

ANTERIOR JURNAL

Volume 15 Nomor 2 Juni 2016

Ilmu-ilmu Pendidikan

- Asep Solikin Rekonsepsi Paradigma Bimbingan Konseling yang Memandirikan
- Dwi Sari Usop Analisis Fungsi Jenis Pendidikan Bagi Anak Autis
- Endang Sri Suyati, lin Nurbudiyani dan Suniati Pengembangan Instrumen Evaluasi Afektif Mata Pelajaran IPS-Ekonomi di Sekolah Menengah Pertama
- Misyanto Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V pada Mata Pelajaran Matematika

Ilmu-ilmu Pertanian

- Djoko Eko Hadi Susilo Kajian Pertumbuhan dan Biomassa Perakaran Stek Pucuk Stevia Akibat Pupuk Kandang di Tanah Gambut Kota Palangka Raya
- Fahrudin Arfianto Identifikasi Pertumbuhan Gulma pada Penyiapan Media Tanam Tanah Gambut Setelah Pemberian Kapur Dolomit
- Pienyani Rosawanti Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Kandungan Klorofil dan Prolin Daun Kedelai

Ilmu-ilmu Agama Islam

- Achmadi Penegakan Hukum Pidana Terhadap Praktek Perjudian dalam Ritual Tiwah di Kabupaten Kapuas
- Ahmad Alghifari Fajeri Implementasi Metode Pembelajaran Tahfidzul Qur'an untuk Meningkatkan Kecakapan Menghafal Al-Qur'an Siswa
- Hunainah Penerapan Model *Make a Match* untuk Meningkatkan Pembelajaran Bahasa Arab pada SDIT Al-Qonita Palangka Raya
- Lilik Kholisotin Penerapan Model Pembelajaran *Index Card Match* pada Mata Pelajaran Al-Qur'an Hadist Kelas IV untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di MIN Pahandut Palangka Raya
- Muhammad Tri Ramdhani Model Pelaksanaan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam dengan Sistem *Moving Class* dalam Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa SMP IT Sahabat Alam
- Nurul Husna Yusuf Evaluasi dalam Pembelajaran Bahasa Arab di Sekolah Dasar Tahfidzul Qur'an Terpadu An-Najah Martapura

Ilmu-ilmu Teknik

- Anwar Muda Analisis Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Distabilisasi Pasir dan Semen

ANTERIOR JURNAL

Volume 15 Nomor 2 Juni 2016

DAFTAR ISI

Ilmu-ilmu Pendidikan

- | | |
|---|--|
| Asep Solikin | Rekonsepsi Paradigma Bimbingan Konseling yang Memandirikan |
| Dwi Sari Usop | Analisis Fungsi Jenis Pendidikan Bagi Anak Autis |
| Endang Sri Suyati,
Iin Nurbudiyani dan Suniati | Pengembangan Instrumen Evaluasi Afektif Mata Pelajaran
IPS-Ekonomi di Sekolah Menengah Pertama |
| Misyanto | Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Peserta Didik
Kelas V pada Mata Pelajaran Matematika |

Ilmu-ilmu Pertanian

- | | |
|-----------------------|--|
| Djoko Eko Hadi Susilo | Kajian Pertumbuhan dan Biomassa Perakaran Stek Pucuk Stevia
Akibat Pupuk Kandang di Tanah Gambut Kota Palangka Raya |
| Fahrudin Arfianto | Identifikasi Pertumbuhan Gulma pada Penyiapan Media Tanam
Tanah Gambut Setelah Pemberian Kapur Dolomit |
| Pienyani Rosawanti | Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Kandungan Klorofil
dan Prolin Daun Kedelai |

Ilmu-ilmu Agama Islam

- | | |
|------------------------|--|
| Achmadi | Penegakan Hukum Pidana Terhadap Praktek Perjudian dalam
Ritual Tiwah di Kabupaten Kapuas |
| Ahmad Alghifari Fajeri | Implementasi Metode Pembelajaran Tahfidzul Qur'an untuk
Meningkatkan Kecakapan Menghafal Al-Qur'an Siswa |
| Hunainah | Penerapan Model <i>Make a Match</i> untuk Meningkatkan
Pembelajaran Bahasa Arab pada SDIT Al-Qonita Palangka Raya |
| Lilik Kholisotin | Penerapan Model Pembelajaran <i>Index Card Match</i> pada Mata
Pelajaran Al-Qur'an Hadist Kelas IV untuk Meningkatkan Motivasi
Belajar Siswa di MIN Pahandut Palangka Raya |
| Muhammad Tri Ramdhani | Model Pelaksanaan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam
dengan Sistem <i>Moving Class</i> dalam Meningkatkan Motivasi dan
Prestasi Belajar Siswa SMP IT Sahabat Alam |
| Nurul Husna Yusuf | Evaluasi dalam Pembelajaran Bahasa Arab di Sekolah Dasar
Tahfidzul Qur'an Terpadu An-Najah Martapura |

Ilmu-ilmu Teknik

- | | |
|------------|--|
| Anwar Muda | Analisis Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Distabilisasi Pasir
dan Semen |
|------------|--|

Volume 15 Nomor 2, Juni 2016

ISSN 1412-1395 (versi cetak)
ISSN 2355-3529 (versi elektronik)

ANTERIOR JURNAL

Penerbit :

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M)
Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

Pelindung :

Rektor Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

Penanggung Jawab :

Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M)
Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

Pimpinan Umum :

Drs. H. Supardi, M.Pd

Dewan Redaksi dan Penyunting Pelaksana :

Djoko Eko H.S., S.P., M.P. (Ketua)
Fahrudin Arfianto, S.Pi, M.Pd (Sekretaris)

Penyunting Ahli :

Dr. H.M. Yusuf, S.Sos, M.A.P.	(Ilmu-ilmu Sosial dan Politik)
Dr. Sonedi, S.Pd, M.Pd	(Ilmu-ilmu Pendidikan)
Ir. H. Setiarno, M.P.	(Ilmu-ilmu Pertanian dan Kehutanan)
Dr. H. Noormuslim, M.Ag	(Ilmu-ilmu Agama Islam)
Ir. Anwar Muda, M.T.	(Ilmu-ilmu Keteknikan)
dr. H. Fery Iriawan, M.PH	(Ilmu-ilmu Kesehatan)

Pelaksana Tata Usaha dan Sirkulasi :

Staf Tata Usaha LP2M UM Palangkaraya

Alamat Redaksi :

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M)
Universitas Muhammadiyah Palangkaraya
Jl. RTA. Milono Km.1,5 Palangka Raya 73111

Telp./Fax. (0536) 3222184; e-mail : lp3m_um.palangkaraya@yahoo.co.id
lp2m@umpalangkaraya.ac.id

Terbit setahun dua kali (pada bulan Juni dan Desember), berisi artikel hasil penelitian dan kajian yang bersifat analisis-kritis di bidang pertanian, kehutanan, ekonomi pertanian, perikanan, keteknikan, sosial dan politik, pendidikan, ekonomi, kesehatan, dan ilmu agama Islam. Penyunting menerima kiriman naskah yang belum pernah dipublikasikan dalam media publikasi lain. Persyaratan dan format naskah tercantum pada halaman sampul bagian belakang. Naskah yang masuk akan dievaluasi dan disunting untuk keseragaman format, istilah dan tata cara penulisan lainnya.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKARAYA
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (LP2M)**

Jl. R.T.A. Milono Km. 1,5 Palangka Raya – Kalimantan Tengah, Telefon/Facsimile : (0536) 3222184
e-mail : lp2m@umpalangkaraya.ac.id ; lp3m_um.palangkaraya@yahoo.co.id

**PENGANTAR LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKARAYA**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur *alhamdulillah* kehadirat Allah *subhanahu wa ta'ala* pada bulan Juni 2016 ini Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Muhammadiyah Palangkaraya secara cetak dan *online* kembali melakukan publikasi artikel ilmiah berupa *ANTERIOR JURNAL* sebagai media ilmiah untuk para dosen mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah maupun hasil kajian analisis kritis dengan terbitan Volume 15 Nomor 2 Juni 2016 sehingga semakin banyak masyarakat luas yang bisa membaca maupun berkoresponden terhadap para penulis artikel secara elektronik via e-mail.

LP2M UM Palangkaraya mengharapkan kepada semua dosen dan para peneliti khususnya di kampus Universitas Muhammadiyah Palangkaraya maupun dari lingkungan lainnya yang senada, dapat secara berkesinambungan berperan secara aktif dan mengisi tulisan artikel ilmiahnya serta mengambil manfaat yang sebesar-besarnya melalui penerbitan *ANTERIOR JURNAL* yang diterbitkan 2 kali dalam setahun ini. Semoga kelestarian penerbitan bisa kita pertahankan, sehingga kita bisa selalu beramal jariyah sekaligus mengenalkan lebih luas Universitas Muhammadiyah Palangkaraya di masyarakat luas.

Akhirnya, terima kasih dan penghargaan kami ucapkan kepada Rektor UM Palangkaraya, Pengelola *ANTERIOR JURNAL*, para penyumbang naskah artikel ilmiah, dan semua pihak yang telah mendukung terbitnya edisi ini. Kami juga mohon dukungan untuk kesuksesan penerbitan di edisi berikutnya pada Volume 16 Nomor 1 Desember 2016.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palangka Raya, Juni 2016

Ketua LP2M,

Djoko Eko Hadi Susilo, S.P., M.P.

PENGANTAR REDAKSI DAN PENYUNTING PELAKSANA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Salam jumpa lagi,

Pembaca media publikasi ilmiah *ANTERIOR JURNAL* yang terhormat, pada bulan Juni 2016 ini *ANTERIOR JURNAL* kembali terbit pada Volume 15 Nomor 2 Juni 2016. Keberhasilan penerbitan ini hasil kerjasama yang baik semua pihak yang mempertahankan kelestarian penerbitan dua kali dalam satu tahun.

Terbitnya media publikasi ilmiah *ANTERIOR JURNAL* tentu saja ikut berperanserta dalam menyebarluaskan hasil-hasil penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dilakukan oleh peneliti, khususnya di lingkungan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya dan peneliti lain yang senada dengan ciri khas *ANTERIOR JURNAL*.

Edisi ini kembali memuat sebanyak empat belas artikel yang terdiri atas bidang ilmu-ilmu pendidikan, ilmu-ilmu pertanian, ilmu-ilmu agama Islam, dan ilmu-ilmu teknik. Dewan redaksi dan penyunting pelaksana menyadari sepenuhnya pada terbitan ini masih terdapat beberapa kekurangan, oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati bersedia menerima masukan-masukan yang bersifat konstruktif demi perbaikan pada penerbitan edisi berikutnya.

Dewan redaksi dan penyunting pelaksana mengucapkan terimakasih kepada pihak universitas, seluruh pengelola jurnal dan para penyumbang artikel ilmiah yang telah memberikan khasanah dalam terbitan edisi ini. Kami berharap dan mohon dukungan partisipasi semua pihak khususnya para penyumbang artikel untuk kesuksesan penerbitan di edisi berikutnya pada Volume 16 Nomor 1 Desember 2016.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palangka Raya, Juni 2016

Dewan Redaksi dan Penyunting Pelaksana

PEDOMAN BAGI PENULIS ANTERIOR JURNAL

1. Tulisan merupakan hasil penelitian atau kajian yang bersifat analisis kritis di bidang pertanian, kehutanan, ekonomi pertanian, perikanan, keteknikan, sosial dan politik, pendidikan, ekonomi, kesehatan, dan ilmu agama Islam yang belum pernah dipublikasikan.
2. Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia dan diketik pada kertas HVS ukuran A4 dengan spasi ganda (jarak baris 2 spasi), panjang tulisan maksimal 12 halaman (termasuk daftar pustaka).
3. Pengetikan naskah menggunakan komputer dengan program *Microsoft Word*. Jenis huruf yang digunakan adalah *Arial* dengan ukuran huruf *10 point*.
4. Naskah diketik dengan tata aturan sebagai berikut :
 - a. **Judul**, harus singkat dan jelas, ditulis dalam bahasa Indonesia, panjang judul tidak melebihi 12 kata.
 - b. **Nama Penulis**, dicantumkan tanpa menyebutkan gelar, di bawah nama penulis dicantumkan catatan tentang profesi, instansi tempat bekerja dan alamat e-mail.
 - c. **Abstrak**, ditulis dalam Bahasa Inggris dan Indonesia, merupakan uraian singkat tentang isi tulisan, panjang maksimal 250 kata dan memuat kata kunci.
 - d. **Pendahuluan**, berupa latar belakang, alasan pentingnya dilakukan penelitian atau hipotesis yang mendasari, pendekatan umum dan tujuan diadakannya penelitian serta kajian pustaka yang relevan.
 - e. **Metodologi**, secara cukup jelas menguraikan waktu dan tempat penelitian/lingkungan penelitian, bahan dan alat yang digunakan, teknik dan rancangan percobaan serta metode analisis data yang digunakan.
 - f. **Hasil dan Pembahasan**, dikemukakan secara jelas, bila perlu disertai dengan tabel dan ilustrasi (grafik, gambar, diagram) dan foto. Informasi yang telah dijelaskan dalam tabel tidak perlu diulangi dalam teks. Pembahasan hendaknya memuat analisis tentang hasil penelitian yang diperoleh, bagaimana penelitian dapat memecahkan permasalahan, perbedaan dan persamaan dengan penelitian terdahulu serta kemungkinan pengembangannya.
 - g. **Kesimpulan dan Saran**, berisi hal-hal penting dari hasil dan pembahasan penelitian dan disajikan secara terpisah.
 - h. **Daftar Pustaka**, mencantumkan semua pustaka berikut keterangan yang lazim dengan menggunakan tata cara penulisan pustaka sesuai dengan kaidah/ketentuan yang berlaku.
5. Naskah yang dikirimkan ke alamat redaksi dan penyunting pelaksana berupa *hard copy* satu rangkap dan *soft copy* dengan menggunakan media CD atau melalui alamat e-mail. Naskah sudah harus diterima redaksi selambat-lambatnya satu bulan sebelum bulan penerbitan. Foto yang dikirim merupakan foto asli (bukan fotocopy).
6. Penulis yang naskahnya diterbitkan, dikenakan biaya penerbitan sesuai harga biaya cetak dan biaya tersebut sewaktu-waktu bisa berubah mengikuti harga percetakan.
7. Penulis yang naskahnya diterbitkan akan mendapatkan 2 (dua) eksemplar cetak media publikasi ilmiah.

ISSN 2355-3529



9 772355 352004

PENGARUH CEKAMAN KEKERINGAN TERHADAP KANDUNGAN KLOOROFIL DAN PROLIN DAUN KEDELAI

PIENYANI ROSAWANTI

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Kehutanan
Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

Email : pienyani@yahoo.com

ABSTRACT

The study of physiological responses of soybean to drought stress could be a usefull tool to understanding of the mechanisms of drought resistence. Study was conducted to evaluate the effect of water stress on chlorophyll and prolin accumulation rate. This study was conducted in the Cikabayan greenhouse IPB using ten genotypes of soybean (Ratai, Seulawah, Slamet, Tanggamus, Wilis, GC 22-10, PG 57-1, SC 21-5, SC 39-1, SP 30-4) and PEG (0%, 20%). The result showed that drought stress with PEG simulation significant effect on chlorophyll and prolin content.

Key words : chlorophyll, genotype, PEG, prolin

ABSTRAK

Penelitian respon fisiologi tanaman kedelai terhadap cekaman air digunakan untuk mengetahui mekanisme tanaman toleran terhadap kekeringan. Evaluasi pengaruh cekaman kekeringan dilakukan terhadap kandungan klorofil dan prolin tanaman. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Cikabayan-IPB menggunakan sepuluh genotipe kedelai (Ratai, Seulawah, Slamet, Tanggamus, Wilis, GC 22-10, PG 57-1, SC 21-5, SC 39-1, SP 30-4) dan PEG (0%, 20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman kekeringan dengan simulasi PEG berpengaruh terhadap kandungan klorofil dan prolin.

Kata kunci : genotipe, PEG, klorofil, prolin

PENDAHULUAN

Cekaman kekeringan pada tanaman disebabkan karena kurangnya suplai air di daerah perakaran atau permintaan air yang berlebihan oleh daun karena laju evapotranspirasi melebihi laju absorpsi air oleh akar tanaman, walaupun air tanah dalam keadaan cukup (Levitt, 1980). Batas ambang potensial air pada daun kedelai sekitar -1,02 Mpa (-10,2 bar) (Lei *et al.*, 2006). Di bawah itu hasil fotosintesis pada daun akan berkurang. Laranjo *et al.* (2006) menyatakan bahwa potensial air daun dan fotosintesis menurun pada varietas kacang almond yang dalam kondisi tidak diairi.

Peningkatan hasil tanaman salah satunya ditentukan oleh adanya peningkatan luas daun dan hasil fotosintesis per area luas daun (Gardner *et al.*, 1991; Marschner, 1995). Cekaman kekeringan dapat menghambat sintesis karbohidrat karena terhambatnya proses fotosintesis (Kozlowski, 1968).

Kemampuan tanaman untuk beradaptasi terhadap cekaman kekeringan tergantung pada intensitas dan periode cekaman, fase pertumbuhan dan genotipe tanaman (Kalefetoglu dan Ekmekci, 2005). Respon tanaman terhadap cekaman kekeringan berbeda-beda tergantung

pada lama, intensitas cekaman, spesies tanaman dan tahap pertumbuhan tanaman (Kusvuran, 2012).

Selain itu cekaman kekeringan dapat mengakibatkan berkurangnya kandungan klorofil daun Pinus (Alonso *et al.*, 2001). Pengukuran karakter fisiologi seperti kandungan klorofil, merupakan salah satu pendekatan untuk mempelajari pengaruh kekurangan air terhadap pertumbuhan dan hasil produksi, karena parameter ini berkaitan erat dengan laju fotosintesis (Li *et al.*, 2006).

Sangat penting bagi tanaman dari seluruh spesies untuk menghindarkan diri dari cekaman kekeringan atau untuk mengembangkan adaptasi secara anatomi, morfologi dan fisiologi agar dapat mentolerir cekaman kekeringan (Fitter dan Hay, 1981). Tiap varietas tanaman memiliki reaksi yang sangat kompleks dalam menghadapi cekaman kekeringan yang ditunjukkan oleh perubahan morfologi dan fisiologi tanaman yang berbeda.

Respon fisiologi dan morfologi tanaman kedelai yang tahan terhadap cekaman kekeringan adalah dengan adanya peningkatan bobot kering akar dan panjang akar, peningkatan kandungan prolin dan penurunan potensial osmotik daun (Hamim *et al.*, 1996; Ashri K, 2006; Lobato *et al.*, 2008).

Simulasi lingkungan yang mengalami cekaman kekeringan dapat dilakukan dengan perlakuan pemberian PEG (*poly-ethylene glycol*). PEG merupakan bahan yang terbaik untuk mengontrol potensial air karena diserap tanaman sehingga tidak menyebabkan keracunan pada tanaman (Verslues *et al.*, 2006). Pada penelitian lain, aplikasi PEG menyebabkan meningkatnya akumulasi prolin pada barley (Kocheva dan

Georgiev, 2003), *millet* (Radhouane, 2007), kacang karas/kekara (Bhardwaj dan Yadav, 2012; Murthy, 2012) dan padi (Afa *et al.*, 2013). Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh cekaman kekeringan terhadap kandungan klorofil dan prolin beberapa genotipe kedelai.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan adalah 10 genotipe kedelai, PEG 6000, *aquades*, pupuk urea, pupuk SP 18 dan pupuk KCl, pasir dan tanah. Alat yang digunakan adalah polibag, meteran, timbangan analitik, gelas ukur dan oven. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Cikabayan IPB dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah 10 genotipe kedelai yaitu Ratai, Seulawah, Slamet, Tanggamus, Wilis, GC 22-10, PG 57-1, SC 21-5, SC 39-1, SP 30-4. Faktor kedua adalah konsentrasi PEG yang terdiri dari 0% dan 20% yang masing-masing setara dengan potensial osmotik 0 Mpa dan -0,67 Mpa (Mexal, 1975). Perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Penelitian ini menggunakan polibag berdiameter 20 cm yang diisi campuran tanah dan pasir dengan perbandingan 2 : 1 sebanyak 8 kg. Setiap polibag ditanam 2 benih kedelai dan pada umur 3 minggu dilakukan penjarangan dengan meninggalkan satu tanaman per polibag yang pertumbuhannya paling baik. Sebelum penanaman dilakukan pemupukan dasar dengan menggunakan Urea, SP-18 dan KCl.

Pemberian Perlakuan Cekaman Kekeringan

Larutan PEG dibuat dengan melarutkan kristal PEG 6000 sesuai konsentrasi perlakuan dengan air sampai volume mencapai 1 liter.

Larutan PEG diberikan pada tanaman sejak tanaman memiliki daun trifoliat yang telah berkembang sempurna sebanyak 20 ml setiap 2 hari sekali sampai tanaman mulai memasuki fase reproduktif (\pm umur 30 hari).

**Pengamatan
(Dilakukan pada Umur 31 HST/Setelah
Pemberian Perlakuan Cekaman Kekeringan)**

- a. Kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total ($\mu\text{mol/g}$). Sampel yang diambil adalah daun ketiga dari pucuk tanaman. Analisis klorofil menggunakan metode Sims dan Gamon (2002).
- b. Kandungan prolin ($\mu\text{mol prolin/g}$ bobot basah). Sampel yang diambil adalah daun ketiga dari pucuk tanaman. Analisis prolin menggunakan metode Bates *et al.* (1973).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan analisis ragam, apabila berpengaruh nyata akan dilakukan analisis lanjutan dengan uji jarak berganda atau DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap peubah klorofil a, klorofil b dan klorofil total. Perlakuan PEG berpengaruh terhadap peubah klorofil a, klorofil b dan klorofil total. Interaksi terdapat pada peubah rasio klorofil a/b (Tabel 1).

**Kandungan Klorofil a, Klorofil b,
Klorofil Total dan Rasio Klorofil a/b**

Kandungan klorofil dapat mengalami peningkatan akibat cekaman kekeringan tergantung pada genotipe kedelai (Warid, 2014).

Pada penelitian ini kandungan klorofil a dipengaruhi secara nyata oleh genotipe dan konsentrasi PEG sedangkan perlakuan konsentrasi PEG berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b, total dan rasio klorofil a/b (Tabel 2). Cekaman kekeringan pada penelitian ini menyebabkan peningkatan klorofil a sebesar 29.83%, PEG 20% mempunyai respon yang lebih tinggi ($3.41 \mu\text{mol g}^{-1}$) dan berbeda nyata dengan perlakuan PEG 0%. Pada klorofil a, Ratai mempunyai respon yang lebih tinggi ($3.89 \mu\text{mol g}^{-1}$) dibandingkan dengan genotipe lainnya dan tidak berbeda nyata dengan Seulawah, PG 57-1, SC 21-5, SC 39-1 dan SP 30-4.

Klorofil b mengalami peningkatan sebesar 42.58%. PEG 20% mempunyai respon yang lebih tinggi ($0.71 \mu\text{mol g}^{-1}$) dan berbeda nyata dengan perlakuan PEG 0%. Klorofil total mengalami peningkatan sebesar 28.13%. PEG 20% mempunyai respon yang lebih tinggi ($4.00 \mu\text{mol g}^{-1}$) dan berbeda nyata dengan perlakuan PEG 0%.

Cekaman kekeringan pada penelitian ini menyebabkan peningkatan kandungan klorofil pada daun. Hal ini mengindikasikan, bahwa semua genotipe tidak mengalami degradasi klorofil. Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh Ashri (2000) dimana kandungan klorofil daun tertinggi pada daun kedelai yang mengalami cekaman kekeringan. Pengukuran kandungan klorofil merupakan pendekatan fisiologis untuk mempelajari pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena berkaitan erat dengan laju fotosintesis (Li *et al.*, 2006).

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam karakter 10 genotipe kedelai terhadap perlakuan PEG di rumah kaca

Karakter	Genotipe (G)	PEG (P)	Interaksi (GxP)
Klorofil a ($\mu\text{mol g}^{-1}$)	**	*	tn
Klorofil b ($\mu\text{mol g}^{-1}$)	tn	*	tn
Klorofil total ($\mu\text{mol g}^{-1}$)	tn	*	tn
Rasio klorofil a/b ($\mu\text{mol g}^{-1}$)	tn	*	tn
Prolin ($\mu\text{mol prolin g}^{-1}$)	*	tn	tn

Keterangan : Pengaruh perlakuan; tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5%, ** : berbeda nyata pada taraf 5%, * : berbeda nyata pada taraf 1%.

Tabel 2. Respon klorofil a, klorofil b, klorofil total ($\mu\text{mol g}^{-1}$) dan rasio klorofil a/b daun kedelai

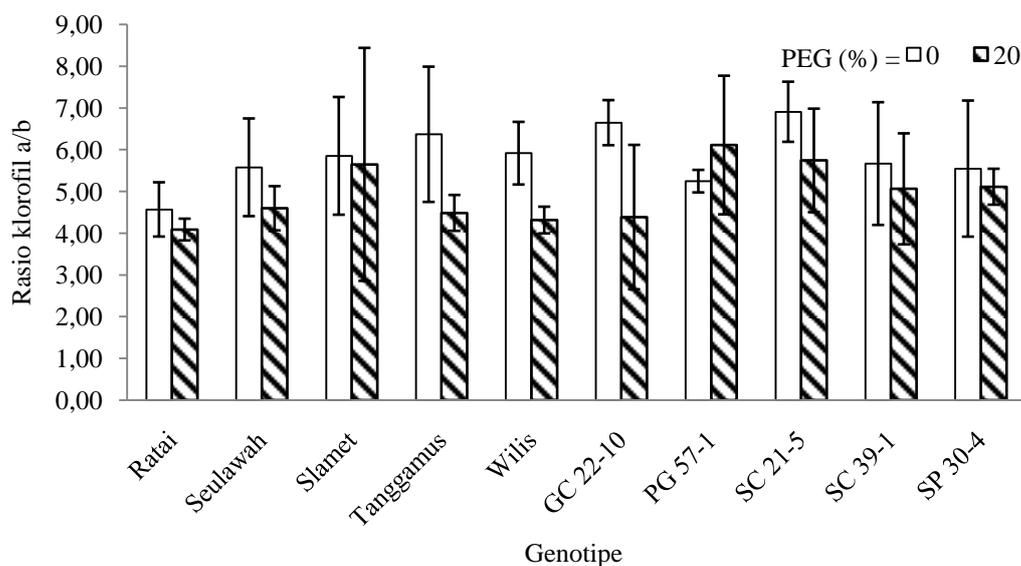
Perlakuan	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil total	Rasio klorofil a/b
Genotipe:				
Ratai	3.89 a	0.93	4.81	4.33
Seulawah	2.99 a-c	0.61	3.02	5.09
Slamet	2.75 bc	0.55	3.30	5.75
Tanggamus	2.73 bc	0.56	3.37	5.43
Wilis	3.06 b	0.64	3.70	5.11
GC 22-10	1.98 c	0.39	2.29	9.23
PG 57-1	3.36 ab	0.60	3.96	5.68
SC 21-5	2.84 a-c	0.49	3.32	6.32
SC 39-1	3.42 ab	0.70	4.12	5.36
SP 30-4	3.18 ab	0.63	3.81	5.33
PEG (%):				
0	2.63 a	0.50 a	3.12 a	5.83 a
20	3.41 b	0.71 b	4.00 b	5.70 a
Penurunan relatif terhadap kontrol (%)	29.83 (+)	42.58 (+)	28.13 (+)	2.26 (-)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %; tanda (+) menunjukkan adanya peningkatan.

Pada rasio klorofil a/b, perlakuan konsentrasi PEG tidak berbeda nyata tetapi cenderung terjadi penurunan sebesar 2.26%. Pada Gambar 1 terdapat pola respon yang cenderung menurun kecuali pada genotipe PG 57-1 yang mempunyai respon cenderung meningkat.

Genotipe yang mengalami penurunan rasio klorofil a/b mengindikasikan terjadi penurunan klorofil a atau peningkatan klorofil b. Klorofil daun

terdiri dari klorofil a dan klorofil b. Klorofil b berfungsi sebagai antena penangkap energi matahari yang akan diteruskan kepada klorofil a sebagai pusat reaksi fotosintesis. Peningkatan klorofil b sebagai antena bertujuan untuk meningkatkan area penyerapan energi matahari sehingga dapat meningkatkan laju fotosintesis per satuan luas daun, sebagai kompensasi akibat berkurangnya jumlah dan ukuran daun akibat



Gambar 1. Rasio klorofil a/b genotipe kedelai pada perlakuan PEG 0% dan 20%.

cekaman kekeringan. Respon tanaman terhadap kekurangan air pada umumnya ditunjukkan dengan penurunan konsentrasi klorofil daun. Tanaman okra yang toleran cekaman kekeringan mengalami peningkatan kandungan klorofil b, sedangkan klorofil a tidak meningkat sehingga rasio klorofil a/b mengalami penurunan (Jaleel *et al.*, 2009).

Respon klorofil daun, dapat dipakai sebagai salah satu indikator toleransi tanaman terhadap kekurangan air untuk diterapkan dalam seleksi genotipe tanaman produksi yang toleran terhadap kekurangan air (Ai dan Banyo, 2011).

Prolin

Akumulasi prolin respon tanaman yang mengalami cekaman osmotik seperti kekeringan, salinitas, suhu tinggi dan suhu rendah sebagai upaya untuk melindungi enzim dari proses denaturasi. Kandungan prolin pada penelitian ini dipengaruhi secara nyata oleh genotipe. SC 39-1

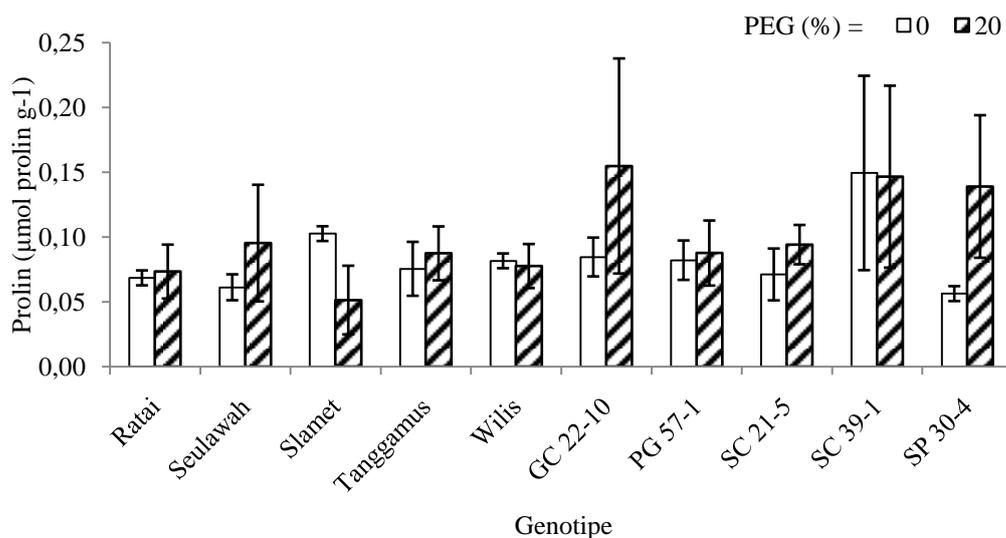
mempunyai kandungan prolin yang lebih besar ($0.15 \mu\text{mol prolin g}^{-1}$) dibandingkan dengan genotipe lainnya dan tidak berbeda nyata dengan GC 22-10 (Tabel 3).

Terdapat pola respon kandungan prolin yang cenderung meningkat seiring dengan terjadinya cekaman kekeringan (Gambar 2). Hampir semua genotipe menunjukkan respon yang sama yaitu dengan meningkatkan akumulasi prolin di daun untuk menjaga keseimbangan potensial osmotik pada tanaman. Hal ini merupakan respon fisiologi yang cukup penting pada tanaman untuk mempertahankan tekanan turgor dengan menurunkan potensial osmotik sebagai mekanisme toleransi terhadap cekaman kekeringan (Hamim *et al.*, 1996).

Tabel 3. Kandungan prolin ($\mu\text{mol prolin g}^{-1}$) pada 10 genotipe kedelai

Genotipe	Prolin
Ratai	0.07 c
Seulawah	0.08 bc
Slamet	0.08 bc
Tanggamus	0.08 bc
Wilis	0.08 bc
GC 22-10	0.12 ab
PG 57-1	0.08 bc
SC 21-5	0.08 bc
SC 39-1	0.15 a
SP 30-4	0.10 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (DMRT).



Gambar 2. Kandungan prolin daun genotipe kedelai pada perlakuan PEG 0% dan 20%.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan genotipe berpengaruh terhadap kandungan klorofil a dan prolin.
2. Perlakuan PEG berpengaruh terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan rasio klorofil a/b.

3. Interaksi terdapat pada peubah rasio klorofil a/b

DAFTAR PUSTAKA

- Afa LO, Purwoko BS, Junaedi A, Haridjaja O, Dewi IS. 2013. Deteksi dini toleransi padi hibrida terhadap kekeringan menggunakan PEG 6000. *J Agron Indonesia*. 41(1): 9–15.

- Ai NS, Banyo Y. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jllmiah Sains*.11(2):166-173.
- Aini SN. 2013. Adaptasi morfologi dan fisiologi beberapa genotype kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada kondisi cekaman kekeringan dan aluminium [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Alonso R, Elvira S, Castillo FJ, Gimeno BS. 2001. Interactive effects of ozone and drought stress on pigments and activities of antioxidative enzymes in *Pinus halepensis*. *Plant Cell Environ*. 24:905-916.
- Arifai M. 2009. Respon anatomi daun dan parameter fotosintesis tumbuhan padi [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Ashri K. 2006. Akumulasi enzim antioksidan dan prolin pada beberapa varietas kedelai toleran dan peka cekaman kekeringan [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Bates LS, Waldorn RP, Teare ID. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant Soil*. 39:205-208.
- Bhardwaj J, Yadav SK. 2012. Comparative study on biochemical parameters and antioksidant enzymes in a drought tolerant and a sensitive variety of horsegram (*Macrotyloma uniflorum*) under drought stress. *AmJ Plant Physiol*. 7(1):17-29.
- Fitter AH, Hay RKM. 1981. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Andayani S, Purbayanti ED, penerjemah; Srigandono B, editor. Yogyakarta (ID): UGM PR. Terjemahan dari: *Environmental Physiology of Plants*.
- Gardner FP, Pearce RB and Mitchell RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Susilo H, Subiyanto, penerjemah. Jakarta (ID): UI Pr. Terjemahan dari: *Physiology of Crop Plants*.
- Hamim, Sopandie D, Jusuf M. 1996. Beberapa karakteristik morfologi dan fisiologi kedelai toleran dan peka terhadap cekaman kekeringan. *Hayati*.
- Jaleel CA, Manivannan P, Wahid A, Farooq M, Somasundaram R, Panneerselvam R. 2009. Drought stress in plants: a review on morphological characteristics and pigments composition. *Int J Agric Biol*. 11: 100–105.
- Kalefetoglu T, Ekmekci Y. 2005. The effects of drought on plants and tolerant mechanisms. *J Sci*. 18(4):723-740.
- Kocheva K, Georgiev G. 2003. Evaluation of the reaction of two contrasting barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars in response to osmotic stress with PEG 6000. *Bulg J Plant Physiol Special Issue*:290-294.
- Kozlowski. 1968. *Water Deficits and Plant Growth*. Ed ke-3. New York(US): Academic Pr.
- Kusvuran, S. 2012. Influence of drought stress on growth, ion accumulation and anti-oxidative enzymes in okragenotypes. *International J Agric Biol*.14: 401–406.
- Laranjo JG, Coutinho JP, Galhano V, Cordeiro V. 2006. Responses of five almond cultivars to irrigation: photosynthesis and leaf water potential. *Agricultural Water and Management* 83: 261-265
- Lei W, Tong Z, Shengyan D. 2006. Effect of drought and rewatering on photosynthetic physioecological characteristics of soybean. *Acta Ecologica Sinica* 26(7): 2073-2078
- Levitt J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Ed ke-2. New York (US): Academic Pr.
- Li R, Guo P, Baum M, Grando S, Ceccarelli S. 2006. Evaluation of chlorophyll content and fluorescence parameters as indicators of drought tolerant in barley. *Agric Sci*. 5(10):751-757.
- Lovisol CA, Schubert. 1998. Effects of water stress on vessel size and xylem hydraulic conductivity in *Vitis vinifera* L. *J Exp Bot*. 49(321):693–700.
- Marschner H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Ed ke-2. London (GB): Academic Pr.

- Radhouane, L. 2007. Response of Tunisian autochthonous pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) to drought stress induced by *polyethylene glycol* (PEG) 6000. *Afr J Biotech.* 6(9):1102-1105.
- Sims DA, Gamon JA. 2002. Relationship between leaf pigmen content and spectral reflectance across a wide range of species, leaf structure and developmental stages. *Remot Sens Environ.*81:337-354.
- Verslues PE, Agarwal M, Agarwal SK, Zhu J, Zhu JK. 2006. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. *The Plant J.* 45:523-539.
- Warid. 2014. Pengembangan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) tolrean terhadap cekaman kekeringan menggunakan iradiasi sinar gamma [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.