

SEMINAR NASIONAL
BIOLOGI
2016

ISBN : 978-602-0951-11-9

PROSIDING



SEMINAR NASIONAL BIOLOGI

Tema

**Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi dalam Mewujudkan
Sumber Daya Manusia Berkualitas Menuju Abad 21**

Surabaya, 20 Februari 2016



**Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
2016**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI 2016

” Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi
dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Berkualitas Menuju Abad 21”

Surabaya, 20 Februari 2016



**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
2016**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI 2016

"Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Berkualitas Menuju Abad 21"

Penulis : Pemakalah pada Seminar Nasional Biologi 2016

Editor : Dr. Nur Ducha, S.Si, M.Si

Reviewer : Prof. Dr. dr. Tjandrakirana, M.S, Sp. And.
Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd
Prof. Win Darmanto, M.Si, Ph.D
Dra. Wisanti, M.S
Reni Ambarwati, S.Si, M.Sc
Lisa Lisdiana, S.Si, M.Si

Diterbitkan Oleh :

FAKULTAS MIPA - UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Gedung D-1 UNESA Kampus Ketintang

Jln. Ketintang - Surabaya 60231

Telepon : +6231 8280009 pes. 310

Faximil : +6231 8296427

E-Mail : *fakultasmipa.unesa@gmail.com*

Edisi Pertama (Revisi)

Cetakan Kedua

September 2016

ISBN:



Hak cipta dilindungi Undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh
Salam Sejahtera bagi kita semua.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya kepada kita semua, sehingga penyusunan prosiding dari hasil kegiatan Seminar Nasional Biologi dengan tema “**Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Berkualitas Menuju Abad 21**” dapat terselesaikan. Tujuan Seminar Nasional Biologi adalah: 1. berbagi informasi dan pemahaman tentang tuntutan pembelajaran dan profil pendidik biologi abad 21, 2) berbagi informasi tentang praktek terbaik (*best practice*) pembelajaran biologi, 3) berbagi informasi dan pemahaman tentang trend penelitian biologi abad 21, 4) mendesiminasikan hasil-hasil inovasi pembelajaran biologi, dan 5) mendesiminasikan hasil-hasil penelitian pendidikan biologi, biologi dan ilmu-ilmu hayati lainnya.

Prosiding ini berisi kumpulan makalah baik bidang pendidikan biologi, biologi, dan ilmu-ilmu hayati lainnya. Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu pimpinan Universitas Negeri Surabaya atas dukungannya sehingga seminar ini dapat terselenggara, kepada pemakalah yang telah mengikuti kegiatan seminar dan makalahnya turut memberikan kontribusi pada penerbitan prosiding ini. Semoga Prosiding ini dapat memberi manfaat kontribusi bagi kemajuan ilmu Biologi dan Pendidikan Biologi di Indonesia. Terimakasih.

Wassalaamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

UNESA
Universitas Negeri Surabaya

Surabaya, September 2016
Ketua Panitia

Dr. Nur Ducha, S.Si, M.Si

DAFTAR ISI

| | Hal. |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| MAKALAH UTAMA | |
| 1. ARAH PENGEMBANGAN KURIKULUM BIOLOGI DALAM MEWUJUDKAN SUMBER DAYA MANUSIA BERKUALITAS ABAD 21 <i>Tjipto Sumadi, Sri Hidayati</i> | 1 |
| 2. PENENTUAN FAKTOR PENYEBAB DAN PROSES PEMBENTUKAN WARNA MERAH PADA SARANG BURUNG WALET (<i>Aerodramus fuciphagus</i>) <i>Sunu Kuntjoro</i> | 8 |
| MAKALAH KELOMPOK BIOLOGI | |
| 3. <i>CLUSTERING</i> KARAKTER MORFOLOGI GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI (<i>GLYCINE MAX L. MERILL</i>) TAHAN CPMMV (<i>COWPEA MILD MOTTLE VIRUS</i>) SECARA KUALITATIF <i>Tri Andri Setiawan, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro</i> | 14 |
| 4. PENGARUH EKSTRAK KASAR BUAH MAHKOTA DEWA (<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) Boerl.) TERHADAP EKSPRESI GEN <i>MMP-2</i> PADA SEL HELA <i>Sherry Aristyani, Evi Setyowati, dan Erni Widya Ningtyas</i> | 19 |
| 5. KARAKTERISASI DAN INVENTARISASI KOLEKSI AKUATIK KEBUN RAYA PURWODADI <i>Rizal Ahmad Ramadhanny, Rony Irawanto</i> | 23 |
| 6. PROFIL GEN PENYANDI PROTEIN <i>Trypsin Inhibitor</i> TANAMAN FABACEAE PADA DATA BASE <i>Poppy Rahmatika P., Mohamad Amin, Siti Zubaidah, Maftuchah, Agus Muji Santoso</i> | 29 |
| 7. PENGARUH VARIASI ZAT PENGATUR TUMBUH 2,4 D DAN KINETIN TERHADAP INDUKSI KALUS SIRIH MERAH (<i>Piper crocatum</i> Ruiz dan Pav) <i>Junairiah, Devy Manikam Pratiwi, Edy Setiti Wida Utami</i> | 33 |
| 8. PERTUMBUHAN DAN DEGRADASI KLOOROFIL BIBIT PADI BARAK CENANA YANG TERCEKAM NATRIUM KLOORIDA (NaCl) <i>I.B.M. Artadana, Poppy H. Hardjo, Steve V. Ama</i> | 40 |

| | | |
|-----|---|----|
| 9. | BIOSISTEMATIKA VARIETAS JAMBU BIJI (<i>Psidium guajava</i> L.) DAN JAMBU AIR (<i>Syzygium aqueum</i> Burm.f) MELALUI PENDEKATAN MORFOLOGI DI AGROWISATA BHAKTI ALAM, PASURUAN <i>Hamidah, Noer Moehamadi</i> | 44 |
| 10. | PERBANDINGAN UMUR PERBUNGAAN DAN UMUR MASAK GALUR HARAPAN DENGAN KEDELAI TAHAN CpMMV (<i>COWPEA MILD MOTLE VIRUSES</i>) VARIETAS UNGGUL PADA PENANAMAN AGUSTUS-NOVEMBER 2015 <i>Febryna Nurhidayah, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro</i> | 49 |
| 11. | SCREENING SENYAWA METABOLIT SEKUNDER EKSTRAK RUMPUT MUTIARA (<i>Hedyotis Corymbosa</i> (L.) Lamk.) DENGAN METODE GC-MS <i>Titik Wijayanti</i> | 53 |
| 12. | IDENTIFIKASI RAGAM PROTEIN FAKTOR TRANSKRIPSI GEN β -AS <i>Arabidopsis thaliana</i> DALAM BIOSINTESIS SAPONIN <i>Agus Muji Santoso, Mohamad Amin, Sutiman B. Sumitro, Betty Lukiati</i> | 62 |
| 13. | KADAR IONIK SERUM DARAH IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) YANG DIPELIHARA PADA SALINITAS BERBEDA <i>Pramita Adi Listiyani, Agoes Soegianto, Sucipto Hariyanto</i> | 66 |
| 14. | KUALITAS STRUKTUR TANAH DI PESISIR PANTAI DAN PERMUKIMAN PENDUDUK <i>Mohammad Taufiq</i> | 70 |
| 15. | KOMUNITAS SERANGGA PENYERBUK DI KEBUN BELIMBING (<i>Averrhoa carambola</i> L.) DESA NGRINGINREJO KECAMATAN KALITIDU KABUPATEN BOJONEGORO <i>Mifta Cahya Giartika, Fatchur Rohman, Hawa Tuarita</i> | 74 |
| 16. | KORELASI ANTARA FREKUENSI MENGHIRUP ASAP PABRIK GULA DAN JUMLAH GEJALA ISPA DI DESA CUKIR JOMBANG <i>Irma Rizqi Taufika, Kuni Mawaddah, dan Sueb</i> | 80 |
| 17. | KONSERVASI EK-SITU JENIS AMORPHOPHALLUS SPP. DI KEBUN RAYA LIWA, KAB. LAMPUNG BARAT, PROPINSI LAMPUNG <i>Esti Munawaroh, Yuzammi</i> | 85 |
| 18. | STUDI PEMANFAATAN WANA TIRTA DANDER OLEH MASYARAKAT DESA DANDER KECAMATAN DANDER KABUPATEN BOJONEGORO <i>Erma Ika Herawati, Suhadi, Endang Kartini</i> | 93 |
| 19. | STRUKTUR KOMUNITAS TUMBUHAN MANGROVE DI KELURAHAN MANGUNHARJO KECAMATAN MAYANGAN KOTA PROBOLINGGO <i>Endah Darojatul Ula, Suhadi, Fatchur Rohman</i> | 96 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 20. | PENGARUH SALINITAS DAN KADMIUM TERHADAP HEMATOLOGI IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) <i>Eka Noviyanti, Agoes Soegianto, dan Sucipto Hariyanto</i> | 103 |
| 21. | EVALUASI BILANGAN MDA (Malondialdehid) SEBAGAI INDIKATOR TERJADINYA PERUSAKAN INTEGRITAS MEMBRAN SPERMATOZOA YANG DISIMPAN PADA BERBAGAI LARUTAN PENGECER <i>Isnawati, Tjandrakirana, Nur Duchu</i> | 112 |
| 22. | PENGARUH TAHU BERFORMALIN TERHADAP KADAR HORMON TESTOSTERON MENCIT JANTAN GALUR Balb/C <i>Egi Qory Imamah, Abdul Gofur, Umie Lestari</i> | 116 |
| 23. | PENGARUH SUHU LINGKUNGAN DAN MACAM STRAIN TERHADAP JUMLAH KETURUNAN <i>Drosophila melanogaster</i> <i>Ika Sukmawati, Aloysius Duran Corebima, Siti Zubaidah</i> | 120 |
| 24. | PENGARUH TAHU BERFORMALIN TERHADAP BERAT BADAN DAN DIAMETER TUBULUS SEMINIFERUS MENCIT JANTAN GALUR BALB/C <i>Abdul Gofur, Egi Qory Imamah</i> | 125 |
| 25. | PROLIFERASI PLBs <i>Vanda tricolor</i> Lindl. var. pallida <i>Popy Hartatie Hardjo</i> | 129 |
| 26. | WAKTU PERKEMBANGAN <i>Drosophila melanogaster</i> STRAIN Normal, white, DAN ebony PADA KONDISI LINGKUNGAN GELAP KONSTAN <i>Shefa Dwijayanti Ramadani, Aloysius Duran Corebima, dan Siti Zubaidah</i> | 132 |
| 27. | POTENSI EKSTRAK BUAH CABE JAWA (<i>Piper retrofractum</i> Vahl.) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK <i>Culex</i> sp. <i>Kristanti Indah Purwani, Hosnul Hotimah</i> | 138 |
| 28. | STATUS SERANGAN DAN DETEKSI SUGARCANE MOSAIC VIRUS (SCMV) PADA TEBU (SACCHARUM SPP, HYBRIDS) DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI <i>Agus Heri Setyo Wahyudi, Ahmil Sholeh, Narita Ayu Maharani, Natalia Tri Astuti, Nurmalasari, Yosephine Sri Wulan Manuhara, Bambang Sugiharto, Hardian Susilo Addy</i> | 143 |
| 29. | SKRINING BAKTERI INDIGENOUS OIL SLUDGE DARI KALIMANTAN PADA MEDIA POLYAROMATIC HIDROKARBON (NAPHTHALENE) <i>Anthofani Farhan, Ni'matuzahroh, Ganden S.</i> | 151 |
| 30. | PEMANFAATAN BAKTERI INDIGENUS DALAM MENDEKOLORISASI AIR LIMBAH GULA RAFINASI PADA VARIASI PH <i>Dianita Puspitasari, Kinanti A. P. Lestari, Lailatus Sa'diyah, Ganden Supriyanto, Ni'matuzahroh</i> | 155 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 31. | INVENTARISASI TUMBUHAN PAKU (<i>PTERIDOPHYTA</i>) DI KAWASAN WISATA AIR TERJUN DHOLO, KABUPATEN KEDIRI <i>Muhammad Aries Rizky, Budhi Utami, Dwi Ari Budhiretnani</i> | 158 |
| 32. | KAJIAN DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG DAN BUAH KERSEN (<i>Muntingia calabura</i>) TERHADAP BAKTERI <i>Escherichia coli</i> DAN <i>Staphylococcus aureus</i> SECARA <i>in vitro</i> <i>Mucharommah Sartika Ami</i> | 162 |
| 33. | KERAGAMAN JENIS DAN POLA SEBARAN <i>Araceae</i> DI KAWASAN WANA WISATA UBALAN KABUPATEN KEDIRI <i>Agustin Laela Purnama, Mumun Nurmilawati, Nur Solikin</i> | 167 |
| 34. | PENGGUNAAN KOMPOS BERBAHAN BAKU TEPUNG DARAH, TEPUNG TULANG DAN LUMPUR IPAL INDUSTRI PENGOLAHAN IKAN UNTUK PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (<i>Ipomoea reptana</i>) <i>Isnaini Maulida, Yuliani, Evie Ratnasari</i> | 172 |
| 35. | KERAGAAN DURASI REPRODUKTIF GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI TAHAN CpMMV <i>Maria Monicha Faot, Siti Zubaidah, Heru Kuswanto</i> | 177 |
| 36. | SKRINING BAKTERI INDIGENUS <i>OIL SLUDGE</i> KALIMANTAN TIMUR PENDEGRADASI POLIETILEN <i>Muhammad Iqbal Filayani, Ni'matuzahroh, Ganden Supriyanto</i> | 183 |
| 37. | ANALISIS RESIDU PARAQUAT DAN PENGARUH PAPARAN PARAQUAT TERHADAP POPULASI MIKROB PADA TANAH PERKEBUNAN DESA BATETANGNGA SULAWESI BARAT <i>Sahribulan, Ni'matuzahroh, Tini Surtiningsih, Ganden Supriyanto</i> | 188 |
| 38. | UPAYA PELESTARIAN TANAMAN EDELWEISS (<i>Anaphalis javanica</i>) DENGAN METODE KULTUR JARINGAN <i>Widi Purwianingsih, Dini Fatwa Kania, R.Kusdianti</i> | 193 |
| 39. | KETAHANAN GALUR-GALUR KEDELAI TAHAN CpMMV DAN VARIETAS UNGGUL PADA MASA TANAM AGUSTUS-NOVEMBER 2015 <i>Rimbi Paulina Dewi, Fatchur Rohman, Siti Zubaidah, Heru Kuswanto</i> | 198 |
| 40. | STUDI KEANEKARAGAMAN MAKROBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS AIR SUNGAI BEDADUNG JEMBER <i>Umi Nurjanah, Ibrohim, Dahlia</i> | 202 |
| 41. | FITOSTEROL DALAM MINYAK JAGUNG DAPAT MEMPERCEPAT PERKEMBANGAN OVIDUK AYAM PETELUR (<i>Gallus sp</i>) <i>Yustinus Maladan</i> | 210 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 42. | PEMBERIAN SERESAH DAUN JATI DALAM MENINGKATKAN KADAR HARA DAN SIFAT FISIKA TANAH PADA TANAH KAPUR <i>Yuliani, Yuni Sri Rahayu</i> | 213 |
| 43. | MORFOLOGI SpltMNPV (Spodoptera litura Multiple Nucleopolyhedrosis Virus) ISOLAT JAWA DI LIHAT DENGAN MENGGUNAKAN MIKROSKOP ELEKTRON TRANSMISI DAN SCANING <i>Mahanani Tri Asri</i> | 218 |
| 44. | IMPLEMENTASI PENGECER CEP-D DALAM METODE PEMBEKUAN SEMEN SAPI LIMOUSIN <i>Eka Ayu Astrini, Nur Ducha, Nur Kuswanti</i> | 223 |
| 45. | DETEKSI BAKTERI SIMBION PADA LALAT TANGKAI MATA PANJANG (<i>Cyrtodiopsis dalmanni</i>) DENGAN ANALISA RIBOSOMAL INTERGENIC SPACER ANALYSIS <i>Setyo Adiningsih</i> | 227 |
| 46. | POTENSI BAKTERI PELARUT FOSFAT DAN PENAMBAT NITROGEN SEBAGAI BAKTERI FUNGSIONAL DAN EFEKNYA TERHADAP TANAMAN PADI DI TANAH SALIN <i>Suliasih, Sri Widawati</i> | 233 |
| 47. | ISOLASI, KARAKTERISASI, ANALISA KIMIA DAN DETEKSI BAPPT BAKTERI TANAH PERAKARAN PADI DARI RAMBUT SIWI, BALI <i>Sri Widawati, Suliasih</i> | 237 |
| 48. | PENGARUH TEKNIK PEMECAHAN DORMANSI SECARA FISIKA DAN KIMIA TERHADAP KEMAMPUAN BERKECAMBAH BIJI KELENGKENG (<i>Dimocarpus longan</i>) <i>Firda Ama Zulfia</i> | 245 |
| 49. | EFEK ANTIBAKTERI PERASAN KULIT JERUK PURUT (<i>Citrus hystrix</i>) TERHADAP PERTUMBUHAN <i>Salmonella typhi</i> SECARA IN VITRO <i>Widyaningsih I, Corona, ND, Sudibyo A</i> | 251 |
| 50. | AKTIVITAS SENYAWA ANTIKANKER DARI SPONS LAUT <i>Aaptos suberitoides</i> TERHADAP PROFIL PROTEIN PLASMA DARAH MENCIT (<i>Mus musculus</i>) PENDERITA KANKER <i>Noor Nailis Sa'adah, Awik P.D. Nurhayati</i> | 254 |
| 51. | ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BAHAN PENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI PADA UDANG PUTIH (<i>Litopenaeus vannamei</i>) <i>Ririn Masfaridah, Nurul 'Aini, Ratna Y. Lestari, Guntur Trimulyono</i> | 260 |
| 52. | KERAGAMAN BENTUK OSIKULA PADA TERIPANG <i>Colochirus quadrangularis</i> DI SELAT MADURA <i>D. Winarni, S.D Prastyaningtias, E.D Masithah</i> | 264 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 53. | PENGARUH TANAMAN MURBEI YANG DIBERI PUPUK ZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ULAT SUTERA ALAM <i>Riski Fauziah, Jekti Prihatin, Suratno</i> | 273 |
| 54. | PEMANFATAAN <i>Drosophila melanogaster</i> SEBAGAI ORGANISME MODEL DALAM MENGUNGKAP BERBAGAI FENOMENA PENYIMPANGAN RASIO MENDEL <i>Ahmad Fauzi, Aloysius Duran Corebima</i> | 278 |
| 55. | FENOMENA GAGAL BERPISAH, EPISTASIS, DAN NISBAH KELAMIN PADA <i>Drosophila melanogaster</i> <i>Ahmad Fauzi, Aloysius Duran Corebima</i> | 283 |
| 56. | MOTILITAS SPERMATOZOA DARI SEMEN SAPI YANG BERBEDA SELAMA PENYIMPANAN PADA SUHU 4-5°C DALAM PENGECER CEPD DENGAN SUPLEMENTASI KUNING TELUR <i>Nur Ducha</i> | 289 |
| 57. | CALLUSES FROM TOMATO CV. TYMOTI AND THEIR MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AS SUPPORTING MATERIAL FOR PLANT TISSUE CULTURE LESSON <i>W.D. Savitri, A.B. Ferina, Y. Octavia, E. Muliawan, E.E. Effendi</i> | 293 |
| 58. | EVALUASI <i>Aspergillus</i> PENGHASIL ENZIM HIDROLITIK DAN ANTAGONISMENYA TERHADAP <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cubense</i> (Foc) <i>Suciatmih</i> | 298 |
| 59. | INDUKSI KALUS GANDARUSA (<i>Justicia gendarussa</i> Burm. f.) DENGAN ZAT PENGATUR TUMBUH NAA, IAA DAN KINETIN <i>Dwi Kusuma Wahyuni, Ratna Fatmawati, Edy Setiti Wida Utami</i> | 306 |
| 60. | ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG ENDOFIT DALAM RIMPANG TEMU GIRING (<i>Curcuma heyneana</i> Val. & van Zijp) SERTA ANALISIS SECARA KUANTITATIF TERHADAP METABOLIT SEKUNDER YANG DIHASILKAN <i>Indriana Rahmawati, Putri Moortiyani Al Asna</i> | 314 |
| 61. | APLIKASI PUPUK MIKORIZA TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN KACANG HIJAU [<i>Vigna radiata</i> (L) Wilczek] DI TANAH TERCEKAM GARAM <i>Laily Maghfiro Kamil Mastika, Nugrahaningsih, Betty Lukiati</i> | 319 |
| 62. | ANALISIS FAKTOR RISIKO KUSTA DI JAYAPURA <i>Yuli Arisanti, Tri Nury Kridaningsih</i> | 326 |

MAKALAH KELOMPOK PENDIDIKAN BIOLOGI

63. SOSIALISASI PENGELOLAAN HUTAN MANGROVE BERKELANJUTAN SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KESADARAN SISWA DAN MASYARAKAT AKAN DAMPAK ALIH FUNGSI LAHAN MANGROVE
Astuti Muh. Amin, Mimien Henie Irawati, Fatchur Rohman, Istamar Syamsuri 330
64. PENDIDIKAN KONSERVASI SUMBER DAYA WILAYAH PESISIR UNTUK SISWA USIA DINI DI SDN PULAU PARI 01 PAGI KEPULAUAN SERIBU SELATAN
Sarah Rosemary Megumi Wouthuyzen 339
65. PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *SOCIO-BIOLOGICAL CASE BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF MAHASISWA BIOLOGI FMIPA UM
Herwim Enggar Pratiwi, Hadi Suwono, Herawati Susilo 348
66. PENGEMBANGAN *MULTI-PURPOSES TEXTBOOK* (MTB) BERTEMA BIOLOGI SEL DAN MOLEKULER BERSINTAK *READING QUESTIONING AND ANSWERING* (RQA)
Muhammad Bagas Murditya, Aloysius Duran Corebima, Umie Lestari..... 353
67. PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM-BASED FIELD INVESTIGATION* TERHADAP HASIL BELAJAR AKADEMIK MAHASISWA JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)
Agung Wibowo, Hadi Suwono, Dwi Listyorini..... 360
68. PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN MATAKULIAH BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEDALAMAN MATERI PADA MAHASISWA SEMESTER VII UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
Farida Nurlaila Zunaidah 365
69. PEMANFAATAN *Drosophila melanogaster* SEBAGAI ORGANISME MODEL DALAM MEMPELAJARI HUKUM PEWARISAN MENDEL
Ahmad Fauzi, Aloysius Duran Corebima 372
70. HUBUNGAN KETERAMPILAN METAKOGNITIF DENGAN HASIL BELAJAR KOGNITIF IPA DAN BIOLOGI SISWA SMP DAN SMA DI MALANG PADA PEMBELAJARAN *THINK PAIR SHARE* (TPS)
B.H. Siswati, Aloysius Duran Corebima 378
71. TIPOLOGI GERAKAN MENCUCI TANGAN PAKAI SABUN DI SEKOLAH KOTA MALANG
Moch. Agus Krisno Budiyanto 385

| | | |
|-----|--|-----|
| 72. | KELAYAKAN TEORITIS BUKU AJAR MATA KULIAH PENDIDIKAN KONSERVASI UNTUK MELATIH SADAR KONSERVASI BAGI MAHASISWA <i>Ulfi Faizah, Muji Sri Prastiwi</i> | 392 |
| 73. | GURUKU SAYANG, GURU IDOLAKU <i>Rahmi Nugraningrum</i> | 399 |
| 74. | PENGEMBANGAN MODUL KEANEKARAGAMAN HAYATI BERBASIS MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK SISWA KELAS X MAN 1 MALANG <i>Samsul Bahri, Istamar Syamsuri, Susriyati Mahanal</i> | 405 |
| 75. | PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>SCREAMBLE</i> MELALUI <i>LESSON STUDY</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN AFEKTIF MAHASISWA <i>Diah Harmawati, Indah Sulistiyawati, Mimien Heni Irawati Al Muhdhar</i> | 413 |
| 76. | PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF, AFEKTIF, DAN KETERAMPILAN KERJA ILMIAH SISWA KELAS VIII SMP 06 DIPONEGORO WULUHAN JEMBER <i>Imam Bukhori Muslim, Mimien Henie Irawati Al Muhdhar, Istamar Syamsuri</i> | 416 |
| 77. | PEMBELAJARAN BERBASIS KEUNGGULAN LOKAL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR BIOTEKNOLOGI PADA SISWA SMA 1 GAPURA <i>Eko Yulianingsih</i> | 421 |
| 78. | KEEFEKTIFAN PENGGUNAAN BUKU AJAR BERBASIS <i>SCIENTIFIC APPROACH</i> MATERI EKOLOGI UNTUK KELAS X SMA <i>Kurniati 'Aziza, Endang Susantini, Herlina Fitrihidajati</i> | 427 |
| 79. | PENGARUH DISCOVERY LEARNING DENGAN PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDIO TERHADAP PENINGKATAN MOTIVASI DAN KOMPETENSI KOGNITIF SISWA PADA MATERI VIRUS <i>Yuni Rohmawati</i> | 431 |
| 80. | PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING (PBL), READING QUESTIONING AND ANSWERING (RQA)</i> , PBL DIPADU RQA DAN GENDER TERHADAP MOTIVASI PRIA DAN WANITA PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI <i>Putri Octa Hadiyanti, Aloysius Duran Corebima, Abdul Gofur</i> | 436 |
| 81. | HUBUNGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF PADA PEMBELAJARAN <i>SEARCH SOLVE CREATE AND SOLVE</i> DI SMA <i>Yusnaeni, Herawati Susilo, A.D. Corebima, Siti Zubaidah</i> | 443 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 82. | KARTU KONSEP SEBAGAI INDIKATOR <i>MASTERY LEARNING</i> PADA PEMBELAJARAN KOOPERATIF UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA <i>Widi Purbo Handayani</i> | 447 |
| 83. | PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (PBL) DISERTAI DIAGRAM POHON PADA MATERI FOTOSINTESIS KELAS VIII SMP NEGERI 1 SAWOO <i>Afrida Husniati, Suciati, Maridi</i> | 453 |
| 84. | IMPLEMENTASI AUTHENTIC ASSESSMENT PADA MODEL BELAJAR GALERY WALK SEBAGAI SARANA PENINGKATAN PENGETAHUAN METAKOGNITIF STRATEGIS SISWA KELAS X MIPA3 SMAN 2 SEMARANG <i>Andri Witheastutie</i> | 461 |
| 85. | PERAN ASESMEN KINERJA DALAM MENINGKATKAN HABITS OF MIND SISWA <i>Siti Sriyati, Nukhbatul Bidayati Haka</i> | 468 |
| 86. | PENGUNAAN MEDIA INSEKTARIUM HEWAN DI LINGKUNGAN SEKITAR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAUR HIDUP HEWAN DI KELAS IV SDN WATESNEGORO 1 NGORO MOJOKERTO <i>Pairan</i> | 473 |
| 87. | UPAYA PENGEMBANGAN MODEL PENGELOLAAN SAMPAH DI SMK KAWASAN SURABAYA BARAT <i>Mohammad Taufiq, Mimien H. Irawati, Fatchur Rohman, Istamar Syamsuri</i> | 476 |
| 88. | PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE INDEX PUZZLE MATCH PADA MATERI JARINGAN TUMBUHAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA-6 DI SMA MUHAMMADIYAH 2 SIDOARJO <i>Ida Fithria</i> | 481 |
| 89. | PENERAPAN PEMBELAJARAN EKOSISTEM DAN LINGKUNGAN HIDUP BERBASIS <i>PROJECT BASED LEARNING</i> UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP, SIKAP, DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN DALAM Mendukung PROGRAM ADIWIYATA DI SMP NEGERI 2 MALANG <i>Arga Triyandana, Mimien Henie Irawati, Ibrohim</i> | 486 |
| 90. | ANALISIS KETERAMPILAN METAKOGNITIF DITINJAU DARI KEMAMPUAN AKADEMIK BERBEDA PADA PERKULIAHAN KONSEP DASAR IPA <i>Ahmad Muhlisin, Herawati Susilo, Mohamad Amin, Fatchur Rohman</i> | 493 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 91. | PENERAPAN LEMBAR KEGIATAN SISWA DENGAN PENDEKATAN <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) PADA MATERI PEMBUATAN PUPUK BERBAHAN LIMBAH ORGANIK UNTUK SISWA SMA KELAS X SMA SEJAHTERA SURABAYA <i>Anita Putri Maharsari, Hadi Purwanto</i> | 497 |
| 92. | PROFIL KETERAMPILAN BERARGUMENTASI SISWA SMP: PERBANDINGAN PADA DUA MODEL PEMBELAJARAN <i>A. Defianti, P. Sinaga</i> | 501 |
| 93. | KEEFEKTIVAN PENERAPAN JURNAL BELAJAR MIND MAPPING (JBMM) DITINJAU DARI GAYA BELAJAR TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATA KULIAH ILMU KEPENDIDIKAN MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI <i>Suciati, Chrisnia Octovi</i> | 506 |
| 94. | PENGARUH FAKTOR EKSTERNAL TERHADAP KEANEKARAGAMAN MIKROALGA SEKITAR KAMPUS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN REALIA MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI <i>Firda Ama Zulfia, Ika Airin Nur Rohmadhani, Indah Syafinatu Zafi, Kuni Mawaddah</i> | 511 |
| 95. | PROFIL ALUMNI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNIVERSITAS MATARAM <i>Lalu Japa, Gito Hadiprayitno, I Gede Mertha</i> | 516 |
| 96. | INTEGRASI NILAI-NILAI KEARIFAN LOKAL PADA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS LINGKUNGAN DI SEKOLAH-SEKOLAH WILAYAH PERKEBUNAN KOPI KALIBARU <i>Slamet Hariyadi, Kamalia Fikri, Arif Fatahillah</i> | 520 |
| 97. | INOVASI PEMBELAJARAN DENGAN METODE PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL PADA MATA KULIAH TEKNIK ANALISA DNA <i>Ruth Chrisnasari, Kestrilia Rega Prilianti, Xavier Daniel</i> | 525 |
| 98. | KERUSAKAN LINGKUNGAN AKIBAT PENAMBANGAN GALIAN GOLONGAN C DI POLEWALI MANDAR (STUDI KASUS SUNGAI MANDAR DI POLEWALI MANDAR) <i>Jirana, Mimien Henie Irawati, Fatchur Rochman, Istamar Syamsuri</i> | 531 |
| 99. | KEANEKARAGAMAN BIBIT “WILDLING” DI KEBUN RAYA PURWODADI <i>Rizal Ahmad Ramadhanny, Roif Marsono, Rony Irawanto</i> | 540 |

MAKALAH KELOMPOK POSTER

| | | |
|------|---|-----|
| 100. | CIRI MORFOLOGI <i>Spodoptera litura</i> YANG TERINFEKSI BIOINSEKTISIDA MIKROBIA DAN NABATI DALAM FORMULA FOTO-PROTEKTAN <i>Mahanani Tri Asri, Evie Ratnasari, Asri Widjiastuti, Winarsih</i> | 547 |
|------|---|-----|

101. PENGGUNAAN PENGECER DASAR *TRIS-CITRIC ACID-FRUCTOSE* (TCF) DENGAN SUPLEMENTASI SOYA DALAM METODE PEMBEKUAN SEMEN KAMBING BOER
Lucky Noviansyah, Nur Ducha..... 552
102. SIFAT PLASTIDA DAUN *Ficus elastica* PADA HABITAT TERNAUNG DAN TERDEDDAH
Debby Verama Sari, Ulfah Rahmawati Setiawan, Fajrul Falah, Tria Amalia Atika, Wahyu Eko Savitri, Dara Ayu Permata, Rinie Pratiwi P., Ahmad Bashri..... 556
103. STRUKTUR ANATOMI JARINGAN DAUN MANGGA SEHAT DENGAN DAUN MANGGA TERSERANG HAMA
Muhlas, Siti Sundari, Wahyu Utami, Ria Indi Rohmawati, Yolanda Ayu Pratiwi, Desy Muwaffaqoh, Rinie Pratiwi Puspitawati, Ahmad Bashri 560
104. RUANG UDARA DAN STOMATA DAUN LOTUS (*Nelumbo nucifera* Gaertn) YANG TERAPUNG DAN TIDAK TERAPUNG
Laini Durrotun Nashihah, Trias Jaya Susanti, Sheila Fahreza, Nur Fitria Rachmayanti, Septi Dwi Prastiani, Rinie Pratiwi P., Ahmad Bashri 564



PROLIFERASI PLBs *Vanda tricolor* Lindl. var. *pallida*

Popy Hartatie Hardjo

Fakultas Teknobiologi, Universitas Surabaya, Surabaya
poppy_hardjo@staff.ubaya.ac.id

ABSTRAK

Vanda tricolor merupakan salah satu jenis anggrek yang memiliki nilai penting secara komersial. Perbanyakkan *V. tricolor* var. *pallida* dengan teknik kultur jaringan melalui pembentukan *protocorm-like bodies* (PLBs) dapat menghasilkan bibit yang seragam dan sama dengan induknya dalam waktu singkat. Penelitian ini bertujuan untuk memproliferasi PLBs dari kecambah *V. tricolor*. PLB ditanam pada 2 media MS dan VW yang mengandung kombinasi zat pengatur tumbuh 2,0-3,0 mg/l *naphthalene acetic acid* (NAA) dan 0,5-1,5 mg/l thidiazuron (TDZ), dan dihitung jumlah PLBs yang terbentuk baru per kecambah anggrek. Proliferasi PLBs dalam jumlah paling banyak terjadi pada medium MS dengan kombinasi 3 mg/l NAA dan 0,5 mg/l TDZ dalam kurun waktu 8 minggu.

Kata kunci: *protocorm-like bodies* (PLBs), *Vanda tricolor* var. *pallida*

PENDAHULUAN

Dalam usaha pengembangan tanaman unggul tentu dibutuhkan bibit dalam jumlah banyak. Kultur jaringan digunakan sebagai teknologi pilihan untuk menjamin keseragaman bibit dari tanaman yang dieksploitasi secara massal dalam waktu singkat.

Salah satu jenis anggrek yang banyak disukai adalah anggrek *Vanda*. *Vanda* memiliki variasi bentuk dan warna yang banyak sehingga anggrek ini diklasifikasikan menjadi 40 spesies. Keberadaan anggrek *Vanda* tersebar mulai dari India bagian timur, Sri Lanka, Myanmar, Thailand, Indochina, Filipina, Malaysia, Papua Nugini, Indonesia hingga Australia. Dari ke-40 spesies yang ada, sekitar 20 spesies berada di kepulauan Indonesia yang menyebar di hutan-hutan tropis di Pulau Jawa, Bali, Sumatra, Kalimantan, Maluku dan Papua.

Perbanyakkan anggrek umumnya dilakukan dengan cara perkecambahan biji secara *in vitro* (Arditti, 1992), akibatnya hasil yang diperoleh tidak seragam dan menghasilkan warna bunga beragam. Upaya untuk memperoleh hasil yang seragam dengan tanaman induk yang memiliki sifat unggul dapat dilakukan dengan cara multiplikasi PLBs dari kecambah anggrek. Menurut Teixeira da Silva (2012) produksi PLBs adalah salah satu metode perbanyakkan klonal anggrek secara cepat. PLBs adalah massa sel yang menyerupai *protocorm*, sedangkan *protocorm* adalah suatu struktur yang merupakan perkembangan dari perkecambahan biji pada anggrek. Lebih lanjut Lee *et al.* (2013) menyatakan bahwa PLBs merupakan embrio somatik anggrek.

Keberhasilan perbanyakkan melalui PLBs tergantung dari eksplan, genotipe dan media kultur. Proliferasi PLBs memerlukan media yang tepat dalam hal

ini adalah jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh, supaya mendapatkan tingkat multiplikasi yang tinggi. Kombinasi auksin dan sitokinin umumnya digunakan untuk inisiasi kalus dan PLBs (Huan *et al.*, 2004). Park *et al.* (2002) dan Sujjaritthurakarn *et al.* (2011) melaporkan sitokinin TDZ lebih efektif menginduksi PLBs dibanding BA dan zeatin masing-masing pada anggrek *Doritaenopsis* dan *Dendrobium*. Induksi kalus dan PLBs anggrek sebagian peneliti menggunakan auksin NAA (Kaur dan Bhutani, 2009; Soe *et al.*, 2014) atau 2,4-D (Naing *et al.*, 2011). Penelitian ini bertujuan memperoleh kombinasi zat pengatur tumbuh (NAA dan TDZ) konsentrasi yang tepat pada media MS dan VW untuk memproliferasi PLBs, dan regenerasi PLBs anggrek *V. tricolor* var. *pallida*.

METODE PENELITIAN

Medium MS dan VW yang digunakan produk kemasan kultur jaringan tanaman, dan semua zat pengatur tumbuh yang digunakan khusus kultur jaringan.

Eksplan yang digunakan untuk menginisiasi PLBs adalah kecambah anggrek *V. tricolor* var. *pallida* yang diperoleh dari Handoyo Orchid, Malang, Jawa Timur.

Kecambah anggrek berumur dua bulan dikulturkan secara aseptis di dua medium MS dan VW, ditambah dengan perlakuan kombinasi zat pengatur tumbuh auksin (2,0-3,0 mg/l) NAA dan sitokinin (0,5-1,5 mg/l) TDZ, dan 20 g/l sukrosa. Kultur diinkubasi pada suhu 24 °C dengan intensitas cahaya 3000 lux. Kultur dipindah ke medium yang sama setiap 4 minggu, dan diamati perkembangannya setiap minggu.

Variabel pengamatan meliputi persentase eksplan kecambah hidup berdasarkan warna kecambah sebagian besar hijau, bila eksplan mati ditandai seluruh bagian eksplan berwarna coklat kehitaman, jumlah PLBs 8 minggu setelah tanam, dan persentase regenerasi PLBs membentuk tunas 11 minggu setelah tanam. Variabel persentase eksplan kecambah hidup dan persentase regenerasi PLBs dianalisis data secara deskriptif. Variabel jumlah PLBs dianalisis dengan rancangan faktorial acak lengkap, 2 faktor yaitu faktor kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan TDZ (6 taraf) dan faktor jenis medium (2 taraf), dengan jumlah ulangan 20. Transformasi data dengan $\sqrt{X+0,5}$, agar diperoleh data menyebar normal. Analisis lanjut menggunakan uji Beda Nyata terkecil. Regenerasi PLBs dilakukan pada media ½ MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inisiasi PLBs dari eksplan kecambah *V. tricolor* pada dua medium yaitu medium MS dan VW dapat dilihat pada Tabel 1, di mana jumlah eksplan hidup sebagian besar berada di medium MS dan warna eksplan kecambah lebih hijau dibanding di medium VW.

Tabel 1. Jumlah PLBS *V.tricolor* pada Medium MS dan VW dari beberapa kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan TDZ

| Konsentrasi (mg/l) | | % Eksplan kecambah hidup | | Warna eksplan hidup | |
|--------------------|-----|--------------------------|------------|---------------------|-----------|
| NAA | TDZ | Medium MS | Medium VW | Medium MS | Medium VW |
| 2,0 | 0,5 | 0 (0/20) | 0 (0/20) | - | - |
| 2,0 | 1,0 | 25 (5/20) | 10 (2/20) | hijau | kuning |
| 2,0 | 1,5 | 15 (3/20) | 5 (10/20) | hijau | kuning |
| 3,0 | 0,5 | 90 (18/20) | 50 (10/20) | hijau | kuning |
| 3,0 | 1,0 | 75 (75/20) | 30 (6/20) | hijau | kuning |
| 3,0 | 1,5 | 40 (8/20) | 20 (4/20) | hijau | kuning |

Tabel 2 menunjukkan jumlah PLBs hasil proliferasi di dua medium MS dan VW pada kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan TDZ. Jumlah PLBs terbanyak pada medium MS dengan kombinasi 3 mg/l NAA dan 0,5 mg/l TDZ dalam kurun waktu 8 minggu. Pada medium ½ MS persentase regenerasi PLBs lebih tinggi dari pada di medium MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh setelah dikulturkan selama 3 minggu.

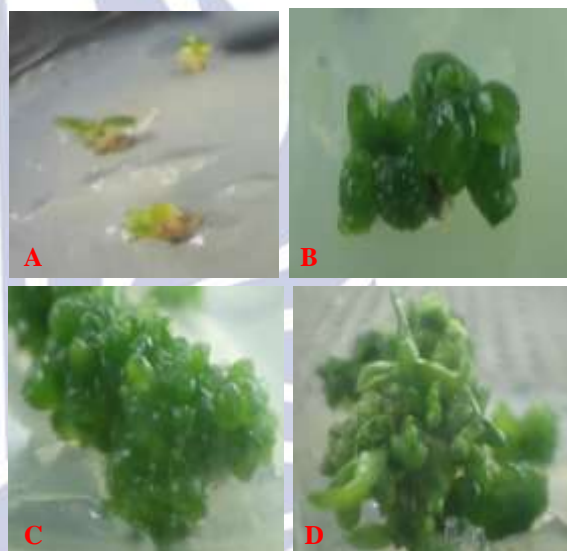
Tabel 2. umlah PLBS *V. tricolor* pada Medium MS dan VW dari beberapa kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan TDZ

| Konsentrasi (mg/l) | | Jumlah PLBs pereksplan | | %regenerasi PLBs | |
|--------------------|-----|------------------------|-----------|------------------|--------|
| NAA | TDZ | Medium MS | Medium VW | ½ MS | MS |
| 2,0 | 0,5 | 0 (0/20) | 0 (0/20) | - | - |
| 2,0 | 1,0 | 25 (5/20) | 10 (2/20) | hijau | kuning |
| 2,0 | 1,5 | 15 (3/20) | 5 (10/20) | hijau | kuning |

| Konsentrasi (mg/l) | | Jumlah PLBs pereksplan | | %regenerasi PLBs | |
|--------------------|-----|------------------------|------------|------------------|--------|
| NAA | TDZ | Medium MS | Medium VW | ½ MS | MS |
| 3,0 | 0,5 | 90 (18/20) | 50 (10/20) | hijau | kuning |
| 3,0 | 1,0 | 75 (75/20) | 30 (6/20) | hijau | kuning |
| 3,0 | 1,5 | 40 (8/20) | 20 (4/20) | hijau | kuning |

Ket.: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata dengan uji Beda Nyata Terkecil pada $\alpha=0.05$

Gambar 1A, B menunjukkan berbagai tahapan proliferasi PLBs di mana pada media MS dengan penambahan 3 mg/l NAA dan 0,5 mg/l TDZ menghasilkan jumlah PLBs terbanyak dalam waktu 8 minggu (gambar 1C). Regenerasi PLBs terjadi pada media MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh (Gambar 1D).



Gambar 2. Perkembangan proliferasi PLBs anggrek *V.tricolor* var. *pallida*

A. Eksplan kecambah anggrek; B. Inisiasi PLBs 3 minggu setelah tanam; C. Proliferasi PLBs 8 minggu setelah tanam; D. Regenerasi PLBs 3 minggu setelah tanam pada medium ½ MS tanpa zat pengatur tumbuh

PEMBAHASAN

Medium MS lebih efektif dari pada medium VW menginisiasi proliferasi PLB *V. trifolia*. Sebagian besar peneliti melaporkan induksi kalus maupun PLBs pada anggrek *V. sp.*(Tee *et al.*, 2010), *Phalaenopsis sp.* (Soe *et al.*, 2014), *Dendrobium sp.* (Mei *et al.*, 2012, menggunakan medium MS. Regenerasi PLBs membentuk tunas terjadi pada medium MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh, namun persentase regenerasi pada medium ½ MS lebih tinggi dibanding medium MS. Sebagian besar peneliti anggrek melaporkan regenerasi PLBs membentuk tanaman pada medium ½ MS (Kuo *et al.*, 2005; Ling *et al.*, 2007, Naing *et al.*,

2011). Regenerasi PLBs pada angrek terjadi umumnya pada medium tanpa mengandung zat pengatur tumbuh (Mei *et al*, 2012; Tee *et al.*, 2010).

Proliferasi PLBs tertinggi terjadi pada konsentrasi TDZ terendah yaitu 0,5 mg/l. Semakin tinggi konsentrasi TDZ berakibat menurunnya pembelahan sel karena terjadi akumulasi TDZ di jaringan. Chang dan Chang (2000) menyatakan bahwa TDZ yang terakumulasi sangat tinggi dapat menghambat pembelahan sel, namun secara umum TDZ yang merupakan derivat phenylurea diduga lebih aktif menstimulasi pembentukan tunas dari pada embrio somatik (Park *et al.*, 2002). Proliferasi PLBs angrek membutuhkan zat pengatur tumbuh auksin. Menurut Novak *et al.* (2016), auksin mutlak dibutuhkan untuk menginduksi pembentukan protocorm.

SIMPULAN

Proliferasi PLBs *V. tricolor* var. *pallida* dalam jumlah paling banyak terjadi pada medium MS dengan kombinasi 3 mg/l NAA dan 0,5 mg/l TDZ dalam waktu 8 minggu.

Regenerasi PLBs membentuk planlet *V. tricolor* var. *pallida* pada medium ½ MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Kompetitif LPPM Universitas Surabaya tahun 2015 Gelombang 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Arditti J, 1992. *Fundamental of Orchid Biology*. New York: John Wiley & Sons, Inc
- Chang C and Chang W, 2000. Effect thidiazuron on bud development of *Cymbidium sinensis* Willd in vitro. *Plant Growth Reg* 30:171-175.
- Huan LVT, Takamura T, Tanaka M, 2004. Callus formation and plant regeneration from callus through somatic embryo structures in *Cymbidium* orchid. *Plant Sci.*:1443-1449.
- Kaur S and Bhutani KK, 2009. In vitro propagation of *Vanda testacea* (Lindl.) Reichb.f. A rare orchid of high medicinal value. *Plant Tissue Cult. & Biotech.* 19(1):1-7.
- Kuo HL, Chen JT, Chang WC, 2005. Efficient plant regeneration through direct somatic embryogenesis from leaf explants of *Phalaenopsis* 'Little Steve'. *In Vitro Cell. Dev.Biol. Plant* 41:453-456.
- Lee YI, Hsu ST, Yeung EC, 2013. Orchid protocorm-like bodies are somatic embryos. *American J. of Botany*, 100(11):2121-2131.
- Ling ACK, Yap CP, Shaib JM, Vilasini P, 2007. Induction and morphogenesis of *Phalaenopsis* callus. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 35(1):147-152.
- Mei TA, Danial M, Mahmood M, Subramaniam, 2012. Exquisite protocol of callus induction and protocorm-like bodies (PLBs) regeneration of *Dendrobium* Sonia-28. *Australian J. of Crop Science* 6(5):793-800.
- Naing AH, Chung JD, Lim KB, 2011. Plant regeneration through indirect somatic embryogenesis in *Coelogyne cristata* orchid. *American J. of Plant Sciences* 2:262-267.
- Novak SD, Luna LJ, Gamage RN, 2014. Role of auxin in orchid development. *Plant Signaling and Behavior* 9(10):1-8.
- Park SY, Yeung EC, Chakrabarty D, Paek KY, 2002. An efficient direct induction of protocorm-like bodies from leaf subepidermal cells of *Doritaenopsis* hybrid using thin-section culture. *Cell Biol and Morphogenesis* 21:46-51.
- Soe KW, Myint KT, Naing AH, Kim CK, 2014. Optimization of efficient protocorm-like bodies (PLB) formation of *Phalaenopsis* and *Dendrobium* hybrids. *Curr. Res. Agric. Life Sci.* 32(4):179-183.
- Sujjarittharakarn P, Kanchananpoom K, 2011. Efficient direct protocorm-like bodies induction of dwarf *Dendrobium* using Thidiazuron. *Not. Sci. Biol.* 3(4):88-92.
- Tee CS, Wong CQ, Lam XL, Mahmood M, 2010. A preliminary study of protocorm-like bodies (PLBs) induction using leaf explants of *Vanda* and *Dendrobium* orchids. *AsPac J. Mol. Biol. Biotechnol.* 18(1):189-191.
- Teixeira da Silva JA, 2012. Jasmonic acid, but not salicylic acid, improves PLB formation of Hybrid *Cymbidium*. *Plant Tissue Cult. & Biotech.* 22(2):187-192.



SERTIFIKAT

Diberikan kepada:

Popy Hartatie Hardjo

Atas partisipasinya sebagai:

Pemakalah

dalam acara

SEMINAR NASIONAL BIODIVERSITAS VI

BIODIVERSITAS UNTUK PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

yang diselenggarakan oleh

Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Airlangga, pada tanggal 3 September 2016 di Surabaya

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Prof. Win Darmanto, M.Si., Ph.D.

NIP. 19610616 198701 1 001

Ketua Panitia

Dr. Fatimah, M.Kes.

NIP. 19741015 200212 2 001

