

PROSIDING

SEMINAR AGROINDUSTRI DAN LOKAKARYA NASIONAL

Forum Komunikasi Pendidikan Tinggi - Teknologi Pertanian Indonesia

**Peranan Teknologi Pertanian
dalam Mewujudkan Kemandirian Maritim,
Pangan, dan Energi Berkelanjutan**

*Hotel Oval Surabaya,
2-3 September 2015*



Prodi Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura
Sekretariat: Jl Raya Telang PO BOX 2 Kamal, Bangkalan Madura
Website: tip.trunojoyo.ac.id/semnas

HALAMAN PENGESAHAN PROSIDING

Judul Makalah : **Filtrasi Limbah Cair Industri Tahu dengan Media Partikel Batuan Fosfat (Filtration Of Whey Using Rock Phosphate)**

Penulis 1 : Sugeng Triyono
Penulis 2 : **Agus Haryanto**
Penulis 3 : Meylinda Silviana

Publikasi : Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional Forum Pendidikan Tinggi Teknologi Pertanian Indonesia

ISBN : 978-602-7998-92-6
Tanggal Publikasi : 2-3 September, 2015.

Penerbit : Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo, Madura-Indonesia

Mengetahui,
a.n Dekan Fakultas Pertanian
Wakil Dekan I

Bandar Lampung, 11 April 2016
Penulis

Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.
NIP 196308041987032002

Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP 196505271993031002

Menyetujui,
Ketua LPPM
Universitas Lampung

Warsono, Ph.D
NIP. 196302161987031003

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji syukur kami haturkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya atas berkat, rahmat dan hidayahNya prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT –TPI 2015 “**Peranan Teknologi Pertanian dalam Mewujudkan Kemandirian Maritim, Pangan, dan Energi Berkelanjutan**“ ini dapat terselesaikan dengan baik.

Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT – TPI 2015 ini bertujuan memaparkan artikel tentang hasil-hasil penelitian dan gagasan ilmiah mengenai teknologi pertanian dalam rangka meningkatkan produktifitas dan efisiensi pertanian, pengolahan hasil pertanian dalam rangka mendukung program kemandirian pangan serta menjadi bahan kajian & pengembangan bagi pihak terkait (akademisi, peneliti, dan pelaku usaha) dalam rangka mewujudkan kemandirian maritim, pangan dan energi berkelanjutan. Hasil-hasil karya ilmiah yang dinilai layak tersebut telah disajikan dalam serangkaian sesi presentasi yang diadakan selama seminar berlangsung tanggal 2-3 September 2015, dan selanjutnya diterbitkan dalam prosiding.

Saya selaku ketua panitia mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh anggota tim pengarah, reviewer, editor dan pemakalah Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI ini. Selain itu, saya juga menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya atas antusias serta kerja keras yang telah ditunjukkan oleh seluruh anggota panitia, serta berbagai anggota yang telah terlibat secara langsung maupun tidak langsung demi terbitnya Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI ini.

Kami sangat berharap adanya kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dalam pelaksanaan seminar nasional dan penerbitan prosiding.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surabaya, 2 September 2015
Panitia Seminar Agroindustri dan
Lokakarya Nasional FKPT-TPI 2015
Ketua

Dr. Ir. Abdul Azis Jakfar, M.T
NIP. 196203021988111003

DAFTAR ISI

Cover Depan	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iv

MAKALAH ORAL PRESENTASION

A. Bidang Ilmu Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian

Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Fiksator Terhadap Intensitas Warna Kain Mori Batik Menggunakan Pewarna Alami Kunyit (<i>Curcuma Domestica</i> Val.) (Ulil Fakriyah , Maimunah Hindun Pulungan, dan Ika Atsari Dewi)	A-1
Ekstraksi Glukosamin dari Ceker Ayam (Tri Dewanti Widyaningsih , Dian Handayani, Novita Wijayanti dan Sudarma Dita)	A-5
Penambahan Ekstrak Wortel Pada Bakso Ikan Gabus Terhadap Kadar B-Karoten dan Sifat Organoleptiknya (Dharia Renate dan Eva Nurlismita)	A-11
Karakterisasi Tepung Kimpul pada Berbagai Perlakuan Penghilangan Rasa Gatal (Diana Puspitasari , Tri Rahayuningsi, dan Fungsi Sri Rejeki)	A-18
Gula Siwalan Sebagai Bahan Pemanis Alami dan Aman: Tinjauan dari Kandungan Kalori dan Indeks Glikemik (Endang Retno Wedowati , Diana Puspitasari, Fungsi Sri Rejeki, dan Akmarawita Kadir)	A-28
Studi Perbandingan Komposisi Tepung Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench) Dengan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Mi Instan (Laras Putri Wigati , Sumardi Hadi Sumarlan, dan Darwin Kadarisman)	A-36
Pengaruh Suhu Dan Lama Pemanasan Terhadap Karakteristik Metil Ester Sulfonat Berbasis Sawit (Sri Hidayati dan Pudji Permadi)	A-45
Potensi Beberapa Jamur <i>Basidiomycota</i> Sebagai Bumbu Penyedap Alternatif (Netty Widyastuti , Donowati Tjokrokusumo, dan Reni Giarni)	A-52
Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i> Pati Sagu (Kajian Penambahan Kitosan Dan Gelatin) (Maimunah Hindun Pulungan , Vemy Suryo Qushayyi, dan Wignyanto)	A-61
Pengaruh Penambahan Effervescent Mix dalam Pembuatan Serbuk Effervescent Daun Pegagan (<i>Centella asiatica</i> , L. Urban) (Sahadi Didi Ismanto, Neswati dan Azizah)	A-68
Pemanfaatan Sirup dan Buah Nipah (<i>Nypa Fruticans</i>) Sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan Selai (Kajian Penambahan Konsentrasi Sukrosa pada Proporsi Sirup Gula dan Buah Nipah) (Arie Febrianto Mulyadi , Susinggih Wijana, dan Dian Mutiara Lumongga) .	A-78
Varietas Unggul Kedelai Hitam Sebagai Bahan Baku Kecap (Erliana Ginting , Rahmi Yulifianti, dan Tarmizi)	A-86
Karakterisasi dan Perubahan Antosianin Ubi Jalar Ungu Selama Germinasi (Kukuk Yudiono , Handini, dan Lisa Kurniawati)	A-93
Ragam Asam-Asam Lemak Daging Kambing dan Sapi Segar Serta Olahannya pada Lokasi Karkas yang Berbeda (Susilawati , Murhadi, dan Agustina)	A-100
Model Perubahan Mutu Tepung Rebung Selama Penyimpanan (Gatot Priyanto , I.Turama, dan B. Hamzah)	A-108

Pengaruh Jenis Bahan Fiksasi (Tawas, Tunjung dan Kapur Tohor) Terhadap Intensitas Warna dan Ketahanan Luntur Kain Mori Batik Hasil Pewarnaan daun Jati (<i>Tectona grandis</i> Linn.f) (Beauty Suestining Diyah D , Susinggih Wijana, dan Danang Priambodho)	A-117
Produksi Metil Ester Sulfonat dari Sisa Hasil Etanolisis PKO (<i>Palm Kernel Oil</i>) (Murhadi , Sri Hidayati dan Titian Widayati)	A-122
Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimia Rusip dengan Perbedaan Waktu Penambahan Gula Aren Cair (Dyah Koesoemawardani , Samsul Rizal, dan Rukmini Susilowati)	A-132
Pengaruh Konsentrasi Penambahan EM4 dan Lama Waktu Fermentasi pada Kualitas Teh Kompos Janjang Kosong Kelapa Sawit sebagai Anti-fungal pada <i>Ganoderma boninense</i> (Sakunda Anggarini , Wignyanto, Nur Hidayat, dan Randy Yulidar Anggarapuri)	A-140
Pemanfaatan Umbi Minor Gadung sebagai Bahan Baku Produksi Gula Cair Menggunakan Proses Likuifikasi dan Sakarifikasi secara Enzimatis (Amna Hartiati and IW. Gede Sedana Yoga)	A-147
Penambahan sorbitol untuk memperbaiki karakteristik dan meningkatkan daya simpan <i>fruit leather</i> Jambu biji merah (Sri Winarti , Jariyah dan Ratih Arumsari Kartini)	A-155
Optimalisasi Pengolahan <i>Mango Leather</i> (Sufinah , Millatul Ulya, Sri Hastuti)	A-163
Aktivitas Inhibisi A-Amilase dan Total Polifenol Teh Daun Sisik Naga Pada Suhu Pengeringan Yang Berbeda (Deivy Andhika Permata dan Novelina)	A-171
Karakteristik Fungsional Tepung Sukun Hasil Modifikasi Annealing (Widya Dwi Rukmi Putri dan Elok Zubaidah)	A-178
Studi Lama Fermentasi dan Tingkat Kadar Air dalam Produksi Pigmen Angkak pada Substrat Ampas Sagu-Tepung Beras Menggunakan <i>Monascus purpureus</i> (Alfi Asben dan Anwar Kasim)	A185
Kinetika Perubahan Bilangan Oksida Minuman Emulsi dari Pekatan Karoten Minyak Sawit Merah Selama Penyimpanan pada Berbagai Intensitas Cahaya (Mursalin , Surhaini dan Ade Yulia)	A192
Kinetika Kerusakan Karoten pada Minuman Emulsi Selama Penyimpanan (Surhaini , Mursalin dan Ade Yulia)	A197
Upaya Peningkatan Mutu dan Sertifikasi Minyak Nilam di Kolaka Utara (Tamrin , Nur Asyik, dan Gusnawaty)	A202
Sifat Fisikokimia dan Karakteristik Sensori Kue Bangkit Berbahan Pati Sagu, Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Ungu (Raswen Efendi , Netti Herawati, dan Selvi Mustika Sari)	212
Formulasi Pangan Darurat Berbentuk <i>Food Bars</i> Berbasis Tepung Millet Putih (<i>Panicum miliceum.L.</i>) dan Tepung Kacang-kacangan dengan Penambahan Gliserol sebagai Humektan (R. Baskara Katri Anandito , Edhi Nurhartadi, Siswanti, dan Vera Setya Nugrahini)	A222
Seaweed Cookies : An Alternative of Healthy Snack (Siti Nur Husnul Yusmiati)	A231
Aktivitas hipoglikemik, uji tekstural dan sensori roti tawar <i>gluten free</i> tinggi protein dari komposit tepung gadung (<i>dioscorea hispida</i> dennst) (Maghfiroh , Meila Kartika W, Moh Habibi, Mohammad Taufiqurrahman, Neilatul Nuriyah, dan Umi Purwandari)	A241
Sifat Antibakteria Ekstrak Daun Jambu Mete (<i>Anacardium Occidentale L</i>) Kering Terhadap <i>Helicobacter Phylori</i> (Achmad Alfian Wijaya , Sholihatus Sholihin, Rizka Alivia Armala, Faizal Ramadhan, Faimatul Imaroh, dan Darimiyya Hidayati)	A247
CRUFT-B (Crude Fiber Tacca Biscuit) (Eka Nofianti , Khusnul Hotimah Ulfa, M. Ja'far Shodiq , Istiqomah Muk'arif, Siti Urfi Nafiaturrizkiyah)	A252

Kajian Senyawa Bioaktif Buah Kenari Segar (<i>Canarium vulgare</i> Leenh) (Meitycorfrida Mailoa)	A259
Orzo benguk (<i>mucuna pruriens</i>) sebagai alternative makanan bergizi tinggi pasca bencana (Muhammad Ali Muhtar , Muqfitd Arya Adhitya, Khoirul Huda , dan Umi Purwandari) .	A263
Kajian Kualitas Cake Pisang Tanduk Kukus dengan Variasi Penggunaan Tepung Terigu dan Telur (Enny Karti Basuki , Rosida, Prapti Akhiriningsih)	A271
Aplikasi TFT (Tepung Fungsional Termodifikasi) Koro Pedang (<i>Canavalia ensiformis</i> L.) pada Pembuatan Beras Cerdas (Ahmad Nafi', Wiwik S Windrati, Nurud Diniyah, Eko Duhur PBLs, dan Achmad Subagio)	A280

B. Bidang Ilmu Teknologi Industri Pertanian

Model Matematis Pengomposan Limbah Penyulingan Minyak Nilam (<i>Pogestemon cablin Benth</i>) (Nur Hidayat dan Rafny Akta Prasetya)	B1
Analisis Pengukuran Kinerja Menggunakan <i>Balanced Scorecard</i> (BSC) Pada Restoran Cepat Saji <i>Prime Fried Chicken</i> (PFC) Malang (Dhita Morita Iksari , Yulia Dian Ningrum, dan Wike Agustin Prima Dania)	B9
Analisis Keberlanjutan Program Pengembangan Biogas Indonesia, Studi Kasus di Daerah Istimewa Yogyakarta (Meidi Syaflan , Ngatirah, dan Nadime Lasykar Muhammad)	B21
Analisa Penolakan Produk Ekspor Indonesia Rajungan (<i>Portunus Pelagicus</i>) dan Kepiting (<i>Scylla Serrata</i>) di Amerika Serikat Periode Tahun 2002 – 2013 (Wahyu Supartono dan Putri Rakhmadhani NR)	B28
Minat Beli Konsumen terhadap Unting Sagu Instan Berbagai Varian Rasa dan Jenis Kemasan (Rini Hustiany dan Yuspihana Fitriah)	B33
Analisis Perilaku Konsumen dalam Pembelian Produk Olahan Ayam Bersertifikat Halal di Provinsi D.I Yogyakarta (Tian Nur Ma'rifat)	B42
Pemanfaatan Limbah Biomassa Untuk Briket Sebagai Energi Alternatif (Rahmad Hari Purnomo , Haisen Hower, dan Inka Rizki Padya)	B54
Analisis Elemen Kunci dalam Kelembagaan Rantai Pasok Minuman Sari Apel dengan Pendekatan Metode <i>Interpretive Structural Modelling</i> (Siti Asmaul Mustaniroh , Mas'ud Effendi, dan Ika Ayu Purnama Putri)	B68
Membangun Keterpaduan Kebijakan dan Strategi Peningkatan Fungsi guna Rumput Laut (<i>E.Cottonii</i>) di Buton Sulawesi Tenggara (Wagiman dan Makhmudun Ainuri)	B76
Analisis Elemen Kunci untuk Pengembangan Usaha dengan <i>Metode Interpretative Structural Modelling</i> (ISM) (Studi Kasus di KUD DAU, Malang) (Enggar D. Kartikasari , Wike A. P. Dania, dan Rizky L. R. Silalahi)	B88
Analisis Persepsi Konsumen dari Perspektif <i>Meal Experience</i> (Studi pada cafe My Kopi-O! Mall MX) (Endah Rahayu Lestari , Panji Deoranto, dan Ayu Yuni Afifah)	B97
Perumusan Strategi Kemitraan Muthos dengan Petani pada Rantai Pasok Beras Organik di Mojokerto Menggunakan Metode <i>Quantitative Strategic Planning Matrix</i> (QSPM) (Ika Atsari Dewi , Retno Astuti, Muhamad Samsul Hadi, dan Nurwinda Levitasari)	B103
Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Olahan Mangga Menggunakan Metode <i>Material Requirement Planning</i> (MRP) (Ardaneswari DPC)	B114
Ketahanan Tarik Kertas Seni dari Serat Pelepah Nipah (<i>Nypa fruticans</i>) (Kajian Proporsi Bahan Baku dan Perekat) (Ika Atsari Dewi , Susinggih Wijana, Nur Lailatul Rahmah dan Erwin Sugiarto)	B128

Perilaku Konsumen dalam Keputusan Pembelian Keripik Buah (Studi Kasus Kota Malang) (Mas'ud Effendi, Retno Astuti, dan Novi Julian Pratiwi)	B133
Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia, Pemberdayaan dan Kebijakan Pemerintah Terhadap Kinerja Usaha Agroindustri yang Dikelola Kelompok Wanita Tani (KWT) (Studi Kasus Usaha Agroindustri Kelompok Wanita Tani Di Kabupaten Bojonegoro) (Riska Septifani, Imam santoso, dan Fatma Kurniawati)	B139
Strategi Minimasi Resiko pada Proses Pengembangan Produk (Dyan Fitrissari, Imam Santoso, dan Arif Hidayat)	B149
Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur Tiram dan Kotoran Kambing Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Berdasarkan Kajian Konsentrasi Em4 dan Jumlah Pembalikan (Nur Lailatul Rahmah, Rahmad Waris Wahdianto, dan Nur Hidayat)	B156
Analisis Segmentasi dan Persepsi Konsumen terhadap Susu Pasteurisasi dengan Metode CHAID dan MDS (Studi Kasus pada "DAU Fresh Milk") (Usman Effendi, Siti Asmaul Mustaniroh, dan Anik Nur Habyba)	B165
Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Gedi (<i>abelmoschus manihot l.</i>) sebagai Bahan Sediaan Obat (Dodyk Pranowo, Erliza Noor, Liesbetini Haditjaroko dan Akhiruddin Maddu)	B175
Perumusan Strategi Kemitraan Koperasi dengan Petani pada Rantai Pasok Produk Hortikultura Organik (Studi Kasus di Koperasi Brenjonik, Mojokerto) (Panji Deoranto, Amalia Haris Kartikasari, Arika Hasanah, dan Ika Atsari Dewi)	B185
Desain Kombinasi Atribut (Stimuli) Produk Olahan Ubi Jalar dengan Menggunakan Prosedur <i>Syntax</i> dan Orthogonal (Azimmatul Ihwah, Retno Astuti, Usman Effendi, Mas'ud Effendi, Wendra G. Rohmah)	B194
Pengaruh Bahan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur dan Intensitas Warna Kain Mori Batik Hasil Pewarnaan dengan Ekstrak Kayu Mahoni (Susinggih Wijana, Ika Atsari Dewi dan M. Adam Muharam)	B203
Strategi Pengembangan Standarisasi pada UMKM Gula Aren di Kalimantan Selatan (Hesty Heryani, Agung Nugroho dan Thresye)	B211
Penentuan Strategi Berdasarkan Analisis Pengukuran Kinerja Di PT Inti Luhur Fuja Abadi, Pasuruan (Retno Astuti, Panji Deoranto, dan Sanditya Gunawan).....	B222
Mapping Sistem Logistik Produk Ikan Tangkap Segar di Daerah Pesisir Pantai Jawa (Endy Suwondo dan Adi Djoko Guritno)	B229
Pentingnya Model Pengembangan Perusahaan dalam Sektor Industri Kecil Menengah Agro (Totok Pujianto)	B233
Analisis Pengaruh Kualitas Produk dan <i>Brand Images</i> Terhadap Kepuasan Konsumen untuk Meningkatkan Loyalitas Konsumen Teh Botol Sosro (Sucipto, Shyntia Atica Putri, dan Fatati Nuriyana)	B242
Analisis Nilai Tambah Produk Anyaman Bambu Kelompok Usaha Kerajinan di Dusun Calok Kabupaten Jember (Miftahul Choiron dan Winda Amilia)	B253
Filtrasi Limbah Cair Industri Tahu dengan Media Partikel Batuan Fosfat (Sugeng Triyanto, Agus Haryanto, dan Meylinda Silviana)	B258
Analisis Preferensi Konsumen Dodol Rumput Laut di UKM Puspa Marina Pamekasan (M. Halili, Iffan Maflahah, Rakhmawati)	B264
Modifikasi <i>Failure Mode Effect Analysis</i> untuk Mengevaluasi Distribusi Jambu Biji Selama Rantai Pasok: Studi Kasus di Pasar Tradisional di Yogyakarta (Muhammad Prasetya Kurniawan, dan Anggoro Cahyo Sukartiko)	B273

Optimasi Proses Emulsifikasi Minyak Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) (Yuliani Aisyah , Novi Safriani, Murna Muzaifa, dan Fakhrrurrazi)	B283
--	------

C. Bidang ilmu Keteknikan Pertanian

Rancang Bangun Irigasi Curah (Sprinkle) untuk Tanaman Jeruk Keprok 55 Andalan Kota Batu (Bambang Suharto dan Liliya Dewi Susanawati)	C1
Perancangan dan Uji Kinerja <i>Pasteurizer</i> Tahu (Herni Purwantari , Saiful Rochdyanto, Devi Y. Susanti, Tri Purwadi, dan Endang S. Rahayu)	C7
Rancang Bangun Alat Pencacah dan Pamarut Sagu dengan Sumber Penggerak Motor Listrik (Santosa, Mislaini R., dan Ronal Putra)	C13
Aplikasi Penggunaan Sensor Ultrasonik Tipe <i>Ping</i> untuk Menentukan Kematangan Tempe Pada Saat Fermentasi Berdasarkan Ketebalan Tempe (Endo Argo Kuncoro , Farry Aprilliano Haskari, dan Almaarif Pramudia Pratama)	C33
Desain Alat Kepras Tebu dengan Tenaga Hand Traktor untuk Meningkatkan Mutu Tebu Keprasan (Syafrindi , Andriani Lubis, dan Kiman Siregar)	C39
Pengembangan prototipe wadah fermentasi biji kakao (<i>Theobroma cocoa</i> l.) Dengan agitator otomatis berbasis mikrokontroller (Anda Suryani)	C46
Desain Perajang Serbaguna dengan Tipe Blade Sliding dan Sistem Transfer Tenaga Semi Mekanis dan Mekanis (Raden Mursidi)	C52

MAKALAH POSTER PRESENTASION

Perbandingan Serat Makanan (dietary fiber) Jamur Tiram (<i>Pleurotusostreatus</i>) dan Ampas Sisa Perasan Minuman Jamur Tiram (Donowati Tjokrokusumo)	P1
Analisis Pengaruh <i>Experiential Marketing</i> terhadap Kepuasan Pelanggan Menggunakan <i>Partial Least Square</i> (PLS) di Duta Katering (Panji Deoranto, Maria Ulfa , dan Mas'ud Effendi)	P6
Analisis Pengaruh <i>Experiential Marketing</i> Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Studi Kasus di Restoran Gule Kepala Ikas Mas Agus Malang (Panji Deoranto, Nia Tri Kusumaningrum , dan Siti Asmaul Mustaniroh)	P15
Analisis Pengaruh <i>Experiential Marketing</i> Terhadap Keputusan Pembelian Studi Kasus di Duta Catering, Batu (Panji Deoranto, Virghea Masita Widyaningtyas , dan Siti Asmaul Mustaniroh)	P22
Kebun Binatang (Kerupuk Puli Bentuk Obat Nyamuk Buatan Tangan Sendiri) (Rohmatulloh , Irfan Adrianto, Sutrisno, Novin Mayang Arum, dan Safina Istighfarin)	P29

Filtrasi Limbah Cair Industri Tahu dengan Media Partikel Batuan Fosfat (Filtration Of Whey Using Rock Phosphate)

Sugeng Triyono¹, Agus Haryanto¹, Meylinda Silviana²,

¹ Dosen Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Alumni Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

e-mail: meylindasilviana@ymail.com

ABSTRAK

Limbah cair industri tahu (whey) memiliki kandungan unsur hara terutama nitrogen dan fosfor yang tinggi. Pembuangan whey langsung ke badan sungai akan menyebabkan pencemaran lingkungan sehingga dibutuhkan pengolahan terlebih dahulu agar aman dibuang ke lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh lama perlakuan filtrasi terhadap kualitas limbah dan juga batuan fosfat sebagai media filter. Metode pengolahan limbah yang digunakan pada penelitian ini adalah biofilter dengan media partikel batuan fosfat. Limbah cair tahu disirkulasi secara kontinyu dengan perlakuan durasi tertentu (3, 6, 12, 24, 36, dan 48 jam). Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi perubahan kualitas pada limbah cair tahu (pH, N-Amonium, Total Solid, P Total) dan kualitas batuan fosfat sebagai media filter (P Terlarut). Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama proses filtrasi berlangsung, nilai pH whey yang awalnya asam (4.10) meningkat hingga menjadi basa (8.55) dengan perlakuan filtrasi 48 jam. Pengolahan dengan biofilter batuan fosfat juga mampu mereduksi 45% Total Solid, 70% Ammonium, dan 90% P total pada whey. Nilai P terlarut pada media filter meningkat sebesar 30% dari nilai awal.

Kata kunci : batu fosfat, biofilter, limbah cair tahu, pH, ammonium, total solid, P total.

ABSTRACT

Wastewater of tofu industry (whey) has many nutrient contents, especially nitrogen and phosphorus. Direct disposal of whey into rivers potentially cause environmental pollution, so it should be processed prior to discharging it into the environment. Main purpose of this research was to observe the effect of filtration time on quality of the wastewater and phosphate rock as the filter medium. The use of phosphate rock was intended to get some nutritional enrichment of the medium which is potential for fertilizer, after the filtration process is over. Experiment was conducted by using a filter reactor and a small water pump. The whey as much as 20 liters was re-circulated continuously through the filter medium. Treatment, recirculation duration, consisted of 3, 6, 12, 24, 36, and 48 hours. Parameters observed in this research included quality of the whey (pH, N-ammonium, total solid, total P, dissolved P) and quality of the phosphate rock as well. Results showed that during the filtration, most variables decreased exponentially, except the pH of whey which increased from initially 4.10 (acid) to 8.55 (alkaline). Within 48 hour filtration, total solids contained in the whey decreased by 45%, ammonium by 70%, and total P by 90%. Whilst, dissolved P in the filter media increased by 30%.

Keywords: filtration, rock phosphate, whey

PENDAHULUAN

Tahu merupakan makanan tradisional yang cukup digemari karena mengandung nilai gizi tinggi. Bahan baku utama pembuatan tahu adalah kedelai. Per 100 gram biji kedelai kering memiliki kandungan antara lain 331 kalori, 34,9 g protein, lemak 18,1 g, karbohidrat 34,8 g, kalsium 227 mg, fosfor 585 mg, besi 8 mg, vitamin A 110 SI, vitamin B1 1,1 mg, air 7,5 g (Cahyadi, 2007). Proses pembuatan tahu di Indonesia masih dilakukan secara tradisional dengan produksi limbah yang tinggi. Setiap 1 Kg bahan baku kedelai yang diolah akan menghasilkan 15 – 20 liter limbah cair (Sadzali, 2010).

Limbah cair industri tahu memiliki kandungan 30 g Total Suspended Solids (TSS) / kg

bahan baku kedelai, Biological Oxygen Demand (BOD) 65 g / kg bahan baku kedelai dan Chemical Oxygen Demand (COD) 130 g/ kg bahan baku kedelai, Nitrogen 0,27% dan Fosfor 228,85 ppm (Asmoro dkk., 2008).

Biofilter merupakan salah satu alternatif dalam pengolahan limbah. Prinsip kerja dari teknologi ini yaitu memanfaatkan mikroba yang melekat pada media filter yang dipakai. Media biofilter yang umum dipakai antara lain kerikil, polimer, batu apung, kayu, dan perlit (Tchobnoglous dan Burton, 1991; Pohan, 2008; Saputra, 2006).

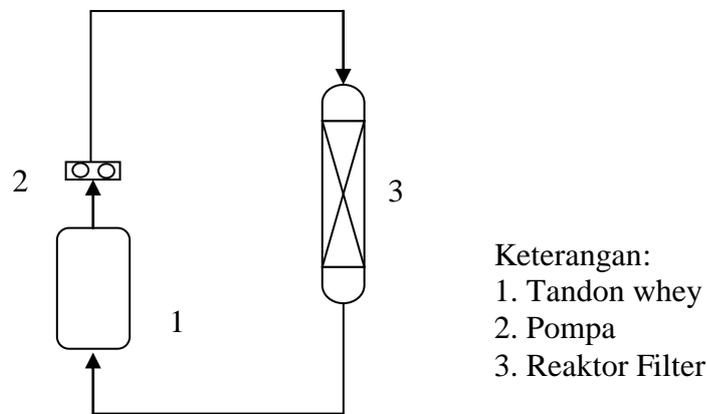
Pada pengolahan limbah menggunakan biofilter, limbah yang dialirkan akan membentuk lapisan film pada media filter. Penguraian secara biologis akan terjadi pada saat limbah cair melewati media partikel. Batuan fosfat (*phosphate rock*) berpotensi untuk digunakan sebagai media filter. Setelah digunakan untuk memfilter air limbah, dan filter mulai tersumbat karena lumpur atau *sludge* yang terkumpul, media filter partikel fosfat bisa dibongkar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk. Nilai nutrisi media filter sebagai pupuk lumayan bagus (Triyono, 2013). Suasana asam pada limbah tahu juga bisa membantu meningkatkan kelarutan P pada batuan fosfat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja media filter partikel batuan fosfat untuk pengolahan/filtrasi air limbah industri tahu serta mengkaji potensi pemanfaatan biofilter batuan fosfat sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni hingga Agustus 2014 bertempat di Laboratorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan serta Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain seperangkat biofilter rakitan, oven, spektrofotometer, timbangan analitik, cawan, batuan fosfat, dan berbagai peralatan laboratorium lainnya. Bahan yang digunakan berupa limbah cair tahu (whey) serta berbagai bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisis. Desain biofilter dapat dilihat pada (**Gambar 1**).



Gambar 1. Desain Biofilter

Penelitian ini dimulai dari persiapan pembuatan biofilter, pengolahan media filter, penghitungan debit dan porositas serta pengumpulan alat dan bahan kimia. Lalu dilanjutkan dengan pengamatan terhadap parameter limbah dan media filtrasi. Pada penelitian ini terdapat 7 perlakuan lama filtrasi yaitu 0 jam (sebelum filtrasi), 3 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam. Setiap penghitungan parameter akan diambil 3 sample dari masing-masing perlakuan untuk dianalisis.

Data pengamatan yang diambil pada limbah cair yaitu pH, total solids, N-Ammonium dan P total sedangkan data media filter (batuan fosfat) yang diambil yaitu P total dan P terlarut.

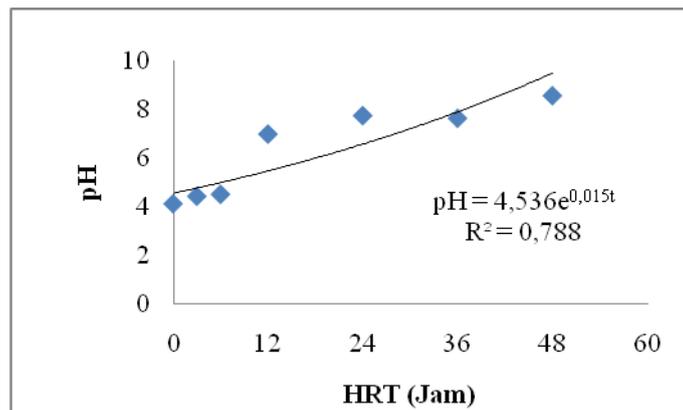
HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Limbah Cair

a. pH

Salah satu parameter penting dalam pengolahan limbah (wastewater treatment) adalah pH. pH merupakan jumlah konsentrasi ion hydrogen dalam limbah cair tahu (whey). pH amat menentukan kelangsungan mikroorganisme yang ada dalam lingkungan pembuangan limbah. Setiap mikroorganisme memiliki karakteristik pH tertentu untuk dapat hidup. Tanpa mikroorganisme di lingkungan, maka limbah segar yang dibuang tidak akan mampu terolah (terdegradasi) secara alami sehingga akan menyebabkan pencemaran. Umumnya kisaran pH air limbah yang sesuai untuk dibuang ke lingkungan adalah pH 6-9. Selain untuk menjaga kelangsungan hidup mikroorganisme pada lingkungan pembuangan limbah, pH juga sangat penting untuk berbagai reaksi kimia lain.

Gambar 2 memperlihatkan korelasi antara lamanya proses filtrasi terhadap perubahan pH limbah cair tahu. pH limbah cair tahu yang masih segar (belum melalui proses filtrasi) memiliki pH relatif asam yaitu berkisar 4. Sedangkan pH limbah cair yang telah melalui proses filtrasi meningkat seiring lamanya waktu filtrasi. Peningkatan pH air limbah selama filtrasi tidak lain karena pengaruh ion OH^- dari batuan fofat yang mengandung kapur. pH berkisar diantara 7-8 dengan HRT (*Hydraulic Retention Time*) 24-48 jam. Hal ini menunjukkan bahwa filtrasi air limbah tahu dengan fofat selama 24 jam sudah cukup untuk membuat pH air limbah tersebut aman untuk dibuang ke lingkungan.

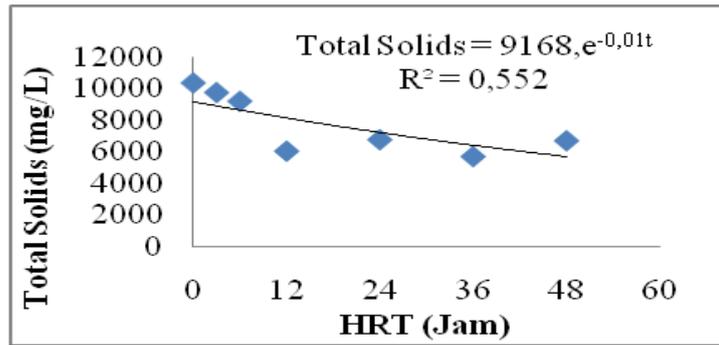


Gambar 2. Perubahan pH selama proses filtrasi

Persamaan kinetika yang dihasilkan dari hubungan antara pH dan lama filtrasi yaitu: $\text{pH} = 4,536e^{0,015t}$ dengan t durasi filtrasi (jam) dan koefisien korelasi $R = 0,88$.

b. Total Solids (TS)

Total solids mengandung *filterable solids* dan *suspended solids*. Hasil filtrasi menunjukkan total solids menurun secara eksponensial. Penurunan solids ini melalui proses fisik dan biokimia. Solids kasar akan terjebak secara fisik pada media filter, yang kemudian terdegradasi secara biokimia. Solids halus seperti koloid terjebak ke dalam sel bakteri yang membentuk lapisan film pada media filter, yang selanjutnya lapisan bakteri semakin menebal, tetapi proses filtrasi semakin efektif, dan pada akhirnya media filter akan tersumbat. Selama HRT 36 jam menunjukkan bahwa kadar total solids turun menjadi 55% (reduksi sebesar 45%).

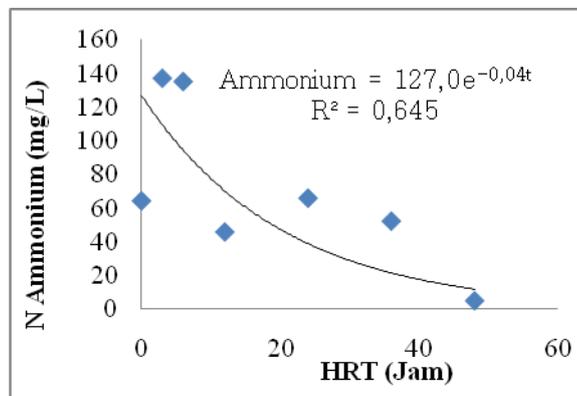


Gambar 3. Perubahan total solids terhadap waktu

Kurva hubungan antara *total solids* dan lama filtrasi pada Gambar 3 menghasilkan persamaan Total Solids (mg/L) = $9168e^{-0.01x}$ dengan x = durasi filtrasi (jam) dan Koefisien Korelasi $R = 0,74$.

c. N-Ammonium

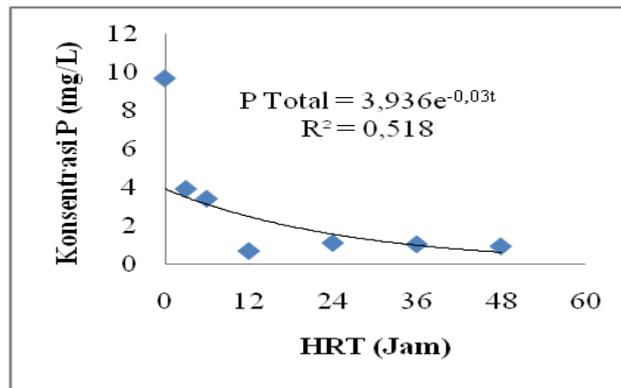
Konsentrasi ammonium selama proses filtrasi berlangsung secara fluktuatif. Air limbah segar sedikit mengandung N-amonium dan banyak mengandung N-organik. Setelah terdegradasi, N organik menurun dan sebaliknya N amonium meningkat sebagai produk buangan mikrobial, dan pada hasil percobaan hal ini terjadi di awal filtrasi (HRT 3-6 jam). Peningkatan N amonium juga terkait dengan pH. Pada HRT 3-6, pH air limbah masih asam, sehingga N amonium yang terukur terbaca cukup tinggi. Pada HRT yang lebih tinggi, N amonium menurun. Penurunan N amonium bisa melalui proses nitrifikasi (berubah menjadi nitrat) dan juga melalui pergeseran pH. Ketika pH air limbah naik menjadi basa, maka kesetimbangan bergeser dari amonium menjadi amonia bebas yang berbentuk gas dan bisa langsung menguap. Kesetimbangan amonia seperti berikut:



Gambar 4. Perubahan N Ammonium selama proses filtrasi

Gambar 4 memperlihatkan penurunan kadar ammonium berada pada HRT 48 jam dengan nilai ammonium mencapai 4,94 mg/L atau senilai reduksi sebesar 93%. Persamaan yang dihasilkan adalah N-ammonium (mg/L) = $127,0e^{-0.04t}$ dengan: t = durasi filtrasi (jam) dan Koefisien Korelasi $R = 0,8$.

d. P total



Gambar 5. Perubahan P total selama proses filtrasi

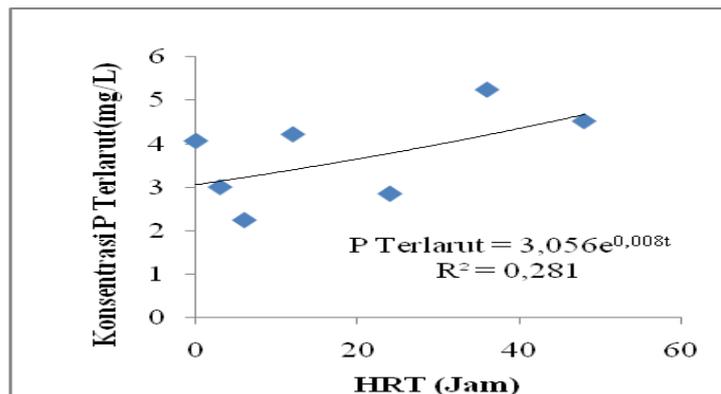
Gambar 5 menunjukkan bahwa P total air limbah tahu menurun selama proses filtrasi secara eksponensial. Penurunan kadar P total air limbah tahu diduga melalui proses sistesis sel mikrobial. Dengan HRT 48 jam, reduksi P total pada air limbah mencapai angka 90%. Persamaan kinetika pada proses ini diperoleh P total pada limbah(mg/L) = $3,936e^{-0,03t}$ dengan t = durasi filtrasi (jam) dan Koefisien Korelasi R = 0,72.

Parameter Media Filter

a. P terlarut

Fosfor banyak terdapat di alam dalam bentuk batuan fosfat. Batuan fosfat ini memiliki kandungan trikalsium fosfat dengan rumus kimia ($Ca_3(PO_4)_2$). Trikalsium fosfat tidak dapat larut dalam air sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Untuk dapat diserap oleh tanaman, maka trikalsium fosfat harus terlebih dahulu dirubah ke dalam bentuk monokalsium fosfat ($Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$). Proses ini dilakukan dengan cara asidulasi oleh asam kuat. Pada dunia industri pembuatan pupuk, proses asidulasi menggunakan asam sulfat dan asam fosfat (Ridwan, 2011).

Pada penelitian ini digunakan asam lemah yang berasal dari limbah cair tahu untuk mengurai fosfat yang ada pada media filter. Media filtrasi berupa batu berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk alternatif.



Gambar 6. Pengaruh lama filtrasi terhadap P terlarut

Gambar 7 menunjukkan bahwa kadar P terlarut cenderung meningkat selama berlangsungnya proses filtrasi. Peningkatan ini tentu saja sebagai akibat dari sintesis P pada sel bakteri, yang terjerap pada mediu filter. Kemungkinan yang lain adalah terjadinya pelarutan batu fosfat oleh air limbah yang bersifat asam. Namun hal ini diduga sangat kecil karena pH tampak meningkat tajam setelah HRT lebih dari 6 jam. Persamaan kinetika fosfat yang dihasilkan dari analisis ini adalah P Terlarut (mg/L) = $3,056e^{0,008t}$ dengan t = durasi filtrasi (jam) dan Koefisien Korelasi R = 0,53.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan limbah cair industri tahu (whey) dengan menggunakan media filter batuan fosfat dapat menurunkan kadar TS, N, dan P. Sementara itu, pH air limbah meningkat dari sekitar 4 menjadi 7-8. Di sisi lain, kadar P terlarut pada media filter batu fosfat mengalami peningkatan.

Saran

Peningkatan kadar P terlarut pada media batu fosfat dapat meningkatkan potensi batuan fosfat sebagai bahan pembuatan pupuk. Hal ini bisa diteliti lebih lanjut dengan skala yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmoro, Y., Suranto, dan D. Sutoyo. 2008. Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica Chinensis*). *Jurnal Bioteknologi*. 5 (2) : 51-55.
- Budi, F.S., dan A. Purbasari. 2009. Pembuatan Pupuk Fosfat Dari Batuan Fosfat Alam Secara Acidulasi. *Jurnal TEKNIK*. 30 (2) : 0852-1697.
- Cahyadi, W. 2007. *Kedelai : Khasiat dan Teknologi*. PT Bumi Aksara : Jakarta.
- Pohan, N. 2008. *Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dengan Biofilter Aerobik*. Tesis. Penerbit Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Ridwan, I. 2011. Pembuatan Pupuk Super Fosfat Dengan Variasi Diameter Partikel Batuan Fosfat dan Variasi Konsentrasi Asam Sulfat. *Jurnal Fluida*. 7 (1) : 36-40.
- Sadzali, I. 2010. Potensi Limbah Tahu Sebagai Biogas. *Jurnal UI Untuk Bangsa Seri Kesehatan, Sains, dan Teknologi*. 1 : 62-69.
- Saputra, H. 2006. *Penerapan Biofilter Untuk Penghilangan NH_3 Dan H_2S Dengan Menggunakan Bakteri *Nitrosomonas Sp* dan *Thiobacillus Sp* Di Pabrik Lateks Pekat*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Tchobanoglous, G dan F.L.Burton. 1991. *Waste Water Engineering : Treatment, Disposal, and Reuse, 3rd Ed.* McGraw Hill Book Co : New York.
- Triyono, S. 2011. *Modul Praktikum Rekayasa pengolahan Limbah*. Universitas Lampung : Bandar Lampung.
- Triyono, S. 2013. *Potensi Penggunaan Teknologi Ultrasonik Dalam Pembuatan Pupuk Fosfat Cair*. Universitas Lampung : Bandar Lampung.



ISBN 978-602-7998-92-6



9 786027 998926