



Sertifikat

SERTIFICATE



AWARDED TO :

Rusnam

Sebagai Pemakalah

AS PRESENTER

Seminar Nasional Teknik Pertanian 2016

NATIONAL SEMINAR OF INDONESIAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERING 2016

Tema : "Teknik Pertanian untuk mendukung Kemandirian Pangan Berbasis Kearifan Lokal"

THEME "AGRICULTURAL ENGINEERING BASED ON LOCAL WISDOM TO SUPPORT FOOD INDEPENDENCY"

yang diselenggarakan oleh :

ORGANIZED BY :

Teknik Pertanian, Universitas Andalas - PERTETA - FPA UITM

AGRICULTURAL ENGINEERING OF ANDALAS UNIVERSITY - ISAE - FPA UITM

Padang, 4-5 November 2016

Ketua Panitia

Dr. Eng. Muhammad Makky, M.Sc

NIP. 19791001 200604 1 002

Ketua Perteta



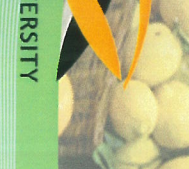
Prof. Dr. Lilik Sutiarso, M.Eng

NIP. 19640707 199003 1 002

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Prof. Dr. Ir. Santosa, MP

NIP. 19640728 198903 1 003

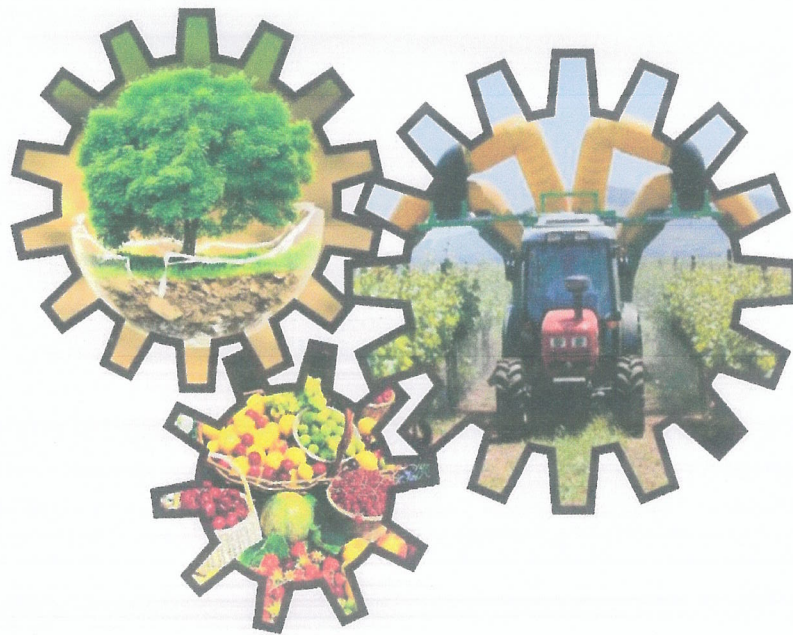


PROSIDING

Seminar Nasional
Perhimpunan Teknik Pertanian (PERTETA)

"TEKNIK PERTANIAN UNTUK MENDUKUNG KEMANDIRIAN PANGAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL "

UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 4-6 NOVEMBER 2016



Nomor ISSN : 2548-5040

PENYELENGGARA:
PERHIMPUNAN TEKNIK PERTANIAN INDONESIA
CABANG SUMATERA BARAT
Bekerjasama dengan
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
dan
FAKULTI PERLADANGAN & AGROTEKNOLOGI
UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA (UiTM), MALAYSIA

Keynote Speakers



Dr SAM HERODIAN hadir pada seminar ini untuk mewakili Kementerian Pertanian Indonesia. Keteladanan kerja dan prestasi menjadi dua kunci utama Dr Sam Herodian dalam kepemimpinan. Penelitiannya masuk dalam Inovasi Paling Prospektif di Indonesia. Dua karya ilmiah terbaik yang telah dihasilkan masuk dalam karya 101 Inovasi Indonesia Paling Prospektif (Mesin Pemingsan Udang dan Ikan), dan 103 Inovasi Indonesia (Mesin Pemanen Udang dan Ikan). Beliau juga melakukan riset-riset di bidang ergonomika, alat sintan dan perkelapasawitan di Indonesia.



ASSOC. PROF. DR. ADZMI YAACOB is Dean, Faculty of Plantation and Agrotechnology University Technology MARA. He run a wide range of quality academic programmes and his plantation programmes are well established and recognized worldwide because of the superior training and extensive education provided by the faculty.



PROF. MIKIO UMEDA is the Secretary-General of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR). He is affiliated in Kyoto University at the Graduate School of Agriculture, Division of Environmental Science and Technology. He is among the most renowned and important person in Japan academic society.



Prof. AZMI B. DATO' YAHYA is the Dean of the Faculty of Engineering, University Putra Malaysia. He also a Member of Malaysian Society of Agricultural Engineers (MSAE)



PROF. KOHEI NAKANO
is Professor at the United Graduate School of Agricultural Science, Gifu University (UGSAS, GU), Japan. He works as the vice dean of UGSAS, GU since 2015. His expertise is postharvest technology, especially in food packaging, quality preservation and assessment for fresh produces. He was chosen and acts as a counselor of Japanese Society of Agricultural Machinery and Food Engineers (JSAM) since 2015. He will present his "Achievement on Long Term Storage of Persimmon Fruit by Modified Atmosphere Packaging (MAP) based on Physiological and Mathematical Approaches"



PROF. LILIK SUTIARSO
merupakan Ketua PERTETA Nasional dan juga sebagai Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada (UGM). Beliau berpandangan bahwa kedaulatan pangan dengan berbagai produk unggulan sangat memerlukan sistem perundangan-undangan yang legal. Prof. Lilik Sutiarto is the Chairman of the ISAE as well as Dean of the Faculty of Agricultural Technology, Gajah Mada University, he argued, food sovereignty with varieties of prime products will require legal protection system.



PROF. DR. ISRIL BERD, SU
merupakan Guru Besar, Ketua Senat Fateta, Dekan Pertama Fateta, dan pakar Hidrologi, Teknik Tanah dan Air di Universitas Andalas serta Ketua Dewan Kelapa Sumbar.

SUSUNAN PANITIA PERTETA 2016

1. Dekan Fakultas Teknologi Pertanian	Pelindung
2. Direktur Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh	
1. Prof. Dr. Santosa, MP	Steering Committee
2. Prof. Dr. Ir. Isril Berd, SU	
3. Dr. Ir. Rusnam , MS	
4. Dr. Ir. Feri Arlius, Msc.	
5. Dr. Ir. Eri Gas Ekaputra, MS	
6. Ir. M. AgitaTjandra, MSc, PhD	
7. Ir. Afdal J. P. Tamsil, M.P.	
8. Ir. Harnel, M.S.	
9. Dr. Andasuryani, STP, MS.	
10. DelviYanti, STP, MP.	
Dr. Eng. Muhammad Makky, M.Sc	Ketua pelaksana
Ashadi Hasan, STP, M.Tech	Wakil ketua
Renny Ekaputry, STP, MP, PhD	Sekretaris
Dr. Ifmalinda, STP, MS	Bendahara
Fadli Irsyad, STP, Msi.	Divisi Acara
1. Srimaryati, STP	
2. Tyo Revan Khasmary	
3. Kharlon Ibrianto Putra	
4. Nindy Oktaviana	
5. Monica Guspa	
6. Khairil Agustoria	
7. Andrianus Frantony	
8. David Ardios	
9. Muthia Vera	
10. Nowiyanto	
Mislaini, STP, MP	Divisi Dana Usaha
1. Ir. Imon, Msi.	
2. Ade Irawan	
3. Musthofa Husyaen	
4. Nindi Elisa	
5. Elroza Wulandari	
Irriwad Putri STP, Msi	Divisi Publikasi dan Dokumentasi
1. Sri Aulia Novita, STP, MP	
2. Teguh Mizwarni Anugrah	
3. Fiona Ridwan	
4. Husna Noor Qatima	
5. Yulvi Resti	
6. Hendi Vharma	
Omil CC	Divisi Liaison Officer
1. Fitrah, STP, MP	
2. Heri Naldi, STP	
3. Maizoni	
4. Gani Tasrif	
Khandra Fahmy PhD	Divisi Perlengkapan
1. Saddam Pebrianto	
2. Raja Akbar H.T	

3. Nico Tri Putra	
4. Dwinefri Fadilla	
5. Yella Rostia	
6. Nabila Putri	
7. Restiana Fitriah	
8. Adi Pratama Akbar	
Putri Wulandari Zainal, STP, MSi	Divisi Konsumsi
1. Sri Wahyuni	
2. Su'aidah Rahmi	
3. Litiardi	
4. Sari Yunita	
5. Bella Silviana	
6. Fitriana	
7. Igef	
8. Fahri	
Dr. Dinah Cherie, STP, MSi	Divisi Kesekretariatan
1. Tika Wahyuni R	
2. Celsy Lovena	
3. Siska Yulianti	
4. Eri Stianto	
5. Prima Albestin	

Alamat Sekretariat:

Program Studi Teknik Pertanian (PS TEP), Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta), Universitas
Andalas (Unand)

Jalan Muhammad Hatta, Kampus Unand Limau Manis, Pauh, Padang 25163

Email: padang@perteta.or.id ; **Tlp :** +62 751 777413

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

Puji Syukur kami ucapkan kepada Allasa SWT, karena berkat hidayah dan pertolongan-Nya kami dapat menyelenggarakan seminar nasional PERTETA 2016. Shalawat beriring salam senantiasa kita curahkan kepada nabi besar Muhammad SAW dan keluarga serta sahabat sahabat Beliau.



Acara seminar nasional PERTETA ini bertemakan “Teknik Pertanian untuk mendukung Kemandirian Pangan Berbasis Kearifan Lokal”. Dengan kata lain, penerapan teknologi di dalam usaha pertanian untuk meningkatkan produksi pertanian, sehingga dapat mencapai kemandirian pangan tanpa menghilangkan kearifan lokalnya. Didalam seminar nasional ini, kami membagi menjadi 9 (sembilan) subtema.

Seminar nasional ini menampilkan beberapa keynote speaker dari Kementerian Petanian, PERTETA, dan dari beberapa perguruan tinggi. Di samping itu ada juga keynote speaker dari luar negeri yaitu dari Malaysia, dan Jepang. Seminar ini dihadiri oleh mahasiswa teknik pertanian dari berbagai negara yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Philipina.

Dengan adanya seminar ini, diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam memperkaya pengetahuan tentang pertanian kepada peserta seminar, dapat berbagi pengetahuan baru, dan mempererat hubungan antara dosen, peneliti, profesional yang tertarik dalam pengembangan dunia pertanian.

Kami mengucapkan terimakasih banyak kepada Bapak ketua PERTETA pusat, Bapak Ketua PERTETA Sumatera Barat, Bapak Walikota Padang, Bapak Rektor Universitas Andalas, Ketua Program Studi Teknik Pertanian, CV Geosolusindo, PT Bina Pertiwi, PT Semen Padang, Politani Negeri Payakumbuh, atas dukungan moril maupun materil, dan kepada keynote speaker, pemakalah oral maupun poster, peserta, atas partisipasi dalam acaar ini, serta kepada panitia yang telah mempersiapkan segala sesuatunya demi terselenggaranya acara ini.

Padang, 4 November 2016
Dekan Fakultas Teknologi Petanian
Universitas Andalas

Prof. Dr. Ir. Santosa, M.P

SAMBUTAN KETUA PERTETA SUMATERA BARAT

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan KaruniaNya Seminar Nasional PERTETA 2016 ini dapat diselenggarakan di Kota Padang, Kota yang cukup dikenal di mana-mana karena setiap Rumah Makan yang ada di Seantero Dunia ini pasti memakai nama Rumah Makan Padang. Untuk lancarnya kegiatan seminar Nasional ini kami telah mempersiapkan buku program kegiatan seminar.



Buku program kegiatan ini berisi kumpulan makalah keynote speaker dan abstrak para pemakalah Seminar Nasional PERTETA 2016 yang diselenggarakan oleh PERTETA Cabang Sumatera Barat bekerjasama dengan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas yang didukung oleh Pemerintah Kota Padang Provinsi Sumatera Barat yang dilaksanakan pada Tanggal 4 sampai 6 November 2016, bertempat di Kampus Universitas Andalas Padang yang beralamat Komplek Kampus Unand Limau Manis Padang. Seminar Nasional PERTETA 2016 yang bertemakan "Teknik Pertanian Untuk Mendukung Kemandirian Pangan Berbasis Kearifan Lokal" ini dikelompokkan ke dalam lima bidang, yaitu: 1) Teknologi Modern Untuk Pengolahan Hasil pertanian 2) Keamanan dan Ketersediaan Pangan, 3) Implementasi Standard Pengolahan Dalam Industri Makanan, 4) Energi Baru dan Terbarukan 5) Teknologi "Precision Farming" 6) Pertanian yang Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan, 7) Teknik Pasca Panen, 8) Teknologi Rekayasa Sumber Daya Genetik, 9) Sistem Informasi untuk Pertanian.

Seminar Nasional ini juga di hadiri oleh Himpunan Mahasiswa Teknik Pertanian Se Indonesia dan Juga dari Negara Tetangga (Malaysia, Thailand, Philipina), yang di dampingi oleh para dosennya masing-masing. Pada kesempatan ini, Kami atas nama Ketua PERTETA Cabang Sumatera Barat mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ketua PERTETA Pusat, Bapak Wali Kota Padang, Bapak Rektor Universitas Andalas, Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Ketua Program Studi Teknik Pertanian FTP-Unand, atas dukungan moril dan materiil sehingga terwujudnya Seminar Nasional ini. Terimakasih juga kami sampaikan kepada para sponsor (CV. Geosolusindo, PT Bina Pertiwi, PT Semen Padang), *keynote speaker*, para pemakalah dan peserta yang berpartisipasi secara aktif pada seminar nasional ini. Tak lupa terimakasih juga disampaikan kepada para panitia dan mahasiswa yang telah bekerja keras mempersiapkan segalasesuatunya sehingga Seminar Nasional PERTETA ini dapat terselenggara dengan Baik.

Terimakasih.

Padang 4 November 2016
Ketua PERTETA Sumatera Barat

Dr. Ir. Eri Gas Ekaputra, MS

SAMBUTAN KETUA PANITIA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL PERTETA 2016

Kemandirian pangan serta pertanian berkelanjutan merupakan suatu isu strategis yang menjadi bagian dari Millennium Development Goal bagi Bangsa Indonesia. Pesatnya laju pertumbuhan penduduk, meningkatnya kebutuhan pangan, serta berkurangnya area pertanian akibat urbanisasi dan perubahan iklim yang diikuti oleh alih fungsi lahan menjadikan upaya pemenuhan kebutuhan pangan sebagai tantangan yang sangat kompleks.



Pelaksanaan Seminar Nasional PERTETA ini merupakan bagian dari upaya mencari pemecahan masalah krusial tersebut. Para ahli dan praktisi keteknikan dari berbagai daerah maupun mancanegara yang berpartisipasi pada kegiatan ini memiliki pengalaman dan pengetahuan yang spesifik dalam upaya mengatasi kebutuhan pangan di daerah asalnya. Dengan dilaksanakannya seminar ini, maka pemecahan masalah pangan dan pertanian berkelanjutan diharapkan tercapai dalam periode yang lebih singkat, melalui suatu solusi yang lebih baik, berbasis kearifan dan kebijaksanaan lokal.

Keluaran dari kegiatan ini diharapkan menjadi tulang punggung tercapainya kemandirian pangan di Indonesia melalui upaya sistem pertanian yang berkelanjutan. Kegiatan ini akan secara signifikan membuka dan memperluas jejaring kerjasama antara periset di bidang keilmuan Teknik Pertanian dengan periset dari daerah lain pada skala nasional maupun internasional. Dengan penguatan jejaring kerjasama riset nasional ini diharapkan akan terbuka jalinan kerjasama riset secara konsorsium yang melibatkan pihak internasional.

Selain itu, kegiatan ini juga menjadi kesempatan emas bagi praktisi, profesional dan produsen pangan serta peralatan penunjang pertanian untuk mempromosikan produk dan hasil karyanya kepada audiens yang lebih luas, yang datang dari berbagai negara. Untuk itu, pada kesempatan ini Kami mengundang partisipasi dari para produsen pangan dan peralatan penunjang pertanian agar dapat berpartisipasi dalam kegiatan ini sehingga terjadi sinergi yang sangat menguntungkan bagi semua pihak.

Kegiatan SEMINAR NASIONAL PERHIMPUNAN TEKNIK PERTANIAN INDONESIA 2016 dengan tema "TEKNIK PERTANIAN UNTUK Mendukung Kemandirian Pangan Berbasis Kearifan Lokal" akan dilaksanakan pada tanggal 4-6 NOVEMBER 2016 di CONVENTION HALL UNIVERSITAS ANDALAS, PADANG, SUMATERA BARAT.

Akhir kata kami mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak serta upaya dan kerjakeras yang dilakukan oleh seluruh anggota tim pelaksana demi kesuksesan kegiatan Seminar ini.

Terimakasih dan Selamat Datang di Ranah Minang.

Ketua Pelaksana
Seminar Nasional PERTETA 2016

Dr. Eng. Muhammad Makky
PERTETA Cab.SUMBAR

DAFTAR ISI

SUSUNAN PANITIA PERTETA 2016

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

SAMBUTAN KETUA PERTETA SUMATERA BARAT

SAMBUTAN KETUA PANITIA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL PERTETA

2016

DAFTAR ISI

DAFTAR PARALLEL SESSIONS

JADWAL SEMINAR DAN LOKASI

JADWAL KEGIATAN SEMINAR 2016

TEKNOLOGI MODERN UNTUK PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN (AE1)

KEAMANAN DAN KETERSEDIAAN PANGAN (AE2)

ENERGI BARU DAN TERBARUKAN (AE4)

TEKNOLOGI PERTANIAN PRESISI (AE5)

PERTANIAN YANG BERKELANJUTAN DAN RAMAH LINGKUNGAN (AE6)

TEKNIK PASCA PANEN (AE7)

TEKNOLOGI REKAYASA SUMBERDAYA GENETIK (AE8)

SISTEM INFORMASI TERKAIT PERTANIAN (AE9)

DAFTAR PARALLEL SESSIONS

HAL	JUDUL / PENULIS	KODE
3	TEKNOLOGI MODERN UNTUK PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN (AE1)	
3	Repair Costs Analysis Of Farm Machinery In Oil Palm Plantation Operations In Malaysia Siti Nabilah Samsudin, Ajeng Jok Wan, and Darius El Pebrian	AE1-001
3	Aplikator Kompos untuk Tanaman Hortikultura Menggunakan Tenaga Tarik Traktor Dua Roda Iqbal, Mahmud Achmad dan Muhammad Tahir Sapsal	AE1-002
4	Pembuatan Alat Produksi Sagu Hasil Modifikasi Stasiun Kerja Pamarutan yang Ergonomis Ardian dan Yenita Morena	AE1-003
5	Rancang Bangun Pemanas Ohmic Pada Tekanan Vakum untuk Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut (<i>Eucheuma cottonii</i>) Iswahyono, Siti Djamilia, dan Amal Bahariawan	AE1-004
5	Rancang Bangun Alat Pembakar Sagu SEP Indah Widanarti dan Yosefina Mangera	AE1-005
6	Combustion Performance of Biomass Composite Briquette from Rice Husk and Banana Residue M. M. Nazari, C. P. San, N. A. Atan	AE1-006
7	Pengaruh Asap Cair yang Dibuat Dari Tiga Jenis Kayu Terhadap Pembekuan Lateks Cair dan Mutu Ribbed Smoked Sheet (RSS) Tamrin, Achmad Fiqri Aulia dan Prayoga	AE1-007
7	Effect Of Loading Rate On Biogas Production From Cow Manure Using Semi Continous Anaerobic Digester Agus Haryanto, Nugroho Hargo Wicaksono, and Sugeng Triyono	AE1-008
8	Design and Testing of Biogas Slurry Separator by Water-jet Vacuum Pump for Solid and Liquid Fertilizer Anang Lastriyanto, B. Suharto, Sumardi HS, Lilya DS, and Retno D, Bambang DA	AE1-009
8	Analisis Hujan Rencana untuk Perancangan Bangunan Pengendali Sedimen di Sungai Cisomang, Desa Linggasari, Kecamatan Darangdan, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat Dwi Rustam Kendarto, Totok Herwanto, Lauravista	AE1-010
9	Modifikasi Elemen Ruang Penyosoh Pada Mesin Penyosoh Sorgum Raka Sukma Wijaya, Asep Yusuf, dan Sudaryanto Zain	AE1-011
9	Modifikasi dan Uji Kinerja Mesin Pencetak Emping Jagung Totok Herwanto, Sudaryanto, dan Ahmad Thoriq	AE1-012
10	Analisis Teknik dan Uji Kinerja Reaktor Kompos Portable Wahyu K. Sugandi, Zaida, dan Niar Suwiarti	AE1-013
11	Rancang Bangun Aktuator Lampu Pijar untuk Pertumbuhan Tanaman Sawi (<i>Brassica rapa</i> var. <i>parachinensis</i> L.) Hidroponik di dalam greenhouse Mareli Telaumbanua, Bambang Purwantana, Lilik Sutiarmo, Mohammad Affan Fajar Falah, dan Agus Rukundo	AE1-014
12	Design Of A Greenhouse By Using Knockdown System	AE1-015

	Oktafri, Budianto Lanya, dan Muhammad Afipudin	
12	Modifikasi dan Uji Kinerja Mesin Pencetak Emping Jagung	AE1-016
	Totok Herwanto, Sudaryanto, dan Ahmad Thoriq	
13	Penerapan Mekanisasi dalam Pengayaan Hara Pupuk Organik	AE1-017
	Elvin Hasman, Naswir, Irwan A	
13	Pengeringan Chips Ubi Kayu Menggunakan Pengering Buatan Tipe Efek Rumah Kaca Dengan Konveksi Paksa	AE1-018
	Jonni Firdaus	
14	Kapasitas dan Efisiensi Kerja Penanaman Indo Jarwo Rice Transplanter	AE1-019
	Jonni Firdaus, Basrum dan Andi Baso Lompengeng Ishak	
15	Karakteristik Suhu Kompogas Biomasa Modifikasi Ventilasi Siklon Menggunakan Bahan Bakar Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung	AE1-020
	Freeke Pangkerego dan Herry Pinatik	
16	Modifikasi Elemen Ruang Penyosoh Pada Mesin Penyosoh Sorgum TEP-3 untuk Penyosohan Biji Hanjeli (Coix Lacrymajobi L) Berdasarkan Karakteristiknya	AE1-021
	Raka Sukma Wijaya, Asep Yusuf, dan Sudaryanto Zain	
16	Optimasi Pola Tanam Usaha Tani di Kabupaten Minahasa Selatan	AE1-022
	Robert Molenaar dan Christian Sumampouw	
17	Enhancing of Droplets Quality in Fog Cooling System for Naturally Ventilated Greenhouse	AE1-023
	Handarto, Muhammad Saukat, Chay Asdak and Dwi Agustina Kusumaningrum	
18	Perkembangan Alat dan Mesin Pertanian Mendukung Wilayah Pasang Surut Sebagai Penghasil Beras di Sumatera Selatan.	AE1-024
	Budi Raharjo, Yanter Hutapea dan Harmanto	
19	Sintesis Nanoselulosa Bakteri Sebagai Pengisi (Filler) Pada Komposit Bioplastik dengan Matriks PVA(Poli Vinil Alcohol)	AE1-025
	Maryam, Dedy Rahmad, dan Yunizurwan	
19	Modifikasi Mesin Penyosoh Sorgum untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Tepung Sorgum di Lamongan	AE1-026
	Ana Nurhasanah dan Sri Satya Antarlina	
20	Uji Unjuk Kerja Mesin Combine Harvester Maxx1 M untuk Pemanenan Padi Sawah (Studi Kasus di Desa Torout Kecamatan Tompaso Baru Kab. Minahasa)	AE1-027
	Lady C Ch E Lengkey, Daniel P M Ludong, dan Valentinus I W Tandi Pondan	
21	Evaluasi Teknis dan Ekonomi Mesin Pemeras Daging Buah Sirsak	AE1-028
	Ahmad Thoriq	
21	Analisis Kinerja Penggunaan Irigasi Tetes Otomatis Pada Proses	AE1-029
	Andrianto Ansari, Murtiningrum, Saiful Rochdyanto	
21	Rancang Bangun Rumah Pengering Bahan Olahan Karet (BOKAR)	AE1-030
	Sri Aulia Novita, Fithra Herdian, dan Perdana Putera	
21	Modifikasi Dan Uji Kinerja Alat Pengupas Nanas Tipe Silinder	AE1-031
	M. Muhaemin, T. Herwanto, A. Yusuf, dan A. Hasbiassidik	
22	Oil palm Leaf Crusher Combined with Pin Mill Machine to Produce Cow Feed	AE1-032

	Tri Tunggal and Hilda Agustina	
22	Uji Kinerja Roda Apung Hasil Modifikasi Pada Pengolahan Tanah Sawah	AE-033
	Widya Alen R, Siswoyo Soekarno, dan Tasliman	
23	KEAMANAN DAN KETERSEDIAAN PANGAN (AE2)	
23	The Nature of the Repair and Maintenance Costs Distribution of Combine Harvester in Malaysian Paddy Field	AE2-001
	Mohammad Izwan Ismail, and Darius El Pebrian	
23	Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Kualitas Roti Tawar	AE2-002
	Rahmi Holinesti, STP, M.Si	
24	Rekayas Mesin Pengolah Sorgum untuk Mendukung Ketersediaan Tepung Sorgum Sebagai Bahan Pangan	AE2-003
	Asep Yusuf, Sudaryanto, dan Wahyu K. Sugandi	
24	Perkembangan Alat Dan Mesin Pertanian Mendukung Wilayah Pasang Surut Sebagai Penghasil Beras di Sumatera Selatan	AE2-004
	Budi Raharjo, Yanter Hutapea dan Harmanto	
25	Analisis Rantai Pasok Ketersediaan Bahan Baku Bagi Industri Pangan Lokal di Sumatera Barat	AE2-005
	Gunarif Taib	
26	Penerapan Konfigurasi Optimum Pada Penggilingan Padi Keliling	AE2-006
	Uning Budiharti, Suparlan, Ana Nurhasanah dan Reni Juliana	
27	Aplikasi ICT untuk Manajemen Perkebunan Kelapa Sawit Terpadu Presisi Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi	AE2-007
	Hermantoro, Arief Ika Uktoro, Sigit Prabawa	
27	Kelayakan dan Keamanan Rendang Potong dengan Penggunaan Bahan Bakar Higienis	AE2-008
	Mutia Elida, Sri Aulia Novita, dan Elviati	
28	ENERGI BARU DAN TERBARUKAN (AE4)	
28	Kajian Variasi Komposisi Cangkang Kelapa Sawit dan Tempurung Kelapa untuk Pembuatan Briket Arang	AE4-001
	Aldith Setiawan, Nuraeni Dwi Dharmawati, dan Gani Supriyanto	
29	Produksi Bioetanol dari Limbah Buah Pepaya dengan Perlakuan Panas dan Lama Waktu Fermentasi	AE4-002
	Sri Markumningsih, Bambang Purwantana, dan Eka Marta Fransisca	
29	Performance Evaluation on Drying of "Sale" from Banana in Tray Dryer Using Energy from LPG and Wood Burner	AE4-003
	Yuni Susanti, Joko Nugroho Wakyu Karyadi, Octavia Arini, and Septi Agustiani	
30	Nano-Zeoliteas Medium for Production Of Fuel Grade Bioethanol	AE4-004
	Bambang Susilo	
31	Sintesis Nanoselulosa Bakteri sebagai Pengisi (Filler) Pada Komposit Bioplastik dengan Matriks PVA (Poli Vinil Alcohol)	AE4-005
	Maryam, Dedy Rahmad, dan Yunizurwan	
31	Pengaruh Konsentrasi H ₂ SO ₄ dan Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Gula Reduksi dalam Pembuatan Bioetanol dari Pelelepah Nipah	AE4-006
	Wiludjeng Trisasiwi, Gunawan Wijonarko, Agus Margiwiyatno, dan Kukuh Priyo Aji	
32	Pengaruh Perlakuan Awal Bahan Terhadap Kualitas Fisik Tepung Sukun Menggunakan Pengereng Tipe Pneumatik	AE4-007

	Joko Nugroho W.K., Adelia L.O., Kelvina S.P., M. Maulana N., dan Dwi Ayuni	
33	Analisis Energi Pada Proses Pascapanen Kedelai (Studi Kasus Kelompok Tani Darma Ikhtiar, Desa Rancabango, Kecamatan Tarogong Kaler, Kabupaten Garut) Totok Herwanto, Muhammad Saukat, dan Sembodo Basusen	AE4-008
34	Nano-Zeolite As Medium For Production of Fuel Grade Bioethanol Bambang Susilo, W.A.Nugroho, and Yusuf Khaharudin	AE4-009
35	Effect Of Loading Rate On Biogas Production From Cow Manure Using Semi Continous Anaenobic Digesten Dr.Ir.Agus Haryanto, MP	AE4-010
35	Pengeringan Kemplang Panggang Menggunakan Alat Pengering Tipe Rak dengan Energi Biomassa Sabut Kelapa, Pelepah Kelapa Sawit dan Tongkol Jagung Tamariah Panggabean, S.TP, M.Si	AE4-011
35	Integreasi Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBm) Skala Pedesaan dengan Mesin Produksi Biodiesel Secara Katalis dari Bahan Baku Kelapa Sawit di Propinsi Aceh Kiman Siregar, Mahidin, Syafriandi, Ryan Moulana, Saminuddin B.Tou	AE4-012
36	TEKNOLOGI PERTANIAN PRESISI (AE5)	
36	Aplikasi GPS Dan Drone untuk Inventarisasi dan Pemetaan "Gumuk": Studi Kasus Di Kec. Kalisat, Kab. Jember Afif Amiluddin, Indarto, Entin Hidayah, dan Wiwiek Dwi Winarni	AE5-001
36	Prediksi Kadar Air Chip Ubi Kayu Pada Pengolahan Tepung Mocaf Berbasis Machine Vision Retno Damayanti, Yusuf Hendrawan, La Choviya Hawa, dan M. Ifdial	AE5-002
37	Machine Vision System for Color Grading of Green Pepper (Capsicum annum_L.) Danial Fatchurrahman, Makoto Kuramoto, Naoshi Kondo, Yuichi Ogawa, and Tetsuhito Suzuki	AE5-003
37	Land Use Simulation of Garang Watershed Management of Central Java Amin, M., S. Putu, S. Sahid, and L. Djoko	AE5-004
38	An Online System Using Low Altitude Unmanned Aerial Vehicle for Monitoring Crown of Oil Palm Trees Muhammad Makky, Isril Berd, and Delviyanti	AE5-005
39	Analisis Kinerja Penggunaan Irigasi Tetes Otomatis Pada Proses Pembibitan Kelapa Sawit Andrianto Ansari, Murtiningrum, dan Saiful Rochdyanto	AE5-006
40	Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Irigasi Pompa dengan Tenaga Surya Delvi Yanti	AE5-007
40	Assessment Of High Resolution Satellite Image In Oil Palm Crown Extraction Alexius Korom	AE5-008
41	Rancang Bangun Sistem Pencahayaan Otomatis untuk Memperpanjang Fotosintesis Pada Budidaya Pakcoy (Brassica Rapa L.) dalam Plant Factory Sandra Malin Sutan dan Kinanti Saraswati Angraeni	AE5-009
42	PERTANIAN YANG BERKELANJUTAN DAN RAMAH LINGKUNGAN (AE6)	

42	Aplikasi Indikator Perubahan Hidrologi (IHA): Studi Kasus DAS Bedadung	AE6-001
	Indarto, Sri Wahyuningsih, dan Ega Wiratama	
42	Penentuan Indikator Berbasis Karakteristik Morfometrik untuk Prioritas Konservasi DAS	AE6-002
	Indarto, Sri Wahyuningsih, dan Ega Wiratama	
43	Pengembangan Pertanian Organik di Kawasan Suka Bumi, Kabupaten Solok Selatan	AE6-003
	Eri Gas Ekaputra, Fadli Irsyad	
44	Using Fan at Nozzle to Improve the Effectiveness of Fog Cooling System in A Naturally Ventilated Greenhouse	AE6-004
	Handarto, Muhammad Saukat, Sudaryanto and Rian Fajar	
44	Keragaan Konservasi Tanah dan Air Pada Sawah Lahan Rawa Lebak Dengan Sistem Polder Tertutup	AE6-005
	Edward Saleh dan Rahmat Hari Purnomo	
45	Penggunaan Sumur Paralel untuk Irigasi Airtanah Pada Tanaman Padi Secara Berkelanjutan	AE6-006
	Suhardi, Amad Munir, Daniel Useng, dan Abdul Waris	
46	Analisis Dampak Kesehatan dalam Pengolahan Lahan dengan Menggunakan Sekop oleh Masyarakat Suku Wamena di Kampung Harapan Baru Distrik Merauke	AE6-007
	Yosefina Mangera dan Indah Widanarti	
46	Utilization of Oil Palm Solid Waste Into Biomass Pellet Solutions for Friendly Waste Management	AE6-008
	Rengga Arnalis Renjani, Priyambada, and Eka Suhartanto	
47	The Promise of Biological Control For Sustainable Agriculture: Bacillus Subtilis for Rice Disease Management	AE6-009
	Zaiton Sapak, Ku Asmah Ku Sulong and Mohd Yusoff Abdullah	
47	Kajian Nilai Ekonomi Air Sebagai Upaya Meningkatkan Peran Masyarakat dalam Perlindungan dan Pengelolaan DAS	AE6-010
	Purboseno S, Widyowanti, Reni Astuti, dan Suparman	
48	Hubungan Sifat Fisik Tanah dengan Produksi Salak Padang Sidinpuan (Salaca sumatrana Becc) Berdasarkan Lereng di Tapanuli Selatan	AE6-011
	Yusriani Nasution, Azwar Rasyidin, Yulnafatmawita dan Amrizal Saidi	
49	Optimasi Pola Tanam Usaha Tani di Kabupaten Minahasa Selatan	AE6-012
	Robert Molenaar dan Christian Sumampouw	
50	Pengaruh Metode Fermentasi terhadap Kandungan Protein dan Amonia Pupuk Organik Cair yang Berasal dari Limbah Cair Surimi	AE6-013
	Yusuf Wibisono, Hendaria Dwijayanti, Anang Lastriyanto dan La Choviya Hawa	
51	Performance of a Continuous Treatment of Tofu Processing Industry Wastewater Using Phosphate Rock as the Filter Medium	AE6-014
	Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.	
51	Effect of Cropping System on Soil Moisture Content and Water Use Efficiency of Upland Rice	AE6-015
	Rizki Maftukhah, and Bayu Dwi Apri Nugroho	
52	Kajian Penempatan IPAL di Saluran Drainase Pertanian	AE6-016
	Widyowanti, Reni A., dan Purboseno	
53	Teknologi Fitoremediasi dalam Pemulihan Tingkat Pencemaran Merkuri (Hg) Dengan Menggunakan Tanaman	AE6-017

	Enceng Gondok (<i>Eichhornia Crassipes</i>) Pada Daerah Irigasi Batang Hari Rusnam, Efrizal dan Suarni T	
53	Meningkatkan Ketersediaan Air di Lahan dengan Embung Lapangan Sederhana Widyowanti	AE6-018
53	Analisis Kinerja Penggunaan Irigasi Tetes Otomatis Pada Proses Andrianto Ansari, Murtiningrum, dan Saiful Rochdyanto	AE-019
54	TEKNIK PASCA PANEN (AE7)	
54	Rice Seed Varieties Determination Based on Extracted Colour Features using Image Processing and Artificial Neural Network (ANN) A. Aznan, A. Y. Hashim, R. Ruslan, I. H. Rukunudin, and F. A. Azizan	AE7-001
54	Effect of Various Growing Medias to Water Consumptive use Using Fertigation System on Melon's Production (Cucumis melo L) Nurpilihan Bafdal, Sophia Dwiratna, and Dwi Rustam Kendarto	AE7-002
55	Karakteristik Fisik dan Komposisi Gizi Buah Pandan Laut (<i>Pandanus tectorius</i>) pada Beberapa Tingkat Kematangan Zita L. Sarungallo, Cicilia M.E. Susanti, Nurhaidah I. Sinaga, dan Diana N. Irbayanti	AE7-003
56	Hubungan Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium Jaringan Daun Terhadap Produksi Salak Sidimpuan (<i>Salacca sumatrana</i> Becc.) Rasmita Adelina, Irfan Suliansyah, dan Auzar Syarief, Warnita	AE7-004
57	Pengembangan Metode Blending CPO Pada Tangki Penyimpanan di Pabrik Kelapa Sawit Yofi Rednando, Agus Santoso, and Ir. Harsunu Purwoto, M.Eng	AE7-005
57	Pengaruh Pre-treatment Pencacahan Daun Cengkeh untuk Meningkatkan Rendemen pada Penyulingan Minyak Daun Cengkeh Litapuspita Rizka Perdana ¹ , Musthofa Lutfi, dan Yusuf Hendrawan	AE7-006
58	Respiration Rate and Physical Quality Deterioration of Purple Onion (<i>Allium Ascalonicum</i>) During Storage At Various Temperatures Hanım Z. Amanah, Sri Rahayoe, Septa Melati and Wari'ah	AE7-007
59	Potencial of Curcuma Longa and Cymbopogon Citratus Extract As Molluscicidal Properties For Controlling Golden Apple Snail, <i>Pomacea Canaliculata</i> Siti Noor Hajjar Md Latip and Siti Hawa Puteh Mansur	AE7-008
59	Vitro Regeneration of Sugar Palm (<i>Arenga Pinnata</i> Wurmbe Merr.) By Direct Organogenesis Nazatul Asikin Muda, Asmah Awal and Mohd Yusoff Abdullah	AE7-009
60	Penerapan Model Finite Difference Untuk Menduga Suhu Dan Lama Proses Perlakuan Air Panas Pada Buah Melon Madu Sebagai Prosedur Karantina Fikri Azali Faisal Syaf and Rokhani Hasbullah	AE7-010
61	The Effect of Extraction Treatment Against The Composition of Volatile Compounds of Cherry Leaves (<i>Muntingia</i>	AE7-011

Biarkan bagian kotak ini

Kirim Makalah Secara online ke padang@perteta.or.id dalam bentuk DOC file

Pastikan tidak ada kesalahan nama penulis maupun e-mail dalam

TEKNOLOGI FITOREMEDIASI DALAM PEMULIHAN TINGKAT PENCEMARAN MERKURI (Hg) DENGAN MENGGUNAKAN TANAMAN ENCENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) PADA DAERAH IRIGASI BATANG HARI

Rusnam¹, Efrizal² dan Suarni T³

¹ *Dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas*

² *Dosen Fakultas MIPA Universitas Andalas*

³ *Dosen Fakultas Teknik Universitas Andalas*

ABSTRAK

Tingkat pertumbuhan industri dan pertambangan di negara berkembang menunjukkan grafik yang terus meningkat. Adanya aktifitas ini menyebabkan banyak terjadi pencemaran air oleh logam-logam berat seperti merkuri, timbal, kadmium, kobalt, seng, arsen, besi, tembaga dan senyawa lainnya, semula menyebar dalam konsentrasi kecil, akan tetapi pada proses selanjutnya akan mengalami akumulasi atau pemekatan, sehingga pada konsentrasi tertentu dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Air sungai yang tercemar limbah industri, pertambangan dan rumah tangga yang mengandung unsur-unsur logam berat serta kemudian digunakan untuk mengairi pertanaman tentunya akan menyebabkan tanaman juga mengandung logam berat.

Penelitian yang berkaitan dengan penggunaan tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam menurunkan laju pencemaran merkuri (Hg) telah dilaksanakan pada Daerah Irigasi (DI) Batang Hari, pada bulan Juni – September 2016. Air yang diperlakukan adalah air yang bersumber dari saluran irigasi yang di hulunya terdapat pertambangan emas. Perlakuan fitoremediasi atau penggunaan tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dilaksanakan pada kolam sebelum memasuki areal persawahan. Dari hasil penelitian yang dilakukan ternyata terjadi penurunan konsentrasi merkuri yang sangat signifikan setelah perlakuan fitoremediasi. Konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.005516 mg/L dan setelah perlakuan mengalami penurunan konsentrasi menjadi 0.002836 mg/L atau sudah berada di bawah batas konsentrasi yang diperbolehkan untuk mengairi tanaman pertanian. Dengan demikian didapatkan tingkat efisiensi penurunan konsentrasi merkuri (Hg) sebesar 51.40%. Hal ini berarti bahwa perlakuan fitoremediasi sangat baik digunakan untuk menurunkan konsentrasi logam berat Hg, sehingga tidak membahayakan pada tanaman padi sawah.

Kata Kunci: Fitoremediasi, Merkuri (Hg), Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*), Batang Hari dan Ambang Batas.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan akan air semakin lama semakin meningkat sesuai dengan keperluan dan taraf kehidupan penduduk. Berbagai kegiatan seperti industri dan pertambangan, berhubungan dengan pemakaian air dalam prosesnya. Hal ini telah banyak menyebabkan berbagai dampak negatif terhadap ketersediaan dan kualitas air berupa pencemaran dan kerusakan lingkungan. Pencemaran air oleh logam-logam berat seperti merkuri, timbal, kadmium, kobalt, seng, arsen, besi, tembaga dan senyawa lainnya, semula menyebar dalam konsentrasi kecil, akan tetapi pada proses selanjutnya akan mengalami akumulasi atau pemekatan, sehingga pada konsentrasi tertentu dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Logam berat Merkuri (Hg), adalah satu-satunya logam yang berwujud cair pada suhu ruang. Merkuri, baik logam maupun metil merkuri (CH_3Hg^+), biasanya masuk tubuh manusia lewat pencernaan. Bisa dari ikan, kerang, udang, maupun perairan yang terkontaminasi. Namun bila dalam bentuk logam, biasanya sebagian besar bisa diekresikan. Sisanya akan menumpuk di ginjal dan sistem saraf, yang suatu saat akan mengganggu bila akumulasinya makin banyak. Merkuri dalam bentuk logam tidak begitu berbahaya, karena hanya 15% yang bisa terserap tubuh manusia. Namun begitu terpapar ke alam, dalam kondisi tertentu ia bisa bereaksi dengan metana yang berasal dari dekomposisi senyawa organik membentuk metil merkuri yang bersifat toksis. Merkuri dapat larut dan meresap ke dalam tanah dan ada juga yang masuk ke metabolisme tanaman dan terakumulasi pada semua jaringan tanaman yang berdampak hasil dari tanaman tersebut mengandung merkuri dalam cukup besar, mengurangi jumlah klorofil tanaman hijau, mengurangi pertumbuhan tanaman, merusak pertumbuhan akar dan fungsi serta merusak daun dan menurunkan produksi.

Tindakan pemulihan (remediasi) pada lahan tercemar perlu dilakukan sebagai upaya pengurangan dampak logam berat terhadap lingkungan, tanaman dan biota air. Banyak teknik yang dapat dilakukan untuk upaya pemulihan (remediasi) lahan tercemar salah satunya adalah fitoremediasi yang memanfaatkan tumbuhan air sebagai agensia pembersih.

Beberapa jenis tanaman mampu bekerja sebagai agen fitoremediasi, seperti kiambang (*Salvinia molesta*), enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan kayu apu (*Pistia stratiotes*). Jenis-jenis ini merupakan tanaman air yang banyak dijumpai di sungai, pantai, rawa atau danau di Sumatera Barat. Tumbuhan-tumbuhan ini memiliki kemampuan yang disebut dengan hiperakumulator, yaitu relatif tahan terhadap berbagai macam bahan pencemar dan mampu mengakumulasikannya dalam jaringan dengan jumlah yang cukup besar. Dari hasil penelitian penulis sebelumnya dari ketiga tanaman tersebut ternyata tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) mempunyai kemampuan yang paling tinggi dalam menurunkan pencemaran logam berat merkuri (Hg) (Rusnam and Efrizal, 2016).

Penelitian di atas pada skala laboratorium dan pada kondisi air tergenang (metode *batch*). Pada penelitian ini dilanjutkan dengan penelitian di lapangan yang memperlakukan air tercemar merkuri (Hg) tersebut pada kolam atau sawah bagian hulu dari Daerah Irigasi (DI) Batang Hari sebelum memasuki areal persawahan. Diharapkan air yang digunakan untuk irigasi persawahan di Daerah Irigasi Batang Hari sudah memenuhi baku mutu yang diizinkan sebelum digunakan. Dengan demikian, maka air yang sebelumnya tercemar logam berat merkuri (Hg) tidak lagi membahayakan tanaman padi di Daerah Irigasi Batang Hari tersebut.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan teknologi fitoremediasi yang cepat dan efektif untuk menurunkan beban

pencemaran air limbah merkuri (Hg) dengan tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), sehingga limbah merkuri (Hg) tersebut menjadi tidak berbahaya terhadap pertanian terutama padi sawah.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu menurunkan konsentrasi pencemaran logam berat merkuri (Hg) dengan perlakuan teknologi fitoremediasi yang menggunakan tanaman air Enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), sehingga air bisa digunakan untuk mengairi persawahan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Juni – September 2016 di Daerah Irigasi (DI) Batang Hari, Kabupaten Dharmasraya Propinsi Sumatera Barat. Analisis laboratorium dilakukan laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.

Secara rinci, kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan di lapangan atau sumber pencemaran yaitu pada Daerah Irigasi (DI) Batang Hari, dengan menggunakan tanaman air enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Penelitian bertujuan untuk melihat kemampuan tanaman enceng gondok menurunkan konsentrasi logam berat merkuri (Hg) minimal sampai ke batas kualitas air untuk pertanian yaitu 0,005 mg/L. Penelitian dilakukan pada kolam atau sawah bagian hulu yang dijadikan treatment untuk fitoremediasi. Sawah yang ada di bagian hulu dirubah menjadi kolam untuk perlakuan yang ditanami enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), sebanyak 3 buah kolam perlakuan. Dari kolam yang diperlakukan tersebut air yang telah mengalami perlakuan fitoremediasi dialirkan pada sawah yang berada di bawahnya.

2. Perlakuan Penelitian

Tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) diperoleh dari perairan sekitar lokasi penelitian. Tanaman dipilih berdasarkan panjang akar 20 cm, tinggi dan jumlah tangkai daun yang relatif sama pada setiap perlakuan penelitian. Selanjutnya dilakukan pemindahan tanaman enceng gondok ke kolam atau sawah bagian hulu yang digunakan untuk proses terjadinya fitoremediasi. Kolam yang digunakan sebanyak 3 buah.

3. Pengukuran Sampel

Untuk mengetahui penurunan kadar konsentrasi logam berat dilakukan analisa sampel air di laboratorium dengan menggunakan alat *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* (ICP-MS). Hasil analisa dibandingkan dengan standar baku mutu air untuk irigasi.

4. Pengamatan

Pengamatan pada penelitian terhadap masing-masing perlakuan dilakukan setiap minggu untuk mengetahui kecenderungan penurunan konsentrasi logam Hg. Pengambilan sampel dilakukan tiap 10 (sepuluh menit), selama 5 (lima) kali ulangan pada masing-masing perlakuan.

5. Metode Analisis Data

Perhitungan indeks fitoremediasi (IFR) dilakukan berdasarkan data hasil perlakuan. Dari data yang terkumpul dilakukan perhitungan tingkat penurunan konsentrasi merkuri selama kegiatan berlangsung. Tingkat penurunan konsentrasi merkuri selanjutnya dikenal dengan indeks fitoremediasi (IFR) diperoleh dengan perhitungan:

$$IFR = \left(\frac{\text{konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{\text{konsentrasi awal}} \right) \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengurangan dan penurunan logam berat merkuri (Hg) selama berlangsungnya pengamatan dalam jangka tiga (3) minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penurunan Konsentrasi Kadar Merkuri (Hg) Pada Tiga Minggu Perlakuan

IPAL	Pengamatan Menit-ke	Konsentrasi Merkuri (Hg) Sebelum Perlakuan Minggu-ke (mg/L)			Konsentrasi Merkuri (Hg) Sesudah Perlakuan Minggu-ke (mg/L)		
		I	II	III	I	II	III
Kolam I	10	0.00508	0.00563	0.00533	0.00239	0.00268	0.00261
	20	0.00553	0.00585	0.00580	0.00263	0.00279	0.00276
	30	0.00528	0.00575	0.00574	0.00249	0.00273	0.00273
	40	0.00560	0.00506	0.00508	0.00269	0.00245	0.00246
	50	0.00610	0.00599	0.00500	0.00290	0.00285	0.00236
Rata-rata		0.00552	0.00566	0.00539	0.00262	0.00270	0.00258
Kolam II	10	0.00521	0.00507	0.00507	0.00254	0.00248	0.00247
	20	0.00569	0.00593	0.00584	0.00275	0.00285	0.00282
	30	0.00598	0.00503	0.00505	0.00292	0.00248	0.00246
	40	0.0055	0.00562	0.00551	0.00265	0.00271	0.00270
	50	0.00548	0.00506	0.00598	0.00264	0.00243	0.00288
Rata-rata		0.00557	0.00534	0.00549	0.00270	0.00259	0.00267
Kolam III	10	0.00547	0.00584	0.00570	0.00272	0.00291	0.00283
	20	0.00500	0.0058	0.00585	0.00249	0.00288	0.00292
	30	0.00548	0.00509	0.00501	0.00270	0.00245	0.00250
	40	0.00591	0.00552	0.00535	0.00291	0.00276	0.00267
	50	0.00578	0.00574	0.00584	0.00285	0.00284	0.00289
Rata-rata		0.00553	0.00560	0.00555	0.00273	0.00277	0.00276

Pada Tabel 1, dapat dilihat hasil proses fitoremediasi selama 50 menit pengamatan, dimana pengambilan sampel

air sebagai data awal sebelum masuk ke kolam fitoremediasi dan setelah dibiarkan berproses dalam kolam instalasi pengolahan

fitoremediasi selama 10 menit. Hal ini dilakukan berulang-ulang selama lima (5) kali pengambilan sampel sebelum proses fitoremediasi dan lima (5) kali setelah proses fitoremediasi berlangsung, selama tiga minggu pengamatan. Pada minggu pertama perlakuan, pada kolam pertama perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.00552 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00262 mg/L atau turun sebesar 0.00290 mg/L. Pada kolam kedua perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.00557 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00270 mg/L atau turun sebesar 0.00287 mg/L. Sementara itu, pada kolam ketiga perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.00553 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00270 mg/L atau turun sebesar 0.00279 mg/L.

Pada minggu kedua perlakuan dapat dilihat bahwa pada kolam pertama perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.00556 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00270 mg/L atau turun sebesar 0.00296 mg/L. Pada kolam kedua perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.00534 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00259 mg/L atau turun sebesar 0.00275 mg/L. Sementara itu, pada kolam ketiga perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.00560 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00277 mg/L atau turun sebesar 0.00283 mg/L.

Sementara itu, pada minggu ketiga pengamatan terlihat pada kolam pertama perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.00539 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00258 mg/L atau turun sebesar 0.00281 mg/L. Pada kolam kedua perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg) sebelum perlakuan sebesar 0.00549 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00267 mg/L atau turun sebesar 0.00282 mg/L. Selanjutnya, pada kolam ketiga perlakuan fitoremediasi, konsentrasi merkuri (Hg)

sebelum perlakuan sebesar 0.00555 mg/L dan sesudah perlakuan menjadi 0.00276 mg/L atau turun sebesar 0.00279 mg/L.

Dari semua kolam fitoremediasi, seperti halnya pada pengambilan sampel pada minggu pertama dan kedua, pada sampel minggu ketiga terlihat bahwa hasil proses fitoremediasi dengan menggunakan enceng gondok ternyata bisa menekan atau menurunkan konsentrasi merkuri (Hg) dari sebelumnya melewati ambang batas kualitas air untuk pertanian baik pada kolam pertama, kedua dan ketiga menjadi tidak berbahaya lagi pada tanaman atau sudah berada di bawah ambang batas kualitas air yang dipersyaratkan untuk pertanian atau semua perlakuan telah bisa menurunkan konsentrasi merkuri menjadi di bawah 0.005 mg/L.

Hasil yang didapatkan dari proses fitoremediasi selama tiga minggu perlakuan tersebut selaras dengan yang didapatkan penulis pada tahun pertama rangkaian penelitian ini pada skala laboratorium dimana fitoremediasi dengan enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) bisa menurunkan konsentrasi merkuri (Hg) dari 0.01 mg/L menjadi dibawah standar kualitas air untuk pertanian pada menit ke-90 pada debit 50 ml/detik (Rusnam, Efrizal dan Suarni T, 2016). Hal ini berarti perbaikan kualitas air untuk irigasi pertanian bisa digunakan perlakuan dengan menggunakan teknologi fitoremediasi dengan menggunakan enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang digunakan relatif mudah ditemukan di wilayah Sumatera Barat, dan biasanya ditemukan pada rawa-rawa, saluran air, situ atau danau. Pertumbuhan tanaman tersebut sangat cepat, dan tidak memerlukan perawatan, bahkan dalam kepadatan tertentu sudah mengganggu lingkungan. Selain bisa digunakan untuk menurunkan tingkat pencemaran, tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) juga bisa digunakan sebagai salah satu bahan baku untuk pembuatan sandal jepit.

Persentase penyisihan logam berat merkuri (Hg) selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Penyisihan Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Minggu Pertama

L	IPA	Penga matan Menit- ke	Pesentase Penurunan Konsentrasi Merkuri (Hg) Minggu ke (%)		
			I	II	III
Kolam I		10	52.95	52.40	51.03
		20	52.44	52.31	52.41
		30	52.84	52.52	52.44
		40	51.96	51.58	51.57
		50	52.46	52.42	52.80
Rata- rata			52.53	52.25	52.05
Kolam II		10	51.25	51.08	51.28
		20	51.67	51.94	51.71
		30	51.17	50.70	51.29
		40	51.82	51.78	51.00
		50	51.82	51.98	51.84
Rata- rata			51.55	51.50	51.42
Kolam III		10	50.27	50.17	50.35
		20	50.20	50.34	50.09
		30	50.73	51.87	50.10
		40	50.76	50.00	50.09
		50	50.69	50.52	50.51
Rata- rata			50.53	50.58	50.23

Dari Tabel 2, dapat dilihat persentase penyisihan konsentrasi merkuri (Hg) pada minggu pertama pada kolam

pertama adalah sebesar 52.53%, pada kolam kedua sebesar 51.55% dan pada kolam ketiga 50.53%. Sementara itu pada

minggu kedua perlakuan, dapat dilihat persentase penyisihan konsentrasi merkuri (Hg) pada kolam pertama adalah sebesar 52.25%, pada kolam kedua sebesar 50.50% dan pada kolam ketiga 50.58%.

Pada minggu ketiga pengamatan dapat dilihat persentase penyisihan konsentrasi merkuri (Hg) pada kolam pertama adalah sebesar 52.05%, pada kolam kedua sebesar 51.42% dan pada kolam ketiga 50.23%. Untuk semua perlakuan, baik pada pengambilan sampel minggu pertama kedua dan ketiga ternyata logam berat merkuri (Hg) yang disisihkan sudah melebihi konsentrasi yang masih tertinggal

pada air yang mengalir tanaman atau sawah. Persentase penyisihan yang didapatkan dari proses fitoremediasi selama tiga minggu perlakuan tersebut hampir sama dengan efisiensi penyisihan yang penulis lakukan pada skala laboratorium, dimana efisiensi penyisihan konsentrasi merkuri (Hg) berkisar antara 49.9% dan 54.2% (Rusnam, Efrizal dan Suarni T, 2016). Dengan demikian berarti aktifitas fitoremediasi dengan tanaman enceng gondok bisa diaplikasikan di lapangan bukan hanya berupa hasil penelitian skala laboratorium.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian penelitian pada tahun kedua, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tanaman Enceang gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat menurunkan konsentrasi logam berat Hg sampai ambang batas kualitas air untuk pertanian.
2. Konsentrasi air irigasi yang digunakan untuk mengalir tanaman rata-rata mengandung konsentrasi Hg sebesar 0.00548 mg/L setelah diperlakukan dengan fitoremediasi yang menggunakan

enceng gondok, ternyata air tersebut mengalami penurunan konsentrasi menjadi 0.00268 mg/L atau terjadi rata-rata penurunan sebesar 51.40%. Hal ini berarti bahwa perlakuan fitoremediasi sangat baik digunakan untuk menurunkan konsentrasi logam berat Hg, sehingga tidak membahayakan pada tanaman padi sawah atau berada di bawah ambang batas untuk kualitas air pertanian.

Saran

Perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan pemulihan logam berat dengan metode yang lain selain fitoremediasi, seperti penggunaan bahan-bahan bekas bangunan dan lain-lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Rektor Universitas Andalas melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Andalas yang telah mengalokasikan dana BOPTN 2016, sehingga penelitian ini bisa dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardyanti, Nurandani dkk. 2006. *Fitoremediasi Phospat dengan pemanfaatan eceng gondok* (Studi Kasus Pada Limbah Cair Industri Kecil Laundry). UNDIP: Semarang.
- Hutagalung, HP. 1991. *Pencemaran Laut oleh Logam Berat. Dalam Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya*. P30-LIPI. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian pencemaran Air Presiden Republik Indonesia.

- Priyanto, B. & Prayitno, J. 2006. *Fitoremediasi sebagai Sebuah Teknologi Pemulihan Pencemaran, Khususnya Logam berat*. (<http://lfl.tl.bppt.tripod.com/sublab/lflora1.html>, [21 Februari 2011]).
- Rusnam, Neni dan Bustanul Arifin. 2009. *Teknik Bioremediasi Pengendalian Pencemaran Air Danau Maninjau Sumatera Barat*. Laporan Penelitian Hibah Strategis Nasional. 2009.
- Rusnam dan Asmiwati. 2012. *Pemulihan Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) dengan Menggunakan Tanaman Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes solms*) dan Azolla (*Azolla pinnata*) untuk Kualitas Air Irigasi*. Penelitian DIPA Fateta Unand. 2012.
- Rusnam, Asmiwati dan Maidar Pratomo. 2013. *Reduction of Metal Mercury Concentration by The Plant's Mata Lele (*Azolla pinnata* R. Br.) for Irrigation Water*. Prosiding : The International Symposium on Agricultural and Biosystem Engineering (ISABE) 2013.
- Rusnam, Asmiwati, Efrizal dan Arda Sofiani. 2013. *The Influence of Water Hyacinth to Decrease the Heavy Metals Mercury (Hg) Concentration for Irrigation*. International Journal of Advanced Science Engineering Information Technology, Vol. 3 (2013) No. 6, pages: 23-25.
- Rusnam, Efrizal dan Asmiwati. 2013. *Metode Penurunan Tingkat Pencemaran Merkuri Dengan Menggunakan Berbagai Tanaman Air (Fitoremediasi)*. Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Unand Tahun Pertama. 2013.
- Rusnam, Efrizal dan Suarni. 2014. *Metode Penurunan Tingkat Pencemaran Merkuri Dengan Menggunakan Berbagai Tanaman Air (Fitoremediasi)*. Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Unand Penelitian Tahun Kedua. 2014.
- Rusnam and Efrizal. 2016. *The Ability of Water Plants to Reduce the Level of Mercury Pollution in Water Quality in Irrigation*. International Journal of Waste Resources, Volume 6 Issue 2 (2016).
- Rusnam, Efrizal and Suarni, T. 2016. *The Phytoremediasi Technology in The Recovery of Mercury Pollution by Using Water Hyacinth Plant (*Eichhornia Crassipes*) for Water Quality of Irrigation*. Journal of Industrial Pollution Control 32 (1) (2016) pp 356-360.