

ISBN: 978-979-98109-5-3



**KUMPULAN MAKALAH (PROCEEDING)
SEMINAR NASIONAL BIODIVERSITAS VI
SURABAYA, 3 SEPTEMBER 2016**

**BIODIVERSITAS UNTUK
PEMBANGUNAN
BERKELANJUTAN**

*Keanekaragaman Hayati Indonesia
dan Perannya dalam Menunjang
Kemandirian Bangsa*

Editor:

Dr. Alfiah Hayati

Dr. Dwi Winarni, M.Si

Prof. H. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D

Dr. Ni'matuzahroh

Dra. Thin Soedarti, CESA

Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, ST, DEA



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Proceeding

Seminar Nasional Biodiversitas VI

**Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya
dalam Menunjang Kemandirian Bangsa**

Surabaya, 3 September 2016

Editor:

Dr. Alfiah Hayati

Dr. Dwi Winarni, M.Si

Prof. H. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D

Dr. Ni'matuzahroh

Dra. Thin Soedarti, CESA

Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, ST, DEA

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA – Surabaya**

PROCEEDING SEMINAR NASIONAL BIODIVERSITAS VI
“Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya dalam
Menunjang Kemandirian Bangsa”

ISBN: 978-979-98109-5-3

Editor:

Dr. Alfiah Hayati
Dr. Dwi Winarni, M.Si
Prof. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D
Dr. Ni'matuzahroh
Dra. Thin Soedarti, CESA
Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, ST, DEA

Tim Penyusun

Dr. Alfiah Hayati	Binti Mar'atus Solikha
Dr. Fatimah, M.Kes.	Antien Rekyan Seta
Dr. Dwi Winarni, M.Si.	Moh. Maulana Abdi Zen
Imam Dary Supriyadi Putra	

Desain Sampul

Yusuf Bilfaqih, ST., MT.

Diterbitkan oleh :

Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga
Kampus C Unair, Jln. Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur, INDONESIA
Telp & fax : (031) 5926804
Email : biologi@fst.unair.ac.id
Website : biologi.fst.unair.ac.id

Cetakan pertama, Desember 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak baik sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun tanpa ijin tertulis dari Penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan Semesta Alam atas karunia dan ridhoNya sehingga *Proceeding* Seminar Nasional Biodiversitas VI "Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya dalam Menunjang Kemandirian Bangsa" dapat diselesaikan dengan baik.

Proceeding ini merupakan rangkaian kegiatan Seminar Nasional Biodiversitas ke VI yang diselenggarakan pada tanggal 3 September 2016 di Departemen Biologi Universitas Airlangga. *Proceeding* ini memaparkan tentang hasil penelitian yang telah diseminarkan dan disusun berdasarkan bidang keahlian meliputi Botani, Ekologi, Mikrobiologi, dan Zoologi

Akhirnya, kami mengucapkan terima kasih kepada Kontributor artikel (peserta seminar) dan Panitia Seminar, para *Sponsorship*, dan Pimpinan, serta pihak-pihak lain yang belum kami sebut atas terselenggaranya seminar ini serta terwujudnya *proceeding* ini. Semoga Allah SWT meridhai semua langkah dan perjuangan kita, serta berkenan mencatatnya sebagai amal ibadah. Amin.

Surabaya, 3 September 2016

Panitia Seminar Nasional Biodiversitas VI

**SAMBUTAN KETUA PANITIA
SEMINAR NASIONAL BIODIVERSITAS VI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala Tuhan Semesta Alam, atas semua karunia yang diberikan kepada kita semua sehingga di hari yang berbahagia ini kita dapat berkumpul dalam forum Seminar Nasional Biodiversitas VI, yang diselenggarakan oleh Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tingginya kami sampaikan kepada yang saya hormati Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga beserta Para Wakil Dekan, Ketua Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Pembicara Utama, yang saya hormati Prof. Ir. Triwibowo Yuwono, Ph.D. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Prof. Ir. Tini Surtiningsih, DEA., Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, dan Dr. Teguh Triono, Yayasan Keanekaragaman Hayati (KEHATI) Indonesia. Terimakasih atas kehadiran dan dukungannya dalam kegiatan seminar kali ini. Terimakasih yang tak terhingga kami sampaikan kepada para pemakalah dan peserta seminar atas partisipasinya yang sangat membanggakan.

Seminar Nasional Biodiversitas VI ini merupakan sarana bagi peneliti untuk memaparkan berbagai kajian ilmiah yang terkait dengan keanekaragaman hayati Indonesia dan perannya dalam menunjang kemandirian bangsa. Panitia telah menghimpun 210 makalah dari para akademisi, peneliti, dan mahasiswa yang disajikan melalui presentasi oral dan poster. Makalah-makalah tersebut dikelompokkan menjadi empat bidang yaitu Botani, Ekologi, Mikrobiologi dan Zoologi. Peserta seminar berasal dari 53 instansi dari 19 provinsi yang tersebar di Indonesia. Propinsi Sumatera Utara (Universitas Sumatera Utara), Sumatera Barat (Universitas Andalas), Jambi (Universitas Batanghari), Jawa Barat (Universitas Padjajaran, Institut Teknologi Bandung, Puslitbio LIPI, Puslit Limnologi LIPI, Pulit Bioteknologi LIPI, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, Institut Pertanian Bogor, Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Balai Penelitian Teknologi Agroforestry), DI Yogyakarta (Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Universitas gadjah Mada) Jawa Tengah (Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Universitas Diponegoro, Universitas Sebelas Maret,

BPTP), Jawa Timur (IAIN tulung Agung, IKIP PGRI Madiun, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Universitas Islam Lamongan, Universitas Negeri Malang, Universitas Brawijaya, Balitjestro, Universitas Muhammadiyah Malang, UPT BKT Kebun Raya Purwodadi, Universitas Negeri Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Airlangga, Universitas Surabaya, Universitas PGRI Adi Buana, Universitas Tujuh Belas Agustus, Universitas Wijaya Kusuma, UPN Veteran, Universitas Negeri Jember), Bali (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian), NTT (Universitas Muhammadiyah Kupang, Balai Taman Nasional Kelimutu), NTB (Universitas Mataram), Kalimantan Tengah (Universitas Palangka Raya), Kalimantan Selatan (Universitas Universitas Iambung Mangkurat), Sulawesi Utara (Balitbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado), Sulawesi Selatan (Universitas Hasanudin), Sulawesi Tenggara (Universitas Halu Oleo), Maluku (Universitas Pattimura), Maluku Utara (Universitas Khairun Ternate), Papua (Universitas Sains dan Teknologi Jayapura), Papua Barat (Universitas Negeri Papua, Balitbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manokwari, Balai Penelitian Kehutanan Manokwari). Panitia menyampaikan penghargaan atas karya ilmiah yang akan disajikan oleh pemakalah dalam forum ini.

Terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Panitia Seminar Nasional Biodiversitas VI yang bekerja sama dengan sangat baik dan dengan senang hati menyumbangkan pikiran, waktu, dan tenaga untuk terlaksananya kegiatan ini. Akhirnya, saya mewakili panitia penyelenggara memohon maaf apabila dalam pelaksanaan seminar kali ini terdapat kekurangan. Semoga forum ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan pemanfaatan biodiversitas Indonesia. Kepada peserta saya ucapkan selamat melaksanakan seminar, semoga ilmu kita semakin bertambah dan bermanfaat.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Ketua Panitia



Dr. Fatimah, M.Kes.

**SAMBUTAN KETUA DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Para peserta seminar yang saya hormati, pertama-tama marilah kita panjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberi limpahan berbagai kenikmatan kepada kita sekalian, sehingga kita dapat berkumpul di forum ini. Karena kita diberikan nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga kita dapat menyelenggarakan seminar ini. Selamat datang para peserta Seminar Nasional Biodiversitas VI di kampus Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Selanjutnya perkenankan saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Ketua Panitia beserta seluruh jajaran kepanitiaan Seminar Nasional Biodiversitas VI yang telah mempersiapkan terselenggaranya Seminar Nasional ini. Secara khusus perkenankan saya sampaikan ucapan terima kasih kepada Bpk. Prof. Ir. Triwibowo Yuwono, Ph.D Dosen Fakultas Pertanian UGM, Teguh Triono, Ph.D Direktur Program PPB Yayasan Kehati Indonesia, dan Prof. Dr. Ir. Tini Surtiningsih, DEA Dosen Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah berkenan menjadi pembicara kunci pada Seminar Nasional Biodiversitas VI ini.

Seminar Nasional Biodiversitas VI dengan tema “Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya dalam Menunjang Kemandirian Bangsa” tentu saja akan bermanfaat untuk memberikan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan bagi kesejahteraan masyarakat Indonesia. Negara Indonesia tercinta ini, menduduki posisi keanekaragaman alam hayati di dunia tingkat pertama untuk tumbuh-tumbuhan palmae dan untuk jenis burung paruh bengkok, tingkat kedua untuk mamalia, dan tingkat ketiga untuk ikan tawar, tingkat keempat untuk reptil dan primata serta tingkat kelima untuk burung. Akan tetapi kita belum memiliki kemampuan sains dan teknologi untuk mengembangkannya menjadi kekuatan penggerak utama pembangunan. Kemampuan sains dan teknologi berada di negara maju yang umumnya hanya bersedia mengembangkannya di negara kita dan negara berkembang lainnya dengan prinsip hak-cipta. Ini berarti negara kita harus membeli sains dan teknologi negara maju agar dapat memanfaatkan kekayaan hayatinya sendiri.

Harapan saya dengan seminar ini paling tidak dapat sedikit demi sedikit memberikan pemahaman bagi kita, pejabat pemerintah, pengusaha, para wakil rakyat, maupun masyarakat awam untuk mengetahui apa itu kekayaan alam hayati, mengapa keanekaragamannya penting, apa kedudukan Indonesia dalam perangkat dunia dalam keunggulan keanekaragaman hayati, dan manfaatnya bagi Negara kita di masa depan.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam Seminar Nasional Biodiversitas VI yang diselenggarakan oleh Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Unair ini dengan harapan semoga memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Surabaya, 3 September 2016

Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA

**SAMBUTAN DEKAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sungguh merupakan suatu kebahagiaan tersendiri bagi kami bahwa pada tahun ini, tepatnya pada tanggal 3 September 2016 Fakultas Sains dan Teknologi (FST) telah berhasil menyelenggarakan kembali Seminar Nasional Biodiversitas VI.

Pertama kami panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas ridhonya, sehingga fakultas yang kami banggakan ini diberi cahaya dan kekuatan untuk melaksanakan seminar nasional ini. Yang kedua kami sampaikan rasa syukur dan ucapan terimakasih kepada seluruh anggota sivitas akademika khususnya Departemen Biologi dan panitia penyelenggara Seminar Nasional Biodiversitas VI, yang tetap setia mengabdikan dan berkreasi dalam mengembangkan institusi dan keilmuan hingga hari yang berbahagia ini. Tanpa jerih payah dan kerja keras semua komponen, mustahil FST Universitas Airlangga mampu menuju keberhasilan.

Perkembangan informasi dan teknologi dewasa ini menuntut penguasaan ilmu yang dapat diterapkan dalam berbagai sektor kehidupan sebagai usaha untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Biologi adalah satu dari sekian banyak subjek keilmuan yang berkembang dengan kecepatan luar biasa khususnya temuan-temuan ditingkat molekuler sampai tingkat nano science dan sudah diaplikasikan sesuai dengan kebutuhan dalam kehidupan. Ilmu Biologi terapan menjadi suatu harapan besar dalam mengiringi perkembangan teknologi *life science* dalam menunjang kemandirian bangsa. Oleh karena itu Seminar Nasional Biodiversitas VI ini mengambil tema Biodiversitas Untuk Pembangunan Berkelanjutan, dengan memfokuskan pada “Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya dalam Menunjang Kemandirian Bangsa”.

Harapan besar bagi kita semua dari hasil forum seminar seperti ini, akan memunculkan konsep-konsep baru tentang perkembangan ilmu biologi. Oleh

karena itu, setiap orang yang terlibat dalam aktivitas yang menggunakan pendekatan biologi dituntut memahami konsep-konsep dasar keilmuan itu secara seksama. Hanya dengan memahami konsep tersebut, maka manusia akan dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang dikuasainya untuk kemaslahatan umat dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk industri dan kedokteran.

Dalam bidang pendidikan, peserta didik perlu diberi kesempatan untuk berlatih memecahkan berbagai persoalan sebagai cara yang paling tepat untuk mempelajari konsep keilmuan. Melalui pendekatan seperti itu, maka Insya Allah generasi muda akan mempunyai kepercayaan diri yang tinggi karena potensi yang mereka miliki sebagai bekal membangun bangsa yang mandiri dan unggul.

Oleh karena itu saya berharap agar seminar nasional yang kita laksanakan pada hari ini mampu menghantarkan bangsa ini mencapai kemandirian bangsa melalui pembangunan berkelanjutan, dengan memanfaatkan keanekaragaman hayati di tanah air Indonesia tercinta ini.

Pada akhir sambutan ini sekali lagi kami ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua yang telah ikut partisipasi dalam mensukseskan kegiatan ini, panitia, peserta, sponsor, dan semua pihak yang terkait. Semoga sukses dan lancar.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Surabaya, 3 September 2016

Dekan, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Win Darmanto

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	vi
Ketua Panitia	vii
Sambutan Ketua Departemen Biologi	viii
Sambutan Dekan	x
Daftar Isi.....	xii

I. MAKALAH UTAMA

Tribowo Buwono EKSPLOKASI DAN PEMANFAATAN BIODIVERSITAS MIKROBIA INDONESIA UNTUK PENGEMBANGAN BIOTEKNOLOGI	1
Tini Surtiningsih KEANEKARAGAMAN MIKROBA SEBAGAI PENYUSUN BIOFERTILIZER DAN PERANANNYA DALAM MENUNJANG PRODUKTIFITASTANAMAN PANGAN NASIONAL	11

II. BIDANG BOTANI

Apriyono Rahadiantoro KERAGAMAN JENIS-JENIS POHON FAMILIA MORACEAE DI HUTAN SEKITAR WARU-WARU-TELOGO DOWO, PULAU SEMPU	23
Budi Waluyo KERAGAMAN KARAKTER AGROMORFOLOGI DAN KANDUNGAN NUTRISIPADA KENTANG HITAM (<i>Solenostemon rotundifolius</i> (Poir) J. K. Mort)	31
Darmawan Saptadi POTENSI KERAGAMAN TANAMAN KECIPIR UNTUK KETAHANAN PANGAN DAN PANGAN FUNGSIONAL	39
Dyah Irawati Dwi Arini KEANEKARAGAMAN MAKROFUNGI DI CAGAR ALAM GUNUNG AMBANG SULAWESI UTARA DAN PELUANG POTENSINYA	49
Fatmawaty B ORGANOGENESIS EKSPLAN MAHKOTA BUAH NANAS (<i>Ananas comosus</i> (LINN.) MERR.) PADA MEDIA MURASHIGE AND SKOOG (MS) DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI ZAT PENGATUR TUMBUH THIDIAZURON	60
Ida Bagus M Artadana INDUKSI KALUS DARI EMBRIO PADI MERAH (<i>Oryza sativacv</i> Barak Cenana) MENGGUNAKAN ZAT PENGATUR TUMBUH 2,4 D	67
Jajuk Herawati UJI APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP PRODUKSI KEDELAI	74
Junairiah ISOLASI SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN METANOL <i>Hypnodendron diversifolium</i> Broth. & Geh.	83

Kristanti Indah Purwani	90
UJI EFEKTIVITAS FORMULASI BIOINSEKTISIDA BENTUK GRANUL BERBAHAN AKTIF EKSTRAK DAUN BINTARO (<i>Cerbera odollam</i>) TERHADAP SERANGAN LARVA <i>Spodoptera litura</i> F. PADA TANAMAN <i>Brassica rapa</i> L.	
Liliana Baskorowati	102
THE EFFECTS OF SEED SOURCES ON THE GALL RUST DISEASE INTENSITY OF SENGON (<i>Falcataria moluccana</i>)	
Marmi	112
POTENSI BUAH LERAK (<i>Sapindus rarak</i> , DC) SEBAGAI BIOINSEKTISIDA TERHADAP JENTIK-JENTIK NYAMUK <i>Aedes aegypti</i> L	
Mashudi	121
KERAGAMAN PERTUMBUHAN BIBIT MAHONI DAUN LEBAR (<i>Swietenia macrophylla</i> King.) DARI DUA POPULASI DI YOGYAKARTA	
Mashudi	130
DIVERSITAS PERTUMBUHAN TANAMAN UJI KETURUNAN <i>Alstonia scholaris</i> UMUR 18 BULAN DI SUMBER KLAMPOK, BALI	
Nailul Firdausi, Nuzulul Rohmah	138
STUDI KEEFEKTIFAN PUPUK HAYATI SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KACANG TANAH (<i>Arachis hypogea</i>) dan UNSUR HARA TANAH yang BERBASIS RAMAH LINGKUNGAN	
Nindia Fairuzi	147
ANALISIS HUBUNGAN KEKERABATAN <i>Curcuma</i> sp. BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI	
Nindya Sekar Mayuri	159
EFFECT OF INOCULATION WITH AZOTOBACTER AND RHIZOBIUM ON GROWTH OF HOT PEPPER (<i>Capsicum annuum</i> L.cv. Pilar F1)	
Pangesti Nugraheni	167
PERBANYAKAN TUNAS KRISAN (<i>Chrysanthemum indicum</i>) PADA MEDIA MS + AIR KELAPA SECARA IN VITRO	
Popy Hartatie Hardjo	173
INDUKSI PROTOCORM-LIKE BODIES (PLBs) <i>Vanda tricolor</i> Lindl. var. <i>pallida</i>	
Rony Irawanto	181
PEMETAAN KOLEKSI TUMBUHAN HASIL EKSPLORASI PULAU SEMPU 2016	
Rudi Cahyo Wicaksono	193
KETAHANAN KANDIDAT JERUK SEEDLESS TERHADAP SERANGAN TUNGAU BROAD MITE (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	
Solikhin	200
PERKECAMBAHAN BIJI SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Nees) PADA BEBERAPA WARNA DAN BERAT BIJI	

Sri Lestari	207
OPTIMASI KONSENTRASI OSMOTIKUM SUKROSA PADA ISOLASI PROTOPLAS MESOFIL DAUN ANGGREK <i>Dendrobium lasianthera</i> DAN <i>Dendrobium macrophyllum</i> DENGAN METODE PEMURNIAN SENTRIFUGASI	
Untung Santoso	215
INDUKSI KALUS BEBERAPA VARIETAS APEL DENGAN KOMBINASI AUKSIN DAN SITOKININ	
Putri Kesuma Wardani	225
STUDI KERAGAMAN DAN MANFAAT KOLEKSI PANDANACEAE DI KEBUN RAYA "EKA KARYA" BALI	
III. BIDANG EKOLOGI	
Abdu Masud	239
KEANEKARAGAMAN KUPU FAMILI PAPILIONIDAE (<i>Pappilio ulyses</i> DAN <i>Ornithoptera croesus</i>) PADA BERBAGAI KETINGGIAN TEMPAT DI CAGAR ALAM GUNUNG SIBELA PULAU BACAN	
Amalia Paramita	246
STUDI KEANEKARAGAMAN KUMBANG (ORDO COLEOPTERA) DI HUTAN DATARAN RENDAH SEKUNDER TUA BLOK KEPUH, CAGAR ALAM BOJONGLARANG JAYANTI, JAWA BARAT	
Angky Soedrijanto	244
STRATEGI INDUSTRIALISASI HUTAN MANGROVE	
Arif Irawan	269
KEMAMPUAN ADAPTASI JENIS TANAMAN LOKAL DALAM MENDUKUNG KEGIATAN REHABILITASI LAHAN ALANG-ALANG DI KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW UTARA	
Arif Munaim	276
KEANEKARAGAMAN DAN KEMELIMPAHAN CAPUNG (<i>Odonata</i>) DI SEKITAR SUMBER MATA AIR DESA JABUNG KECAMATAN PANEKAN KABUPATEN MAGETAN	
Catur Retnaningdyah	289
PROFIL VEGETASI RIPARIAN DAN KELAYAKAN KUALITAS AIR IRIGASI DI DAERAH MALANG RAYA MENGGUNAKAN IRRIGATION WATER QUALITY INDEX	
Dedi Setiadi	301
KERAGAMAN PERTUMBUHAN SEMAI GMELINA (<i>Gmelina arborea Robx</i>) DARI BEBERAPA SUMBER ASAL BENIH DI INDONESIA	
Desi Kartikasari	311
KEPADATAN DAN POLA DISTRIBUSI <i>Cerithideopsilla cingulata</i> DI DAERAH PASANG SURUT MUARA SUNGAI LAWEAN KABUPATEN GRESIK	
Dewi Meidira Chairunnisa	320
PEMETAAN SALINITAS WILAYAH PESISIR KOTA SURABAYA BERDASAR KEBERADAAN MANGROVE DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	

Dwie Retna Suryaningsih	328
PROFIL JASMINE OIL DARI 4 SPESIES <i>Jasminum sp</i>	
Erni Junilawaty	334
PERKEMBANGBIAKAN BURUNG KUNTUL (<i>Egretta</i> spp) DI TANJUNG REJO, DELISERDANG SUMATERA UTARA	
Esti Munawaroh	343
STUDI SUKU ARACEAE DI KEBUN RAYA LIWA, SEBAGAI TANAMAN HIAS DAUN	
Hamdan A. A.	354
SELEKSI KLON JATI PADA HUTAN RAKYAT UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TEGAKAN	
Herwinda Noor Rachmayani	363
PERENCANAAN PENGELOLAAN LIMBAH PADAT NON MEDIS DI RUMAH SAKIT UNIVERSITAS AIRLANGGA	
Inggit Puji Astuti	372
<i>Pellacalyx</i> sp. FROM LONG BAGUN, WEST KUTAI: MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND ITS DISTRIBUTION	
Ketut Maha Setiawati	378
AWAL PEMBERIAN KOPEPOD SEBAGAI PAKAN ALAMI PADA PEMELIHARAAN LARVA KERAPU SUNU (<i>Plectropomus leopardus</i>)	
Lita Soetopo	387
MENINGKATKAN KERAGAMAN GENETIK PADA ANGGREK DENDROBIUM MELALUI PERSILANGAN ANTARA SEKSI SPATULATA DAN ELEUTHERO-GLOSSUM	
Mudji Susanto	394
TREN PERTUMBUHAN POPULASI MIMIKI PAPUA DAN JAWA DI UJI KETURNAN SENGON (<i>Paraserianthes mollucana</i>) DI BALI	
Mudji Sasanto	403
VARIASI GENETIK WARU GUNUNG (<i>Hibiscus macrophyllus</i>) DALAM BIODIVERSITAS HUTAN RAKYAT DI JAWA	
Mustaid Siregar	412
PEMANFAATAN PETA DISTRIBUSI VEGETASI ALAMI UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS KONSERVASI TUMBUHAN DI KEBUN RAYA: STUDI KASUS BIOREGION NUSA TENGGARA	
Nina Dwi Lestari	434
ANALISIS PENGARUH ELEVASI, PERSEPSI DAN KESEJAHTERAAN PETANI, AKSESIBILITAS TERHADAP KEANEKARAGAMAN VEGETASI DI AGROFORESTRI, SIGI - SULAWESI TENGAH	
Noer Rahmi Ardiarini	453
POTENSI PEMANFAATAN TANAMAN BAMBU DI KABUPATEN MALANG	
Novitasari Ratna Dewi	462
KERAPATAN DAN STRUKTUR POPULASI EDELWEIS JAWA (<i>Anaphalis javanica</i> (DC.) Sch.Bip.) DI SEKITAR JALUR PENDAKIAN SELO, RESORT SEMUNCAR, TAMAN NASIONAL GUNUNG MERBABU	

Nur Her Riyadi	455
KARAKTERISASI VEGETABLE LEATHER BERBASIS PARE GAJIH (<i>Momordica charantia</i> L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI KARAGINAN (SENSORI, FISIK, β -KAROTEN, SERTA KALSIUM)	
Nur Indradewi	486
POTENSI AIR LIMBAH TAHU SEBAGAI MEDIA TUMBUH <i>Chlorella vulgaris</i>	
Rachmadita Lestari	494
PERENCANAAN PENGELOLAAN LIMBAH PADAT-TERMINAL MIRAH PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA	
Richard Gatot N. Triantoro	502
POPULASI JENIS DAN HABITAT KURA-KURA AIR TAWAR DI RAWA DUNG, MERAUKE	
Sugeng Pudjiono	511
VARIASI GENETIK <i>Acacia mangium</i> PADA KEBUN BENIH SEMAI UJI KETURUNAN GENERASI KETIGA DI WONOGIRI JAWA TENGAH	
Sumarhani	520
AGROFORESTRI DI ZONA PENYANGGA SEBAGAI SALAH SATU UPAYA PERLINDUNGAN TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN	
Sundari	529
DISTRIBUSI SPASIAL DAN KARAKTER POPULASI DURIAN LOKAL (<i>Durio zibethinus</i> Murr.) Di PULAU TERNATE	
Tatuk Tojibatus Sa'adah	536
PENGEMBANGAN TEKNIK PRODUKSI MASAL BIOMAS ECENG GONDOK	
Thin Soedarti	547
PEMETAAN PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN DI WILAYAH SURABAYA TIMUR DENGAN INDERAJA	
Tri Suwarni	558
MONITORING GENETIC DIVERSITY OF <i>Dyera lowii</i> Hook.f. WITH ISOZYME MARKERS FOR BASIC DATA OF BREEDING PROGRAMS IN CENTRAL KALIMANTAN	
Ulfi Faizah	569
PENGEMBANGAN BUKU PANDUAN PRAKTIKUM TAKSONOMI INVERTEBRATA UNTUK MELATIH KEMANDIRIAN MAHASISWA MEMPELAJARI KEANEKARAGAMAN HAYATI	
Wahyu Widodo	580
KEMELIMPAHAN RELATIF, DISTRIBUSI DAN SUMBER PAKAN ALAMI BURUNG-BURUNG SEBARAN TERBATAS DI HUTAN PEGUNUNGAN WILIS, JAWA TIMUR	
Wahyu Anggar Wanto	596
DIVERSITAS TUMBUHAN PENUTUP TANAH DAN HEWAN TANAH PADA TIGA LAHAN REKLAMASI PASCATAMBANG BATUBARA DI KALIMANTAN SELATAN	

IV. BIDANG MIKROBIOLOGI

Arika Purnawanti BAKTERI ENDOFIT PADA TANAMAN CASSAVA, TOMAT DAN CABAI	609
Dini Ermavitalini ISOLASI, KARAKTERISASI DAN SELEKSI MIKROALGA YANG BERPOTENSI SEBAGAI BAHAN BAKU BIODIESEL DARI PERAIRAN WONOREJO SELATAN	614
Enny Zulaikha KEANEKARAGAMAN BAKTERI PELARUT FOSFAT DARI KAWASAN MANGROVE WONOREJO DENGAN PENDEKATAN TAKSONOMI NUMERIK FENETIK	625
Maya Shovitri DEGRADASI PLASTIK KRESEK OLEH BAKTERI <i>Bacillus</i> PL-01 DAN <i>Pseudomonas</i> PL-01	631
Ni'matuzahroh KEANEKARAGAMAN JENIS DAN INTERAKSI BAKTERI HIDROKARBONOKLASTIK DARI LIMBAH LUMPUR MINYAK PERTAMINA DUMAI	641
Nur Hidayatul Alami POTENSI YEAST DARI RHIZOSPHERE MANGROVE PANTAI TIMUR SURABAYA SEBAGAI AGEN PENDEGRADASI SELULOSA	650
Pujjati UJI ANTIBAKTERI KACANG GUDE (<i>Cajanus cajan</i>) TERHADAP BAKTERI <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	660
Sri Arijanti Prakoeswa EFEKTIFITAS ROSE OIL DARI KALUS DAUN MAWAR (<i>Rosa hybrida</i> L.) SEBAGAI ANTIMIKROBA	667
Sri Sumarsih DETEKSI GEN DAN AKTIVITAS ENZIM ALKANA HIDROKSILASE BAKTERI <i>Pseudomonas putida</i> T1-8 DENGAN SUBSTRAT HEKSADEKANA	672
Nengah D.Kuswytasari DIVERSITAS JAMUR TANAH PULAU POTERAN PENGURAI BAHAN ORGANIK	681
Sugianti Rohmanah PENGARUH VARIASI DOSIS DAN FREKUENSI PUPUK HAYATI (BIOFERTILIZER) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KACANG HIJAU (<i>Vigna radiata</i> L.)	690
Wina Dian Savitri ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF ENDOPHYTIC BACTERIA FROM THE LEAF EXPLANTS OF <i>Avicennia marina</i> (Forsk.)	704

V. BIDANG ZOOLOGI

Aditya Kuspriyangga	719
DUGAAN POPULASI ELANG FLORES (<i>Nisaetus floris</i>) DI TAMAN NASIONAL KELIMUTU DAN SEKITARNYA	
Anak Agung Alit	727
KERAGAAN PERTUMBUHAN CALON INDUK IKAN BANDENG, <i>Chanos-chanos</i> Forskall HASIL BUDIDAYA DI HATCHERY SWASTA	
Bambang Supeno	734
KARAKTERISTIK NGENGAT PREDATOR LEBAH MADU LOKAL (<i>Apis cerana</i>) di Pulau Lombok	
Cicilia Novi Primiani	746
POTENTIAL ESTROGENIC PIGEON PEA (<i>Cajanus cajan</i>) ON UTERUS AND BONE TISSUE STRUCTURE OF RAT FEMALE	
Hadi Warsito	754
PEMANFAATAN KUSKUS (<i>Phalanger sp.</i>) OLEH MASYARAKAT DI PULAU MOOR, PAPUA	
Herry Agus Hermadi	767
CARA MEMANIPULASI REPRODUKSI MERAK JAWA (<i>Pava muticus muticus</i>)	
Hesti Wahyuningsih	774
KERAGAMAN IKAN JURUNG (<i>Tor spp.</i>) DI SUNGAI BAHOROK SUMATERA UTARA	
La Ode Abdul R.	785
EKSPLORASI IKAN KERAPU KLASER EKONOMIS DAN NON EKONOMIS PENTING DAN PEMANFAATANNYA DI PULAU-PULAU KECIL 3T (TERPENCIL, TERLUAR DAN TERISOLASI) KABUPATEN MUNA	
Mumpuni	806
PENAMPILAN ULAR KOBRA <i>Naja sputatrix</i> YANG DIPANEN DI JAWA TENGAH	
Noor Nailis Saadah	816
PROFIL LIPID DAN INDEKS ATEROGENIK TIKUS PUTIH (<i>Rattus norvegicus Berkenhout, 1769</i>) HIPERLIPIDEMIA DENGAN ASUPAN PELET NASI DAN BEKATUL BERAS HITAM (<i>Oryza sativa L.</i>) IRENG”	
Rizki Amalia	831
PERBANDINGAN KUALITAS SPERMATOZOA SAPI LEMOSIN (<i>Bos taurus</i>) DALAM PENGECER TRIS DENGAN DAN TANPA SOYA PADA PENYIMPANAN SUHU 4-5 ⁰ C	
Sahrah	842
POTENSI EKSTRAK DAUN JARAK TINTIR (<i>Jatropha multifida, L.</i>) TERHADAP EKSPRESI TRANSFORMING GROWTH FAKTOR- β (TGF- β) DAN EPITELISASI PADA PROSES PENYEMBUHAN ULSER TRAUMATIKUS ORAL MUCOSA TIKUS WISTAR	

Saikhu Ahmad Husen	852
POTENSI EKSTRAK KASAR KULIT BUAH MANGGIS (<i>Garcinia mangostana</i> , L.) TERHADAP KADAR KOLESTEROL DAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA MENCIT DIABETIK	
Sri Puji Astuti	862
EFEK PEMBERIAN POLISAKARIDA KRESTIN DARI EKSTRAK <i>Coriolus versicolor</i> TERHADAP KADAR SGOT DAN SGPT PADA <i>Mus musculus</i>	
Suprio Guntoro	870
PENGARUH PERBAIKAN PAKAN TERHADAP DAYA REPRODUKSI DAN PERTUMBUHAN KAMBING GEMBRONG	
Wardah	876
PENURUNAN KOLESTEROL TELUR DAN PENINGKATAN IMMUNITAS PUYUH (<i>Coturnix coturnix japonica</i>) YANG DIBERI SERBUK DAUN SELIGI (<i>Phyllanthus buxifolius</i>) SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN HERBAL	
Zauhani Kusnul	894
STUDY IN SILIKO SENYAWA AKTIF EKSTRAK PROPOLIS TERHADAP MOLEKUL TARGET TERKAIT AKTIFITAS SEL T REGULATOR	
Erlyn Nurul Fauziah	908
DAMPAK PEMBERIAN ARAK BALI TERHADAP JUMLAH SEL SPERMATOGENIK TESTIS TIKUS (<i>Rattus norvegicus</i> L.)	
Win Darmanto, Jovita	919
INDUKSI 2-METHOXYETHANOL TERHADAP GANGGUAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA, KERUSAKAN JARINGAN PANKREAS, DAN KADAR NITRIT PADA MENCIT (<i>Mus musculus</i> L.).	
VI. POSTER	
Apriliana Dyah Pawestari	933
RESPONSE OF SEED ANDSEEDLING OF MUNG BEAN (<i>Vigna radiata</i> (L.) R. Wilczek) AND SOYBEAN (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) TO SOUND EXPOSURE	
Diah Sulistiarini	942
JENIS-JENIS ANGGREK <i>Coelogyne spp.</i> DARI BALI	
Indah Pertiwi	948
PROSPEK PENGGUNAAN LIMBAH RAMBUT MANUSIA YANG DI-STEAM SEBAGAI PUPUK ORGANIK	
Intani Quarta	959
KOLEKSI MINYAK ATSIRI TUMBUHAN KEBUN RAYA CIBODAS, JAWA BARAT	
Rony Irawanto	971
PEMETAAN KOLEKSI TUMBUHAN HASIL EKSPLORASI PULAU SEMPU 2016	

Sahromi UPAYA KONSERVASI <i>Lycopodium squarrosus</i> G. Forst. DI KEBUN RAYA BOGOR	984
Sahromi JENIS-JENIS ANGGREK DI CAGAR ALAM RIMBO PANTI, SUMATERA BARAT	990
Elika Joenarti PEMANFAATAN KURKUMIN DARI EKSTRAK KUNYIT UNTUK MENINGKATKAN FOTOSTABILITAS INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN MIMBA	998
Fitri Kurniawati PEMERIKSAAN POHON BERISIKO TUMBANG DI KEBUN RAYA CIBODAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE TREE RISK ASSESSMENT DARI ISA (INTERNATIONAL SOCIETY OF (ARBORICULTURE)	1006
Imroatushoolikhah STRUKTUR KOMUNITAS BENTIK MAKROINVER-TEBRATA PADA TUMBUHAN AIR DI DANAU TEMPE, SULAWESI SELATAN	1015
Rahmi Dina THE FISH OF SITU GUNUNG, GUNUNG GEDE PANGRANGO NATIONAL PARK, WEST JAVA	1025
Setyawan Agung Danarto POTENSI RUANG TERBUKA HIJAU DALAM SEKUESTRASI KARBON PADA PERUMAHAN HIJAU: STUDI KASUS DI PERUMAHAN GRAHA NATURA INTILAND SURABAYA	1033
Setyawan Agung Danarto POLA SISTEM AGROFORESTRI DI KAWASAN SUB DAS GUBRI DAS SAMPEAN SEBAGAI DASAR DALAM REHABILITASI KAWASAN DAS SAMPEAN	1042
Tutie Djarwatiningsih PENGARUH PEMANGKASAN DAUN PADA TANAMAN CABE BESAR (<i>Capsicum annum</i>) TERHADAP PRODUKSI	1051
Uslan ANALISIS KERAGAMAN TUMBUHAN FALOAK (<i>Sterculia quadrifida</i> R.Br) YANG TUMBUH DI KOTA KUPANG BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI	1056
Siti Fatimah Hanum EXPLORATION AND INVENTORY OF ARACEAE IN MERBUK FOREST, JEMBRANA REGENCY, BALI	1065
Agung Astuti OPTIMASI PCR FRAGMEN 16s-DNA DARI ISOLAT RHIZOBACTERIA <i>INDIGENOUS</i> MERAPI YANG BERPOTENSI SEBAGAI PUPUK HAYATI PADA TANAMAN PADI YANG MENGALAMI CEKAMAN KEKERINGAN	1072
Eris Septiana ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS PENGHAMBATAN POLIMERISASI HEMDARI KAPANG ENDOFIT TANAMAN KUNYIT ASAL SUKABUMI	1078

Ernawati	1086
AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK KULIT BUAH ALPUKAT (<i>Persea americana P. Mill</i>) TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR <i>Candida albicans</i> .	
Suryani dan Sainudin	1092
PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK GERGAJI, SEKAM PADI DAN TONGKOL JAGUNG SEBAGAI MEDIA TANAM TERHADAP PRODUKSI JAMUR TIRAM PUTIH (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	
Yati Sudaryati Soeka	1098
OPTIMASI AKTIVITAS ENZIM LIPASE DARI <i>Pseudomonas fluorescens</i>	
Amalia Paramitha	1113
STUDI KEANEKARAGAMAN KUMBANG (ORDO COLEOPTERA)DI HUTAN DATARAN RENDAH SEKUNDER TUA BLOK KEPUH, CAGAR ALAM BOJONGLARANG JAYANTI, JAWA BARAT	
Daniar Kusumawati	1132
PROFIL PROTEIN PADA TULANG KERAPU HYBRID CANTIK (<i>Epinephelus fuscoguttatus X Epinephelus polyphekadion</i>) YANG MENGALAMI MALFORMASI TULANG BELAKANG	
David Romulus P.Silaban	1142
PENGGUNAAN GULMA AIR KIAMBANG (<i>Salvinia molesta</i>) SEBAGAI BAHAN PAKAN ALTERNATIF DENGAN MENAMBAHKAN MULTIEENZIM DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS TELUR ITIK LOKAL	
Dhian Dwibadra	1153
TUNGAU MACROCHELIDAE YANG BERASOSIASI DENGAN KUMBANG KOTORAN SCARABAEIDAE DI PULAU MADURA	
Gadhing Alfiil Rolyo	1165
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH RUMPUT LAUT (<i>Gracilaria sp.</i>) DENGAN PENAMBAHAN MULTIEENZIM DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS TELUR ITIK LOKAL SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PAKAN UNGGAS	
Irwan Setyadi	1175
PENGAMATAN PEMBESARAN CALON INDUK UNGGUL BANDENG <i>Chanos chanos</i> HASIL SELEKSI DI TAMBAK	
Sri Hartini	1184
TUNGAU MACROCHELIDAE: MESOSTIGMATA: ACARI DI KAWASAN TAMAN NASIONAL UJUNG KULON, BANTEN	

MAKALAH UTAMA

INDUKSI KALUS DARI EMBRIO PADI MERAH (ORYZA SATIVA CV BARAK CENANA) MENGGUNAKAN ZAT PENGATUR TUMBUH 2,4 D

Ida Bagus Made Artadana*, Popy Hartatie Hardjo, Gilang Bintang Fajar Suhono

¹Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya

²Fakultas Tenobiologi Universitas Surabaya

³ Fakultas Tenobiologi Universitas Surabaya

*Corresponding author: No. tlp:+6281805563521, Email: arta@staff.ubaya.ac.id

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of 2,4 D on callus production from the red rice (*Oryza sativa* cv. Barak Cenana) embryo. Rice seeds were dehusked by hands, sterilized using 70% alcohol, 25% Clorox, and 5% Clorox, respectively. Sterilized-seeds were cultured in MS media with additional 1 ppm, 2 ppm, or 3 ppm 2,4 D. Each bottle contains three seeds and the experiment was done with three replications for every treatment. One hundred percent of embryo produced callus in all of those three types of media. All calluses were emerged 18 days after cultured and located at the base of shoot. They are friable calluses with white yellowish colour. After 35 days of culture, embryo in MS media with addition of 1 ppm 2,4 D produced the highest callus fresh weight. Fresh weight of the callus in MS media with addition of 1 ppm, 2 ppm, and 3 ppm 2,4 D were $241,9 \pm 57,9$; $171,8 \pm 30,9$; and $156,7 \pm 26,3$ mg/bottle, respectively. In the future, MS media with addition 1 ppm 2,4 D can be chosen to induce embryo derived callus from Barak Cenana red rice. Barak Cenana embryo derived callus induced by 2,4 D is potentially regenerated to red rice plant.

Keywords: Barak Cenana, embryo, 2,4 D, Red rice.

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman yang menjadi sumber karbohidrat utama bagi penduduk Indonesia (BPS, 2015). Pada perkembangannya padi tidak hanya berperan sebagai sumber karbohidrat tetapi juga sebagai pangan fungsional seperti sumber vitamin B dan antioksidan. Padi dengan beras berwarna merah kaya akan antioksidan dalam bentuk antosianin (Indrasari *et al.*, 2010) dan juga vitamin B (Indrasari, 2011). Beras merah telah lama di konsumsi di Indonesia dan konsumsinya terus meningkat seiring dengan pengetahuan masyarakat akan manfaat kesehatan yang diberikan dari mengonsumsi beras merah.

Padi merah Barak Cenana merupakan salah satu kultivar padi lokal yang ditanam oleh petani di kawasan kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Bali. Beras dari padi ini kaya akan antosianin (Indrasari *et al.*, 2010) dan vitamin B (Indrasari, 2011), serta memiliki harga yang cukup tinggi di pasar lokal maupun nasional. Peningkatan produksi padi merah Barak Cenana mampu meningkatkan kesejahteraan petani dan juga menyediakan sumber nutrisi yang menyehatkan bagi masyarakat Indonesia. Namun, beberapa karakteristik dari padi ini masih menjadi faktor pembatas dalam peningkatan produktivitasnya. Padi merah Barak Cenana membutuhkan waktu 6 bulan dari fase pembibitan hingga fase pemanenan atau 2 bulan lebih lama dari tanaman padi

pada umumnya sehingga menyebabkan petani hanya mampu menanamnya satu kali dalam setahun. Padi merah ini dapat tumbuh hingga tinggi 180 cm atau dengan rata-rata tinggi tanaman 160 cm. Batang yang tinggi mengakibatkan batang padi ini mudah patah terutama pada fase reproduksi. Batang yang patah menyebabkan padi rebah dan sulit dipanen sehingga hasil panen menjadi lebih rendah dari seharusnya.

Bioteknologi telah lama digunakan dalam pengembangan varietas padi. Mutasi menggunakan radiasi atau senyawa mutagenik telah digunakan untuk memproduksi padi varietas unggul (Mckill *et al.*, 1996). Mempertimbangkan faktor teknologi dan keamanan dari mutasi menggunakan radiasi dan mutagen kimia, tidak semua laboratorium mampu melakukan teknik ini sehingga perlu dikembangkan metode alternatif yang lebih aman. Variasi somaklonal merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk pemuliaan padi. Variasi somaklonal merupakan variasi fenotipe yang terjadi pada tanaman saat diperbanyak secara kultur jaringan. Perubahan fenotipe tersebut dapat bersifat sementara ataupun permanen yang diakibatkan oleh adanya mutasi spontan.

Variasi somaklonal menggunakan kalus yang kemudian diregenerasi menjadi bibit padi merupakan salah satu metode yang dapat dipilih untuk pemuliaan padi merah Barak Cenana. Sel-sel di dalam kalus pada umumnya membelah dengan cepat dan kurang stabil secara genetik sehingga kemungkinan memperoleh padi varietas baru menjadi lebih tinggi. Induksi kalus pada tanaman padi telah banyak dilakukan tetapi belum pernah ada laporan proses ini dilakukan pada padi merah Barak Cenana. Wijesekara *et al.* (2007) melaporkan bahwa kalus dapat diinduksi dari embrio padi varietas Bg 94-1, Moraberekon, dan Bg 300 menggunakan 13,2 mg/L 2,4 D. Kalus dari embrio padi juga berhasil diinduksi pada padi Hassavi menggunakan 2,4 D dengan konsentrasi 0,75 sampai 2,5 mg/L (Al-khayri *et al.*, 2000). Kalus dari embrio padi Japonica cv. Kitaake berhasil diinduksi dengan menggunakan kombinasi hormon 2,4 D (3,0 mg/L) dan BAP (0,25 mg/L) (Sah *et al.*, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk menginduksi kalus dari embrio padi merah yang pada tahap berikutnya akan dipergunakan untuk pemuliaan tanaman padi menggunakan metode variasi somaklonal.

METODE PENELITIAN

Sterilisasi dan induksi biji padi merah Barak Cenana

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bioteknologi Tanaman, Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya. Biji yang digunakan berasal dari biji padi merah Barak Cenana yang dibudidayakan di rumah kaca Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya. Sterilisasi permukaan biji padi diawali dengan memisahkan biji padi dari gabahnya menggunakan tangan. Biji padi kemudian dicuci menggunakan akuades steril sebanyak 3 kali dan dilanjutkan dengan sterilisasi kimia secara berturut-turut dengan alkohol 70%, larutan klorok 25% dan 5% masing-masing selama 1, 60,

dan 30 menit. Biji padi dicuci dengan akuades steril sebanyak 3 kali pada setiap tahapan sterilisasi.

Induksi kalus dari embrio padi merah Barak Cenana

Biji yang telah disterilisasi kemudian dikulturkan pada media semi solid Murashige dan Skhoog (MS) (Murashige and Skoog, 1962) dengan penambahan 1, 2, dan 3 ppm 2,4 D. Setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan dengan tiap ulangan terdiri dari tiga biji per botol. Waktu dan lokasi terbentuknya kalus diamati selama periode pananaman. Tiga puluh lima hari setelah periode penanaman, kalus yang terbentuk dipisahkan dari bagian benih padi lainnya. Berat segar kalus kemudian diukur dengan neraca analitik dan morfologi kalus diamati menggunakan mikroskop cahaya. Berat kalus pada ketiga media dianalisis dengan uji *analysis of variance* (ANOVA) menggunakan program mini Tab17.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembentukan kalus pada embrio padi merah barak cenana

Kalus yang terbentuk pada biji padi Barak Cenana berasal dari bagian embrio padi (Gambar 1; Tabel 1). Proses pembentukan kalus diawali dengan perkecambahan dan kemudian diikuti dengan terbentuknya kalus pada bagian dasar dari tunas padi. Proses pembentukan kalus dari embrio padi Barak Cenana di penelitian ini serupa dengan pembentukan kalus dari embrio padi Karimundaga dan Kanadatumba (Gnanesh *et al.*, 2012), embrio padi kultivar Hassawi (Al-Khayri *et al.*, 2000) dan embrio padi aromatik varietas Kalijira dan Chinigura (Mannan *et al.*, 2013). Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa persentase kalus yang terbentuk beserta waktu terbentuknya kalus sangat di pengaruhi oleh komposisi media dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan. Induksi kalus pada padi varietas Kalijira menggunakan 2,4 D dengan konsentrasi 1-4 mg/L menunjukkan bahwa persentase kalus tertinggi terbentuk pada media dengan penambahan 2,4 D sebesar 1 mg/L yaitu sebesar 91%, persentase terbentuknya kalus terus menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi 2,4 D di dalam media. Kalus pada kultivar ini terbentuk pada hari ke-7 sampai ke-12 setelah penanaman (Mannan *et al.*, 2013). Embrio padi kultivar Moraberekon membutuhkan waktu 21 sampai 31 hari untuk membentuk kalus dengan persentase kalus yang terbentuk sebesar 61%. Pada penelitian ini, persentase pembentukan kalus dari embrio padi kultivar Barak Cenana adalah 100% baik yang diinduksi menggunakan 2,4 D dengan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, ataupun 3 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa embrio padi Barak Cenana mudah untuk membentuk kalus dan zat pengatur tumbuh 2,4 D dengan konsentrasi 1-3 ppm sangat baik untuk menginduksi kalus pada embrio padi Barak Cenana. Adapun waktu yang dibutuhkan oleh embrio padi Barak Cenana untuk memproduksi kalus adalah kurang dari 18 hari.

Karakteristik kalus embrio padi merah Barak Cenana

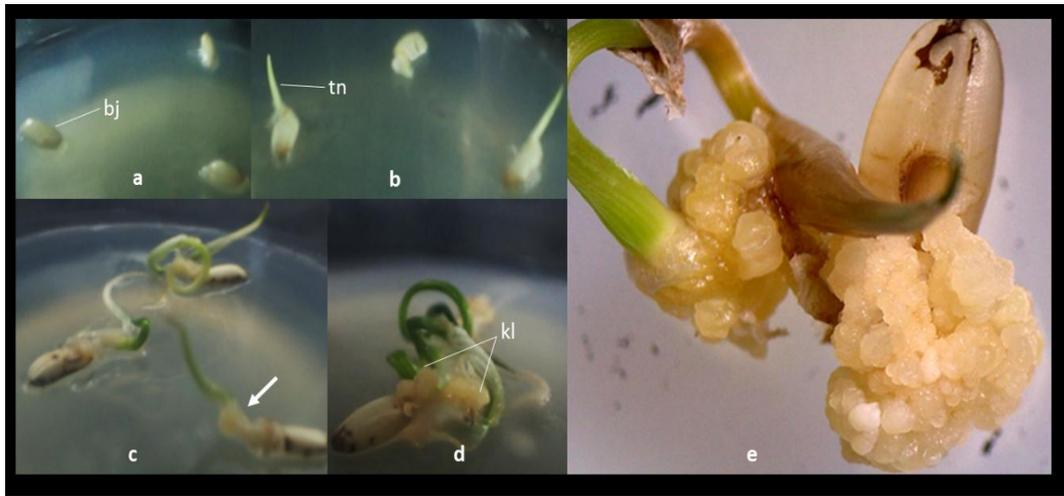
Kalus yang terbentuk pada embrio padi Barak Cenana yang diinduksi dengan 2,4 D 1-3 ppm memiliki tekstur *friable* dengan warna putih kekuningan. Karakteristik kalus embrio padi Barak Cenana pada penelitian ini sama dengan karakteristik kalus padi kultivar FR13A dan FR43 B (Joshi & Rao, 2009), kultivar Kitaake (Sah *et al.*, 2014), dan kultivar CR-5272 (Valdez *et al.*, 1996). Pada penelitian terdahulu, kalus padi yang *friable* memiliki kemampuan untuk diregenerasi menjadi tanaman padi sehingga sifat yang sama mungkin juga dimiliki oleh kalus padi Barak Cenana pada penelitian ini.

Hasil pengukuran berat segar dari kalus pada hari ke-35 menunjukkan bahwa media MS dengan penambahan 1 ppm 2,4 D memberikan pertumbuhan kalus terbaik. Kalus yang terbentuk pada media MS dengan penambahan 1 ppm 2,4 D memiliki berat 41% dan 54% lebih tinggi dari kalus yang terbentuk pada media MS dengan penambahan 2 ppm dan 3 ppm 2,4 D. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pertumbuhan kalus sangat tergantung pada konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diberikan; pertumbuhan menurun pada konsentrasi zat pengatur tumbuh di atas dan di bawah konsentrasi optimum. Penelitian menggunakan daun tanaman *Physalis minima* Linn menunjukkan bahwa pertumbuhan kalus mencapai berat maksimum pada konsentrasi 2,4 D 1,5 mg/L, berat kalus menurun pada konsentrasi 2,4 D di atas dan di bawah 1,5 mg/L (Sheeba *et al.*, 2013). Induksi kalus pada tanaman *Gymnema sylvestre* R.Br menggunakan 2,4 D dengan variasi konsentrasi 0,1-5 mg/L menunjukkan bahwa berat segar kalus tertinggi terbentuk pada media dengan penambahan 0,5 mg/L 2,4 D. Pada penelitian ini berat kalus tertinggi terbentuk pada embrio yang dikultur di media MS dengan penambahan 1 ppm 2,4 D. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa konsentrasi 2,4 D untuk menginduksi kalus pada padi merah adalah 1 ppm atau sedikit lebih kecil dari konsentrasi tersebut. Media MS dengan penambahan 1 ppm 2,4 D pada penelitian ini dapat dipilih untuk induksi dan perbanyak kalus dari embrio padi merah Barak Cenana.

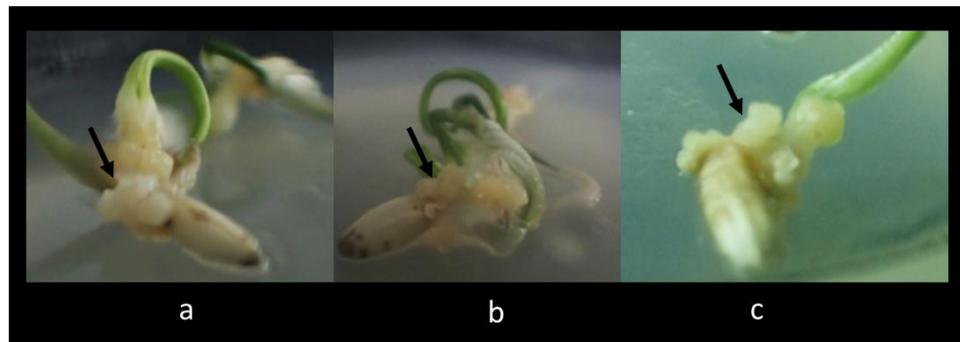
Tabel 1. Waktu, lokasi, dan persentase terbentuknya kalus serta karakteristik dari kalus yang terbentuk pada embrio padi merah Barak Cenana di media MS dengan penambahan 1, 2, atau 3 ppm 2,4 D.

	Konsentrasi 2,4 D		
	1 ppm	2 ppm	3 ppm
Waktu terbentuknya kalus (hari setelah penanaman)	18	18	18
Lokasi terbentuknya kalus	Di antara pucuk dan akar	Di antara pucuk dan akar	Di antara pucuk dan akar
Persentase embrio yang membentuk kalus (%)	100	100	100
Berat kalus setelah 35 hari penanaman (mg/botol)	241,9 ± 57,9 ^a	171,8 ± 30,9 ^{ab}	156,7 ± 26,3 ^b
Bentuk kalus	<i>Friable</i>	<i>Friable</i>	<i>Friable</i>
Warna kalus	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan

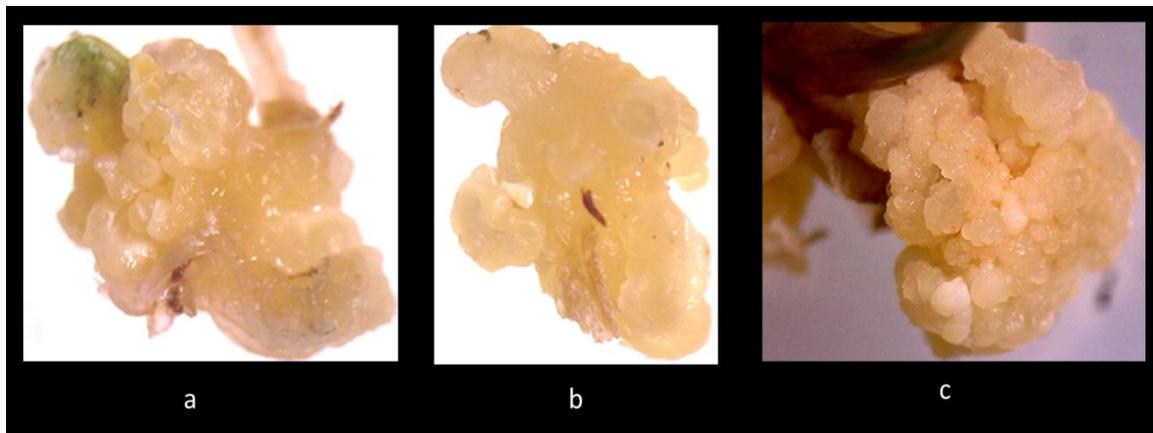
Huruf yang berbeda pada kolom berat kalus menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0.01$) dianalisis dengan Tukey.



Gambar 1. Proses pembentukan kalus pada embrio padi merah barak cenana yang diinduksi menggunakan 2,4 D. a. Biji padi yang ditanam pada media MS dengan penambahan 2,4 D pada hari ke-0. b. Tunas muncul dari biji pada hari ke-2 setelah penanaman. c. Bagian pangkal dari pucuk (tanda panah) terlihat membengkak pada hari ke-12 setelah penanaman. d. Kalus yang terbentuk pada pangkal pucuk embrio padi merah pada hari ke-18 setelah penanaman. e. Bentuk kalus pada hari ke-35 diamati di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 32x. Keterangan: bj = biji; tn = tunas; kl = kalus.



Gambar 2. Kalus pada embrio padi merah Barak Cenana yang dikultur pada media MS dengan penambahan 2,4 D. a. Kalus pada media MS + 1 ppm 2,4 D; b. Kalus pada media MS + 2 ppm 2,4 D; c. Kalus pada media MS + 3 ppm 2,4 D.



Gambar 3. Bentuk dari kalus pada embrio padi merah Barak Cenana yang dikultur pada media MS dengan penambahan 2,4 D. a. Kalus pada media MS + 1 ppm 2,4 D; b. Kalus pada media MS + 2 ppm 2,4 D; Kalus pada media MS + 3 ppm 2,4 D. Gambar diambil dengan menggunakan mikroskop cahaya, a dan b pada perbesaran 100 x dan c pada perbesaran 48x.

KESIMPULAN

Zat pengatur tumbuh 2,4 D dengan konsentrasi 1 sampai 3 ppm mampu menginduksi terbentuknya kalus pada embrio padi merah Barak Cenana. Kalus tumbuh paling baik pada media MS dengan penambahan 1 ppm 2,4 D. Kalus yang terbentuk pada ketiga jenis media merupakan kalus *friable* dengan warna putih kekuningan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada laboratorium Bioteknologi Tanaman, Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya atas fasilitasnya. Tidak lupa juga kami ucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Surabaya atas pendanaannya.

DAFTAR PUSTAKA

Al-khayri, J.M. and A.M. Al-Bahrany, 2000. In vitro Plant Regeneration of Hassawi Rice (*Oryza sativa* L.) from Mature Embryo Derived Callus. *Pakistan Journal of Biological Science*,3(4):602-605.

Badan Pusat Statistik. 2015. *Konsumsi rata-rata per Kapita Seminggu beberapa macam bahan makanan penting, 2007-2014*. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/950> diunduh tanggal 23/6/2016.

Gnanesh, A.U., V. Krishna, R.S. Kumar, Venkatesh, S.R.S., Kumar, and H.E. Shashidhar, 2012. Regeneration of plantlets from mature embryo calli of western ghats land race cultivar of rice, *Oryza sativa* L. *Indian Journal of Experimental Biology*,50:164-170.

Gopi, C. and T.M. Vatsala, 2006. In Vitro Studies on Effect of Plant Growth Regulators on Callus and Suspension Culture Biomass Yield from *Gymnema sylvestra* R.Br. *African Journal of Biotechnology*,5(12):1215-1219.

Indrasari, S.D., 2011. Pengaruh Penyosohan Gabah dan Pemasakan terhadap Kandungan Vitamin B Beras Merah. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*,30(3):182-188.

Indrasari, S.D., P. Wibowo, dan E.Y. Purwani, 2010. Evaluasi Mutu Fisik, Mutu Giling, dan Kandungan Antosianin Kultivar Beras Merah. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*,29(1):56-62.

Joshi, R.K. and G.J.N. Rao, 2009. Somaclonal variation in submergence tolerant rice cultivars and induced diversity evaluation by PCR markers. *International Journal of Genetics and Molecular Biology*,1(5):80-88.

Mackill, D.J., W.R. Coffman, and D.P. Garrity, 1996. *Rainfed Lowland Rice Improvement*. International Rice Research Institute.

Mannan, M.A., T.C. Sarker, M.T. Akhter, A.H. Kabir, and Mohammad Firoz Alam, 2013. Indirect plant regeneration in aromatic rice (*Oryza sativa* L.) var Kalijira and Chinigura. *Acta agriculturae Slovenica*,101(2): 231-238.

Murashige T. and F. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobaccotissue cultures. *Physiol Plant*, 15:473-497

Sah, S.K., A. Kaur, and J.S. Sandhu, 2014. High frequency embryonic callus induction and whole plant regeneration in Japonica Rice Cv.Kitaake. *Journal of Rice Research*,2(2):125.

Sheeba, E., S. Palenivel, and S. Parvathi, 2013. Effect of plant growth regulators on callus induction in *Physalis minima* Linn. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering, and Technology*,2:4847-4851.

Wijesekera, T.P., M.C.M. Iqbal, and D.C. Bandara, 2007. Plant regeneration in vitro by Organogenesis on Callus Induced from Mature Embryos of Three Rice Varieties (*Oryza sativa* L.ssp. indica). *Tropical Agricultural Research*,19:25-35.

Valdez, M., M. Mumoz, J.R. Vega, and A.M. Espinoza, 1996. Plant regeneration of indica rice (*Oryza sativa*) cultivars from mature embryo-derived calli. *Revista De Biologia Tropical*,45(1):13-21.