

**PROSIDING**

**SEMINAR NASIONAL  
TEKNOLOGI LINGKUNGAN XII**

***TEKNOLOGI HIJAU DALAM PEMBANGUNAN  
INFRASTRUKTUR LINGKUNGAN***

**ISBN 978-602-73103-0-8**



**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOMBER**

**SURABAYA  
SEPTEMBER 2015**

Prosiding  
Seminar Nasional Teknologi Lingkungan XII

Teknologi Hijau dalam Pembangunan Infrastruktur Lingkungan

ISBN 978-602-73103-0-8



Hak cipta September 2015, Jurusan Teknik Lingkungan, ITS.

Dipublikasikan dan didistribusikan

Jurusan Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Cover: Jurusan Teknik Lingkungan, ITS, 2015

## **Kata Pengantar**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.  
Salam sejahtera bagi kita semua

Puji syukur kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa atas ijin-Nya, Seminar Nasional Teknologi Lingkungan ini dapat terselenggara sesuai yang diharapkan. Seminar ini merupakan seminar yang diagendakan secara rutin setiap tahun oleh Jurusan Teknik Lingkungan FTSP – ITS. Pada tahun 2015 ini, Seminar Nasional Teknologi Lingkungan mengusung tema “**Teknologi Hijau dalam Pembangunan Infrastruktur Lingkungan**”.

Ucapan terimakasih kami haturkan kepada Rektor ITS, Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP), Ketua Jurusan Teknik Lingkungan ITS, dan segenap panitia pengarah serta pelaksana yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran hingga terselenggaranya seminar ini. Kepada seluruh peserta seminar, kami juga mengucapkan selamat mengikuti seminar. Semoga dapat memahami makna penting kegiatan seminar ini dan meningkatkan kapasitas keilmuan yang dimiliki sehingga kelak dapat menindaklanjuti dengan karya nyata yang bermanfaat.

Kami menyadari sekiranya dalam pelaksanaan seminar ini terdapat kekurangan secara teknis maupun non teknis. Hal ini karena keterbatasan kemampuan kami dalam memberikan yang terbaik bagi terselenggaranya seminar ini.

Akhir kata, kami mohon maaf jika selama pelaksanaan seminar ada hal-hal yang kurang berkenan.

Wassalamualaikum wr.wb.

Surabaya, 3 September 2015  
Ketua Panitia

Ipung Fitri Purwanti

## Sambutan Rektor ITS

Assalamualaikum Wr. Wb., salam sejahtera bagi kita semua,

Yang saya hormati para tamu undangan, pembicara utama, pemakalah dan peserta Seminar Nasional Teknologi Lingkungan 2015.

Suatu kebahagiaan bagi saya untuk dapat menyampaikan ucapan selamat datang bagi semua yang telah berpartisipasi pada Seminar Nasional Teknologi Lingkungan 2015. Saya yakin bahwa melalui seminar ini kita semua akan dapat saling bertukar informasi terkini mengenai berbagai hasil riset di bidang teknologi lingkungan, yang berkaitan dengan tema *Teknologi Hijau dalam Pembangunan Infrastruktur Lingkungan*.

Pada kesempatan ini pula, saya ingin menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada ketiga pembicara utama, yaitu Dr. Ir. Abdul Hamid, MP (Staf ahli Gubernur Jawa Timur), Prof. Ir. Dr. Siti Rozaimah Sheikh Abdullah (UKM), dan Bieby Voijant Tangahu, ST, MT, PhD (ITS) yang telah bersedia berbagi pengalaman kepada kita semua. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Jurusan Teknik Lingkungan ITS yang telah menyelenggarakan seminar nasional untuk ke-12 kalinya pada tahun ini.

Penghargaan juga saya sampaikan kepada semua pemakalah maupun peserta yang ikut ambil bagian dalam seminar nasional ini. Besarnya minat keikutsertaan para pemakalah dan peserta yang berasal dari berbagai perguruan tinggi menunjukkan bahwa kita semua mempunyai kesamaan dedikasi dalam upaya meningkatkan dan menyebarluaskan publikasi hasil riset.

Teknologi Hijau merupakan sebuah gagasan baru dan perlu dikembangkan untuk mendorong pertumbuhan dan perluasan ekonomi dengan mempertimbangkan dampak aplikasinya terhadap kelestarian fungsi lingkungan (fisik dan sosial), sehingga pembangunan dapat lebih terjamin keberlanjutannya.

Teknologi hijau merupakan salah satu upaya menjaga kelestarian atau keberlanjutan kehidupan di bumi yang akan melahirkan banyak inovasi dan menunjang kehidupan sehari-hari. Penerapan teknologi hijau bukan hanya berarti tersedianya ruang terbuka hijau yang cukup yang berupa taman, jalur hijau, pekarangan, dll. Teknologi Hijau mencakup berbagai bidang, salah satunya adalah pengembangan bahan bakar alternatif. Dalam kehidupan sehari-hari, penerapan teknologi hijau juga dapat dilakukan, seperti penggunaan tandon air sebagai pengganti pompa air dan pengelolaan sampah yang betul hingga menjadi bahan bakar atau pupuk.

Akhir kata, saya ucapkan terima kasih kepada para pembicara, pemakalah, peserta dan panitia penyelenggara yang telah membuat kegiatan seminar nasional ini sukses. Selamat berseminar.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Rektor ITS

## Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Sambutan Rektor ITS	iv
Daftar Isi	v
Potensi Tumbuhan Suku Alismataceae dalam Fitoremediasi <i>Rony Irawanto</i>	1
Efisiensi <i>Constructed Wetland</i> Dengan Tanaman Papyrus ( <i>Cyperus papyrus</i> ) Untuk Pengolahan Surfaktan Dalam Air Limbah <i>Laundry</i> <i>Putri Windriya Sitoesmi dan Ipung Fitri Purwanti</i>	9
Uptake Ability and Accumulation of Iron and Aluminium by <i>Scirpus grossus</i> from Contaminated Water <i>Nur 'Izzati Ismail, Siti Rozaimah Sheikh Abdullah, Mushrifah Idris, Hassimi Abu Hasan, Nadya Hussin AL Sbani and Omar Hamed Jehawi</i>	17
BAFs as a green option for biodiesel wastewater treatment <i>Nurull Muna Daud, Siti Rozaimah Sheikh Abdullah, Hassimi Abu Hasan, Zahira Yaakob</i>	25
Effective Microbes for Wastewater Treatment in Paper Mill Industri <i>Mohd Aidil Kamaruzzaman, Nurina Anuar, Siti Rozaimah Sheikh Abdullah, Noorhisham Tan Kofli</i>	33
Efek Pengkayaan Nutrien, Salinitas dan pH pada Biokinetika HRAP dengan kultur alga dari Boezem Morokrengan Kota Surabaya <i>Agus Slamet, Ika Mei C, Joni Hermana</i>	51
Performa Reaktor Anaerobik dalam Penyisihan Bahan Organik di Air Limbah Sintetik dengan Variasi Jenis <i>Sludge</i> <i>Hery Purnobasuki, Nur Indradewi O., Eko Prasetyo K., Mufrihatul H., Semma H., Attar Hikmahtiar R.</i>	61
Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah-Toksik Rumah Sakit X dengan Unit <i>Rotating Biological Contactor</i> (RBC) <i>Iqbal Ibnu Wardani, Nieke Karnaningroem, Didik Bambang Supriyadi</i>	67
Eksperimen dan Estimasi Parameter Keketimbangan Fasa Uap-Cair Sistem Larutan Elektrolit CO <sub>2</sub> -K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -(Piperazine+DEA)-H <sub>2</sub> O <i>Kuswandi, Gede Wibawa, Bagus Arif Wisnuaji, Vito Naufal Priyo</i>	75
Penurunan COD Air Limbah Laboratorium Rumah Sakit Menggunakan Metode Elektrokoagulasi <i>Arie Ikhwan Saputra, Bieby Voijant Tangahu</i>	83
Studi Kemampuan Adsorpsi Aktivasi Fisik Karbon Aktif dari Bonggol Jagung dalam Menurunkan Konsentrasi Kadmium (II) <i>Fildzah Raudina Mujaddidah dan Bieby Voijant Tangahu</i>	91
Inventarisasi Limbah Cair dan Padat Puskesmas di Wilayah Surabaya Barat sebagai Upaya Pengelolaan Lingkungan <i>Yulia Puspa Rachmaniati, Nieke Karnaningroem, Atiek Moesriati</i>	99

Perencanaan Sarana Pembuangan Air Limbah Domestik pada Pemukiman Padat Penduduk di Tepi Sungai Brantas di Kelurahan Kotalama, Malang <i>Widiananda Prabowo, Nieke Karnaningroem</i>	107
Perencanaan IPAL <i>Portable</i> dengan Unit Pengolahan <i>Anaerobic Biofilter</i> untuk Kegiatan Usaha <i>Bakery</i> di Kota Surabaya <i>Bima Krida Pamungkas, Nieke Karnaningroem, Didik Bambang Supriyadi</i>	115
Evaluasi Kinerja dan Review Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Non Toksik Rumah Sakit X <i>Muzdalifah Nur Jannah, Nieke Karnaningroem</i>	123
Proses Pengolahan Lindi dengan Metode Elektrolisis <i>Chaydir Yashadi Abdullah, Arseto Yekti Bagastyo</i>	131
Kajian Efek Aerasi pada Kinerja Biofilter Aerob dengan Media Botol Plastik <i>Polystyrene</i> untuk Pengolahan Limbah Budidaya Tambak Udang <i>Priscilia Yuniar Luciana Latar, Joni Hermana, Agus Slamet</i>	139
Perencanaan Tambahan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Susun Penjaringan Sari I dengan <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> <i>Farid Saifulloh, Joni Hermana, Agus Slamet</i>	147
Analisis Risiko dan Optimasi Kinerja <i>Activated Sludge</i> pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit X Menggunakan Metode <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> <i>Lutfiatun Nidah, Didik Bambang Supriyadi, Nieke Karnaningroem</i>	155
Pengolahan Air Limbah Laundry Menggunakan <i>Biological Aerated Filter (BAF)</i> <i>Eko Pamungkas, Agus Slamet, Joni Hermana</i>	165
Perencanaan Filter Sederhana untuk Mengolah Air Sumur menjadi Air Minum Desa Ngringinrejo Kabupaten Bojonegoro dengan Berbasis Pemberdayaan Masyarakat <i>Wahyu Nugroho Harijaya, Alfan Purnomo</i>	173
Pembuatan ” PEIL ” Untuk Monitoring Volume Air Waduk Studi Kasus: Waduk Ngipik Barat Kota Gresik <i>Yuwono, Adi Kurniawan</i>	181
Potensi Air Buangan <i>Air Conditioning</i> untuk Air Minum <i>Siti Rohmah, Hariwiko Indarjanto</i>	189
Modifikasi <i>Circular Prasedimentation</i> menjadi <i>Clearator</i> pada IPA Krian 1 <i>Amaz, Hariwiko Indarjanto</i>	197
Analisis Variasi Spasial Kandungan Logam Besi (Fe), Mangan (Mn) dan Kobalt (Co) di Sedimen Sungai Batang Arau Padang, Sumatera Barat <i>Denny Helard, Shinta Indah, Benny Setyawan</i>	205
Analisis Variasi Spasial Kandungan Minyak dan Lemak serta Deterjen (Sebagai MBAS) di Sungai Batang Arau Padang, Sumatera Barat <i>Shinta Indah, Denny Helard, Tika Vandira</i>	217
Evaluasi Pengendalian Banjir Kota Surabaya di Rayon Jambangan pada Catchment Area yang Dilayani Rumah Pompa Bratang <i>Budi Nurul Maradin, Mas Agus Mardyanto, Atiek Moesriati</i>	227
Pengaruh Kualitas Air Sungai Cikapundung terhadap Kualitas <i>Aquifer Unconfined</i> di Kelurahan Tamansari Bandung <i>Puji Mentari Suripto dan Mas Agus Mardyanto</i>	235

Reduksi Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga di Sumber Sampah Kecamatan Wonokromo, Surabaya Selatan <i>Febri Ayu Sasmita, I.D.A.A Warmadewanthi</i>	241
Studi Pembentukan Biogas dari Sampah Pasar dengan Penambahan Limbah Cair Industri Tahu <i>Yommi Dewilda, Yenni, Resti Ayu Lestari</i>	249
Reduksi Sampah Rumah Tangga di Sumber Melalui Bank Sampah di Kecamatan Wonokromo, Surabaya Selatan <i>Nur Laily Safridah, I.D.A.A Warmadewanthi</i>	255
Studi Kelayakan Pengembangan TPS yang Melayani Kecamatan Simokerto Menjadi TPS 3R <i>Dewa Bagus Saputra, Susi A Wilujeng</i>	263
Pengaruh Jenis Cacing <i>Eudrillus eugeniae</i> dan <i>Eisenia foetida</i> dalam Mendegradasi Sampah Sayur dan Produksi Kascing <i>Kartika Anggraeni, Susi A. Wilujeng</i>	271
Analisis Kinerja Unit Pengolahan Lumpur Pabrik III Petrokimia Gresik <i>Muhammad Aldin Kusuharto, Ellina Sitepu Pandebesie</i>	279
Hidrolisis Enzimatik Eceng Gondok dan Jerami Padi dengan Kombinasi <i>Trichoderma viride</i> dan <i>Aspergillus niger</i> <i>Inike Lamria Siregar, Ellina S. Pandebesie</i>	289
Hidrolisis Eceng Gondok dan Sekam Padi untuk Menghasilkan Gula Reduksi sebagai Tahap Awal Produksi Bioetanol <i>Wilda Azmia Naufala, Ellina S. Pandebesie</i>	297
Pengaruh Suhu terhadap Ekstraksi <i>Capsaicin</i> pada Cabai Rawit ( <i>Capsicum Frustecens</i> ) Menggunakan <i>Microwave Solvent Extraction</i> <i>Annisa Putri T., Lutvianto Pebri H., Budi Setiawan, dan Achmad Ferdiansyah P.P.</i>	307
Vermikompos Sampah Kebun dengan Menggunakan Cacing Tanah <i>Eudrilus Eugeneae</i> <i>Etik Rahmawati, Welly Herumurti</i>	311
Pengolahan Sampah Biomassa Padat Dengan Konversi Thermal Pirolisis <i>Irin Ruli Manggali, Welly Herumurti</i>	317
Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak dengan Metode Biostimulasi Menggunakan Pupuk NPK <i>Lukman Vyatrawan, Bieby Voijant Tangahu</i>	323
Kelarutan CO <sub>2</sub> dalam Larutan Elektrolit K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> dan Zat Aditif Campuran MDEA-DEA dengan Variasi Komposisi Gas CO <sub>2</sub> Umpan <i>Saidah Altway, Kuswandi, Gede Wibawa, Achmad Sani, Anandita Priscarini</i>	329
Pengaruh Kegiatan <i>Car Free Day</i> (CFD) di Kota Pekanbaru untuk Pengurangan Emisi Karbon dari Kegiatan Transportasi <i>Aryo Sasmita</i>	339
Prediksi Konsentrasi Kualitas Udara dengan Menggunakan Metode BATS (Box-Cox Transformations, ARMA Errors, Trend and Seasonal Components) dan ARIMA. <i>Muhammad Farid Andhika Effendy, Arie Dipareza Syafei</i>	345

Penentuan Indeks Kecerahan Atmosfer Perkotaan Berdasarkan Data Series Pengukuran Intensitas Radiasi Global Harian (Studi Kasus Kota Surabaya, Indonesia)	353
<i>Abdu F. Assomadi, Basuki Widodo, Joni Hermana</i>	
Pemanfaatan Sifat dan Ketersediaan Data sesuai Karakteristik Kabupaten/Kota untuk Estimasi Emisi Spesifik Karbon	361
<i>Joni Hermana, Abdu F. Assomadi, Rachmat Boedisantoso, Arie D. Syafe'i</i>	
Status Radioekologi Kelautan di Perairan Pesisir Manado	369
<i>Heny Suseno, Budiawan, Mohamad Nur Yahya</i>	
Sebaran Aktivitas <sup>239, 240</sup> Pu di Sedimen Perairan Arus Lintas Indonesia (ARLINDO) Jalur Sekunder	375
<i>Murdahayu Makmur dan Muhammad Motia Herlambang</i>	
Adsorpsi Cr(III) dan Cr(VI) dalam Larutan Menggunakan Karbon Aktif dari Biji Trembesi ( <i>Samanea saman</i> )	381
<i>Ita Ulfin, Fredy Kurniawan, Nurfitri Amalia</i>	
Comparison of Predictive Capabilities of Response Surface Methodology and Artificial Neural Network for Optimisation of Pentachlorophenol Removal using Coconut Shell based Granular Activated Carbon	389
<i>Mohd Hafizuddin Muhamad, Siti Rozaimah Sheikh Abdullah, Hassimi Abu Hasan, Reehan Adnee Abd. Rahim and Mohd Izuan Effendi Halmi</i>	
Analisis Penurunan COD pada Air Limbah Non Toksik Rumah Sakit X Menggunakan Biofilter Aerobik Rangkaian Seri dengan Media Bioball	397
<i>Iyyatul Aufa, Didik Bambang Supriyadi, Nieke Karnaningroem</i>	
Inventarisasi Limbah Cair dan Padat di Puskesmas Wilayah Surabaya Timur sebagai Upaya Pengelolaan Lingkungan	403
<i>Nova Ayu Liestyoningrum, Nieke Karnaningroem, Atiek Moesriati</i>	
Pengaruh Aktivasi dan Dosis Adsorben Sekam Padi untuk Mengurangi Konsentrasi Methylene Blue pada Limbah Cair Industri Tekstil	409
<i>Gia Yulandani Triana, I.D.A.A. Warmadewanthi</i>	
Kajian Efek Aerasi Pada Kinerja Biofilter Aerob dengan Media Bioball Untuk Pengolahan Air Limbah Budidaya Tambak Udang	417
<i>Bellia Maharani Bastom, Joni Hermana, Agus Slamet</i>	
Teknologi Hijau (Green Technology) dalam Pengelolaan Air Limbah	427
<i>Bieby Voijant Tangahu</i>	
Recycle Aluminium Foil Waste Menjadi Kalium Aluminium Sulfat	437
<i>Elly Agustiani, Atiqa Rahmawati, Mustika Tri A, Rieska F</i>	
Pengaruh Pencucian Membran dan Penentuan Tegangan Optimum pada Proses Elektrodialisis (ED) dalam Desalinasi Air Payau menjadi Air Tawar	441
<i>Aprilya Elsandari Alfan Purnomo</i>	
Desalinasi Air Payau Menggunakan Elektrodialisis dengan Variasi Tegangan dan Ukuran Elektroda	449
<i>Chiendy F.Ratna Julia, Alfan Purnomo</i>	
Analisis Kandungan BTEX pada Emisi Gas Buang Sepeda Motor	457
<i>Adyati P. Yudison, Driejana, Aminudin Sulaeman, Iman K. Reksowardojo</i>	



<i>Upgrading Sepeda Motor 2-stroke menjadi 4-stroke sebagai Upaya Penerapan Standard Emisi Euro 3</i>	465	
<i>Fiki Ardian S.B, Gusma Hamdana P., Esqy Dhiya'ul F., Hangga Krishna P., Agung Slamet B.</i>		4
<i>Analisis dan Evaluasi Rumah Pompa Kalisari untuk Mengurangi Genangan pada Catchment Area Saluran yang Dilayani Rumah Pompa Kalisari Rayon Gubeng Surabaya</i>	473	
<i>Hamzah, Mas Agus Mardyanto</i>		4

## **Analisis Variasi Spasial Kandungan Minyak dan Lemak serta Deterjen (Sebagai MBAS) di Sungai Batang Arau Padang, Sumatera Barat**

**Shinta Indah\*, Denny Helard, Tika Vandira,**  
*Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas*  
*Kampus Unand Limau Manis, Padang, Indonesia 25163*  
*\*email: [shintaindah@ft.unand.ac.id](mailto:shintaindah@ft.unand.ac.id)*

### **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran lebih lengkap tentang kandungan minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS) di Sungai Batang Arau, Padang. Selain membuat profil konsentrasi, penelitian ini juga menganalisis korelasi dan variasi spasial kandungan parameter tersebut di sepanjang sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rentang konsentrasi minyak dan lemak adalah 0,67-252,67 mg/L dan telah melebihi baku mutu menurut Peraturan Gubernur Sumatera Barat No.5 Tahun 2008 peruntukkan air kelas II, sedangkan deterjen (sebagai MBAS) berkisar 0,001-0,076 mg/L dan masih berada di bawah baku mutu. Kandungan minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS) cenderung meningkat dari hulu ke hilir sungai. Dari analisis korelasi Rank Spearman, didapatkan bahwa parameter minyak dan lemak berkorelasi kuat, positif dan signifikan ( $r=0,976$ ) dengan deterjen (sebagai MBAS). Selanjutnya, parameter minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS) memiliki korelasi kuat, negatif dan signifikan dengan pH ( $r = -0,976$  dan  $-0,952$ ); lemah, negatif dan tidak signifikan dengan DO ( $r = -0,571$  dan  $-0,500$ ) dan tidak berkorelasi dengan temperatur ( $r = 0,190$  dan  $0,167$ ). Hasil analisis variasi spasial dengan metode one-way ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan minyak dan lemak yang signifikan di semua titik sampling ( $p>0,05$ ) akibat perbedaan tata guna lahan dan aktivitas manusia, sementara untuk kandungan deterjen (sebagai MBAS), perbedaan kandungan yang signifikan hanya pada tiga titik di bagian hilir sungai ( $p<0,05$ ).

Kata kunci: Batang Arau, deterjen, korelasi, minyak dan lemak, spasial

### **1. Pendahuluan**

Sungai Batang Arau merupakan salah satu air permukaan yang terdapat di Kota Padang, Sumatera Barat yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai sumber air untuk berbagai kegiatan. Di sekitar Sungai Batang Arau terdapat pemukiman penduduk, empat industri karet, satu industri minyak sawit dan bengkel. Pada kenyataannya, masyarakat sekitar dan industri-industri tersebut menjadikan Sungai Batang Arau sebagai badan air penerima yang menampung air limbah yang dihasilkan. Hal ini sangat mempengaruhi kualitas air Sungai Batang Arau sehingga tidak lagi sesuai dengan peruntukannya (Bapedalda Kota Padang, 2013).

Berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, salah satu parameter pencemar adalah parameter organik, yaitu minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS). Sumber pencemar organik pada badan air salah satunya adalah limbah kegiatan rumah tangga atau pemukiman dan adanya kegiatan perindustrian di sepanjang daerah aliran sungai. Banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat baik di daerah pemukiman ataupun komersil serta adanya industri di sepanjang Sungai Batang Arau dinilai dapat meningkatkan kadar pencemar organik minyak dan lemak serta deterjen pada air sungai (Mulyanto, 2007).

Uji kualitas air sungai Batang Arau telah dilakukan oleh Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah (BAPEDALDA) Kota Padang Tahun 2013 di enam titik yang terdiri dari Lubuk Paraku, Beringin, jembatan Lubuk Begalung By Pass, jembatan Aur Duri, jembatan Subarang Padang dan Muaro (jembatan Siti Nurbaya). Berdasarkan PP nomor 82 tahun 2001, hasil uji kualitas air sungai Batang Arau tersebut menunjukkan bahwa kadar minyak dan lemak melewati Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 1 mg/L pada titik pemantauan di jembatan Aur Duri, jembatan Seberang Padang dan Muaro yang berkisar antara 1,72-36,49 mg/L. Uji kualitas air untuk kadar deterjen terakhir kali dilakukan oleh BAPEDALDA Kota Padang pada tahun 2007, hasilnya menunjukkan bahwa kadar deterjen melewati NAB untuk peruntukkan air kelas III sebesar 0,2 mg/L hampir di semua titik pemantauan yang berkisar antara 0,4-1,36 mg/L (Bapedalda Kota Padang, 2013).

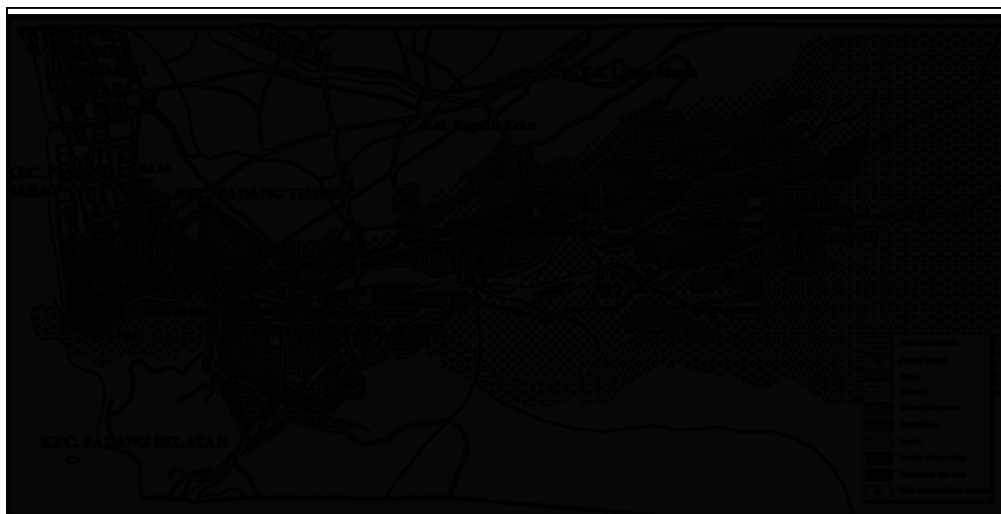
Suatu pemantauan kualitas air sungai untuk menyajikan data sangat perlu dilakukan untuk menghindari pencemaran sungai yang lebih parah. Sejauh ini pemantauan kualitas air Sungai Batang Arau hanya terbatas pada penyajian data profil konsentrasi dan beban pencemaran saja, tanpa menganalisis lebih lanjut seperti analisis korelasi dan variasi spasial parameter pencemar. Diketahui bahwa setiap lokasi mempunyai kondisi geologi dan tata guna lahan serta aktivitas dan sumber pencemar yang berbeda sehingga akan menghasilkan konsentrasi pencemar yang berbeda pula. Dengan melakukan analisis spasial akan didapatkan informasi seberapa signifikan lokasi sampling yang berbeda mengakibatkan perubahan konsentrasi parameter yang diteliti (Pejman *et al.*, 2009; Ishaq, 2012).

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran lebih lengkap tentang kualitas dari air Sungai Batang Arau ditinjau dari parameter organik minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS) terkait banyaknya pemukiman warga dan kegiatan sehari-hari yang terjadi di sungai, sehingga kadar pencemar organik tersebut melebihi NAB hampir di semua titik pemantauan. Selain membuat profil konsentrasi, yang membedakan dengan penelitian terdahulu adalah penelitian ini menganalisis korelasi antar parameter pencemar dan juga menganalisis variasi spasial konsentrasi minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS) di sepanjang Sungai Batang Arau. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang kandungan minyak dan lemak serta deterjen di Sungai Batang Arau dan menjadi pedoman serta masukan bagi instansi terkait dalam upaya pengelolaan Sungai Batang Arau.

## 2. Metode

### 2.1 Penentuan Lokasi dan Titik Sampling

Pemilihan stasiun pengambilan sampel mempertimbangkan pengaruh dari kegiatan yang ada di sekitar Sungai Batang Arau yakni buangan domestik, buangan industri, buangan kawasan komersial, dan buangan pertanian. Titik sampling terdiri dari Titik Referensi (*Base line station*) di daerah Lubuk Paraku, disimbolkan dengan A1, lalu titik sumber air tercemar (*Impact Station*) dari daerah Padang Besi sampai daerah Muaro, disimbolkan dengan A2 sampai dengan A8. Peta tata guna lahan dan titik sampling Sungai Batang Arau dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Tata Guna Lahan dan Titik Sampling

Kondisi dan deskripsi dari masing-masing lokasi sampling ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi dan Deskripsi Lokasi Sampling

Titik Sampling	Lintang Selatan (LS)	Bujur Timur (BT)	Elevasi, masl	Jarak (dari A1) km	Lebar m	Kedalaman m	Debit m <sup>3</sup> /dt	Description
A1	0° 56' 49.9"	100° 30' 31.5"	229	0	10.0	0.58±0.13	1.52±0.08	Hulu dan daerah tangkapan awal dari Sungai Batang Arau. Kondisi perairannya yang masih tergolong alami dan aktivitas masyarakat yang minim di sekitar aliran.
A2	0° 57' 30.4"	100° 27' 08.0"	124	4.2	11.0	0.78±0.11	2.39±0.33	Kualitas air sungai di daerah ini telah berubah akibat adanya efluen pabrik pemecahan batu kapur milik PT Semen Padang di kawasan Karang Putih dan pencemaran akibat limbah pertanian karena adanya areal persawahan.
A3	0° 57' 39.7"	100° 25' 29.7"	72	10.1	20.0	0.91±0.28	2.96±0.84	Air sungai pada titik ini telah bercampur dengan buangan domestik dan komersil dari pasar Bandar Buat serta adanya aktivitas penambangan galian seperti pasir dan batu sungai. Debit air sungai mengalami penambahan akibat bergabungnya dua anak sungai lainnya.
A4	0° 57' 40.8"	100° 24' 02.3"	18	13.8	34.0	1.26±0.18	7.28±1.05	Aliran sungai ini telah melewati areal pertanian Kelurahan Tarantang di daerah Cengkeh dan kawasan industri di By Pass. Industri yang membuang limbah ke sungai ini adalah beberapa industri karet dan pengolahan minyak sawit.
A5	0° 57' 43.3"	100° 22' 54.1"	7	16.7	26.6	1.32±0.11	3.30±0.78	Aliran sungai ini telah dilalui oleh industri karet PT Kilang Lima Gunung dan PT Famili Raya. Namun pada titik ini debit sungai telah berkurang akibat sebagian besar dialirkan ke saluran banjir kanal Banda Kali.
A6	0° 57' 26.8"	100° 22' 41.1"	6	17.6	28.8	1.38±0.33	3.53±0.29	Aliran sungai di daerah ini telah bergabung dengan aliran dari Batang Jirak yang mengalirkan air limbah domestik dan komersial dari kawasan Seberang Padang dan Perumahan Pegambiran.
A7	0° 57' 41.4"	100° 22' 28.4"	3	18.9	32.0	1.60±0.28	4.88±0.86	Di lokasi ini Sungai Batang Arau bergabung dengan saluran Jati Drain yang mengalirkan limbah domestik, rumah makan, perbengkelan, buangan rumah sakit dan buangan hotel di kawasan Jati, Tarandam, dan Gantiang.
A8	0° 57' 44.8"	100° 21' 51.5"	1	19.9	33.0	0.76±0.41	5.58±1.30	Bagian hilir Batang Arau. Aliran sungai ini merupakan outlet dari Batang Arau sebelum masuk ke zona laut. Berbagai pencemar domestik dan industri terakumulasi di kawasan ini ditambah dengan aktivitas nelayan.

## 2.2 Analisis Laboratorium

Parameter pencemar yang dianalisis adalah minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS). Metode pengukuran kandungan minyak dan lemak adalah metode gravimetri berdasarkan SNI 06-6989.10-2004 dan pengukuran deterjen (sebagai MBAS) dengan metode MBAS berdasarkan SNI 06-6989.51-2005.

## 2.3 Pengolahan Data

Analisis statistik yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi 3 (tiga) analisis; analisis deskriptif, korelasi dan variasi spasial. Analisis deskriptif untuk mendapatkan nilai *mean*, median dan standar deviasi konsentrasi parameter yang diuji yang disajikan dalam bentuk *boxplot*. Analisis korelasi menggunakan metode *Rank Spearman* dengan tingkat kepercayaan 99% dan analisis variasi spasial menggunakan metode *one-way ANOVA* dan tingkat signifikansi 0,05 ( $\alpha = 5\%$ ) atau dengan kata lain tingkat kepercayaan sebesar 95%. Analisis statistic ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 20.0.

## 3. Pembahasan Hasil

### 3.1 Hasil Analisis Parameter Penelitian

Untuk menentukan waktu pengambilan sampel yang tepat, dilakukan sampling pendahuluan selama tujuh hari berturut-turut. Dari data sampling pendahuluan didapatkan hari dengan kualitas air terburuk (diwakili oleh nilai DO dari sampel) yaitu pada hari Senin pukul 12.00. Pengambilan sampel air Sungai Batang Arau dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2015. Berdasarkan SNI 03-7016-2004 tentang tata cara pengambilan contoh dalam rangka pemantauan kualitas air pada suatu daerah pengaliran sungai, frekuensi pengambilan sampel pada air sungai dapat dilakukan setiap dua minggu pada titik-titik sampling yang sama.

Parameter yang dianalisis pada penelitian ini adalah parameter lingkungan yang terdiri dari DO, pH, temperatur dan parameter kimia organik meliputi minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS). **Tabel 2** menyajikan rekapitulasi hasil penelitian yang terdiri dari rentang konsentrasi parameter yang diuji selama lima kali sampling, konsentrasi rata-rata dan standar deviasi.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Penelitian

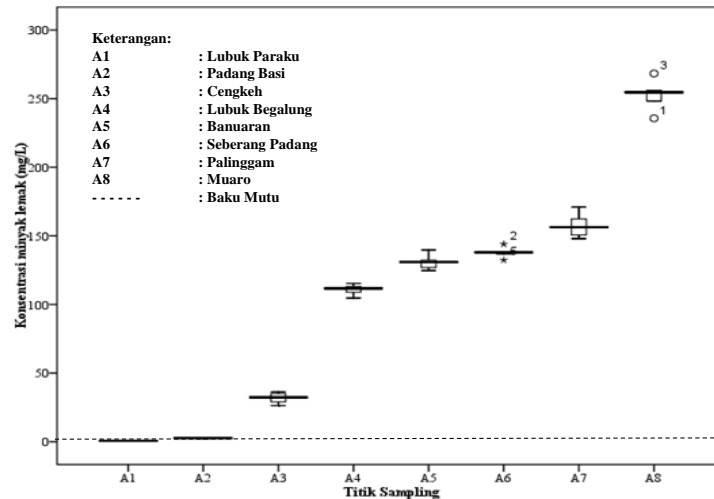
Parameter	Konsentrasi	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	Baku Mutu
DO (mg/L)	Rentang	8,9	6,4-8,3	6,1-8,2	3,3-7,9	5,2-7,9	6,9-7,6	6,6-7,9	5,5-8	Minimum 4
	Rata-rata	8,90	7,16	7,42	6,24	6,94	7,18	6,96	6,68	
	Std. Deviasi	0	0,72	0,87	1,82	1,08	0,27	0,54	0,93	
pH	Rentang	8,9	8,1-9,1	7,8-9,6	7,4-8,5	7,1-8,2	7,18-8,1	7,17-8,2	6,9-8,1	6-9
	Rata-rata	8,90	8,72	8,46	7,86	7,76	7,60	7,64	7,54	
	Std. Deviasi	0	0,45	0,71	0,42	0,57	0,42	0,38	0,58	
Temperatur (°C)	Rentang	26,2	26,4-31,2	28,1-34,7	29,3-33,4	29,2-33,7	29,6-33,6	29,7-32,3	29,5-32,4	Deviasi 3 (23,2-29,2)
	Rata-rata	26,20	28,64	<b>30,68</b>	<b>30,56</b>	<b>30,52</b>	<b>30,50</b>	<b>30,42</b>	<b>30,44</b>	
	Std. Deviasi	0	1,82	2,47	1,66	1,80	1,73	1,07	1,13	
Minyak Lemak (mg/L)	Rentang	0,67	2,33-3	26,33-36,33	104,67-115,33	124,67-139,67	132,33-144	148,03-171	235,67-268,33	0,75
	Rata-rata	0,67	<b>2,60</b>	<b>31,80</b>	<b>110,73</b>	<b>130,93</b>	<b>137,93</b>	<b>157,67</b>	<b>252,67</b>	
	Std. Deviasi	0	0,28	4,15	4,09	5,76	4,16	9,26	11,92	
Deterjen sbg MBAS x10 <sup>-4</sup> (mg/L)	Rentang	28	4-37	44-133	104-205	67-212	161-375	243-677	566-848	0,2
	Rata-rata	28	16	101	146	166	294	509	732	
	Std. Deviasi	0	12	34	37	59	81	161	120	

Keterangan:

Baku Mutu : Peraturan Gubernur Sumbar Tahun 2008 Kelas II

A1 : Lubuk Paraku, A2 : Padang Basi, A3 : Cengkeh, A4 : Lubuk Begalung, A5 : Banuaran, A6 : Seberang Padang, A7 : Palinggam, A8 : Muaro

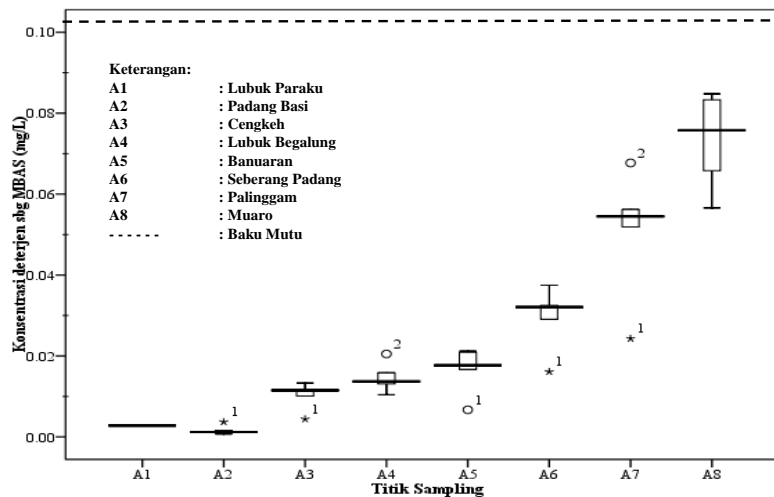
### 3.2 Kandungan Minyak dan Lemak di Sepanjang Sungai Batang Arau



Gambar 2. Konsentrasi Minyak dan Lemak di berbagai Titik Sampling

Dari **Gambar 2** dapat dilihat bahwa pada titik A1 nilai konsentrasi minyak dan lemak lebih rendah dari titik lain, dan konsentrasi minyak dan lemak pada titik A2 yang tidak jauh berbeda dari titik A1, sementara konsentrasi minyak dan lemak tertinggi terdapat pada titik A8. Secara keseluruhan, kecenderungan data konsentrasi meningkat tajam dari titik A3 ke titik A4 dan dari titik A7 ke titik A8 dengan nilai median konsentrasi minyak dan lemak yang juga terlihat meningkat dari titik A1 sampai ke hilir yaitu titik A8 terkait dengan semakin beragamnya aktivitas manusia dari hulu ke hilir. Dari **Tabel 2** diketahui bahwa konsentrasi rata-rata minyak dan lemak berkisar antara 0,67-252,67 mg/L, konsentrasi tersebut melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Gubernur Sumatera Barat No.5 Tahun 2008 untuk peruntukkan air kelas II yaitu 0,75 mg/L, dimulai dari titik A2 sampai titik A8.

### 3.3 Kandungan Deterjen (sebagai MBAS) di Sepanjang Sungai Batang Arau



Gambar 3. Konsentrasi Deterjen (sebagai MBAS) di berbagai Titik Sampling

**Gambar 3** menyajikan kandungan deterjen (sebagai MBAS) di sepanjang Sungai Batang Arau. Hasil menunjukkan bahwa pada titik A2 nilai konsentrasi deterjen (sebagai MBAS) lebih rendah dari titik lain dengan konsentrasi pada titik tersebut

adalah 0,0016 mg/L. Kecendrungan data konsentrasi deterjen (sebagai MBAS) terus meningkat mulai dari titik A2 sampai mencapai konsentrasi tertinggi pada titik A8 dengan konsentrasi sebesar 0,0732 mg/L. Dari **Tabel 2** diketahui bahwa konsentrasi rata-rata deterjen (sebagai MBAS) berkisar antara 0,0028-0,0732 mg/L. Konsentrasi tersebut belum melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Gubernur Sumatera Barat No.5 Tahun 2008 untuk peruntukkan air kelas II yaitu 0,2 mg/L.

### 3.4 Analisis Korelasi

**Tabel 3** menunjukkan hasil koefisien korelasi antar parameter. pencemar dan antar parameter pencemar dengan parameter lingkungan.

Tabel 3 Nilai Koefisien Korelasi *Spearman* antar Parameter yang Diteliti

		Minyak Lemak	Deterjen	DO	pH	T	
Spearman's rho	Minyak Lemak	Koefisien Korelasi	1,000	0,976**	-0,571	-0,976**	0,190
		Sig. (2-tailed)	-	0,000	0,139	0,000	0,651
	Deterjen	Koefisien Korelasi	0,976**	1,000	-0,500	-0,952**	0,167
		Sig. (2-tailed)	0,000	-	0,207	0,000	0,693

Keterangan: \*\*. *Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

#### Hubungan Konsentrasi Minyak dan lemak dengan Konsentrasi Deterjen (sebagai MBAS)

Dari hasil analisis korelasi Spearman, didapat koefisien korelasi ( $r$ ) antara minyak lemak dengan deterjen (sebagai MBAS) adalah 0,966. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang sangat kuat dan signifikan antara minyak dan lemak dan deterjen (sebagai MBAS) dengan tingkat kepercayaan korelasi tersebut adalah 99%. Arah hubungan adalah positif atau berbanding lurus karena nilai  $r$  positif, yang berarti semakin tinggi konsentrasi minyak dan lemak maka semakin tinggi juga konsentrasi deterjen (sebagai MBAS). Bahan pencemar deterjen yang terdapat pada Sungai Batang Arau pada umumnya berasal dari kegiatan manusia di kawasan domestik maupun komersil. Semakin padat kawasan pemukiman penduduk dan daerah komersil akan menyebabkan meningkatnya konsentrasi minyak dan lemak pada badan air, diiringi juga dengan meningkatnya konsentrasi deterjen (sebagai MBAS), karena keberadaan dua parameter ini sangat terikat dengan aktivitas manusia sehari-hari.

#### Hubungan Konsentrasi Minyak dan Lemak dengan Parameter Lingkungan

Dari **Tabel 4** didapat koefisien korelasi antara minyak dan lemak dengan DO adalah sebesar -0,571. Hal ini menunjukkan bahwa minyak dan lemak dengan DO memiliki korelasi lemah dan tidak signifikan dengan arah hubungan negatif atau berbanding terbalik, yang berarti semakin tinggi konsentrasi minyak dan lemak maka semakin rendah juga konsentrasi DO. Korelasi antara minyak dan lemak dengan DO dapat dijelaskan karena limbah organik yang berlebihan di perairan seperti minyak dan lemak akan menimbulkan masalah karena akan meningkatkan aktivitas organisme di dalam air. Meningkatnya aktivitas organisme akan menyebabkan DO turun (Deazy, 2011).

**Tabel 4** juga menunjukkan bahwa korelasi antara minyak dan lemak dengan pH adalah -0,976, yang berarti bahwa terdapat korelasi yang sangat kuat dan signifikan dan arah hubungan yang negatif. Semakin tinggi konsentrasi minyak dan lemak maka semakin

rendah nilai pH. Seperti yang telah dijelaskan di atas, limbah organik yang berlebihan di perairan seperti minyak dan lemak akan menimbulkan masalah karena akan meningkatkan aktivitas organisme di dalam air. Meningkatnya aktivitas organisme akan menyebabkan penurunan oksigen terlarut, sehingga pH air akan turun dan bersifat asam (Effendi, 2003). Selanjutnya koefisien korelasi antara minyak dan lemak dengan temperatur pada **Tabel 4** menunjukkan nilai 0,190. Hal ini berarti tidak terdapat korelasi antara minyak lemak dan temperatur.

**Hubungan Konsentrasi Deterjen (sebagai MBAS) dengan Parameter Lingkungan**  
**Tabel 4** menunjukkan bahwa korelasi antara deterjen (sebagai MBAS) dengan DO memiliki nilai -0,500 yang berarti bahwa terdapat korelasi yang lemah dan tidak signifikan dengan arah hubungan adalah negatif karena nilai  $r$  negatif. Ini berarti semakin tinggi konsentrasi deterjen (sebagai MBAS) maka semakin rendah konsentrasi DO. Penelitian analisis korelasi deterjen (sebagai MBAS) dengan DO telah dilakukan oleh Nanda (2005) yang juga memperoleh hasil arah hubungan negatif. Deterjen dengan DO memiliki korelasi yang berbanding terbalik dapat dijelaskan karena LAS sebagai komponen deterjen anionik terbesar dapat tereduksi pada kondisi aerob, artinya semakin besar kandungan oksigen terlarut pada suatu perairan dapat menyebabkan semakin besarnya reduksi deterjen (Sulistyandari, 2009).

Hasil analisis korelasi Spearman pada **Tabel 4** juga, didapat korelasi antara deterjen dengan pH adalah -0,952 yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang sangat kuat dan signifikan dengan tingkat kepercayaan korelasi tersebut adalah 99%. Sementara arah hubungan adalah negatif yang berarti semakin tinggi konsentrasi deterjen (sebagai MBAS) maka semakin rendah nilai pH. Selanjutnya, **Tabel 4** menunjukkan bahwa korelasi antara deterjen (sebagai MBAS) dengan temperatur adalah 0,167. Hal ini berarti tidak terdapat korelasi deterjen (sebagai MBAS) dan temperatur.

### 3.5 Analisis Variasi Spasial

Analisis spasial dilakukan dengan menggunakan metode statistik yaitu analisis varian (ANOVA) dimana hasil dari ANOVA adalah nilai signifikan konsentrasi parameter pencemar antar titik sampling.

#### Analisis Variasi Spasial Kandungan Minyak dan Lemak

**Tabel 5** menampilkan nilai perbedaan konsentrasi minyak dan lemak antar titik sampling tingkat signifikansi 0,05 ( $\alpha = 5\%$ ) atau dengan kata lain tingkat kepercayaan sebesar 0,95 (95%). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada umumnya perbedaan lokasi sampling mengakibatkan perbedaan yang signifikan terhadap variasi konsentrasi minyak dan lemak, karena nilai signifikansi pada umumnya berada di bawah 0,05 ( $p < 0,05$ ). Kecuali antara titik A1 dan A2 serta titik A5 dan A6 dimana tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap variasi konsentrasi minyak dan lemak. Hal ini dapat disebabkan karena pada titik A1 dan A2 tidak terdapat aktivitas penduduk yang dapat menyebabkan konsentrasi minyak dan lemak berbeda secara signifikan. Begitu juga dengan titik A5 dan A6 yang tidak terdapat perbedaan konsentrasi yang signifikan, Jadi dapat disimpulkan bahwa pada umumnya perbedaan lokasi titik sampling yang juga berarti terdapat perbedaan tata guna lahan dan aktivitas manusia mengakibatkan terjadi perbedaan yang signifikan terhadap variasi konsentrasi minyak dan lemak di sepanjang aliran Sungai Batang Arau.



Tabel 5. Nilai Signifikansi Konsentrasi Minyak dan Lemak di Berbagai Titik Sampling

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A1	-							
A2	1,000	-						
A3	0,000	0,000	-					
A4	0,000	0,000	0,000	-				
A5	0,000	0,000	0,000	0,000	-			
A6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,643	-		
A7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	
A8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-

### Analisis Variasi Spasial Kandungan Deterjen (sebagai MBAS)

Nilai signifikansi perbedaan konsentrasi deterjen (sebagai MBAS) antar titik sampling di sepanjang Sungai Batang Arau diperlihatkan pada Tabel 6. Hasil menunjukkan bahwa tidak perbedaan konsentrasi deterjen (sebagai MBAS) yang signifikan antar lokasi titik sampling A1 sampai titik A5 ( $p > 0,05$ ), sementara antar titik A6, titik A7 dan titik A8 terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Tabel 6 Nilai Signifikansi Konsentrasi Deterjen (sebagai MBAS) di Berbagai Titik Sampling

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A1	-							
A2	1,000	-						
A3	0,830	0,706	-					
A4	0,317	0,215	0,987	-				
A5	0,162	0,102	0,910	1,000	-			
A6	0,000	0,000	0,015	0,113	0,234	-		
A7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	-	
A8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	-

Hal ini dapat disebabkan karena pada titik A6 aliran Sungai Batang Arau bergabung dengan aliran Batang Jirak yang merupakan badan air penerima air buangan domestik di kawasan Seberang Padang dan Kelurahan Mata Air. Titik A7 mendapat aliran dari Jati Drain, begitu juga dengan titik A8 yang daerahnya selain padat dengan pemukiman, juga dipenuhi dengan warung kecil dan bengkel di sepanjang aliran Batang Arau, sehingga banyak aktifitas yang dapat mengakibatkan terjadi perubahan konsentrasi yang signifikan di antara titik-titik tersebut. Jadi, dapat disimpulkan bahwa perbedaan lokasi sampling dan tata guna lahan serta aktivitas manusia antara titik bagian hulu dengan tiga titik di bagian hilir yaitu titik A6, titik A7 dan titik A8 mengakibatkan perbedaan yang signifikan terhadap variasi konsentrasi deterjen (sebagai MBAS) di sepanjang aliran Sungai Batang Arau, sedangkan perbedaan lokasi sampling pada titik awal yaitu titik A1 sampai titik A5 tidak mengakibatkan perbedaan yang signifikan terhadap variasi konsentrasi deterjen (sebagai MBAS).

### 3.6 Kesimpulan dan Rekomendasi Hasil Penelitian

Gambaran yang lebih lengkap meliputi analisis deskriptif, korelasi dan variasi spasial kandungan minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS) di Sungai Batang Arau telah diperoleh dari penelitian ini. Analisis deskriptif yang bertujuan untuk mendapatkan profil konsentrasi serta nilai mean, median dan standar deviasi minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS) di sepanjang aliran Sungai Batang Arau menunjukkan bahwa kandungan minyak dan lemak serta deterjen (sebagai MBAS) cenderung meningkat dari hulu ke hilir sungai. Rentang konsentrasi minyak dan lemak adalah 0,67-252,67 mg/L dan telah melebihi baku mutu menurut Peraturan Gubernur Sumatera Barat No.5 Tahun 2008 tentang Penetapan Kriteria Mutu Air Sungai di

Sumatera Barat peruntukkan air kelas II, sedangkan deterjen (sebagai MBAS) berkisar 0,0012-0,0758 mg/L dan masih berada di bawah baku mutu. Mempertimbangkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa suatu upaya pemantauan kualitas air sangat dibutuhkan agar parameter pencemar, khususnya kandungan minyak dan lemak tidak mencemari perairan lebih lanjut.

Dari analisis korelasi Rank Spearman, didapatkan bahwa parameter minyak dan lemak berkorelasi sangat kuat, positif dan signifikan ( $r=0,976$ ) dengan deterjen (sebagai MBAS). Analisis korelasi antar parameter ini dapat dijadikan sebagai alat untuk memprediksi kecenderungan parameter lain yang berkorelasi. Berdasarkan hasil analisis korelasi antar parameter minyak dan lemak dengan deterjen, dengan menganalisis satu parameter yaitu minyak dan lemak maka dapat diprediksi kecendrungan konsentrasi deterjen (sebagai MBAS). Korelasi yang didapatkan adalah bahwa setiap kenaikan konsentrasi minyak dan lemak diikuti dengan kenaikan konsentrasi deterjen (sebagai MBAS).

Selanjutnya, hasil analisis variasi spasial dengan metode one-way ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan minyak dan lemak yang signifikan di semua titik sampling ( $p>0,05$ ) akibat perbedaan tata guna lahan dan aktivitas manusia Sementara untuk kandungan deterjen (sebagai MBAS), perbedaan kandungan yang signifikan hanya pada tiga titik di bagian hilir sungai ( $p<0,05$ ). Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa hasil analisis berupa tingkat signifikansi perbedaan konsentrasi pencemar pada masing-masing titik sampling dapat dijadikan sebagai acuan untuk membahas lebih lanjut tentang sumber pencemar yang mempengaruhi perbedaan tersebut dan merancang strategi pengambilan sampel yang optimal. Jika tidak didapatkan perbedaan yang signifikan pada beberapa titik sampling, lokasi tersebut dapat dihilangkan dari titik sampling yang direncanakan sehingga dapat menghemat waktu, tenaga dan biaya. Berdasarkan hasil analisis, pada penelitian selanjutnya pengambilan sampel untuk keperluan analisis minyak dan lemak di Sungai Batang Arau dapat dilakukan pada titik sampling dengan perbedaan konsentrasi yang signifikan. Sementara untuk analisis spasial deterjen (sebagai MBAS), pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengurangan titik sampling pada lima titik awal *impact station* agar pengambilan sampel berlangsung lebih efektif.

Dari uraian di atas, dapat dipertegas lagi bahwa hasil analisis korelasi dapat digunakan untuk memprediksi kecenderungan atau konsentrasi parameter yang saling berkorelasi, sehingga dapat meminimalkan jumlah parameter yang dianalisis. Sementara itu, analisis variasi spasial dapat digunakan untuk mempelajari perbedaan atau variasi masing-masing parameter pencemar di lokasi sampling yang berbeda, sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk membahas lebih lanjut tentang sumber pencemar yang mempengaruhi perbedaan tersebut dan merancang strategi pengambilan sampel yang optimal, dimana dapat dilakukan minimasi jumlah titik sampling jika didapatkan perbedaan yang tidak signifikan di antara titik sampling tersebut. Kedua analisis dapat dimanfaatkan melengkapi kajian tentang parameter pencemar di perairan dan merancang strategi pemantauan kualitas air yang lebih efektif.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Andalas yang telah membiayai penelitian ini dengan kontrak No. 15/H.15/FUNDAMENTAL/LPPM/2015.

## 6. Pustaka

- Bapedalda Kota Padang. 2013. Gambaran Umum DAS Batang Arau.
- Deazy, Rahmawati, (2011). Pengaruh Kegiatan Industri Terhadap Kualitas Air Sungai Diwak di Bergas Kabupaten Semarang dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai. Semarang: Tesis Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Effendi, Hefni, (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Ishaq, Eneji, (2012). *Spatial and Temporal Variation in Water Quality of River Benue, Nigeria. Nigeria: Journal of Environmental Protection* 3:915-921.
- Mulyanto, H.R. 2007. Sungai, Fungsi dan Sifat- sifatnya. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pejman AH, Bidhendi GRN, Karbassi AR, Mehrdadi N, Bidhendi ME, (2009). Evaluation Of Spatial And Seasonal Variations In Surface Water Quality Using Multivariate Statistical Techniques. *International Journal of Environ Sci Technol* 63:467-476.
- Sulistiyandari, Hartini, (2009). Faktor–faktor yang Berhubungan dengan Kontaminasi Deterjen pada Air Minum Isi Ulang di Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kabupaten Kendal. Semarang: Tesis Program Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro.



# SERTIFIKAT

Diberikan Kepada

**Shinta Indah**

Atas Partisipasinya Sebagai

**Demakalah**

Pada

**SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI LINGKUNGAN XII**  
*“TEKNOLOGI HIJAU DALAM PEMBANGUNAN*  
*INFRASTRUKTUR LINGKUNGAN”*

3 SEPTEMBER 2015

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**SURABAYA**

Rektor

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

**Prof. Ir. JONI HERMANA, MScES, PhD**  
NIP. 19600618 198803 1 002

Ketua Panitia

**IPUNG FITRI PURWANTI, ST, MT, PhD**  
NIP. 19711114 200312 2 001