

EFEKTIVITAS KINETIN TERHADAP KUALITAS BENIH KACANG HIJAU FORE BELU YANG MENGALAMI CEKAMAN KEKERINGAN SELAMA FASE GENERATIF

Yosefina Lewar

Program Studi Tanaman Pangan dan Hortikultura Politeknik Pertanian Negeri Kupang
Jl. Adisucipto Penfui, P. O. Box. 1152, Kupang 85011

ABSTRACT

The research was designed to study the effect of kinetin to and the interaction yield and seed quality variety mung bean Fore Belu during the drought stress at generative stage. It was conducted from April until September 2007 at Kupang. This research was arranged in Completely Randomized Design (CRD) based a factorial experiment (3x4) with three replications. The first factor was soil water content showing the level of drought strees, i.e. soil water content 100% field capacity, soil water content 75% field capacity, and soil water content 50% field capacity. The second factor was the concentration of kinetin i.e. 0, 20, 40 and 60 ppm. Furthermore, the seeds obtained from pot experiment were planted to know quality seeds. Data were analysed using analysis of variance, significant level at 5%, continued with DMRT 5%. The result showed that the drought up to soil water content 75% and 50% field capacity during reproductive stages of variety mung bean Fore Belu decreased yield and seed quality of mung bean. Kinetin sprayed on the leaves was effective to increase yield of mung bean. Concentration 60 ppm of kinetin indicated most the effective concentration to increase the growth and yield of variety mung bean Fore Belu. However concentration 40 ppm have been can give good response to yield of mung bean. Seed quality variety mungbean Fore Belu was not influenced by kinetin giving. There was no interaction between drought strees with giving of kinetin to yield and seed quality variety mungbean Fore Belu.

Keywords: Kinetin, drought stress, mungbean, generative

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas palawija yang penting sebagai sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan kacang hijau akan terus meningkat. Konsumsi kacang hijau yang terus meningkat harus diimbangi dengan tingkat produksi yang lebih tinggi.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kacang hijau adalah penciptaan varietas unggul baru. Varietas unggul baru telah dilepas oleh Menteri Pertanian RI dan telah dikembangkan di Nusa Tenggara Timur adalah varietas Fore Belu, dengan keunggulan tahan terhadap cekaman kekeringan. Akan tetapi produktivitasnya menurun sebesar 38,6% yakni 0,692 ton/ha bila ditanam pada musim kemarau. Padahal pada saat kondisi faktor pertumbuhan optimum produktivitasnya dapat mencapai 1,076 ton/ha (<http://indomedia.com>). Luas panen kacang hijau Fore Belu juga terus menurun dengan laju 39% per tahun selama kurun waktu 1998-2002. Produktivitasnya 3.700 ton dari lahan seluas 5.700 ha atau sekitar 0,649 ton/ha yang dihasilkan sepanjang tahun 2002 (<http://kompas.com>).

Dilarang mengulang sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa izin dari penerbit.

a. Pengidikan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengidikan tidak mengikuti keperintahan yang wajar Unit P2 M.





1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merujuk keperluan yang wajar Unit P2M.
Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.

Ketersediaan air yang cukup selama pertumbuhan kacang hijau memungkinkan tanaman berproduksi lebih baik, terutama pada fase generatif. Sebagian besar lahan kering yang ada memiliki kendala utama yaitu terbatasnya ketersediaan air, sehingga sering menyebabkan tanaman kekeringan pada saat memasuki fase generatif. Fase pertumbuhan reproduktif pada tanaman kacang hijau merupakan fase yang sangat peka terhadap cekaman kekeringan. Cekaman pada periode berbunga dan pembentukan polong menyebabkan bunga dan polong gugur, dan cekaman kekeringan selama pengisian biji akan menghasilkan biji berukuran kecil. Cekaman kekeringan pada fase generatif awal dapat meningkatkan rontoknya bunga dan polong sehingga mengurangi jumlah polong (De Souza *et al.*, 1997). Jika cekaman kekeringan terjadi pada fase generatif akhir maka polong dan biji yang terbentuk mengecil ukurannya atau lebih sedikit jumlahnya dibandingkan dengan yang tumbuh dalam kondisi cukup air. Penurunan hasil biji terjadi karena periode pengisian biji lebih singkat, kematangan lebih cepat serta senesensi daun terjadi lebih awal. Sudarsono dan Widoretno (2003), melaporkan bahwa cekaman kekeringan pada fase generatif kedelai akan menurunkan jumlah, bobot kering polong dan biji mencapai lebih dari 50% serta menurunkan kualitas benih pada genotipe kedelai yang peka terhadap cekaman kekeringan.

Berdasarkan tingkat penurunan hasil tanaman akibat cekaman kekeringan selama fase generatif, maka perlu dicari upaya mengatasinya terutama yang dapat menunda senesensi daun serta mengurangi rontoknya bunga dan polong. Salah satunya dengan penggunaan sitokinin yang disemprotkan melalui daun, mengingat sitokinin telah banyak dikenal dapat meningkatkan kadar klorofil daun (Biswas and Mondal, 1986), memperlambat senesensi daun dan sintesis protein (Wilkins, 1984).

Level sitokinin dapat menurun pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan (Hare *et al.*, 1997), hal ini terkait dengan perubahan keseimbangan hormon di bawah cekaman lingkungan, yang berarti bahwa sitokinin berperan dalam respon tanaman terhadap cekaman. Menurunnya level sitokinin ini akan mempercepat senesensi tanaman. Respon tanaman terhadap pemberian sitokinin eksogen seperti kinetin tetap dipengaruhi oleh kandungan sitokinin endogen. Ini sangat penting dipertimbangkan bahwa pemberian sitokinin eksogen (alami atau buatan) dapat meningkatkan kandungan sitokinin endogen melalui pengambilan atau meningkatnya biosintesis. Konsentrasi sitokinin pada tempat aksi yang paling kuat dapat agak berbeda dibandingkan pada tempat pemberiannya.

Berdasarkan peran sitokinin dalam menunda senesensi daun, meningkatkan klorofil daun dan sintesis protein maka penggunaan kinetin ini diharapkan dapat mengatasi kendala cekaman kekeringan selama fase pertumbuhan generatif pada tanaman kacang hijau.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di rumah screen dan laboratorium produksi tanaman Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Pelaksanaan penelitian April sampai September 2007.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 3×4 . Faktor pertama adalah cekaman kekeringan (kadar air tanah = KAT) selama fase generatif, terdiri atas tiga aras yaitu KAT 100% kapasitas lapangan (KL₁₀₀), KAT 75% kapasitas lapangan (KL₇₅), dan KAT 50% kapasitas lapangan (KL₅₀). Faktor kedua adalah konsentrasi kinetin (K), terdiri atas empat aras yaitu K₀ 0 ppm, 20 ppm (K₂₀), 40 ppm (K₄₀), dan 60 ppm (K₆₀).

Penanaman.

Tanaman kacang hijau ditanam dalam polibag dengan media tanam berupa campuran tanah kering udara dan pupuk kandang. Tanaman dipelihara dalam kondisi kadar lengas kapasitas lapangan (optimum) sampai tanaman mulai berbunga. Perlakuan cekaman kekeringan dilakukan dengan mengatur pemberian air secara gravimetri mulai dari fase berbunga sampai panen. Panen dilakukan pada saat polong telah masak penuh kemudian dijemur sampai kadar air $\pm 11\%$.

Penentuan KAT Kapasitas Lapang.

Penentuan kadar air tanah kapasitas lapang (*field capacity*) dilakukan dengan menghitung selisih kadar air tanah pada kondisi kapasitas lapangan dengan kondisi tanah kering angin. Penentuan kadar air tanah dilakukan secara gravimetri (Notohadiprawiro, 1983). Berdasarkan perhitungan tersebut kita dapat menentukan jumlah air yang harus ditambahkan agar kadar air tanah berada sekitar kapasitas lapangan (100%), atau diatur berdasarkan perlakuan kekeringan yaitu kadar air tanah 75 dan 50% kapasitas lapangan.

Pemberian Kinetin.

Kinetin sebelumnya dilarutkan menggunakan alkohol 70%, kemudian ditambah aquades sampai volume 1 liter. Pemberian kinetin dilakukan dengan menyemprotkan larutan kinetin pada permukaan atas dan bawah daun sampai semua daun basah. Penyemprotan dilakukan pada waktu pagi hari, dan dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu.

Variabel Penelitian.

Pengamatan dilakukan terhadap komponen hasil dan kualitas benih.

Analisa Data.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Randomized Test* (DMRT) taraf 5% dan regresi korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Jumlah Polong

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap jumlah polong menunjukkan pengaruh sangat nyata dari cekaman kekeringan dan konsentrasi kinetin, sedangkan interaksi antara faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji DMRT 5% terhadap rerata jumlah polong tanaman kacang hijau secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
1. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penyelesaian tugas akademik dan tugas kerja bakti.
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penyelesaian tugas akademik dan tugas kerja bakti.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak merujukkan keperluan yang wajar Unit P2 M.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.

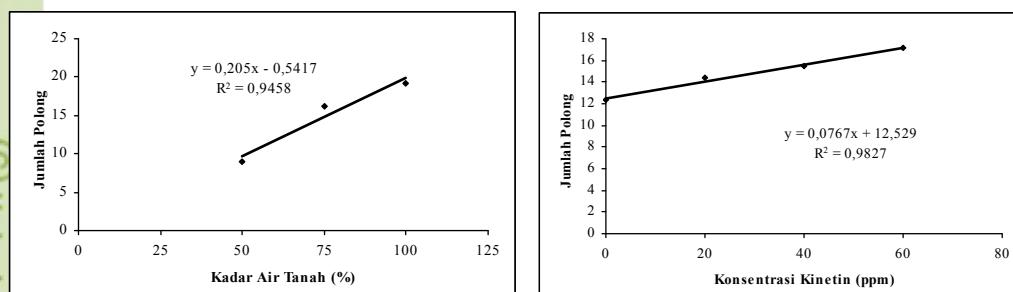
Tabel 1. Jumlah Polong pada Perlakuan Cekaman Kekeringan dan Konsentrasi Kinetin

Cekaman Kekeringan	Konsentrasi Kinetin				Rerata
	K ₀	K ₂₀	K ₄₀	K ₆₀	
KL100	17,333	19,667	19,333	20,667	19,250 a
KL75	13,333	16,000	17,333	18,333	16,250 a
KL50	6,333	7,667	9,667	12,333	9,000 b
Rerata	12,333 c	14,444 b	15,444 ab	17,111 a	(-)

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

Jumlah polong tertinggi dicapai dengan perlakuan kinetin 60 ppm tetapi tidak berbeda dengan 40 ppm, sedangkan jumlah polong terendah dari perlakuan tanpa kinetin.

Pola respon tanaman terhadap cekaman kekeringan (kadar air tanah) dilihat dari jumlah polong mengikuti persamaan linier ($R^2 = 0,94$), demikian halnya pada perlakuan konsentrasi kinetin mengikuti persamaan linier ($R^2 = 0,98$) seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Meningkatnya jumlah polong seiring dengan semakin berkurangnya cekaman kekeringan dan meningkatnya konsentrasi kinetin sampai batas maksimum tertentu.



Gambar 1. Jumlah Polong pada Perlakuan Cekaman Kekeringan dan Konsentrasi Kinetin

Bobot Biji

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap bobot biji menunjukkan pengaruh sangat nyata dari cekaman kekeringan dan konsentrasi kinetin, sedangkan interaksi antara faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji DMRT 5% terhadap rerata bobot biji dapat dilihat pada Tabel 2.

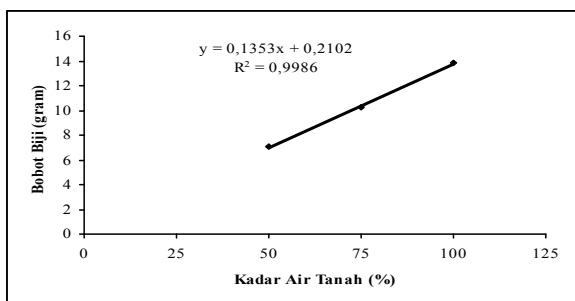
Tabel 2. Bobot Biji pada Perlakuan Cekaman Kekeringan dan Konsentrasi Kinetin

Cekaman Kekeringan	Konsentrasi Kinetin				Rerata
	K ₀	K ₂₀	K ₄₀	K ₆₀	
KL100	11,499	13,351	14,084	16,296	13,808 a
KL75	9,903	10,916	10,087	9,903	10,211 b
KL50	4,313	6,697	7,994	9,176	7,045 c
Rerata	8,572 c	10,321 b	10,722 ab	11,804 a	(-)

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

Penurunan kadar air tanah dari 100% dan 75% menjadi 50% kapasitas lapangan secara nyata juga menurunkan jumlah polong kacang hijau masing-masing sebesar 53,125% dan 44,615%.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan kadar air tanah 75% dan 50% kapasitas lapangan nyata menurunkan bobot biji per tanaman sebesar 26,06% dan



Gambar 2. Bobot Biji pada Perlakuan Cekaman Kekeringan

48,98%. Bobot biji per tanaman cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi kinetin yang diberikan. Bobot biji tertinggi diperoleh dari perlakuan kinetin 60 ppm yang tidak berbeda dengan kinetin 40 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kinetin efektif meningkatkan bobot biji kacang hijau, sebagai akibat dari tertundanya senescence daun dan peningkatan kandungan klorofil daun.

Respon bobot biji terhadap penurunan kadar air tanah bersifat linier ($R^2 = 0,99$) yang berarti bahwa kadar air tanah yang rendah akan membatasi bobot biji.

Bobot 100 Biji

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap bobot 100 biji menunjukkan pengaruh nyata dari cekaman kekeringan, sedangkan konsentrasi kinetin dan interaksi antara faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji DMRT 5% terhadap rerata bobot 100 biji secara lengkap disajikan pada Tabel 3.

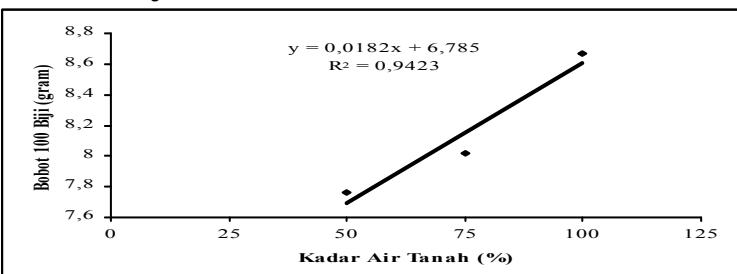
Tabel 3. Bobot 100 Biji pada Perlakuan Cekaman Kekeringan dan Konsentrasi Kinetin

Cekaman Kekeringan	Konsentrasi Kinetin				Rerata
	K ₀	K ₂₀	K ₄₀	K ₆₀	
KL100	8,267	8,658	8,761	8,987	8,663 a
KL75	7,305	8,513	8,148	8,101	8,017 ab
KL50	7,385	7,900	8,063	7,683	7,758 b
Rerata	7,652	8,3569	8,3239	8,2569	(-)

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

pada cekaman kekeringan 50% dari 100% kapasitas lapangan sebesar 10,45%.

Gambar 3 menunjukkan respon bobot 100 biji terhadap penurunan kadar air tanah bersifat linier ($R^2 = 0,94$) yang berarti bahwa kadar air tanah yang rendah akan membatasi bobot 100 biji.



Gambar 3. Bobot 100 biji pada perlakuan cekaman kekeringan

Tabel 3 menunjukkan bahwa cekaman kekeringan yang terjadi selama fase reproduktif tanaman kacang hijau secara nyata menurunkan bobot 100 biji. Bobot 100 biji terendah pada cekaman kekeringan 50% tetapi tidak berbeda dengan cekaman kekeringan 75% kapasitas lapangan. Penurunan bobot 100 biji pada cekaman kekeringan 50% dari 100% kapasitas lapangan sebesar 10,45%. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap proporsi benih menunjukkan pengaruh sangat nyata dari cekaman kekeringan, sedangkan konsentrasi kinetin dan interaksi

Proporsi Benih

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
1. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penyusunan karya ilmiah, penulis dan kritik atau tinjauan suatu masalah
a. Pengutipan tidak merugikan keperinginan yang wajar Unit P2 M.
b. Pengutipan tidak merugikan keperinginan yang wajar Unit P2 M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.

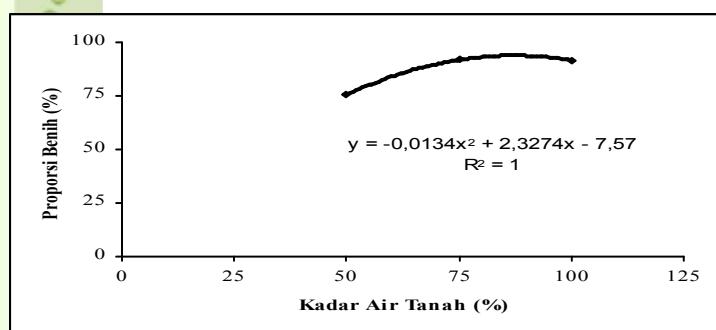


2. antara faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji DMRT 5% terhadap rerata proporsi benih secara lengkap disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Proporsi Benih pada Perlakuan Cekaman Kekeringan dan Konsentrasi Kinetin

Cekaman Kekeringan	Konsentrasi Kinetin				Rerata
	K ₀	K ₂₀	K ₄₀	K ₆₀	
KL ₁₀₀	93,137	90,860	91,623	90,983	91,651 a
KL ₇₅	85,740	96,293	94,243	91,250	91,882 a
KL ₅₀	76,020	77,360	77,260	71,033	75,418 c
Rerata	84,966	88,171	87,709	84,422	(-)

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



Gambar 4. Proporsi Benih pada Perlakuan Cekaman kekeringan

Gambar 4. Berdasarkan persamaan garis regresinya dapat diperoleh kondisi kadar air tanah optimum yaitu sebesar 86,84% untuk maksimum proporsi benih 93,49%.

Kecepatan Berkecambah

Perlakuan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah benih sedangkan konsentrasi kinetin dan interaksi antara faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji DMRT 5% terhadap rerata umur tanaman mulai panen secara lengkap disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kecepatan Berkecambah pada Perlakuan Cekaman Kekeringan dan Konsentrasi Kinetin

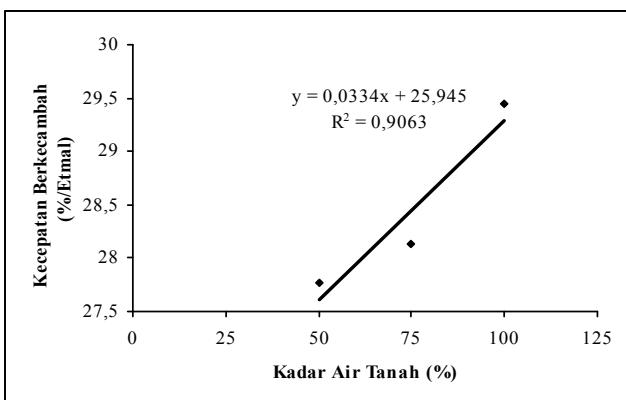
Cekaman Kekeringan	Konsentrasi Kinetin				Rerata
	K ₀	K ₂₀	K ₄₀	K ₆₀	
KL ₁₀₀	29,390	29,837	28,407	30,133	29,442 a
KL ₇₅	27,797	27,933	28,580	28,253	28,141 b
KL ₅₀	25,783	28,470	27,687	29,157	27,774 c
Rerata	27,657	28,747	28,224	29,181	(-)

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

Jumlah biji yang layak benih secara nyata berkurang pada perlakuan kadar air tanah 50% kapasitas lapangan sehingga proporsi benihnya paling kecil dibandingkan dengan perlakuan kadar air tanah 75% dan 100% kapasitas lapangan. Proporsi benih diamati secara konvensional dengan memilih biji yang berasa dan berukuran seragam.

Pola respon tanaman terhadap cekaman kekeringan (kadar air tanah) dilihat dari proporsi benih mengikuti persamaan kuadratik ($R^2 = 1$), seperti ditunjukkan pada

kuadratik ($R^2 = 1$), seperti ditunjukkan pada tabel 5 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kecepatan berkecambah benih (*coefficient vigour*) sebagai akibat cekaman kekeringan. Semakin tanaman tercekat kekeringan semakin menurunkan kualitas benih yang dihasilkan khususnya kecepatan berkecambah.



Gambar 5. Kecepatan Berkecambah Benih pada Perlakuan Cekaman Kekeringan

Penurunan kecepatan berkecambah dari cekaman kekeringan 100% kapasitas lapangan menjadi 75% dan 50% kapasitas lapangan berturut-turut sebesar 4,42% dan 4,66%.

Respon kecepatan berkecambah benih kacang hijau terhadap penurunan kadar air tanah bersifat linier ($R^2 = 0,91$) yang berarti bahwa kadar air tanah yang rendah akan mengurangi kualitas benih untuk cepat berkecambah (Gambar 5).

Indeks Vigor Hipotetik

Indeks vigor hipotetik dipengaruhi sangat nyata oleh cekaman kekeringan, sedangkan konsentrasi kinetin dan interaksi antara faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji DMRT 5% terhadap rerata indeks vigor hipotetik secara lengkap disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin tanaman tercekam kekeringan, maka indeks vigor hipotetik semakin menurun. Indeks vigor terendah dari perlakuan cekaman kekeringan 50% kapasitas lapangan atau menurun sebesar 37,27% bila dibanding tanaman berada dalam kondisi 100% kapasitas lapangan. Sedangkan pada kondisi 75% kapasitas lapangan mengalami penurunan indeks vigor sebesar 24,90% bila dibanding tanaman dalam kondisi 100% KL.

Tabel 6. Indeks Vigor Hipotetik pada Perlakuan Cekaman Kekeringan dan Konsentrasi Kinetin

Cekaman Kekeringan	Konsentrasi Kinetin				Rerata
	K ₀	K ₂₀	K ₄₀	K ₆₀	
KL ₁₀₀	5,435	6,398	5,848	4,460	5,535 a
KL ₇₅	3,7363	4,461	4,150	4,281	4,157 b
KL ₅₀	3,095	3,642	3,582	3,567	3,472 c
Rerata	4,089	4,834	4,527	4,103	(-)

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

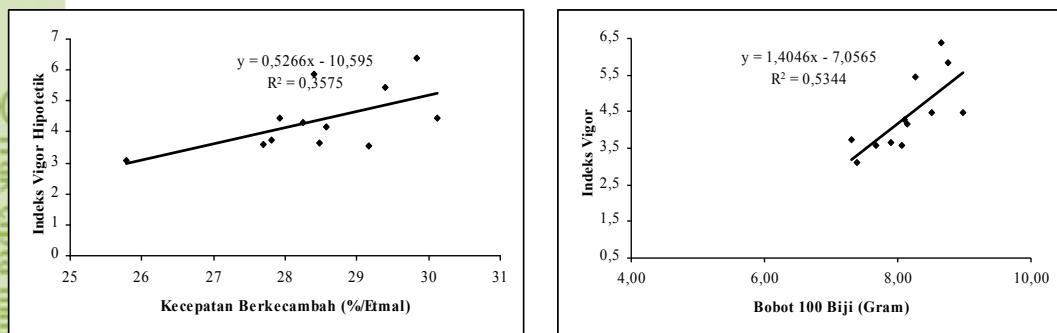
(Gambar 6). Hasil analisis regresi hubungan antara bobot 100 biji dengan indeks vigor beras secara hipotetik menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut mempunyai pola hubungan linier ($R^2 = 0,53$) yaitu meningkatnya bobot 100 biji menyebabkan indeks vigor meningkat (Gambar 6). Benih yang mempunyai bobot yang tinggi memiliki cadangan makanan yang lebih besar, sehingga pertumbuhan beras akan lebih baik sehingga meningkatkan indeks vigor beras.

Hasil analisis regresi hubungan antara kecepatan berkecambah dengan indeks vigor bibit menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut mempunyai pola hubungan yang bersifat linier ($R^2 = 0,36$) yaitu meningkatnya kecepatan berkecambah menyebabkan indeks vigor bibit juga meningkat

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan laporan, penyusunan sumber
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2 M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merujuk keperluan yang wajar Unit P2 M.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.



Gambar 6. Hubungan antara Kecepatan Berkecambah dan Bobot 100 Biji dengan Indeks Vigor Hipotetik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cekaman Kekeringan

Perlakuan cekaman kekeringan yang terjadinya selama fase generatif pada tanaman kacang hijau yaitu saat tanaman mulai berbunga hingga panen secara sangat nyata dan nyata berpengaruh terhadap semua variabel pengamatan. Produksi dan kualitas benih kacang hijau secara nyata menurun pada perlakuan cekaman kekeringan 50% kapasitas lapangan (kekeringan) dibandingkan dengan pada perlakuan 75% dan 100% kapasitas lapangan.

Ketersediaan air yang terbatas jelas dapat membatasi laju fotosintesis, dan mungkin justru malah lebih besar pengaruhnya. Kozlowsky dan Palladry (1997) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman, baik berkayu maupun tidak berkayu, lebih dipengaruhi oleh kekurangan air sebagai faktor pembatas dibandingkan faktor tunggal lainnya.

Adanya kekeringan menyebabkan jumlah air yang tersedia terbatas, sehingga penyerapan air oleh akar menjadi berkurang. Pada kondisi cekaman kekeringan laju degradasi senyawa klorofil dan protein daun meningkat pada kondisi kekeringan, menunjukkan terjadinya senesens daun secara cepat. Jumlah air yang tersedia dan dapat diserap tanaman pada perlakuan kadar air tanah 50% kapasitas lapangan jelas lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kadar air tanah 75% dan 100% kapasitas lapangan. Kemampuan tanaman menyerap air pada awalnya mungkin tidak berbeda, tetapi seiring berlanjutnya cekaman maka perkembangan perakaran tanaman juga terhambat di bawah kondisi kekeringan berat (KL-50%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil dan kualitas benih kacang hijau Fore Belu menurun disebabkan kemampuan tanaman menyerap air berkurang karena terbatasnya air yang tersedia.

Tanaman kacang hijau adalah tanaman semusim, setelah fase berbunga maka sebagian daunnya mulai menguning menunjukkan daun telah mengalami senesens antara lain ditandai dengan terdegradasinya molekul klorofil daun. Adanya cekaman kekeringan pada fase generatif tanaman, maka senesens daun akan terjadi lebih cepat. Keterbatasan air menyebabkan laju degradasi klorofil dan protein daun meningkat, sehingga kandungan klorofil dan protein daun menurun. Kandungan protein dan klorofil daun yang rendah tampak dari warna kehijauan daun yang tentunya juga berkurang. Yang et al., (2001; 2002), menyatakan bahwa cekaman kekeringan pada periode pengisian biji tanaman

padi dan gandum akan mempercepat senesen tanaman, yaitu antara lain ditandai dengan menurunnya secara cepat kandungan klorofil daun, dan nitrogen (protein) daun.

Senesen daun yang lebih cepat pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan sebenarnya dapat dikatakan sebagai upaya mempertahankan diri dari keterbatasan air, karena dengan rontoknya sebagian daun akan mengurangi luas permukaan daun sehingga dapat mengurangi transpirasi, dan tuntutan kebutuhan air tanaman juga berkurang dan dengan cara itu diharapkan kekeringan tidak sampai merusak tanaman.

Jumlah polong, bobot biji dan bobot 100 biji per tanaman menurun dengan semakin terbatasnya ketersediaan air tanah. Kadar air tanah 50% kapasitas lapangan secara nyata menyebabkan berkurangnya jumlah polong, bobot biji, dan bobot 100 biji per tanaman berturut-turut sebesar 54,66%, 53,125%, dan 10,45% dibandingkan dengan tanaman yang mendapat cukup air (KL-100%).

Tanaman secara umum akan merespon cekaman kekeringan yang terjadi pada fase reproduktif dengan mengurangi jumlah dan ukuran lubuk (*sinks*) (Blum, 1996), dan menurut Bidwell (1974), kerontokan bunga dan polong hanya akan terjadi bila helai daun sudah menua dan rontok. Sebagian besar daun-daun bagian bawah tanaman kedelai segera menguning dan rontok pada waktu pembungaan terjadi. Oleh karena itu, rontoknya polong mungkin erat kaitannya dengan tingginya tingkat kerontokan daun dan bunga pada fase berbunga. Kondisi ini akan semakin parah apabila ketersediaan air pada fase tersebut terbatas, karena senesen daun terjadi lebih cepat. Akibatnya jumlah polong yang dihasilkan menjadi lebih sedikit. Hasil penelitian Liu (2004) menyatakan bahwa cekaman kekeringan berat secara nyata menurunkan pembentukan polong lebih dari 40% dan fase kritis rontoknya polong pada 3–5 hari setelah antesis saat pembelahan sel secara aktif di dalam bakal polong (*ovaries*). Kekeringan pada tahap berikutnya saat pengisian polong akan mengurangi ukuran biji tetapi tidak secara nyata mengurangi jumlah polong. Potensial air polon menurun akibat kekeringan, namun turgor polong relatif sama dengan tanaman kontrol yang mendapat cukup air. Konsentrasi Asam Absisi (ABA) meningkat secara nyata di dalam cairan xylem, daun dan polong pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan.

Kualitas benih kacang hijau seperti proporsi benih, kecepatan berkecambah, dan indeks vigor hipotetik secara nyata juga menurun dengan berkurangnya ketersediaan air tanah selama fase reproduktif. Kekeringan menyebabkan umur tanaman (panen) menjadi lebih pendek yang tentunya mempercepat periode pengisian biji dan pembagian fotosintat ke biji yang berkurang. Biji kacang hijau yang dihasilkan pada kondisi cekaman kekeringan mempunyai ukuran biji yang lebih kecil, dan ditemukan biji keriput terutama pada kondisi cekaman kekeringan 50% kapasitas lapangan. Hal ini yang menyebabkan proporsi benih dari biji yang dihasilkan menjadi rendah. Proporsi benih ditentukan secara konvensional dengan memilih biji kedelai yang bernas dan berukuran seragam, selanjutnya dibandingkan dengan total jumlah biji yang dihasilkan.

Benih yang berkualitas menunjukkan kecepatan berkecambah yang cepat. Cekaman kekeringan selama fase generatif atau reproduktif pada tanaman kacang hijau berdampak pada ketersediaan cadangan makanan dalam

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 1. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penyusunan kritik atau tinjauan suatu masalah
 a. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2 M.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2 M.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- biji. Cekaman kekeringan semakin parah maka semakin menurunkan cadangan makanan dalam benih, sehingga pertumbuhan bibit juga terhambat. Benih yang memiliki cadangan makanan yang banyak akan kuat untuk berkecambah dan tumbuh sebelum dapat mengambil makanan dari lingkungan tumbuhnya.

Indeks vigor bibit secara hipotetik merupakan hasil akumulasi dari tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, jumlah luas daun, dan berat kering akar pada saat berumur 3 minggu. Indeks vigor bibit lebih besar pada perlakuan 100% kapasitas lapangan daripada 75% dan 50% kapasitas lapangan. Hal ini disebabkan pertumbuhan bibit lebih baik dari benih yang memiliki cadangan makanan yang cukup. Benih yang dihasilkan dari pertumbuhan tanaman dengan faktor tumbuh yang optimal akan memiliki cadangan makanan yang banyak dalam jaringan endosperm.

Kinetin

Penggunaan kinetin yang merupakan zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas benih yang terdiri atas 4 taraf konsentrasi yaitu 0, 20, 40 dan 60 ppm berpengaruh nyata terhadap beberapa variabel yang diamati yakni jumlah polong, dan bobot biji. Respon tanaman terhadap pemberian kinetin dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi.

Perlakuan konsentrasi kinetin sangat nyata berpengaruh terhadap variabel jumlah polong dan bobot biji kacang hijau. Pembentukan polong dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi kinetin. Konsentrasi 60 ppm memberikan jumlah polong terbanyak, tetapi tidak berbeda dengan konsentrasi 40 ppm. Pembentukan polong secara langsung ditentukan oleh aktivitas pembelahan sel di dalam bakal bunga atau polong. Sitokinin (kinetin) eksogen yang diberikan secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi aktivitas pembelahan sel tersebut.

Sitokinin terutama berperan dalam diferensiasi sel yakni pembelahan dan pemberian sel tersebut. Sitokinin terutama berperan dalam diferensiasi sel yakni pembelahan dan pemberian sel (Gardner *et al.*, 1991), dan secara sinergis ataupun antagonis dengan hormon tanaman lain mempengaruhi banyak aspek fisiologi selama pertumbuhan tanaman seperti sintesis protein dan penundaan degradasi klorofil, mobilisasi nutrisi, perkembangan kloroplas dan pembungaan (Hare and Staden, 1997). Konsentrasi kinetin sebesar 40 ppm dan 60 ppm dapat meningkatkan aktivitas pembelahan sel. Jumlah polong pada perlakuan ini paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, besar kemungkinan disebabkan oleh aktivitas pembelahan sel yang meningkat.

KESIMPULAN

1. Cekaman kekeringan sampai dengan kadar air tanah 75% kapasitas lapangan yang terjadi selama fase generatif pada tanaman kacang hijau Varietas Fore Belu telah menurunkan hasil dan kualitas benih yang dihasilkan. Keadaan ini semakin diperparah apabila kekeringan mencapai kadar air tanah 50% kapasitas lapangan.
 2. Kinetin yang disemprotkan melalui daun efektif meningkatkan hasil kacang hijau Varietas Fore Belu. Koncentrasi kinetin sebesar 60 ppm menunjukkan

paling efektif dalam meningkatkan hasil kacang hijau Fore Belu. Akan tetapi konsentrasi kinetin 40 ppm juga telah mampu memberikan respon yang baik terhadap hasil kacang hijau. Kualitas benih kacang hijau Fore Belu tidak dipengaruhi oleh pemberian kinetin.

3. Tidak ada interaksi antara cekaman kekeringan dengan pemberian kinetin terhadap tanaman kacang hijau Fore Belu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous (5 Pebruari 2007). "Pemkab Belu Minta HKTI"
<http://indomedia.com>.
- Anton Apriyantono. (5 Pebruari 2007). "Keputusan Mentri Pertanian Tentang Pelepasan Kacang Hijau Lokal Belu Sebagai Varietas Unggul Dengan Nama Fore Belu". <http://deptan.go.id>.
- Blum, A., 1996. Crop responses to drought and the interpretation of adaptation. *Plant Growth Regulation* 20: 135-148. 109
- De Souza, P. I., D.B. Egli, and W.P. Bruening, 1997. Water stress during seed filling and leaf senescence in soybean. *Agron J.* 89: 807-812.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan Roger L. Mitchell, 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerjemah Herawati Susilo. UI Press, Jakarta. 428p.
- Hare, P.D., and J.V. Staden, 1997. The molecular basis of cytokinins action. *Plant Growth Regulation* 23: 41-78. 110
- Hare, P.D., W.A. Cress and J.V. Staden, 1997. The involvement of cytokinins in plant responses to environment stress. *Plant Growth Regulation* 23: 79-103.
- Kozlowski, T.T. and S.G. Palladry, 1997. *Physiology of Woody Plants*. Academic Press. San Diego.
- 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*, 2003. Vol. 22, No. 2: 109-119.
- Wilkins, M.B., 1984. *Advanced Plant Physiology*. Pitman Pub. Ltd. London. 514p.
- Yang, J., J. Zhang, Z. Wang and Q. Zhu and W. Wang, 2001. Hormonal Changes in the Grains of Rice Subjected to Water Stress during Grain Filling. *Plant Physiol*, September 2001, Vol. 12, pp. 315-323

- © Hak cipta milik Unit Penelitian dan Pengembangan P2M
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan ktkk atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merujuk keperintahan yang wajar Unit P2 M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.

