

A series of white lines of varying lengths and curves originate from the top left and fan out towards the bottom right, creating a dynamic, abstract pattern against the blue background.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SWASEMBADA PANGAN

**Percepatan Swasembada Pangan untuk
Memperkuat Kemandirian dan Ketahanan
Pangan Nasional**

29 April 2015

**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
2015**

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SWASEMBADA PANGAN

*Percepatan Swasembada Pangan Untuk Memperkuat
Kemandirian dan Ketahanan Pangan Nasional*

**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

Perpustakaan Nasional RI: Katalog dalam terbitan (KDT)

ISBN:978-602-70530-2-1

Prosiding
Seminar Nasional Swasembada Pangan
Percepatan Swasembada Pangan Untuk Memperkuat
Kemandirian dan Ketahanan Pangan Nasional
2015, viii, 719 hlm. 21,0 x 29,7cm

Copyright © pada penerbit

Editor:
Ir. Beny Hidayat, M.Si
Agung Adi Candra, S.Kh., M.Si
Dr.Ir. Saroni, M.Si.
Dr. Ir. Yana Sukaryana, M.P.
Adryade Reshi Gusta, S.P., M.Si.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang memperbanyak isi buku ini dengan cara apapun
tanpa izin tertulis dari penulis

Penerbit
Up Politeknik Negeri Lampung
Bandar Lampung
2015

KATA PENGANTAR

Politenik Negeri Lampung sebagai satu di antara beberapa perguruan tinggi di Provinsi Lampung, membawa amanah melaksanakan pendidikan vokasi. Pendidikan vokasi menitik beratkan kegiatan penelitian pada teknologi terapan bukan hanya sekedar pada pengembangan keilmuan.

Berkaitan dengan itu, penelitian yang dikerjakan dosen di Politeknik Negeri Lampung adalah penelitian yang bersifat terapan dan dapat diaplikasikan langsung kepada masyarakat dalam bentuk teknologi tepat guna. Dalam rangka menyemarakkan Dies Natalis ke 31, Politeknik Negeri Lampung mengadakan Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Petanian. Seminar ini adalah ajang silaturahmi para peneliti untuk berdiskusi dan bertukar pikiran dalam pengembangan pertanian agar hasil-hasil penelitian dapat didiseminasikan dan disebarluaskan ke masyarakat.

Kami berharap melalui kegiatan seminar ini, Politeknik Negeri Lampung dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan penyebarluasan hasil penelitian kepada masyarakat.

Panitia

DAFTAR ISI

Kata Pengantar

Makalah Utama

PERCEPATAN SWASEMBADA PANGAN UNTUK MEMPERKUAT KETAHANAN PANGAN

Dr. Agung Hendriadi

DUKUNGAN BADAN LITBANG PERTANIAN DALAM PROGRAM SWASEMBADA PANGAN (Padi, Jagung dan Kedelai)

PERCEPATAN SWASEMBADA PANGAN UNTUK MEMPERKUAT KETAHANAN PANGAN NASIONAL

Kusnardi

MAKALAH PENDUKUNG

| | |
|--|-------|
| Kajian Berat Segar Dan Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Pada Setiap Tingkat Kematangan Buah Pisang Kepok (<i>Musa Paradisiaca Formatypica</i>) <i>Sutanto Pindias Putra, Zulkifli, Martha Lulus Lande</i> | 1-7 |
| Pengaruh Lama Perendaman Dan Konsentrasi Asam Giberelat (Ga_3) Terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi Gogo (<i>Oryza Sativa L.</i>) Varietas Situ Bagendit <i>Yuliani, Zulkifli, Tundjung Tripeni Handayani</i> | 8-15 |
| Uji Ketahanan Pada Kecambah Padi Gogo (<i>Oryza Sativa L.</i>) Terhadap Cekaman Kekeringan Yang Diinduksi Oleh Polietilen Glikol 6000 <i>Debby Sarasmi Indraswati, Zulkifli, Martha Lulus Lande</i> | 16-24 |
| Pengaruh Asam Askorbat Terhadap Ketahanan Cekaman Garam Pada Padi Gogo (<i>Oryza Sativa L.</i>) Varietas Situ Bagendit <i>Siti Marbiyah, Zulkifli, Martha Lulus Lande</i> | 25-32 |
| Pengaruh Asam Askorbat Terhadap Ketahanan Stress Garam Padi Sawah (<i>Oryza Sativa L.</i>) Varietas Ciherang <i>Mirna Annisa, Zulkifli, Martha Lulus Lande</i> | 33-39 |
| Pengaruh Asam Salisilat Terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi Gogo Varietas Situ Bagendit <i>Astrid Andriani, Zulkifli, Martha Lulus Lande</i> | 40-45 |
| Adaptasi Kecambah Padi Sawah (<i>Oryza Sativa L.</i>) Varietas Ciherang Dan Ciliwung Terhadap Defisit Air Yang Diinduksi Dengan Polietilen Glikol 6000 <i>Reni Agustina, Zulkifli, Martha Lulus Lande</i> | 46-53 |
| Keragaan Beberapa Varietas Unggul Terhadap Serangan Penyakit Utama Padi Di Pulau Bangka <i>D. Rusmawan, Ahmadi dan Muzammil</i> | 54-57 |
| Pengaruh Takaran Pupuk P Dan Dolomit Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Tanah Pada Lahan Kering Di Kepulauan Bangka Belitung <i>Ahmadi dan D. Rusmawan</i> | 58-62 |

| | |
|---|---------|
| Pengaruh Pemberian Pupuk Kcl, Za Dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah <i>D.Y. Rinawati dan D. Rasmawan</i> | 63-67 |
| Kandungan Klorofil Planlet Vanili (<i>Vanilla planifolia</i> Andrews) Hasil Seleksi Ketahanan Terhadap Cekaman Kekeringan secara <i>In Vitro</i> <i>M. Sobran Jamil , Endang Nurcahyani, dan Zulkifli</i> | 68-73 |
| Kandungan Klorofil Daun Planlet Pisang Raja Bulu (<i>Musa paradisiaca</i> L. var <i>sapientum</i>) Hasil Seleksi <i>In vitro</i> terhadap Cekaman Kekeringan <i>Adi Irawan , Endang Nurcahyani, dan Zulkifli</i> | 74-79 |
| Kandungan Klorofil Daun Planlet Anggrek Bulan(<i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Bl.) Hasil Seleksi dengan Asam Salisilat Secara <i>In vitro</i> <i>Eka Susilowati , Endang Nurcahyani dan Martha Lulus Lande</i> | 80-85 |
| Kandungan Klorofil Daun Planlet Anggrek Tanah (<i>Spathoglottis plicata</i> Blume.) Hasil Pengimbasan Ketahanan terhadap Asam Fusarat Secara <i>In Vitro</i> <i>Christiana Eka Isharnani, Endang Nurcahyani, dan Martha Lulus Lande</i> | 86 - 92 |
| Skrining Fitokimia Pada Beberapa Jenis Pecut Kuda (<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> L. Vahl) <i>Sintha Suhirman</i> <i>Sintha Suhirman</i> | 93-97 |
| Penggunaan Mulsa Plastik Pada Usahatani Kentang Di Kota Pagar Alam Sumatera Selatan <i>Dedeh Hadiyanti, Johanes Amirullah dan Suparwoto</i> | 98-104 |
| Peran Wanita Dalam Pemanfaatan Pekarangan Mendukung Upaya Ketahanan Pangan Keluarga Di Desa Sukapulih Sumatera Selatan <i>Yuana Juwita, Suparwoto dan Yanter Hutapea</i> | 105-110 |
| Upaya Peningkatan Hasil Padi (<i>Oryza Sativa</i> , L.) Dengan Aplikasi Zeolit Menyertai Pemupukan NPK <i>Etik Puji Handayani</i> | 111-116 |
| Karakterisasi Morfologi Dan Kandungan Gula Beberapa Plasma Nutfah Ubi Jalar Lokal Lampung <i>Ratna Dewi dan Nurman Abdul Hakim</i> | 117-124 |
| Varietas Unggul Mendukung Usahatani Padi Di Lahan Lebak <i>Suparwoto, Waluyo dan Yuana Juwita</i> | 125-130 |
| Konservasi Parasitoid <i>Hemiptarsinus Varicornis</i> :Studi Penangkaran Dan Pengembangbiakan Tumbuhan Liar <i>Rorippa Indica</i> Sebagai Reservoar <i>Hemiptarsionus Varicornis</i> <i>Hamdani dan Dedi Supriyatdi</i> | 131-136 |
| Pengaruh KNO_3 Dan Cahaya Terhadap Perkecambah Dan Pertumbuhan Kecambah Benih Padi (<i>Oryza Sativa</i> L.) Varietas Ciherang <i>Tri Julian Muhar, Tundjung Tripeni Handayani, Martha Lulus Lande</i> | 137-144 |
| Teknologi Pemberian Jerami Sistem Gelebeg Meningkatkan Produktivitas Padi Dan Mendukung Percepatan Swasembada Beras <i>Nana Sutrisna dan Nandang Sunandar</i> | 145-153 |

| | |
|---|---------|
| Analisa Rendemen Individu Menggunakan Near Infrared Spectroscopy (Nirs) Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Gula <i>Risvan Kuswurjanto dan Triantarti</i> | 154-160 |
| Penganekaragaman Pangan Olahan Jagung Dan Analisis Kelayakannya Secara Ekonomi Di Kecamatan Pekalongan Kabupaten Lampung Timur <i>Ratna Wylis Arief, Robet Asnawi, dan Nur Richana</i> | 161-169 |
| Peningkatan Kualitas Lahan Dengan Tanaman Koro Benguk Penghasil Bahan Organik <i>Ishak Juarsah</i> | 170-175 |
| Peran Pupuk Organik Untuk Pertanian Organik Dan Produktivitas Lahan <i>Ishak Juarsah</i> | 176-182 |
| Pengimbasan Ketahanan Anggrek Tanah Dengan Asam Fusarat Secara <i>In Vitro</i> Terhadap Aktivitas Peroksidase <i>Endang Nurcahyani, R. Agustrina, Tundjung TH, dan CE Isharnani</i> | 183-187 |
| Dampak Pemberian Mp-Asi Berbahan Jagung Fermentasi Dengan Tempe Kedelai Terhadap Status Gizi Anak Baduta <i>Rabiatul Adawiyah, Sri Setyani, dan NetiYuliana</i> | 188-194 |
| Potensi Beberapa Jenis Tanaman Umbi Umbian Di Dki Jakarta Dalam Rangka Mendukung Percepatan Swasembada Pangan <i>Emi Sugiartini, Ikrarwati dan Yossi Handayani</i> | 195-201 |
| Manfaat Program Model Kawasan Rumah Pangan Lestari Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Di Natar <i>Feby Liesty Kusuma, Fembriarti Erry Prasmatiwi, Yaktiworo Indriani</i> | 202-208 |
| Kajian Aplikasi Pupuk Organik Limbah Cair Tapioka Pada Tanaman Jagung Terhadap Serangan Penggerek Batang Dan Penggerek Tongkol <i>Dewi Rumbaina Mustikawati dan Ratna Wylis Arief</i> | 209-212 |
| Respon Pupuk Hayati Iletrisoy Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai <i>Dewi Rumbaina Mustikawati, Nina Mulyanti dan Endriani</i> | 213-219 |
| Produksi Bit Bonggol dan Bit Anakan Pisang Ambon Hijau dan Ambon Kuning di Kebun Percobaan Tegineneng, Lampung Selatan <i>Nina Mulyanti, Dewi Rumbaina Mustikawati dan Agung Lasmono</i> | 220-224 |
| Efektivitas Kultur Campuran Bakteri Penambat N-Bebas Dan Pelarut Fosfat Pada Jagung Manis <i>Yudi Sastro, Erna P. Astuti, Susi Sutardi, dan Nofi A. Rokhmah</i> | 225-231 |
| Efektivitas Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi Limbah Ikan Pada Caisim Dan Selada Skala Lapangan <i>Yudi Sastro, Erna P. Astuti, Ikrarwati, dan Susi Sutardi</i> | 232-238 |
| Perbandingan Hasil Produksi Beberapa Galur Tanaman Buncis Tegak (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) Hasil Introduksi Dengan Varietas Balitsa 1 & 2 <i>Astiti Rahayu dan U. Sumpena</i> | 239-245 |
| Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Introduksi Varietas Unggul Baru Dan Sistem Tanam Jajar Legowo Di Lahan Sawah Irigasi -Jambi <i>Jumakir dan Endrizal</i> | 246-251 |

| | |
|--|---------|
| Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Padi Sawah Di Daerah Irigasi Way Curup – Provinsi Lampung <i>Viktor Siagian</i> | 252-260 |
| Kinerja Kelembagaan Kaitannya Dengan Produksi Dan Pendistribusian Benih Padi Bersertifikat Di Wilayah Provinsi Riau <i>Bambang Winarso</i> | 261-272 |
| Dinamika Kondisi Dan Produktivitas Angkatan Kerja Di Wilayah Desa Dengan Agroekosistem Sayuran <i>Bambang Winarso</i> | 273-284 |
| Peranan Benih Unggul Jagung Hibrida Dalam Peningkatan Produksi Pangan: Studi Kasus di Kabupaten Klaten <i>Wahyuning K. Sejati</i> | 285-292 |
| Pengaruh Pemupukan Fosfor dan Kalsium terhadap Serapan Hara dan Produktivitas Dua Genotipe Kedelai pada Budidaya Kering dan Budidaya Jenuh Air <i>Toyip</i> | 293-301 |
| Peranan Fasilitator Kecamatan Dalam Mendinamiskan Kelompok Masyarakat Pada Program Gsmk Kabupaten Tulang Bawang <i>Faizal Aulia Arbianto, Dewangga Nikmatullah, Irwan Effendi</i> | 302-308 |
| Keragaan Lima Genotipe bayam di berastagi <i>U. Sumpena, R. Sinaga, IM Hidayat dan Kusmana</i> | 309-312 |
| Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Luas Lahan Garapan Usaha tani Padi Sawah <i>Viktor Siagian dan Muchamad Yusron</i> | 313-320 |
| Keragaan dan Produktivitas Kedelai dengan Pendekatan PTT di Lahan Sawah Irigasi pada Pola Tanam Padi-Padi Kedelai di Provinsi Jambi <i>Endrizal dan Jumakir</i> | 321-329 |
| Peningkatan MutuBiji kakao dengan Cara Perlakuakn Perendaman Kapur pada saat Fermentasi <i>Kuswartini Lidia Chronika</i> | 330-336 |
| Kebutuhan Hara Pada Perkebunan Kelapa Sawit Tanaman Menghasilkan di Lahan Kering Masam Sumatera Selatan <i>Agus Suprihatin dan Waluyo</i> | 337-342 |
| Kadar Kritisal Hara Pada Perkebunan Kelapa Sawit Tanaman Menghasilkan di Lahan Pasang surut Sumatera Selatan <i>Waluyo dan Agus Suprihatin</i> | 343-347 |
| Pengaruh Waktu Panen dan Berat Umbi Mikro Kentang Varietas Medians terhadap Pemecahan Waktu Dormansi <i>N. Waluyo dan A.K. Karyadi</i> | 348-354 |
| Pengaruh Waktu Panen Terhadap Produksi Umbi Mikro Kentang Varietas Medians <i>N. Waluyo dan A.K. Karyadi</i> | 355-359 |
| Keragaasn Beberapa Genotipe caisim pada Musim kemarau di Sataran Tinggi Berastagi <i>R. sinaga, U. Sumpena, H. Jayanti, R. Kirana dan Kusmana</i> | 360-364 |

| | |
|--|---------|
| Kecenderungan Impor Komoditas Hortikultura dan Kebijakan Peningkatan Daya Saing di Indonesia <i>Idha Widi Arsanti</i> | 365-375 |
| Pengembangan Irigasi Bawah Tanah Untuk Irigasi Mikro Melalui Metoda Kapilaritas Tanah <i>Momon Sodik Imanudin, dan Prayitno, M.B</i> | 376-381 |
| Kajian Sosial Ekonomi Masyarakat Pemanfaat Kawasan Hutan Lindung Reg. 20 Kabupaten Pesawaran <i>Bina Unteawati, Fitriani, dan M. Zaini</i> | 382-391 |
| Simulasi Dan Disain Mesin Penanam Kentang <i>Teguh Wikan Widodo, Yanyan A., Joko Pitoyo dan Diana A. Budiman</i> | 392-401 |
| Study performansi dan konstruksi mesin pencacah hijauan pakan ternak untuk beberapa daerah di indonesia <i>Arustiarso, Teguh Wikan W , dan Waryat</i> | 402-407 |
| Modifikasi Pengumpan Pada Reaktor Gasifier Tipe Updraf Kontinyu Berbahan Baku Limbah Tandan Sawit <i>Puji Widodo,Dedy A. Nasution,Ahmad Asari</i> | 408-414 |
| Perancangan dan Penerapan Instalasi Biogas Skala Kecil di Ciamis <i>Ahmad Asari dan Puji Widodo</i> | 415-423 |
| Pengujian Dan Evaluasi Alat Penanam Jagung Dan Kedelai Sistem Injeksi Pada Lahan Tanpa Olah Tanah <i>M.Hidayat dan D.A.Budiman</i> | 424-429 |
| Evaluasi Kinerja Mesin Tanam Benih Padi Untuk Lahan Sawah <i>D.A. Budiman dan Muhammad Hidayat</i> | 430-438 |
| Preferensi Konsumen Terhadap <i>Sweet Potato Flakes (SPF)</i> Berbahan Baku Pasta Ubi Jalar <i>S. Aminah, M. Yanis, Y. Handayani, T. Ramdhan</i> | 439-446 |
| Pengaruh Pelayuan Dan Penyulingan Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) <i>Bagem Br. Sembiring dan Feri Manoi</i> | 447-451 |
| Analisis Input Output Dan Karakterisasi Industri Rumah Tangga Sari Buah Belimbing Di Dki Jakarta <i>Waryat, Syarifah Aminah, dan Muflihani Yanis</i> | 452-457 |
| Distribusi Pendapatan Pada Usahatani Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah Pada Beberapa Komunitas Petani Di Lampung <i>Slameto, F. Trisakti Haryadi, dan Subejo</i> | 458-465 |
| Kinerja Dan Prospek Swasembada Jagung Di Indonesia <i>Tri Bastuti Purwantini</i> | 466-472 |

| | |
|--|---------|
| Kajian Potensi Beras Siger (Tiwul Instan) Fortifikasi Sebagai Pangan Fungsional <i>Beni Hidayat, Syamsu Akmal, dan Surfiana</i> | 473-479 |
| Penerapan Alsin Budidaya Jagung Pada Lahan Kering Di Kp BBP Mektan Serpong <i>D.A. Budiman dan A. Asari</i> | 480-493 |
| Evaluasi Kinerja Mesin Pemeras Tebu Untuk Produksi Gula Cair <i>D.A. Budiman dan A. Asari</i> | 494-500 |
| Aplikasi Dekstrin Ubi Kayu Metode Prigelatinisasi Parsial Pada Produk Cassava Stick <i>Surfiana, Beni Hidayat, dan Nurbani Kalsum</i> | 501-507 |
| Uji Kinerja Reaktor Gasifikasi Tandan Kosong Sawit (Tks) Tipe Updraft Skala Kecil <i>Ahmad Asari, Dedy Alharis N dan Elita .R</i> | 508-519 |
| Pertumbuhan Cacing Sutra (<i>Tubifex Sp.</i>) Yang Dipelihara Pada Media Kulit Pisang Kepok (<i>Musa Paradisiaca</i>) Dan Lumpur Sawah <i>Safrina, Berta Putri, dan Henni Wijayanti</i> | 520-525 |
| Aktivitas Harian Orangutan Sumatera (<i>Pongo Abellii</i>) Di Taman Safari Indonesia, Cisarua, Bogor <i>Dany Kurniawa, Jani Master, dan Elly Lestari Rustiati</i> | 526-532 |
| Kajian Adaptasi Teknologi Spesifik Lokasi Pada Ternak Kambing Yang Dipelihara Oleh Petani Kakao Di Lampung <i>Reny D. Tambunan dan Akhmad Prabowo</i> | 533-540 |
| Kajian Teknologi Konservasi Daun Ubikayu Sebagai Pakan Untuk Meningkatkan Efisiensi Usaha Sapi Potong <i>Akhmad Prabowo, Reny D. Tambunan dan Elma Basri</i> | 541-547 |
| Pemanfaatan Silase Daun Ubikayu Sebagai Pakan Ternak Kambing Di Kabupaten Lampung Timur <i>Elma Basri, Reny D. Tambunan dan A. Prabowo</i> | 548-553 |
| Analisis Ekonomi Usaha Penggemukan Kambing Dengan Pakan Komplit <i>Kusuma Adhianto, M. Dima Iqbal Hamdani, dan Idalina Harris</i> | 554-561 |
| Studi Keragaan Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) Dan Udang Putih (<i>Litopenaeus vannamei</i>) Yang Dipelihara Pada Tambak Semi Plastik <i>Supono</i> | 562-567 |
| Potensi Wisata Bahari Pulau Pasaran, Bandar Lampung <i>Mahrus Ali</i> | 568-575 |
| Identifikasi Dan Prevalensi Protozoa Parasitik Pada Sampel Feses Gajah Sumatera (<i>Elephas Maximus Sumatranus</i>) Di Pusat Konservasi Gajah, Taman Nasional Way Kambas <i>Debby Desmarini Herdaus, Emantis Rosa², Elly Lestari Rustiati</i> | 576-581 |
| Identifikasi Nematoda Dan Trematoda Saluran Pencernaan Pada Gajah Sumatera (<i>Elephas Maximus Sumatranus</i>) Di Pusat Konservasi Gajah (PKG) Taman Nasional Way Kambas, Lampung <i>Melinda Juniar, Emantis Rosa, Elly Lestari Rustiati</i> | 582-587 |

| | |
|---|---------|
| Kultur <i>Nannochloropsis</i> Sp. Dan Pembuatan Pasta <i>Nannochloropsis</i> Sp. Dengan Menggunakan Dosis Naoh Yang Berbeda Di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung <i>Yani, A., S. Murwani, E. Rusyani</i> | 588-595 |
| Pertumbuhan <i>Brachionus plicatilis</i> dengan Pemberian Pakan Alami <i>Nannochloropsis</i> sp., Pasta <i>Nannochloropsis</i> sp., dan <i>Nannochloropsis</i> sp. Komersial Pada Skala Laboratorium <i>Nori Irawati, Sri Murwani, dan Emy Rusyani</i> | 596-601 |
| Optimalisasi Inseminasi Buatan (Ib) Mendukung Percepatan Produksi Dan Swasembada Daging Sapi <i>Tri Bastuti Purwantini</i> | 602-609 |
| Analisis Pendapatan Dan Risiko Pembudidaya Ikan Lele Dan Ikan Mas Di Kecamatan Pagelaran <i>Andhika Praditya, Fembriarti Erry Prasmatiwati, dan Indah Nurmayasari</i> | 610-618 |
| Perbandingan Hasil Produksi Beberapa Galur Tanaman Mentimun Hibrida (<i>Cucumis sativus</i> L.) Dengan Varietas Hercules & Wulan <i>Astiti Rahayu dan U. Sumpena</i> | 619-626 |

**DAFTAR PESERTA
SEMINAR NASIONAL SWASEMBADA PANGAN
POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
29 APRIL 2015**

| No. | Nama | Asal Instansi |
|-----|--------------------------|--|
| 1 | Sutanto Pindias | FMIPA Biologi Unila |
| 2 | Yuliani | FMIPA Biologi Unila |
| 3 | Debby Sarasmi Indraswati | FMIPA Biologi Unila |
| 4 | Siti Marbiyah | FMIPA Biologi Unila |
| 5 | Mirna Annisa, | FMIPA Biologi Unila |
| 6 | Astrid Andriani, | FMIPA Biologi Unila |
| 7 | Reni Agustina, | FMIPA Biologi Unila |
| 8 | Dede Rusmawan | BPTP Babel |
| 9 | Ahmadi | BPTP Babel |
| 10 | D.Y. Rinawati | BPTP Babel |
| 11 | M. Sobran Jamil | FMIPA Biologi Unila |
| 12 | Adi Irawan, | FMIPA Biologi Unila |
| 13 | Eka Susilowati, | FMIPA Biologi Unila |
| 14 | Christiana Eka | FMIPA Biologi Unila |
| 15 | Momon Sodik Imanudin, | Unsri |
| 16 | Sintha Suhirman | Balitro |
| 17 | Dedeh Hadiyati | BPTP Sumsel |
| 18 | Yuana Juwita, | BPTP Sumsel |
| 19 | Etik Puji Handayani | STIPER DW Metro |
| 20 | Ratna Dewi | Polinela |
| 21 | Suparwoto, | BPTP Sumsel |
| 22 | Hamdani | Polinela |
| 23 | Safrina, | Jurusan Budidaya Perairan FP Unila |
| 24 | Bina Unteawati | Polinela |
| 25 | Dany Kurniawan | FMIPA Biologi Unila |
| 26 | Tri Julian Muhar | FMIPA Biologi Unila |
| 27 | Nana Sutrisna | BPTP Jabar |
| 28 | Teguh Wikan Widodo, | Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan Litbang Pertanian |
| 28 | Risvan Kuswurjanto | Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia Pasuruan |
| 29 | Ratna Wylis Arief | BPTP Lampung |
| 30 | Arustiarso, | Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Situgadung |
| 31 | Reny D. Tambunan, | BPTP Lampung |
| 32 | Akhmad Prabowo, | BPTP Lampung |
| 33 | Ishak Juarsah | Balai Penelitian tanah |
| 34 | Endang Nurcahyani | FMIPA Biologi Unila |
| 35 | Puji Widodo | Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Situgadung |
| 36 | Rabiatul Adawiyah | PS Sosial Ekonomi Pertanian/Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung |
| 37 | Elma Basri, | BPTP Lampung |
| 38 | Ahmad Asari | Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertaniang |

| | | |
|----|---------------------------|---|
| 39 | Muhammad Hidayat | Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian |
| 40 | Emi Sugiartini, | BPTP Jakarta |
| 41 | Feby Liestya Kusuma | Jurusan Agribisnis FP Unila |
| 42 | Budiman D.A. | Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian |
| 43 | Dewi Rumbaina Mustikawati | BPTP Lampung |
| 44 | Nina Mulyanti | BPTP Lampung |
| 45 | Yudi Sastro | BPTP Jakarta |
| 46 | Yudi Sastro, | BPTP Jakarta |
| 47 | Kusuma Adhianto | Jurusan Peternakan FP Unila |
| 48 | Syarifah Aminah | BPTP Jakarta |
| 49 | Yossi Handayani | BPTP Jakarta |
| 50 | Andhika Praditya | Jurusan Agribisnis FP Unila |
| 51 | Faizal Aulia Arbianto, | Jurusan Agribisnis FP Unila |
| 52 | Feri Manoi | Balitra |
| 53 | Astiti Rahayu | Balitsa |
| 54 | Agus Suprihatin | BPTP Sumsel |
| 55 | Waluyo d | BPTP Sumsel |
| 56 | N. Waluyo | Balitsa |
| 57 | Jumakir | BPTP Jambi |
| 58 | Waryat, | BPTP Jakarta |
| 59 | R. Sinaga | Balitsa |
| 60 | Slameto, | BPTP Lampung |
| 61 | Supono | Jurusan Budidaya Perairan FP Unila |
| 62 | Viktor Siagian | BPTP Banten |
| 63 | Mahrus Ali | PSPerikanan,FP Unila |
| 64 | Nuning Mahmudah Noor | Politeknik Negeri Lampung |
| 65 | Bambang Winarso | Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian |
| 66 | Wahyuning K. Sejati | Pusat Penelitian dan Pengembanagan Tanaman Pangan |
| 67 | Debby Desmarini Herdaus | FMIPA Biologi Unila |
| 68 | Melinda Juniar, | FMIPA Biologi Unila |
| 69 | Tri Bastuti Purwantini | Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian |
| 70 | Toyip | Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sintuwu Maroso |
| 71 | Beni Hidayat | Polinela |
| 72 | Yani, A. | FMIPA Biologi Unila |
| 73 | Resmayeti Purba | BPTP Banten |
| 74 | U. Sumpena, | Balitsa |
| 75 | Surfiana | Polinela |
| 76 | Endrizal dan Jumakir | Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi |
| 77 | Kuswartini | Politeknik Negeri Pontianak |
| 78 | Nori Irawati | Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Lampung, |
| 79 | Denny Sudrajat, | Polinela |
| 80 | Agung Adi Candra | Polinela |
| 81 | Analianasari | Polinela |
| 82 | Marlinda Apriyani | Polinela |
| 83 | Riko Noviadi | Polinela |
| 84 | Halim Fathoni | Polinela |
| 85 | Imam Asrowardi | Polinela |

| | | |
|-----|---------------------------------|----------|
| 86 | Ratna Dewi | Polinela |
| 87 | Winarto | Polinela |
| 88 | Ir. Joko SS Hartono, MTA | Polinela |
| 89 | Ir. Yatim R. Widodo, M.Sc | Polinela |
| 90 | Ir. Nurman Abdul Hakim, M.P. | Polinela |
| 91 | Ir. Bambang Utoyo, M.P | Polinela |
| 92 | Zahermanto, S.P. | Polinela |
| 93 | Drs. I Wayan Suwindra, M.M. | Polinela |
| 94 | Ir. Ferziana, M.P | Polinela |
| 95 | Ir. Muhammad Rofiq, M.P. | Polinela |
| 96 | Dr. Ir. Sarono., M.Si | Polinela |
| 97 | Ir. Bina Unteawati, M.P. | Polinela |
| 98 | Dwi Puji Hartono, S.Pi., M.Si. | Polinela |
| 99 | I Gde Darmaputra, SP., M.Si | Polinela |
| 100 | Eko Win Kenali, S, Kom.M.Cs | Polinela |
| 101 | Ir. Erie Maulana Sy. M.T.A | Polinela |
| 102 | Ir. Teguh Budi Trisnanto, M.Si | Polinela |
| 103 | Ir. Rijadi Subiantoro, MTA. | Polinela |
| 104 | Ir. Zainal Mutaqin, M.Si | Polinela |
| 105 | Fitriani | Polinela |
| 106 | Ir. Yose Sebastia | Polinela |
| 107 | Rietje JM Bokau | Polinela |
| 108 | Andi | Polinela |
| 109 | Anjar Sofiana | Polinela |
| 110 | Meninilwita | Polinela |
| 111 | Zainal Arifin | Polinela |
| 112 | AR Gusta | Polinela |

Seminar Nasional
Swasembada
Pangan



Unit Penelitian dan
Pengabdian kepada Masyarakat
Politeknik Negeri Lampung

ISBN : 978-602-70530-2-1

Kandungan Klorofil Daun Planlet Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) Hasil Seleksi *In vitro* terhadap Cekaman Kekeringan

Chlorophyll Content of Leaves of Banana raja bulu plantlet (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) Results Selection In Vitro of drought stress

Adi Irawan, Endang Nurcahyani, dan Zulkifli

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145¹
E-mail : adhieyrawan@gmail.com

ABSTRACT

Drought stress which occurs in plants capable of influence plant physiological conditions one of which is chlorophyll. A study of the effect of Polyethylene glycol 6000 with concentration 5%,10%,15% and 20% compared with control (0%) of chlorophyll content a, b, and total leaves of Banana raja bulu plantlets were planted in the solid medium Murashige and Skoog (MS) has been undergone . Research has been carried out in Laboratory of Tissue Culture Departement of Biology FMIPA, University of Lampung from January to March 2015. This study used a completely randomized design with 5 replications. Data were analyzed of variance and LSD test performed at 5% significance level. Extraction and Calculation of chlorophyll was conducted by Harbourne method (1987). The solvent used was 80% acetone. The absorbance was measured with a (Shimudzu UV 800) spectrophotometer at wavelength () of 646 nm and 663 nm. The results showed that the content of chlorophyll a, b, and total plantlets of banana raja bulu leaves significantly decreased at the concentration PEG 6000 of 5%,10%,15% and 20%. This case showed that PEG 6000 capable to lower the water potential in the solid MS medium, so that plant physiological experiencing drought stress result in lower chlorophyll Content of Leaves of Banana raja bulu plantlet.

Key words : Drought stress, Chlolophyll, PEG 6000 and Musa paradisiaca L. var sapientum

Diterima: 10 April 2015, disetujui 24 April 2015

PENDAHULUAN

Pisang raja bulu merupakan salah satu varietas buah pisang unggul di Indonesia (Sobir, 2009). Pisang raja bulu termasuk ke dalam varietas *sapientum* dimana dapat di konsumsi setelah matang sebagai buah meja (Nuswamarhaeni *et al.*, 1999). Dewasa ini menjadi suatu permasalahan budidaya tanaman pisang karena kurangnya ketersediaan air yang tidak memadai. Kekeringan hampir terjadi disetiap tahun hal ini menyebabkan kondisi cekaman pada tanaman (Afa *et al.*, 2012). Cekaman kekeringan pada tanaman dapat

mengakibatkan lambatnya pertumbuhan luas daun dan berpengaruh pada stomata ataupun fotosintesis pada daun. Selain mempengaruhi pelebaran daun dan laju fotosintesis, kekeringan pada tingkat ringan sampai menengah mampu menurunkan produktivitas tanaman (Nio *et al.*, 2006).

Upaya dalam mengatasi kendala kekeringan perlu adanya pemuliaan tanaman pisang sebagai prioritas untuk mendapatkan genotip yang resisten terhadap cekaman kekeringan. Senyawa Poli-etilen-glikol (PEG) merupakan suatu senyawa yang mampu menurunkan potensial osmotik larutan dengan aktivitas matriks sub unit etilene oksida yang dapat mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen (Rahayu *et al.*, 2005). Poli-etilen-glikol 6000 digunakan sebagai upaya dalam mendeteksi secara dini genotip dari varietas tanaman yang toleransi terhadap cekaman kekeringan (Afa *et al.*, 2012).

Penelitian ini dilakukan untuk Mengetahui dan menganalisis karakter ekspresi yang spesifik pada daun planlet pisang raja bulu tahan PEG 6000 secara *in vitro* meliputi kadar klorofil total, klorofil a, dan klorofil b dan umumnya untuk mendapatkan kandidat planlet pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) yang toleran terhadap kekeringan secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani ruang *in vitro*, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan Januari sampai Maret 2015.

Penelitian dilaksanakan dalam rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah penambahan PEG 6000 ke dalam medium MS (*Murashige & Skoog*) dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Satuan percobaan adalah planlet pisang raja bulu yang ditanam pada medium MS tersebut. Data di analisis ragam pada taraf nyata 5%. Jika interaksi nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan medium tanam dan seleksi

Medium yang digunakan adalah *Murashige & skoog* (MS) padat dengan penambahan Benzyl Amino Purin (BAP) 1 mg/ml. Setelah medium dicairkan, kemudian medium disterilisasi selama 15 menit. Medium MS yang sudah disterilkan kemudian ditambah PEG 6000 dengan konsentrasi konsentrasi 5%,10%,15% , 20% dan kontrol (0%).

Analisis Klorofil

Daun planlet pisang raja bulu yang seragam sebanyak 0,1 g dihilangkan ibu tulang daunnya, kemudian digerus dengan mortar (*pestle*) dan ditambahkan 10 mL aseton 80%. Setelah itu, larutan disaring dengan kertas *Whatman* No. 1, dan dimasukkan ke dalam flakon serta ditutup rapat.

Larutan sampel dan larutan standar (Aseton 80%) di ambil sebanyak 1 mL, kemudian dimasukkan dalam kuvet. Setelah itu dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang () 646 nm dan 663 nm, dengan ulangan tiap sampel sebanyak 3 kali. Kadar klorofil dihitung dengan menggunakan metode Harbourn (1987). Rumus yang digunakan dalam perhitungan klorofil a, b dan total sebagai berikut.

$$\text{Klorofil total} = 17,3 \text{ }_{646} + 7,18 \text{ }_{663} \text{ mg/L}$$

$$\text{Klorofil a} = 12,21 \text{ }_{663} - 2,81 \text{ }_{646} \text{ mg/L}$$

$$\text{Klorofil b} = 20,13 \text{ }_{646} - 5,03 \text{ }_{663} \text{ mg/L}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan klorofil a

Kandungan klorofil a daun planlet pisang raja bulu yang di tanam pada medium *Murashige and skoog* (MS) dengan penambahan berbagai konsentrasi PEG 6000 di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan klorofil a daun planlet pisang raja bulu

| Konsentrasi PEG 6000 (% b/v) | Kandungan Klorofil (Mg/g Jaringan) |
|------------------------------|------------------------------------|
| 0 (Kontrol) | 0,707 ± 0,0071 ^a |
| 5 | 0,448 ± 1,88E-05 ^b |
| 10 | 0,361 ± 0,0027 ^{bc} |
| 15 | 0,377 ± 0,0082 ^{bc} |
| 20 | 0,212 ± 0,0049 ^c |

Keterangan :

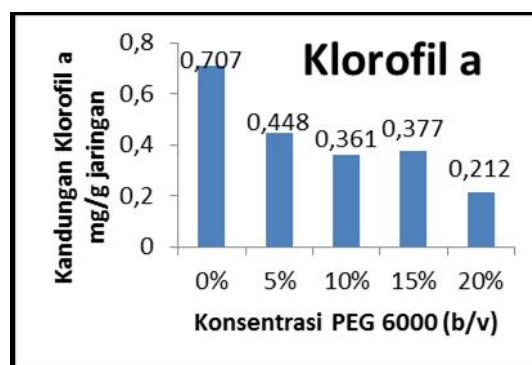
Klorofil a = $\bar{y} \pm SE.$, \bar{y} = nilai rata-rata kandungan klorofil a, SE = standar eror

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

BNT (0.05) = 0,214

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa penambahan PEG 6000 pada medium MS dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a daun planlet pisang raja bulu. Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa kandungan klorofil a daun planlet pisang raja bulu pada konsentrasi PEG 6000 5%, 10%,15%, 20% tidak berbeda nyata. Sementara kandungan klorofil a konsentrasi 5% dan 20 % daun planlet pisang raja bulu berbeda nyata terhadap kontrol.

Perbandingan kandungan klorofil a planlet pisang raja bulu yang di tanam pada medium MS dengan berbagai konsentrasi PEG 6000 disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik batang perbandingan klorofil a planlet pisang raja bulu.

Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan bahwa kandungan klorofil a planlet pisang raja bulu mengalami penurunan pada konsentrasi 5%,10%,15% dan 20%, tetapi pada konsentrasi 15% kandungan klorofil a sedikit lebih tinggi dibandingkan pada konsentrasi 10%.

Kandungan Klorofil b

Kandungan klorofil b planlet pisang raja bulu yang di tanam pada medium *Murashige and skoog* (MS) dengan penambahan berbagai konsentrasi PEG 6000 di sajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan PEG 6000 ke dalam medium MS berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b daun planlet pisang raja bulu.

Tabel 2. Kandungan klorofil b daun planlet pisang raja bulu

| Konsentrasi PEG 6000 (% b/v) | Kandungan Klorofil (Mg/g Jaringan) |
|------------------------------|------------------------------------|
| 0 (Kontrol) | 0,208 ± 0,0005 ^a |
| 5 | 0,141 ± 2,54E-05 ^b |
| 10 | 0,112 ± 0,0001 ^{bc} |
| 15 | 0,114 ± 0,0008 ^{bc} |
| 20 | 0,074 ± 0,0004 ^c |

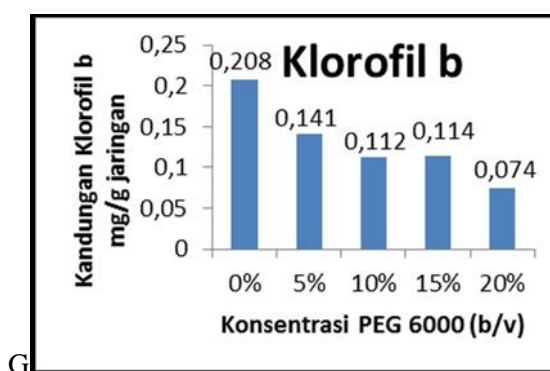
Keterangan :

Klorofil b = $\bar{y} \pm SE$, \bar{y} = nilai rata-rata kandungan klorofil b, SE = standar eror

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

BNT (0.05) = 0,0635

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b. Kandungan klorofil b daun planlet pisang raja bulu pada medium MS yang mengandung PEG 6000 konsentrasi 5% dan 20% berbeda nyata dengan kontrol, sementara konsentrasi 5%,10%,15% dan 20% tidak berbeda nyata. Grafik kandungan klorofil b pada daun planlet pisang raja bulu disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik batang kandungan klorofil b pada daun planlet pisang raja bulu

Berdasarkan Gambar 2. terlihat bahwa kandungan klorofil daun planlet pisang raja bulu mengalami penurunan sampai konsentrasi 20% , sedangkan pada konsentrasi 15% kandungan klorofil b sedikit meningkat dibandingkan konsentrasi 10%.

Kandungan Klorofil total

Kandungan klorofil total planlet pisang raja bulu hasil seleksi dengan PEG 6000 di sajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan klorofil total daun planlet pisang raja bulu

| Konsentrasi PEG 6000 (% b/v) | Kandungan Klorofil (Mg/g Jaringan) |
|------------------------------|------------------------------------|
| 0 (Kontrol) | 0,918 ± 0,0116 ^a |
| 5 | 0,590 ± 6,98E-05 ^b |
| 10 | 0,474 ± 0,0043 ^{bc} |
| 15 | 0,486 ± 0,0148 ^{bc} |
| 20 | 0,287 ± 0,0085 ^c |

Keterangan :

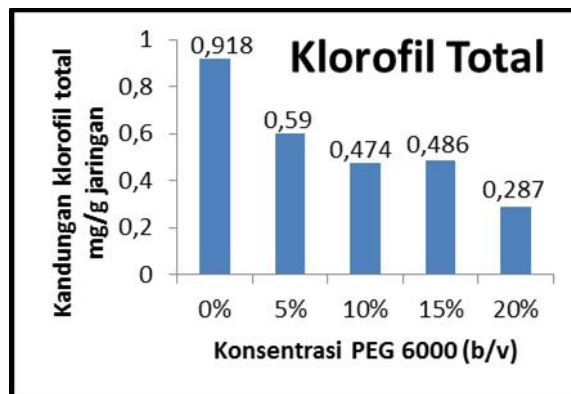
Klorofil total = $\bar{y} \pm SE$, \bar{y} = nilai rata-rata kandungan klorofil total, SE = standar eror

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%. BNT (0.05) = 0,279

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa penambahan berbagai konsentrasi PEG 6000 ke dalam medium MS berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total daun planlet pisang raja bulu.

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total. Kandungan klorofil total daun planlet pisang raja bulu pada medium MS ditambahkan PEG 6000 dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% tidak berbeda nyata. Sementara kandungan klorofil total pada konsentrasi 5% dan 20% berbeda nyata dengan kontrol.

Perubahan kandungan klorofil total planlet daun planlet raja bulu disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik batang kandungan klorofil total pada daun planlet pisang raja bulu.

Hasil pada Gambar 3 terlihat bahwa kandungan klorofil total daun planlet pisang raja bulu mengalami penurunan sampai konsentrasi 20%, sementara pada konsentrasi 15% kandungan klorofil sedikit lebih tinggi dari pada konsentrasi 10%.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pengimbasan planlet pisang raja bulu terhadap PEG 6000 pada medium MS dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% terjadi penurunan klorofil a, b dan total. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Jain *et al.* (2013), menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PEG 6000 5% sampai 30% pada daun jagung menurunkan kadar klorofil total dan karotenoid. Penurunan kandungan klorofil a di peroleh secara signifikan sementara klorofil b pada tingkat yang lebih rendah.

Penelitian lainnya yang di lakukan oleh Bidabadi *et al.* (2012) menunjukkan bahwa pengaruh asam salisilat (AS) dan induksi PEG terhadap kandungan klorofil pisang (*Musa acuminata*) menunjukkan pengimbasan berbagai dosis asam salisilat tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada kandungan klorofil eksplan, sementara induksi peningkatan kadar PEG yang mengalami stress air pada medium secara signifikan menurunkan kandungan klorofil. Disisi lain dosis variasi AS ke medium yang mengandung PEG secara signifikan meringankan penurunan kandungan klorofil di bandingkan dengan non AS yang di perlakuan pada eksplan.

Kandungan air yang rendah dalam medium tanam secara langsung mampu menghambat sintesis klorofil pada daun, sehingga tanaman mengalami kenaikan temperatur dan transpirasi sehingga menyebabkan disintegrasi klorofil. Hal ini berpengaruh pada penurunan laju fotosintesis mengakibatkan sintesis klorofil menurun. Beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan sintesis klorofil meliputi: cahaya, gula atau karbohidrat, air, temperatur, faktor genetik dan unsur-unsur nitrogen, magnesium, besi, mangan, Cu, Zn, sulfur dan oksigen (Hendriyani & Nantya, 2009).

Menurut Nio & Banyo (2011) menyatakan bahwa penurunan konsentrasi klorofil menunjukkan respon tanaman terhadap kekurangan air. Konsentrasi klorofil pada daun sebagai respon fisiologis tanaman dapat dipakai sebagai salah satu indikator toleransi tanaman terhadap kekurangan air, sehingga aplikasi

penggunaan PEG 6000 diharapkan dapat digunakan sebagai agen seleksi yang mampu menurunkan kandungan klorofil untuk mendapatkan varietas tanaman yang tahan kekeringan.

KESIMPULAN

Pengimbasan Polietilen glikol (PEG) 6000 pada konsentrasi 5%,10%,15%, 20% pada medium MS berakibat menurunkan kandungan klorofil a, b dan total dibandingkan kontrol. Konsentrasi PEG 6000 5% dan 20% secara signifikan berpengaruh menurunkan kandungan klorofil a, b dan total dibandingkan dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Afa LD, Bambang S, Ahmad J, Oteng H, dan Iswari S. 2012. Pendugaan Toleransi Padi Hibrida terhadap Kekeringan dengan Polyethylene Glycol (PEG) 6000. *Jurnal Agrivigor* 11(2) :292-299 ISSN 1412-2286
- Bidabadi SS, Mahmood M, Baninasah B and Ghobadi C. 2012. Influence of Salicylic Acid on Morphological and Physiological Responses of Banana (*Musa acuminata* cv. Berangan, AAA) Shoot Tips to In Vitro water Stress Induced by Polyethylene Glycol. *Plant Omics Journal*. POJ 5(1) : 33-39
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia dan Penurunan cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan Oleh : K. Padmawinata dan I. Joediro. Cetakan ke 2. Penerbit ITB. Bandung, hal : 234-244
- Hendriyani IS, dan Nantya S. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *Jurnal Sains dan matematika* Vol 17 No.3
- Jain M, Mittal M and Gadre R. 2013. Effect of PEG 6000 Imposed Water Deficit on Chlorophyll Metabolism in Maize Leaves. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* Vol. 9 No. 3
- Nio SA, Tondais SM dan Butarbutar R. 2006. Evaluasi Indikator Toleransi Cekaman Kekeringan pada Fase Perkecambahan Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Sains* Vol 11 No 2
- Nio SA dan Banyo Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol 11 No 2
- Nuswamarhani S, Prihatini D dan Endang PP. 1999. *Mengenal Buah Unggul Indonesia*. PT Penebar Swadaya. Bogor. Hlm. 95-97
- Rahayu ES, Edi G, Satriyas I dan Sudarsono. 2005. Poly Etilene Glikol (PEG) dalam Media *In Vitro* Menyebabkan Kondisi Cekaman yang Menghambat Tunas Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *Berk Penel Hayati* : 11 (39-48)
- Sobir. 2009. *Buku Pintar Budi Daya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Redaksi AgroMedia. Bogor