahan sel dalam jaringan tanaman seperti daun sehingga daun yang terbentuk akan kecil-kecil dan stomatanya menutup sehingga tidak mampu melakukan fotosintesis dengan maksimal. Robbins (1957) melaporkan bahwa aplikasi GA₃ pada *Hedera* yang masih kecil akan meningkatkan pertumbuhan daun muda.

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi GA₃ terhadap Berat Kering (g) Bibit Kedelai Umur 2 MST

Kadar Lengas Tanah (%)	Konsentrasi GA ₃ (ppm)		
	0	100	200
KL-100%	0,58 cd	0,71 ab	0,63 bc
KL-80%	0,63 bc	0,72 a	0,64 bc
KL-60%	0,52 de	0,62 c	0,70 ab
KL-40%	0,50 de	0,51 de	0,40 f
KL-20%	0,45 ef	0,45 ef	0,44 ef

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

Kombinasi perlakuan kadar lengas tanah dan konsentrasi GA₃ secara nyata mempengaruhi berat kering bibit. Berat kering bibit tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan kadar lengas 80 % (KL-80%) dan perendaman GA₃ 100. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut, perendaman GA₃ sudah cukup

efektif dengan ketersediaan air sebesar 80 %. Perlakuan kadar lengas tanah sampai dengan 60 % pada semua perlakuan perendaman GA₃ secara nyata mempunyai berat kering tanaman yang lebih besar dibandingkan pada kadar lengas tanah 40 dan 20 %. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman yang kekurangan air akan menghambat pertumbuhan sehingga bahan kering yang dihasilkan juga akan menurun. Hambatan pertumbuhan tersebut dapat terjadi pada pertumbuhan tajuk maupun akarnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Sudarsono dkk (2003) yaitu bahwa bobot kering tajuk tanaman kedelai MLG2999 dan MSC8606 (*cultivar with low drought tolerance*) masing-masing menurun sebesar 31 % dan 48 % akibat cekaman kekeringan dan didukung pula oleh Loomis, (1953) *cit. Gardner et al.*, (1991) bahwa kekurangan air menghambat pertumbuhan ujung dan akar, mempunyai pengaruh relatif lebih besar terhadap pertumbuhan ujung. Pertumbuhan ujung lebih digalakkan apabila tersedia N dan air yang banyak; pertumbuhan akar lebih digalakkan apabila faktor-faktor N dan air ini terbatas.

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Perlakuan Kadar Lengas Tanah dan Konsentrasi GA₃ terhadap Indeks Vigor Hipotetik Kedelai (%)

Kadar Lengas Tanah (%)	Konsentrasi GA ₃ (ppm)		
	0	100	200
KL-100%	1,86 bc	2,13 a	2,11 a
KL-80%	1,94 ab	2,15 a	2,09 a
KL-60%	1,74 cd	1,96 ab	2,12 a
KL-40%	1,67 cde	1,68 cde	1,40 f
KL-20%	1,51 ef	1,56 def	1,60 def

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

Perendaman benih dalam larutan GA₃ dapat memperbaiki vigor sehingga kecambah dapat tumbuh serempak, cepat dan seragam (Tabel 7). Bibit yang tumbuh pada kadar lengas tanah 100 % dan konsentrasi GA₃ 100 ppm dan 200 ppm berbeda nyata dengan perlakuan tanpa GA₃. Pada kadar lengas 80 % kapasitas lapangan mempunyai indeks vigor hipotetik yang tidak dipengaruhi oleh konsentrasi GA₃. Pada kadar lengas tanah 60 % kapasitas lapangan

indeks vigor hipotetik tanaman yang diberi GA₃ nyata lebih tinggi dibandingkan bibit yang tidak diberi GA₃. Pada kadar lengas tanah 40 % kapasitas lapngan dan konsentrasi GA₃ 200 ppm nyata mempunyai indeks vigor hipotetik yang lebih tinggi. Kadar lengas tanah 20 % kapasitas lapngan tidak dipengaruhi oleh konsntrasi GA₃.

KESIMPULAN

1. Perkecambahan kedelai dipengaruhi oleh interaksi kadar lengas tanah dan konsentrasi GA₃. Kadar lengas tanah 100 % kapasitas lapangan dan konsentrasi GA₃ 100 ppm mampu meningkatkan daya tumbuh kedelai. Pemberian GA₃ mampu meningkatkan panjang ruas , tinggi tanaman dan berat kering tanaman sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh pemberian GA₃ terhadap pertumbuhan dan hasil benh kedelai pada kondisi kekeringan

DAFTAR PUSTAKA

- Dwijoseputro, D. 1986. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta. 72 p.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1985. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Gadjah Mada Press.
- Kramer, P.J. 1980. Plant and Soil Water Relationship: A Modern Synthesis. Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi. 482 p.
- Leite, V.M., C.A. Rosolem dan J.D. Rodrigues. 2003. Gibberellin and Cytokinin Effects on Soybean Growth. *Scientia Agricola*. v.60, n.3, 537-541.
- Levitt, J. 1980. Responses of Plants to Environmental Stress. Vol. II. Academic Press. New York. 282 p.
- Manurung, R.M.H. 2001. Prospek dan Tantangan Agribisnis Kedelai di Tengah Meningkatnya Impor. Himpunan kerukunan Tani Indonesia. 13 p.
- Mislevy, P; K.J. Booted an F.G. Martin. 1989. Soybean Response to Gibberellic Acid Treatment. *J. Plant Growth Regul.* :11-18.
- Purwaningsih, O. 2001. Kajian Fisiologis dan Biokimiawi Benih Rambutan Sealam Penyimpanan Dengan Perlakuan ABA dan GA₃. *Ilmu Pertanian*. Vol. 8 No. 2. 66-75 p.
- 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*. Vo. 19. No. 3. 1996.
- 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*. Vol. 22. No. 2.
- Sutopo, L. 1974. *Teknologi Benih*. Bina Aksara. 128 p.