

Sertifikat

Nomor: 0222/UN38.3/DL/2016

Diberikan kepada:

Dr. Mahanani Tri Asri, M.Si.

sebagai
Pemakalah

Dalam Acara Seminar Nasional Biologi 2016 dengan tema "Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Berkualitas Menuju Abad 21"

Surabaya, 20 Februari 2016



Prof. Dr. Suyono, M.Pd.
NIP 196006201985031003



Ketua Pelaksana
Dr. Nur Ducha, M.Si
NIP 197007191997022001

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 kehadirat 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

Surabaya, September 2016
Ketua Panitia

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Hal. 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. CLUSTERING KARAKTER MORFOLOGI GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI (<i>GLYCINE MAX</i> L. MERILL) 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 Lukiat</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 Darajatul 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 Ducha</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.	PENGUNAAN KOMPOS BERBAHAN BAKU TEPUNG DARAH, TEPUNG TULANG DAN LUMPUR IPAL INDUSTRI PENGOLAHAN IKAN UNTUK PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (<i>Ipomoea reptans</i>) <i>Isnaini Maulida, Yuliani, Evie Ratnasari</i>	172
35.	KERAGAMAN DURASI REPRODUKTIF GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI TAHAN CpMMV <i>Maria Monicha Faot, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro</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 BATETANGGA 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 Kuswantoro</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 Lukiaty</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. PEMANFATAAN *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 Budiyo 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 VIDEO 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, Kestrlia 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 TERDEDAH
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 TERSEKANG 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 TERPUNG DAN TIDAK TERPUNG
Laini Durrotun Nashihah, Trias Jaya Susanti, Sheila Fahreza, Nur Fitria Rachmayanti, Septi Dwi Prastiani, Rinie Pratiwi P., Ahmad Bashri 564



PENGUNAAN KOMPOS BERBAHAN BAKU TEPUNG DARAH, TEPUNG TULANG DAN LUMPUR IPAL INDUSTRI PENGOLAHAN IKAN UNTUK PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (*IPOMOEA REPTANA*)

Isnaini Maulida, Yuliani, Evie Ratnasari

Program Studi S1 Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya,
isnamaulida97@gmail.com

ABSTRAK

Kompos berbahan baku tepung darah, tepung tulang dan lumpur IPAL dari industri pengolahan ikan memiliki kadar N sangat tinggi (6,87%), P sangat tinggi (0,67%), K rendah (0,152 %) dengan rasio C/N yang mendekati C/N tanah yaitu sebesar 8. Ditinjau dari kandungan unsur hara tersebut, kompos diharapkan dapat digunakan untuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung sehingga diperoleh biomassa tanaman kangkung yang lebih baik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan kompos terhadap biomassa tanaman kangkung varietas Bangkok LP-1 dan mengetahui dosis yang paling optimal terhadap pertumbuhan tanaman tersebut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktorial yaitu dosis kompos. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1,74 gram; 1,30 gram; 0,87 gram; 0,43 gram dan 0,13 gram urea (kontrol). Parameter yang diamati yaitu biomassa basah tanaman. Data dianalisis dengan menggunakan ANAVA satu arah dan dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan pupuk kompos lumpur IPAL, tepung darah dan tepung tulang berpengaruh terhadap biomassa basah tanaman. Dosis yang paling optimal dalam mempengaruhi biomassa tanaman yaitu 1,74 gram.

Kata kunci: kompos, lumpur IPAL, tepung darah, tepung tulang, pertumbuhan tanaman kangkung

PENDAHULUAN

Limbah cair yang dikelola menggunakan unit IPAL menghasilkan endapan lumpur yang memiliki potensi kandungan unsur hara terutama N yang tinggi (0,59%) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman. Hasil uji laboratorium sampel lumpur endapan IPAL industri pengolahan ikan memiliki kandungan hara makro N sebesar 0,59%, P 0,09%, K 0,013% dengan rasio C/N yang sangat tinggi yaitu 86,6. Kandungan N dalam lumpur IPAL tersebut tergolong tinggi dan memenuhi standar teknis pupuk tanaman, akan tetapi kandungan P, K serta nilai C/N rasio lumpur IPAL belum memenuhi standar teknis pupuk tanaman. Oleh karena itu dilakukan perbaikan kualitas hara dengan penambahan tepung darah dan tepung tulang agar memenuhi standar teknis pupuk tanaman.

Tepung darah memiliki kandungan unsur hara N sebesar 13%, P sebesar 2% dan K sebesar 1% (Firmansyah, 2011). Menurut penelitian Capah (2006), penambahan tepung darah sapi sangat nyata berpengaruh terhadap peningkatan kandungan nitrogen dan fosfor pupuk organik cair dari lumpur limbah instalasi biogas. Tepung tulang memiliki kandungan unsur hara N sebesar 10% dengan P sebesar 2,1% dan K sebesar 1% (Tarigan 2010). Penelitian Pambudi dkk (2012) menyatakan bahwa penambahan tepung tulang mampu meningkatkan kadar N, P, K dalam limbah cair industri pengolahan susu.

Lumpur IPAL, tepung darah dan tepung tulang tersebut kemudian dikomposkan agar diperoleh pupuk tanaman dengan kandungan unsur hara yang tinggi dan C/N rasio yang mendekati C/N rasio tanah. Pupuk yang diperoleh dari pengomposan tersebut kemudian diaplikasikan pada tanaman kangkung dengan dosis yang disetarakan dengan penggunaan pupuk urea pada tanaman tersebut.

Tanaman kangkung merupakan jenis sayuran yang sangat populer di daerah tropis. Kangkung darat memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dibandingkan dengan komoditas tanaman pangan lainnya seperti Padi dan Palawija. Kangkung darat merupakan komoditas sayuran yang memiliki prospek dan potensi untuk dibudidayakan karena mudah dan murah dalam membudidayakannya serta memiliki masa panen yang cepat (BKPP, 2014). Salah satu masalah yang dihadapi oleh petani kangkung adalah produktivitas kangkung di tingkat petani masih tergolong sangat rendah yaitu rata-rata sekitar 8 - 10 ton/ha, dibandingkan dengan potensi yang bisa mencapai $\pm 20-35$ ton/ha (Inggah dkk, 2011). Pengomposan tersebut diharapkan, membantu mineralisasi bahan-bahan organik sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung dan mengakibatkan peningkatan biomassa tanaman kangkung.

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos tepung darah,

tepung tulang dan lumpur IPAL industri pengolahan ikan terhadap biomassa tanaman kangkung serta untuk menentukan dosis yang optimal dalam meningkatkan biomassa tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan, dalam setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Penelitian dilaksanakan pada bulan November-Desember 2015 di *Green House C10* Jurusan Biologi, FMIPA UNESA. Pengujian unsur hara dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP, ITS. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah *polybag* ukuran 5 kg, cetok tanah, sekop, neraca O-Hauss, Oven, termometer dan pH meter tanah, lux meter, meteran dan botol semprot. Bahan yang digunakan adalah limbah lumpur IPAL industri pengolahan ikan, HCl 0,8%, darah sapi, tulang ayam, gula, dedak, EM-4, biji tanaman kangkung varietas Bangkok LP-1, tanah dan air.

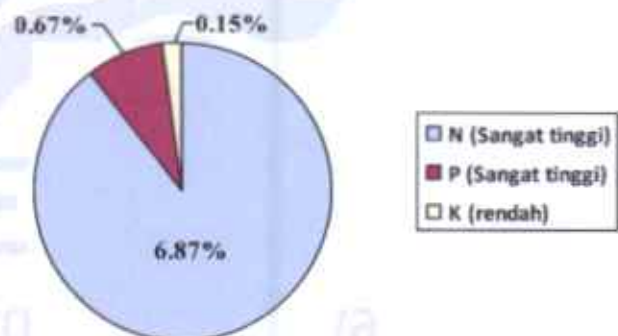
Langkah pertama adalah menyiapkan tepung darah dan tulang. Darah sapi segar diberi garam secukupnya hingga mengental, kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 65°C hingga kering, selanjutnya digiling dengan menggunakan mesin penggiling. Tepung tulang diproduksi dengan cara tulang ayam yang telah dicuci kemudian direbus pada temperatur 98,5 °C atau sampai mendidih selama 15 menit, kemudian direndam menggunakan asam klorida (HCl 0,8%) selama enam jam. Tulang selanjutnya disteam menggunakan "Household Pressure Cooker" untuk melunakkan tulang, kemudian tulang dikeringkan melalui pengeringan oven dengan suhu 80°C selama 24 jam. Tulang selanjutnya digiling untuk memperoleh hasil tepung tulang dengan ukuran yang lebih halus.

Setelah tepung darah dan tulang selesai disiapkan, kemudian dilakukan pembuatan kompos dengan cara, 5 liter lumpur IPAL ditambahkan dengan dedak 5% dari volume lumpur, gula 5% volume lumpur, dan larutan EM₄ 10 ml/liter ke dalam wadah penampungan. Campuran bahan diaduk dan ditambahkan dengan tepung tulang sebanyak 4% volume lumpur, dan tepung darah sebanyak 2% volume lumpur. Campuran bahan-bahan tersebut kemudian diaduk lagi hingga homogen dan dilakukan pengukuran suhu, kelembaban dan pH, kemudian wadah pengomposan ditutup dengan karung plastik. Proses pengomposan berakhir setelah 21 hari atau saat diperoleh indikator kompos berwarna coklat kehitaman, agak lembab, gembur serta bahan pembentuknya telah terdekomposisi sempurna.

Kompos yang telah matang tersebut kemudian diaplikasikan ke dalam media tanam tanaman kangkung dengan cara, biji disemaikan dalam *polybag* berisi tanah dan pupuk organik dengan perbandingan 2:1. Media semai kemudian dilubangi sedalam $\pm 0,5$ cm, kemudian setiap satu lubang diisi dengan satu biji. Lubang tersebut kemudian ditutup lagi dengan media semai, setelah itu dilakukan penyiraman setiap pagi dan sore hari dan merawat hingga siap untuk diberi perlakuan yaitu setelah mempunyai 2 helai daun. Pada penelitian ini, dosis yang digunakan yaitu pupuk kompos lumpur IPAL 0,5 kali dosis normal sebesar 0,43 gr/*polybag*, 1 kali dosis normal sebesar 0,87 gr/*polybag*, 1,5 kali dosis normal sebesar 1,30 gr/*polybag* dan 2 kali dosis normal sebesar 1,78 gr/*polybag*, dan digunakan 0,13 gr/*polybag* pupuk urea setara 1 kali dosis normal sebagai kontrol, dosis tersebut diperoleh dari penyetaraan kebutuhan urea tanaman kangkung. Pengukuran biomassa basah tanaman dilakukan pada 30 HST. Data kemudian di uji dengan menggunakan ANAVA satu arah kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL

Pada penelitian ini data yang didapatkan berupa data hasil uji kandungan unsur hara pada kompos lumpur IPAL, tepung darah dan tepung tulang dan rerata biomassa basah tanaman kangkung setelah perlakuan berbagai dosis kompos. Data kandungan hara pada kompos dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik lingkaran kandungan unsur hara pada kompos tepung darah, tepung tulang dan lumpur IPAL industri pengolahan ikan.

Dari hasil pengomposan tersebut diketahui bahwa kompos Lumpur IPAL, tepung darah dan tepung tulang memiliki kandungan N sangat tinggi sebesar 6,870 %, P sangat tinggi yaitu 0,670% dan K rendah yaitu 0,152%, dengan rasio C/N rendah sebesar 8. Kompos kemudian di aplikasikan pada tanaman kangkung. Hasil rerata pertumbuhan ditinjau dari biomassa tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh penggunaan pupuk kompos lumpur IPAL terhadap biomassa basah tanaman kangkung pada 30 HST

Dosis pupuk kompos lumpur IPAL (g)	Rata-rata biomassa basah tanaman (gr)
Kontrol (urea 0,13 g)	50,70 ± 5,96 ^{bc}
0,43	30,34 ± 13,76 ^a
0,87	36,22 ± 13,50 ^{ab}
1,30	51,85 ± 9,46 ^{bc}
1,74	58,83 ± 13,50 ^c

Keterangan: Notasi yang berbeda (a,b,c) menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan dengan taraf 0,05 menurut uji Duncan.

Berdasarkan data pada tabel 1, dapat diketahui bahwa lumpur IPAL industri pengolahan ikan dengan penambahan tepung darah dan tepung tulang dalam berbagai dosis berpengaruh secara signifikan terhadap biomassa basah tanaman kangkung varietas Bangkok LP-1 dan dosis yang optimal dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung adalah dosis kompos 1,74 gr/polybag.

PEMBAHASAN

Analisis data menunjukkan bahwa penggunaan kompos lumpur IPAL industri pengolahan ikan, tepung darah dan tepung tulang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kangkung varietas Bangkok LP-1 berpengaruh terhadap biomassa basah tanaman, dosis 0,43 g kompos merupakan dosis yang memberikan hasil rerata nilai terendah dari semua dosis yang diberikan. Hal ini dikarenakan dosis 0,43 g kompos merupakan dosis setengah dari kebutuhan hara untuk tanaman kangkung, dengan demikian, pupuk kompos lumpur IPAL pada dosis tersebut belum menyediakan kebutuhan unsur-unsur hara yang cukup untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

Tanaman dengan perlakuan dosis kompos 1,74 g merupakan dosis yang optimal dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung. Dosis pupuk tersebut merupakan dosis pupuk yang ditingkatkan dari kebutuhan urea yang umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman kangkung. Peningkatan dosis kompos yang diberikan berpengaruh terhadap ketersediaan kandungan hara dalam tanah.

Tingginya kandungan hara dalam kompos diakibatkan adanya dekomposisi senyawa organik seperti karbohidrat, lemak dan protein yang terdapat pada bahan dasar kompos yaitu lumpur IPAL industri pengolahan ikan maupun pada tepung darah dan tepung tulang oleh mikroorganisme pengurai (Setyorini dkk, 2006). Proses

dekomposisi terdiri dari 3 tahapan yaitu, tahap pertama adalah tahap inisiasi secara biokimiawi yang merupakan proses penghancuran atau hidrolisis dan oksidasi dari bahan dengan komponen polimer tinggi seperti pati menjadi gula, protein menjadi peptida dan oksidasi dari cincin (misalnya fenol) menjadi senyawa yang memberikan karakteristik dalam hal warna. Tahap kedua adalah tahap pemecahan secara mekanik oleh makro dan mesofauna melalui gigitan atau dicerna dari fragmen besar menjadi fragmen yang lebih kecil. Tahap ketiga yaitu tahap penguraian oleh mikroba yang dilakukan oleh semua organisme heterotrofik dan saprofitik baik flora maupun mikrofauna, diuraikan secara enzimatik, dan oksidasi yang dihasilkan berupa energi (Hanafiah, 2005). Tingkat akhir dekomposisi adalah mineralisasi, dimana pada proses mineralisasi terjadi pelepasan mineral hara yang tadinya menyusun suatu bahan organik.

Proses mineralisasi diawali dengan tahap aminasi, yaitu protein dan senyawa-senyawa organik lainnya diubah menjadi amina dengan bantuan mikroba secara enzimatik. Kemudian dilanjutkan dengan amonifikasi, yaitu proses dimana hasil dari aminasi diubah menjadi bentuk yang lebih sederhana yakni ammonium (NH_4^+). Hasil amonifikasi dapat langsung digunakan tanaman, namun sebagian akan diubah menjadi nitrat (NO_3^-) melalui tahap yang ketiga yang disebut nitrifikasi.

Pada unsur hara P, dekomposisi bahan organik dalam proses pengomposan menghasilkan P dalam bentuk organik seperti fosfolipid, asam nukleat dan fitin. Unsur P tersebut kemudian dibebaskan menjadi unsur anorganik dalam bentuk tersedia yaitu H_2PO_4^- atau HPO_4^- dan dapat diserap tanaman. Unsur P yang diserap dalam bentuk H_2PO_4^- diesterifikasi melalui gugusan hidroksil berantai C menjadi fosfat berenergi tinggi, misalnya ATP. Unsur P organik ini cepat dilepaskan menjadi P anorganik lagi kedalam jaringan xylem tanaman, sehingga fosfor merupakan unsur hara yang mobil atau mudah bergerak antar jaringan tanaman (Rosmarkam dan Nasih, 2002).

Pada unsur hara K, peningkatan unsur hara K merupakan hasil dari pelapukan, pelepasan dari situs pertukaran kation tanah dan dekomposisi bahan organik yang terlarut dalam larutan tanah. Unsur ini dibebaskan dalam bentuk K^+ . Unsur hara K mudah mengalami pelindian (*leaching*) akibat tidak mudah terjerap muatan koloid, sehingga ketersediaannya dalam tanah lebih rendah meskipun bahan induk tanahnya adalah mineral berkalium relatif tinggi. (Hanafiah, 2005).

Menurut Rosmarkam dan Nasih (2002), bahan organik yang diberikan ke media tanam melalui pemupukan berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, baik sifat fisik, biologi dan kimia tanah.

Bahan organik yang telah mengalami proses mineralisasi tersebut akan dilepaskan dalam bentuk mineral hara yang tersedia untuk tanaman. Unsur hara akan diserap oleh akar tanaman dan diambil dalam kompleks jerapan tanah ataupun dari larutan tanah berupa kation atau anion, apabila ketersediaan unsur hara dalam tanah melimpah maka terjadi peningkatan serapan hara dan mengakibatkan proses pertumbuhan tanaman juga meningkat.

Peningkatan rerata biomassa tanaman kangkung berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang tinggi terutama nitrogen. Unsur N berkorelasi sangat erat dengan perkembangan jaringan meristem (Hanafiah, 2005). Menurut Lakitan (2013), nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan misalnya asam-asam amino, sehingga nitrogen dapat dikatakan sebagai senyawa penyusun protein dan enzim, karena setiap molekul protein tersusun dari asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein.

Nitrogen juga terkandung dalam klorofil, sehingga jika ketersediaan unsur nitrogen tinggi maka akan terjadi peningkatan protein yang dihasilkan, begitupula dengan peningkatan jumlah klorofil. Peningkatan jumlah klorofil akan menyebabkan pertumbuhan daun akan lebih cepat, akibatnya fotosintesis akan berlangsung lebih tinggi. Peningkatan kemampuan fotosintesis berkorelasi dengan ketersediaan karbohidrat, lemak dan minyak, sehingga pemberian nitrogen sangat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Semakin tinggi pemberian nitrogen maka semakin cepat pula sintesis karbohidrat dan juga protoplasma yang mengakibatkan semakin kecil perbandingan bahan pembentuk dinding sel yang tersedia terutama kalsium, pektat, selulosa dan lignin sehingga menjadikan sel dapat bertambah besar (Sarief, 1985).

Kadar hara N yang sangat tinggi dalam kompos ini merupakan pengaruh dari penambahan tepung darah dan tepung tulang. Menurut Jamilah (2014), darah terutama plasma darah, mengandung kira-kira 80-90 protein dengan penyusun utama berupa albumin, globulin dan fibrinogen dan sangat kaya dengan asam amino lisin. Menurut Capah (2006), tulang yang normal mengandung kadar protein sebesar 20%, dengan demikian, peningkatan kadar hara N pada kompos lumpur IPAL yang sangat tinggi merupakan akibat dari penambahan tepung darah dan tulang, dimana kedua bahan tersebut kaya akan kandungan protein.

Peningkatan biomassa tanaman kangkung juga dipengaruhi oleh ketersediaan hara P dan K. Fosfor diperoleh tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$ atau $H_2PO_4^{2-}$, setelah diserap oleh akar, P diangkut ke daun muda kemudian dipindahkan ke daun yang lebih tua. Oleh karena itu keberadaan unsur P dalam tanaman sering

dikaitkan dengan fungsinya dalam translokasi hara tanaman (Rosmarkam dan Nasih, 2002). Kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ . Menurut Hanafiah (2005), fungsi fisiologis penting dari kalium berkaitan dengan aktivitas enzim, yaitu sebagai aktivator enzim dalam proses fotosintesis dan respirasi. Fungsi lain dari kalium adalah berperan dalam regulasi osmotik, efisiensi penggunaan air dan serapan unsur nitrogen.

Sifat pupuk urea yang higroskopis mengakibatkan kandungan hara pada pupuk urea mudah tercuci (*leaching*), akumulasi mineral yang tercuci tersebut akan menambah tingkat polusi tanah, sehingga pupuk anorganik seperti urea lebih dianggap merugikan jika digunakan terus menerus. Pada penggunaan pupuk organik seperti kompos lumpur IPAL, bahan organik yang terkandung dalam kompos membuat permeabilitas tanah menjadi lebih baik, meningkatkan daya menahan air, meningkatkan KTK (Kapasitas Tukar Kation) sehingga kemampuan mengikat kation lebih tinggi dan hara tidak mudah tercuci (Rosmarkam dan Nasih, 2002). Pada tahap akhir proses dari dekomposisi yaitu mineralisasi, terjadi pelepasan hara makro maupun mikro seperti N, P, K, Ca, Mg, S, sehingga kandungan mineral dalam pupuk kompos lebih lengkap dibandingkan dengan pupuk urea yang hanya menyediakan mineral tertentu, sehingga penggunaan pupuk organik lebih baik dibandingkan penggunaan pupuk anorganik.

SIMPULAN

Pemberian pupuk kompos berbagai dosis berpengaruh secara signifikan terhadap biomassa tanaman kangkung varietas Bangkok LP-1. Dan dosis yang paling optimal dalam meningkatkan biomassa tanaman kangkung adalah kompos lumpur IPAL, tepung darah dan tepung tulang dosis 1,74 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan (BKPP). 2014. *Potensi Pengembangan Agribisnis Sayuran Kangkung Darat Di Provinsi Banten*. (Online). (<http://bkpp.bantenprov.go.id/read/article-detail/berita/18/Potensi-Pengembangan-Agribisnis-Sayuran-Kangkung-Darat-di-Provinsi-Banten.html>). Diakses pada 9 Februari 2016.
- Capah, R.L., *Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pupuk Organik Cair dari Sludge Instalasi Gas Bio dengan Penambahan Tepung Tulang Ayam Dan Tepung Darah Sapi*. (Online). (<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/49441/D06r1c.pdf?Sequence=1>). Diakses pada 10 Februari 2015.
- Firmansyah, A.M., 2011. *Peraturan Tentang Pupuk, Klasifikasi Pupuk Alternatif dan Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produksi Pertanian*.

- (Online).
(<http://kalieng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/data/makalah-pupuk.pdf>). Diakses pada 2 Mei 2015.
- Hanafiah, A.K., 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Rajawali Press.
- Inggah, N., Windiyani, H., Yarwati, Y., 2011. *Teknologi Budidaya Kangkung Air Ramah Lingkungan*. (Online).
(<http://ntb.litbang.pertanian.go.id/ind/infotek/kkung.pdf>). Diakses pada 30 Maret 2015.
- Jamilah, 2014. *Pemanfaatan Darah dari Limbah RPH*. (Online). (<http://lmsunhas.ac.id/claroline/backends/download.php?url=L01vZHVvXzEyLIBlbWFuZmFhdGFuX0RhcmlFoLnBkZg%3D%3D&cidReset=true&cidReq=33911103>). Diakses pada 2 Mei 2015.
- Lakitan, B., 2013. *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Jakarta: Rajawali press.
- Pambudi, F.H., Sa'diyah, K., Juliastuti, S.R., Hendrianie, N., 2012. Peran Mikroorganisme *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas putida*, dan *Aspergillus niger* pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Cair Industri Pengolahan Susu. *Jurnal Teknik Pomits*. 1(1) : 1-4
- Rosmarkam, A. dan Nasih W.Y. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sarief, E.S. 1985. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Bandung: Pustaka Buana.
- Setyorini, D., Simanungkalit, R.D.M., Sariandikarta, D.A., Saraswati, R., Hartatik, W., 2006. *Pupuk organik dan pupuk hayati : Kompos*. Bogor: Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Tarigan, M. 2010. *Uji Kinerja Alat Pencetak Kompos Berbagi Bentuk dengan Menggunakan Bahan Perekat yang Berbeda*. (Online). (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19718/6/Abstract.pdf>). Diakses pada 5 Mei 2015.

