



PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - II

UNIVERSITAS LAMPUNG, 17 - 18 NOVEMBER 2008

TEMA :
PERAN STRATEGIS SAINS DAN TEKNOLOGI
PASCA 100 TAHUN KEBANGKITAN NASIONAL



Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Lembaga Penelitian Universitas Lampung
Pemerintah Provinsi Lampung

ISBN 978-979-1165-74-7



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Nikmat-Nya kepada civitas akademika Universitas Lampung yang telah dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Sains dan Teknologi- II 2008 bertema “Peran Strategis Sains dan Teknologi Pasca 100 Tahun Kebangkitan Nasional”.

Pertama-tama saya ingin mengucapkan terima kasih kepada bapak Rektor Universitas Lampung, Ketua LP Unila, *keynote speakers* (pemakalah utama), pembicara dan peserta seminar Sains dan Teknologi-II 2008 ini.

Atas nama panitia pelaksana seminar, kami sangat berbahagia dan berterima kasih atas sambutan yang sangat baik untuk pelaksanaan seminar ini. Seminar ini diikuti oleh berbagai kelompok diantaranya peneliti, dosen, kalangan industri dan pendidik. Pada seminar ini kami juga mengundang 2 pemakalah utama yang merupakan Deputi Bidang Riset dan Teknologi Kementerian Negara Riset dan Teknologi serta Perwakilan Deputi Sumber Daya Energi KDPT. Kami menerima 445 abstrak dari hampir seluruh wilayah Indonesia (Banda Aceh- Irian Jaya) dimana 296 makalah telah dipresentasikan dan diterbitkan dalam prosiding.

Kepada peserta dari luar Lampung kami berharap seminar ini akan membawa kenangan manis tentang Lampung “Sang Bumi Ruwa Jurai” dan Universitas Lampung dengan “Kampus Hijau”-nya. Kami juga mohon maaf apabila ada hal-hal yang kurang berkenan selama pelaksanaan seminar dan dalam proses pembuatan prosiding ini.

Akhir kata mari kita bersama meningkatkan daya saing bangsa melalui karya nyata dalam bidang sains dan teknologi.

Bandarlampung, Desember 2008
Ketua Panitia,

Dr. Eng. Admi Syarif



DAFTAR ISI MAKALAH

BIDANG I : MATEMATIKA, STATISTIKA DAN RISET OPERASI

BIDANG II : TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI

BIDANG III : KIMIA DAN BIOTEKNOLOGI

BIDANG IV : KESEHATAN MASYARAKAT DAN LINGKUNGAN

BIDANG V : INSTRUMENTASI, MATERIAL DAN GEOFISIKA

BIDANG VI : ENERGI TERBARUKAN

BIDANG VII : AGROINDUSTRI DAN KETAHANAN PANGAN

BIDANG VIII : TEKNIK PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN

BIDANG IX : TEKNOLOGI INDUSTRI

BIDANG X : ELEKTRONIKA DAN ROBOTIKA

BIDANG XI : RANCANG BANGUN DAN REKAYASA INFRASTRUKTUR



BIDANG III

KELOMPOK: KIMIA DAN BIOTEKNOLOGI

1. **THE EFFECT OF ADDING *Benzyl Amino Purine* (BAP) and *aphthalene Acetic Acid* (NAA) tO THE GROWTH OF BLACK ORCHID (*Coelogyne pandurata* Lindl.) BY USING *In Vitro* TECHNIQUE.**
Marina Silalahi, Juliana Lumbangaol dan Irni 1
2. **SINTESA BIOPLASTIK DARI PATI PISANG DAN GELATIN DENGAN PLASTICIZER GLISEROL**
Yuli Darni, Chici A, Sri Ismiyati D 9
3. **PENGARUH KONSENTRASI MITOGEN PHA TERHADAP INDEKS MITOSIS BIAKAN SEL LIMFOSIT**
Yanti Lusiyanti, Masnelly Lubis, Sofiati Purnami dan Viria A. Suvifan 21
4. **PEMANFAATAN AGAR-AGAR *Gracilaria Coronapifolia* DAN KITOSAN UNTUK PEMBUATAN PLASTIK BIODEGRADABEL DENGAN GLISEROL SEBAGAI PLASTICIZER**
Sri Maya Utari, Yuli Darni dan Herti Utami 29
5. **PEMISAHAN FRAKSI RADIOINDIUM DARI MatriK KADMIUM OKSIDA YANG DISINARI DENGAN NEUTRON TERMAL**
Sunarhadijoso Soenarjo, Kadarisman Wisnukaton, Sriyono 41
6. **PERUBAHAN BOBOT UTERUS PADA MENCIT (*Mus musculus* L) SETELAH PEMBERIAN EKSTRAK RIMPANG RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L)**
Hendri Busman 53
7. **STRUKTUR HISTOLOGI FOLIKEL PRIMER, SEKUNDER DAN TERSIER OVARIUM MENCIT (*Mus musculus* L) SETELAH PEMBERIAN EKSTRAK RIMPANG RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.)**
Icha Agustina dan Hendri Busman 67
8. **KAJIAN KONVERSI ASETILEN DENGAN KATALIS Fe_2O_3 / ZEOLIT PADA TEMPERATUR RENDAH**
Rudy Situmeang 81
9. **STUDI AWAL KERAGAMAN GENETIK IKAN BETUTU (*Oxyeleotris* sp.) DI WADUK PENJALIN MENGGUNAKAN LIMA MACAM ISOZIM**
Muh. Nadjmi Abulias dan Dian Bhagawati 88



10. **LAJU PERTUMBUHAN, KELULUSHIDUPAN IKAN NILA DAN KONDISI IKAN (*Oreochromis nilotica*) PADA KOLAM IPAL PT. GUNUNG MADU PLANTATION (GMP): INDIKATOR HAYATI EFEKTIVITAS SISTEM IPAL**
Tugiyono 96
11. **HIDROLISIS SERBUK EMPULUR SAGU (*Metroxylon sagu*, Rottb.) DENGAN HCl UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS HIDROLISIS KIMIAWI**
Lasam Soeroso,* Poniah Andayaningsih,* Nadirman Haska,**
Ratu Safitri,* B.Marwoto** 103
12. **PEMANFAATAN MESOCYCLOPS SP. (COPEPODA) SEBAGAI AGENS HAYATI UNTUK MENGENDALIKAN VEKTOR PENYAKIT DEMAM BERDARAH DAN MALARIA DI LAMPUNG**
Endah Setyaningrum,* F.X. Susilo** dan Sri Murwani* 112
13. **PEMANFAATAN TEKNOLOGI *FISH TRACKING* PADA PERENCANAAN KAWASAN KONSERVASI LAUT**
R. Indra Wijaya dan Dadan Muliawandana 120
14. **POTENSI KERAGAMAN TUMBUHAN OBAT DI HUTAN TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN (TNBBS) LAMPUNG BARAT PROVINSI LAMPUNG**
Darlen Sikumbang* dan Hendri Busman 133
15. **PEMETAAN DAN POTENSI EKONOMI TANAMAN OBAT DI DESA SUMBER AGUNG GUNUNG BETUNG TAHURA WAN ABDUL RACHMAN**
Martha Lulus Lande, Suratman Umar, Bambang Irawan,
Joko Guswanto 140
16. **UJI KINERJA LARUTAN HCl PADA PROSES *LEACHING* LOGAM KOBALT DARI LIMBAH BATERAI LITHIUM-ION**
Yuliusman dan Muhammad Resya Hidayatullah 148
17. **PENGAMATAN MASA INKUBASI TELUR DAN PERKEMBANGAN AWAL PADA LARVA LOBSTER AIR TAWAR, RED CLAW (*Cherax quadricarinatus*)**
G. Nugroho Susanto 155
18. **PERPINDAHAN PANAS DAN MASSA PADA PENGEMBUANAN CAMPURAN METANOL-PROPANOL-UDARA DALAM KONDENSOR TEGAK**
Sarto, Bambang Soehendro, I Made Bendiyasa, dan Rochmadi 163



19. **PERBANDINGAN EFEKTIFITAS KLOOR DAN OZON SEBAGAI DESINFEKTAN PADA SAMPEL AIR DARI UNIT FILTRASI INSTALASI PDAM KOTA BANDUNG**
Moh. Rangga Sururi, Rachmawati S.Dj, Matina Solihah 175
20. **PENGARUH DETERJEN SODIUM LAURYL SULFAT DALAM MENINGKATKAN EFEK KLOORPIRIFOS TERHADAP PENURUNAN AKTIVITAS ENZIM ASETILKOLINESTERASE PADA IKAN NILA MERAH (*Oreochromis niloticus*)**
Putu F. Kurniawan* 186
21. **KARAKTERISASI PEROMBAKAN ANAEROBIK CAMPURAN LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN REAKTOR *UPFLOW ANAEROBIC SLUDGE BLANKET* (UASB) DENGAN VARIASI COD YANG TINGGI PADA KONDISI OPTIMUM**
Arie Widiantoro* Panca Nugrahini F., S.T., M.T 197
22. **PERUBAHAN KANDUNGAN β -KAROTEN DAN KANDUNGAN ASAM LEMAK BEBAS MINYAK SAWIT MERAH SELAMA PEMANASAN**
Budiyanto, Devi Silsia, Zulman Efendi 207
23. **DETEKSI DEGRADASI SINYAL GPS BERBASIS GISM (Global Ionosfer Sintilasi dan TEC Monitoring)**
Effendy dan Fitri N 216
24. **CUACA ANTARIKSA TURUN KE BUMI DAN DAMPAKNYA PADA KOMUNIKASI DAN NAVIGASI**
Effendy 226
25. **PENERAPAN RFID PADA SISTEM KUNCI ELEKTRONIK TERPADU BERBASIS MIKROKONTROLER**
Arief Sudarmaji 243
26. **KAPASITAS ADSORPSI KITOSAN DAN NANOMAGNETIK KITOSAN TERHADAP ION Ni(II)**
Erdawati 253
27. **STUDI PENGGUNAAN EKSTRAK BUAH LADA(*Piper nigrum* Linn, BUAH PINANG (*Areca cathecu* Linn) DAN DAUN TEH (*Cammellia sinensis* L. Kuntze) SEBAGAI INHIBITOR KOROSI BAJA LUNAK DALAM MEDIUM AIR LAUT BUATAN YANG JENUH GAS CO₂**
Ilim dan Beni Hermawan 262
28. **PEMURNIAN ENZIM LIPASE DARI BAKTERI LOKAL DAN APLIKASINYA ALAM REAKSI ESTERIFIKASI**
Nurhasanah* dan Dian Herasari** 272



29. **PENGARUH SUSUNAN ELEKTRODA TERHADAP EFEKTIFITAS ELEKTRODISINFEKSI AIR.**
Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting, Kamisah D. Pandiangan 283
30. **STUDI PENGIKATAN KITOSAN PADA POLIETILEN TERGRAFTING ASAM AKRILAT YANG DIPEROLEH DENGAN RADIASI GAMMA**
John Hendri, Irwan Ginting Suka dan Aspita Laila 292
31. **ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA ANTIBAKTERI EPIDIOKSI STEROL DARI SPON LAUT *PETROSIA NIGRANS*, ASAL SUMATERA BARAT**
Dian Handayani, Noviandi Sayuti, dan Dachriyanus 302
32. **INVENTARISASI JENIS BURUNG DI KAWASAN HUTANSEKITAR WADUK BATUTEGI KABUPATEN TANGGAMUS LAMPUNG**
Nuning Nurcahyani, M. Kanedi, Akhmad Mahendra 311
33. **KARAKTERISASI HYDRODINAMIKA FLUIDA PADA REAKTOR FLUIDIZED BED MENGGUNAKAN SISTEM *CHEMICAL LOOPING COMBUSTION***
Elida Purba 318
34. **PEMBUATAN POLIMER PEKA LINGKUNGAN DENGAN POLIMERISASI GRAFING CAMPURAN N-ISOPROPILAKRILAMIDA DAN ASAM METAKRILAT (*BINARY MONOMER*) PADA SELULOSA YANG DIEKSTRAKSI DARI ONGGOK**
Irwan Ginting Suka, Wasinton Simanjuntak dan Sony Widiarto 328
35. **KARAKTERISTIK KEASAMAN KATALIS BERBASIS SILIKA SEKAM PADI YANG DIPEROLEH DENGAN TEKNIK SOL-GEL**
Kamisah D Pandiangan, * Irwan Ginting Suka,* Mita Rilyanti,
* Sony Widiarto,* Dian Anggraini,* Syukri Arief,
** Novesar Jamarun* 342
36. **PROFIL LOGAM BERAT (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb dan Zn) DI PERAIRAN SUNGAI KURIPAN MENGGUNAKAN *ICP-OES***
Rinawati, R. Supriyanto, Widya S. Dewi 357
37. **PENGARUH PERUBAHAN SUHU TERHADAP VIRULENSI WHITE SPOT SYNDROME VIRUS (WSSV) PADA UDANG PUTIH *Litopenaeus vannamei***
Sumardi^{*1}, Ahmad Nugraha¹, Iswadi²,
dan Ziska Herman Tobing¹ 357
38. **PENAMPILAN FENOTIPIK TANAMAN CABAI MERAH KERITING HASIL INDUKSI POLIPLODISASI DENGAN EKSTRAK UMBI KEMBANG SUNGSANG (*Gloriosa superba* L)**
Eti Ernawati, Sri Wahyuningsig, Yulianty 375



39. **FISIOLOGI DAN ANATOMI COCOR BEBEK (*KALANCHOE PINNATA* PERS.) YANG DITUMBUHKAN DI BAWAH PENGARUH MEDAN MAGNIT**
Rochmah Agustrina¹⁾ dan Roniyus²⁾ 382
40. **ISOLASI DAN KARAKTERISASI CYANOBAKTERIA SEBAGAI SUMBER PENGHASIL BIOHIDROGEN**
Andi Setiawan dan Peni Ahmadi 391
41. **STUDY PEMANFAATAN POLIMER KITIN SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG AMOBILISASI ENZIM α -AMILASE**
Aspita Laila dan John Hendri 398
42. **PENGARUH PERUBAHAN SALINITAS TERHADAP VIRULENSI WHITE SPOT SYNDROME VIRUS (WSSV) PADA UDANG PUTIH *Litopenaeus vannamei***
Desi Aryani¹, Gregorius Nugroho Susanto¹, Sumardi^{*1}, Iswadi² 408
43. **OPTIMALISASI PEMANFAATAN SEL SURYA PADA BANGUNAN KOMERSIAL SECARA TERINTEGRASI SEBAGAI BANGUNAN HEMAT ENERGI**
Amien Rahardjo, Herlina dan Husni Safruddin 417
44. **EFEK TEMPERATUR TERHADAP PEMBENTUKAN FASA BORON OXIDE (B_2O_3) PADA ASAM BORAT (H_3BO_3)**
Linah^{*}, Erfan Handoko^{*}, Bambang Soegijono^{**}, Widyaningrum^{*},
Frilla Renty T.S^{*} dan Eny Risnawaty^{*} 427
45. **ANALISIS KEKERABATAN FILOGENETIK UDANG WINDU BERDASARKAN POLA PITA ISOZIM**
Dian Bhagawati,, Muh. Nadjmi Abulias
dan Agus Hery Susanto 431
46. **KIMIA AIR DAN KOROSI SERTA KAITANNYA DENGAN PAPARAN RADIASI PADA REAKTOR PWR**
Febrianto 440
47. **PEMANGSA DAN HEWAN MANGSA DI TAMAN NASIONAL BUKIT TIGAPULUH**
Muhammad Yunus^{*}, Santoso¹ dan Hisan^{**} 454
48. **ANALISA PENYEBAB WET SPOT UNTUK MENENTUKAN SETTING OPTIMUM PROSES PENGERINGAN RUBBER DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKSPERIMEN FAKTORIAL 2⁵**
Maria Ulfah^{*} dan Shanti Kirana Anggraeni^{**} 467



49. **UJI STABILITAS EMULSI BODY LOTION MENGGUNAKAN CETEARYL ALCOHOL/CETEARETH 20 SEBAGAI SELF EMULSIFIER**
Nok Afifah dan Mirwan A.K 481
50. **PENGARUH HASIL BIOREMEDIASI TUMBUHAN KAYU APU (*Pistia stratiotes* L.) PADA LIMBAH CAIR TAPIOKA TERHADAP INDEKS MITOSIS AKAR BAWANG BOMBAY (*Allium cepa* L.)**
Alba Pidiro dan Pramudiyanti 489
51. **OPTIMASI PROSES SULFONASI UNTUK MEMPRODUKSI METIL ESTER SULFONAT DARI MINYAK SAWIT KASAR (Sulphonation Process Optimization on the Production Methyl Ester Sulfonates from Crude Palm Oil)**
Sri Hidayati*, Ilim** dan Pudji Permadi*** 497
52. **KEPADATAN DAN KEANEKARAGAMAN KERANG INTERTIDAL (Mollusca: Bivalve) DI PERAIRAN PANTAI SUMATERA BARAT**
Jabang Nurdin*, Jatna Supriatna., Mufti P. Patria**.,
Arie Budiman*** 505
53. **PENENTUAN PARAMETER KINETIKA PROSES ANAEROBIK CAMPURAN LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN REAKTOR UPFLOW ANAEROBIC SLUDGE BLANKET (UASB)**
Panca Nugrahini,S.T.,M.T, T.M.Rizki Habibi, Anita Dwi Safitri 521
54. **EFEK MEDAN MAGNET TERHADAP KONDUKTIVITAS LARUTAN Na_2CO_3 DAN PRESIPITASI CaCO_3 PADA SISTEM SIRLUKASI FLUIDA DINAMIK**
Nelson Saksono*, Setijo Bismo*, Roekmijati Widaningroem Soemantojo*,
dan Tri Sutanti Budikania** 533
55. **IDENTIFIKASI PENANDA RAPD TERKAIT DENGAN KETAHANAN TERHADAP KEKERINGAN PADA KEDELAI (*Glycine max.* L. Merr).**
Estri Laras Arumingtyas 544
56. **SINTESIS SENYAWA KOMPLEKS *Cis*-[Co(Bipi)₂(CN)₂] DAN UJI INTERAKSINYA DENGAN GAS NO_2 MENGGUNAKAN METODA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS DAN IR**
Mita Rilyanti , Zipora Sembiring, R.A. Tri Handayani
dan EM Subki 552
57. **KAJIAN PENGARUH UMUR TANAMAN TERHADAP RESISTENSI SERANGAN JAMUR *Ascochyta rabiei* PADA KACANG ARAB (CHICKPEA)**
Nunung Harijati* dan P. J. Keane** 562
58. **PERBANDINGAN CHITOSAN KULIT UDANG dan KULIT KEPITING dalam MENGHAMBAT PERTUMBUHAN KAPANG *Aspergillus flavus***



- Martina Restuati 582**
59. **STUDI PROSES ADSORPSI-DESORPSI ION LOGAM Pb(II), Cu(II) DAN Cd(II) TERHADAP PENGARUH WAKTU DAN KONSENTRASI PADA BIOMASSA *Nannochloropsis sp.* YANG TERENKAPSULASI AQUA-GEL SILIKA DENGAN METODE KONTINYU**
Zipora Sembiring, Suharso, Regina.,Faradila Marta, Murniyarti..... 591
60. **STUDI BIOLOGI DAN EKOLOGI THIARIDAE (MOLUSKA: GASTROPODA) DI DANAU SENTANI PAPUA SERTA KELESTARIANNYA**
Suriani Br Surbakti *, Adi Basukriadi **, Mufti P. Patria **.....608



PROFIL LOGAM BERAT (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb dan Zn) DI PERAIRAN SUNGAI KURIPAN MENGGUNAKAN ICP-OES

Rinawati, R. Supriyanto, Widya S. Dewi

*Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung
Jl Sumantri Brojonegoro No 1 Bandar Lampung 35145
Email: rinawati03@yahoo.com*

ABSTRAK

Sungai Kuripan merupakan sumber utama air bersih bagi sebagian besar warga Bandar Lampung. Adanya berbagai aktivitas masyarakat di sekitar sungai tersebut menimbulkan potensi pencemaran diantaranya pencemaran logam berat. Selama ini data kadar logam berat pada perairan sebagai bagian dari parameter fisik dan kimia suatu perairan, ditentukan langsung dari perairannya. Namun sering data kadar logam berat tersebut tidak mencerminkan tingkat pencemaran dan bahaya yang sesungguhnya pada makhluk hidup. Untuk menjaga kualitas air minum sungai tersebut diperlukan dukungan monitoring lingkungan yang terus menerus dengan adanya data pada air, sedimen dan bioindikator. Dalam penelitian ini telah dilakukan penentuan logam berat Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb dan Zn pada air, sedimen dan remis (*Eremopyrgus eganensis*) di perairan sungai Kuripan. Penentuan logam berat dilakukan dengan menggunakan metode analisis secara simultan dengan *Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrofotometry (ICP-OES)*. Hasil penelitian menunjukkan kadar rerata logam berat yang terdeteksi di air yaitu Fe, Mn dan Co pada sampling 1 berturut-turut sebesar 11.835, 1,312, dan 0.049 ppm. Hasil analisis juga menunjukkan terjadinya bioakumulasi logam berat pada sedimen dan remis yang terlihat dengan kadar logam berat yang lebih tinggi pada kedua matriks tersebut. Kualitas air pada sungai Kuripan berdasarkan pH, DO, dan suhu masih tergolong baik.

Kata Kunci: Logam berat, pencemaran, ICP-OES

1. PENDAHULUAN

Sungai Kuripan di Teluk Betung Utara merupakan sumber utama air bersih bagi sebagian besar warga Bandar Lampung. Sungai tersebut juga dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai kegiatan domestik dan industri seperti mencuci, mandi, perikanan, pertanian, pembuangan limbah rumah tangga dan industri. Adanya berbagai kegiatan masyarakat di sekitar sungai dapat menimbulkan potensi pencemaran yang akan menurunkan kualitas air sungai tersebut. Oleh karena itu diperlukan monitoring lingkungan yang terus menerus sehingga kualitas air sungai dapat terjaga.

Salah satu bahan pencemar yang sering ditemukan di lingkungan perairan adalah logam berat. Logam berat seperti Pb, Cr, Cd, Mn, Co, Fe, Zn dan Ni bila kadarnya melebihi dari ambang batas yang diperbolehkan dapat menimbulkan bahaya karena tingkat toksisitasnya akan mengganggu organisme yang ada di perairan mau pun manusia penggunaannya baik langsung mau pun tidak langsung.

Selama ini data kadar logam berat pada perairan sebagai bagian dari parameter fisik dan kimia suatu perairan, ditentukan langsung dari perairannya. Namun sering data kadar logam berat tersebut tidak mencerminkan tingkat pencemaran dan bahaya yang sesungguhnya pada makhluk hidup. Karena itu saat ini pemantauan tingkat pencemaran logam berat perlu didukung dengan monitoring pada organisme hidup dan sedimen. Monitoring pada organisme hidup atau dikenal dengan bioindikator, yaitu penggunaan jenis organisme tertentu yang dapat mengakumulasi bahan-bahan pencemar yang ada sehingga mewakili keadaan di dalam lingkungan hidupnya (Rashed, 2007). Berbagai jenis organisme yang hidup di suatu lingkungan perairan baik tumbuhan mau pun hewan dapat menjadi bioindikator pencemaran logam di perairan. Kadar logam berat pada bioindikator dan juga sedimen dapat menunjukkan tingkat bioakumulasi yang terjadi.

Penentuan kadar logam berat selama ini banyak dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Atom* (AAS). Sayangnya teknik ini tidak bisa digunakan untuk analisis logam secara bersamaan (simultan). Metoda lain seperti *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dapat memberikan metoda analisis secara simultan, tetapi untuk penentuan logam-logam umumnya dilakukan dengan teknik derivatisasi dan melalui proses prekonsentrasi kolom terlebih dahulu sehingga teknik ini relatif menjadi lebih rumit.

Kemajuan pada spektroskopi emisi atom dengan ditemukannya sumber eksitasi baru melahirkan teknik analisis kimia secara *Inductively Coupled Plasma* (ICP). Sumber eksitasi pada ICP adalah plasma yang dihasilkan dari gelombang elektromagnetik pembangkit frekuensi radio melalui kumparan induksi. Sumber eksitasi ini menghasilkan nyala api dengan suhu yang tinggi sehingga sesuai untuk analisis logam berat. Analisis dengan teknik ini merupakan analisis secara simultan dengan tingkat ketelitian dan sensitifitas yang tinggi. Selain itu analisa dapat dilakukan secara cepat, mudah dan sering tidak memerlukan prekonsentrai contoh terlebih dahulu karena keselektifan yang tinggi dan limit deteksi yang rendah sampai rentang ppb. Namun demikian teknik ini masih terbatas penggunaannya hanya untuk analisa logam berat yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi tetapi berada pada tingkat konsentrasi yang rendah seperti penentuan unsur lantanida dan aktinida (Hartati, 1997, Archers, 2003). Hanya sedikit yang menggunakan teknik ini untuk analisis polutan logam berat (Botes, 2004).

Mengingat keunggulan teknik analisis ini maka penulis tertarik untuk menggunakannya dalam penentuan kadar logam berat pada air, bioindikator dan sedimen yang ada di sekitar perairan sungai Kuripan

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analitik Jurusan Kimia FMIPA UNILA dan Laboratorium Biomass Unila dari bulan Mei sampai Oktober 2008.

2.1 Alat dan Bahan

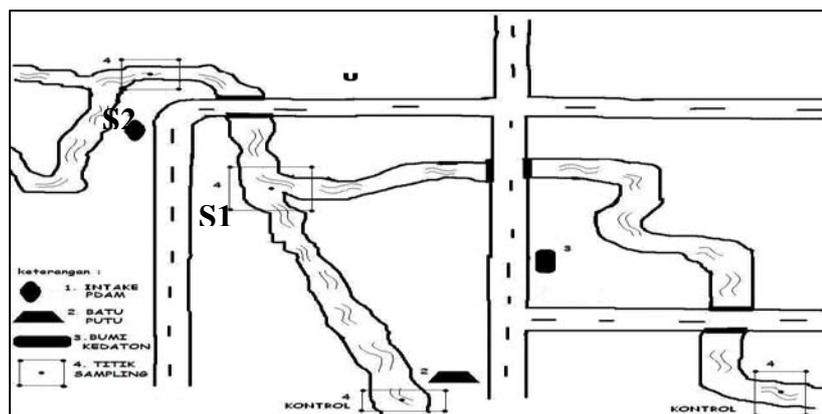
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ICP-OES* Varian tipe 715-ES, botol plastik, wadah plastik, plastik, *ice box*, pipa paralon, ember, neraca analitik, desikator, mortal dan alu, oven, pH meter HANNA tipe HI 8424, konduktivimeter Model 162 Orion, termometer, balok pemanas aluminium dan pemanas *Techne DRI-BLOCK DB-3*, dan alat-alat gelas lainnya.

Sedangkan bahan-bahan yang diperlukan adalah air dan sedimen sungai Kuripan, sampel remis (*Eremopyrgus eganensis*), kertas saring Whatman 42, Plastik wrap dan larutan standar masing-masing logam.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1. Sampling

Sampel yang diambil adalah air sungai, remis (*Eremopyrgus eganensis*) dan sedimen pada 2 titik sampling, titik sampling 1 yaitu lokasi pertemuan dua anak sungai (S1) dan titik sampling 2 pada lokasi sebelum masuk PDAM Way Rilau (S2) (gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Sampling

Pengambilan sampel dilakukan pada waktu siang hari menggunakan metode sampling komposit (5 subtitik) dalam 4 periode dengan interval sampling 2 minggu. Sampel air, sedimen dan remis (*Eremopyrgus eganensis*) diambil di setiap titik lokasi pengambilan sampel berdasarkan SNI 06-2412-1991. Sampel dimasukkan dalam wadah dan diberi label, disimpan dalam *ice box* sampai analisis dilakukan



2.2.2 Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Air Sungai

Parameter fisika yang diukur adalah temperatur, pH dan Oksigen terlarut (DO).

2.2.3 Perlakuan Pendahuluan terhadap *Eremopyrgus eganensis*

Sebelum dianalisis daging remis harus dipisahkan dari cangkangnya dengan cara menghancurkan cangkangnya menggunakan mortal, kemudian daging remis tersebut dikeringanginkan selama beberapa menit. Sebanyak $\pm 0,05$ gram sampel remis yang sudah ditentukan kadar airnya dimasukkan ke tabung peleburan, kemudian ditambahkan HNO_3 pekat dan H_2O_2 dengan perbandingan 6:4. Setelah itu larutan tersebut didiamkan selama 4 jam, baru kemudian dilebur selama 4 jam pada suhu 110°C . Kemudian larutan didinginkan dan disaring dengan kertas saring, serta dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan akuabides sampai tanda batas. Filtrat ini siap untuk dianalisis dengan ICP-OES sesuai prosedur operasional alat. Perlakuan yang sama diterapkan pada sampel sedimen dengan menggunakan pelarut *aqua regia*.

2.2.4 Pembuatan larutan stock dan standar

Larutan stock masing-masing logam berat dibuat dari garam kloridanya atau nitratnya dan dilarutkan dalam 100 ml akuabides sehingga konsentrasinya menjadi 500 ppm. Larutan standar dibuat dari pengenceran larutan stock.

2.2.5 Optimasi alat

Pemilihan kondisi optimum alat meliputi penentuan kondisi manual alat dan pemilihan panjang gelombang maksimum masing-masing logam berat.

2.2.6 Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi standar dibuat berdasarkan hubungan larutan standar dan intensitas emisi larutan standar. Larutan standar untuk kurva kalibrasi dibuat dari larutan standar yang berisi campuran logam-logam yang akan dianalisis.

2.2.7 Pengukuran sampel

Sampel dari air, remis dan sedimen masing-masing diukur menggunakan ICP dengan kondisi optimum yang diperoleh dari langkah sebelumnya. Kadar logam berat ditentukan dengan persamaan regresi linear dari kurva kalibrasi larutan standar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas Air Sungai

Kualitas air sungai Kuripan berdasarkan parameter temperatur, pH dan oksigen terlarut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air Sungai

Sampling	Temperatur (°C)	pH	DO
1	26.0	8.0	6.52
2	26.0	7.5	7.36
3	27.0	7.0	7.46

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa temperatur rata-rata air sungai Kuripan masih termasuk normal, meskipun relatif tinggi pada siang hari dikarenakan keadaan dan kondisi alam pada saat pengukuran cukup terik, serta kedalaman perairan yang hanya berkisar antara 30 cm – 1 m. Fluktuasi temperatur air sungai dipengaruhi oleh absorpsi sinar matahari, kecepatan arus, kedalaman air dan kemiringan tempat. Perubahan suhu akan mempengaruhi distribusi, metabolisme, nafsu makan, reproduksi organisme perairan serta berpengaruh langsung terhadap proses fotosintesis fitoplankton dan tanaman air. Tingkah laku organisme perairan, struktur dan komposisi komunitas air sungai ditentukan oleh temperatur (Grimm, 1994).

Nilai pH air yang normal juga mengindikasikan bahwa jumlah bahan organik yang terlarut sedikit. Semakin banyak jumlah bahan organik yang terlarut maka akan menyebabkan nilai pH menurun, karena konsentrasi CO_2 semakin meningkat akibat aktivitas mikroba dalam menguraikan bahan organik. Komposisi kadar CO_2 , asam karbonat HCO_3^- , dan ion bikarbonat serta karbonat CO_3^{2-} dalam sungai merupakan sistem buffer yang efektif. Nilai pH normal akan mengandung HCO_3^- yang predominan dan pH sekitar 8,3 mengandung bikarbonat.

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kimia air yang berperan pada kehidupan biota perairan. Penurunan oksigen terlarut dapat mengurangi efisiensi pengambilan oksigen bagi biota perairan sehingga menurunkan kemampuannya untuk hidup normal. Menurut Lung (1993), kelarutan oksigen minimum untuk mendukung kehidupan organisme perairan adalah sekitar 4 ppm. Berdasarkan kriteria Miller dan Lygre (1994) yang didasarkan pada kandungan oksigen terlarut, maka kondisi perairan Sungai Kuripan sudah termasuk kategori *agak tercemar* (DO = 6,7 - 7,9 ppm).

3.2 Optimasi Alat ICP-OES

Kondisi optimum manual alat digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum yaitu panjang gelombang yang memberikan intensitas emisi optimum dan tidak



terganggu intensitas unsur logam lainnya. Hasil percobaan pemilihan panjang gelombang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Panjang gelombang maksimum

Logam	Panjang gelombang (nm)
Co	230.786
Cr	267.716
Cu	324.754
Fe	259.940
Mn	257.610
Pb	220.353
Zn	334.502

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa panjang gelombang maksimum setiap logam berbeda-beda. Panjang gelombang yang dihasilkan diperoleh dari proses emisi elektron unsur logam yang mengalami eksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi dan kembali ke tingkat dasar. Spektrum emisi yang dihasilkan tiap logam bersifat karakteristik, karena itu secara umum metode pengukuran yang berdasarkan emisi atom bersifat spesifik dan memiliki sensitifitas yang tinggi. Alat ICP sendiri dilaporkan dapat membaca perbedaan panjang gelombang sampai 0,1 nm (Boes, 1990). Hal ini menunjukkan tingkat sensitifitas yang tinggi dari ICP. Kesensitifitasan yang baik ini menyebabkan ICP tidak banyak mengalami gangguan spektral seperti pada AAS.

Analisis ini dapat dilakukan secara simultan, dimana dengan satu kali pengukuran maka kadar logam-logam yang diinginkan dapat langsung terukur. Hal ini dapat terjadi karena kespesifikan spektrum emisi tiap logam yang dipadu dengan sistem optik tertentu sehingga setiap logam yang sudah dipilih panjang gelombang optimumnya dapat teridentifikasi secara berurutan (simultan).

3.3 Profil Logam Berat pada Air, Sedimen Sungai

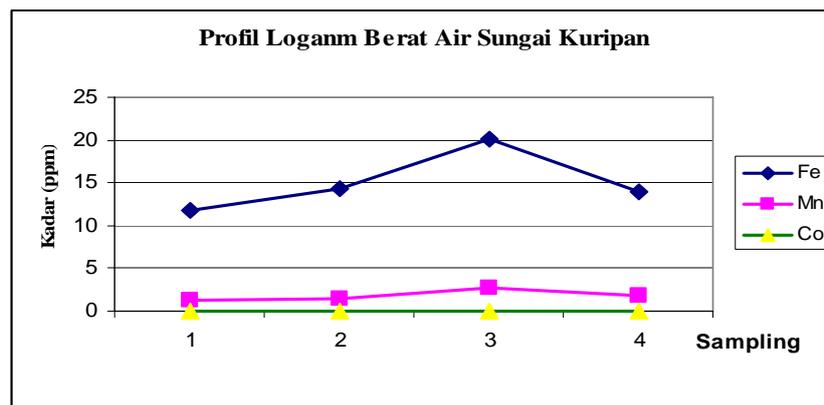
Parameter pencemaran logam yang dianalisis pada penelitian ini adalah kadar logam berat Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb dan Zn pada air sungai Kuripan di lokasi sampling yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil analisis kadar logam berat air sungai Kuripan dari 8 logam yang dianalisis hanya terdeteksi 3 logam yaitu Co, Mn dan Fe (Tabel 3). Profil rerata logam yang terdeteksi dalam air sungai selama 4 kali sampling dapat dilihat pada Gambar 2. Dari Gambar 2 dapat diamati bahwa selama sampling 1 sampai 4 kadar logam berat di perairan terlihat berfluktuasi yang berkisar antara 0,01-20,1 ppm. Hal ini disebabkan kandungan logam dalam air dapat berubah-ubah dan sangat tergantung pada lingkungan dan iklim. Pada musim hujan,

Tabel 3. Konsentrasi logam berat pada air sungai Kuripan

Lokasi	Co (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
S1	0	1.2850	10.7667
S2	0.0493	1.3390	12.9253
S1	0	1.0260	11.7159
S2	0	1.9210	16.9821
S1	0	1.1060	10.8196
S2	0.0108	4.3590	29.4378
S1	0	1.6980	12.8083
S2	0	1.8380	15.1940

kandungan logam akan lebih kecil karena proses pelarutan, sedangkan pada musim kemarau kandungan logam akan lebih tinggi karena logam menjadi terkonsentrasi. Peningkatan konsentrasi logam Fe pada sampling yang ke 3 disebabkan juga oleh adanya aktivitas pemakain Fe pada saat itu.

Logam Fe terlihat lebih tinggi dibandingkan kedua logam lainnya dan berdasarkan Baku Mutu Pemerintah PP No. 20 tahun 1990 untuk kualitas gol B (air yang digunakan sebagai bahan baku) maka konsentrasi logam besi (Fe) di perairan Sungai Kuripan sudah melebihi nilai baku mutu yaitu 5 ppm. Sedangkan logam Mn dan Co masih di bawah nilai baku mutu yang ditetapkan pemerintah.



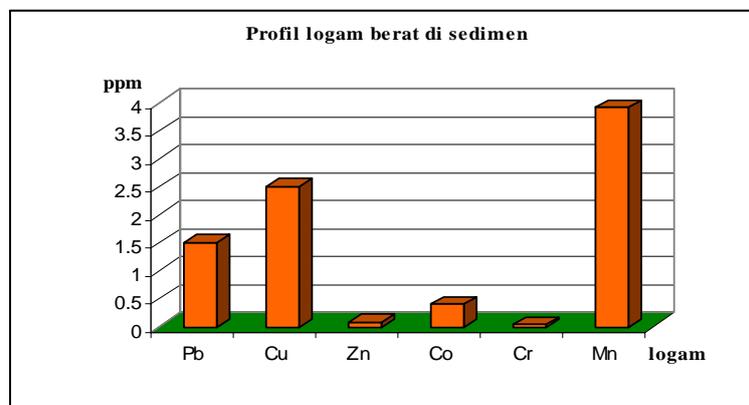
Gambar 2. Profil logam berat air sungai Kuripan

Logam berat yang telah mencemari suatu perairan akan terakumulasi dalam sedimen dan organisme melalui proses gravitasi, bio-konsentrasi, bio-akumulasi, dan bio-magnifikasi. Dalam Tabel 4 dapat dilihat konsentrasi beberapa logam yang terakumulasi di dalam sedimen sungai Kuripan yang diambil pada periode sampling pertama.

Tabel 4. Konsentrasi logam (ppm) dalam sedimen sungai Kuripan

Lokasi	Pb	Cu	Zn	Co	Cr	Mn	Fe
S1	1.2876	2.9164	0.07501	0.3695	0	3.9931	663.9085
S2	1.7321	2.0745	0	0	0.0421	3.7541	745.6798

Dari 8 logam yang diukur hanya 1 logam yang tidak terdeteksi di sedimen sungai Kuripan, yaitu kadmium. Logam Fe seperti di air sungai mempunyai konsentrasi paling tinggi jauh di atas logam lainnya. Profil logam berat selain Fe dalam sedimen di sungai Kuripan dapat dilihat pada Gambar 2. Dari Gambar 2 terlihat logam seng, kobalt dan kromium keberadaannya dalam sedimen sungai Kuripan sangat kecil yaitu berkisar 0,04-0,3 ppm.



Gambar 3. Profil logam berat sediment sungai Kuripan

Berdasarkan hasil analisis logam dalam sampel remis, maka diperoleh data konsentrasi logam seperti pada Tabel 5.

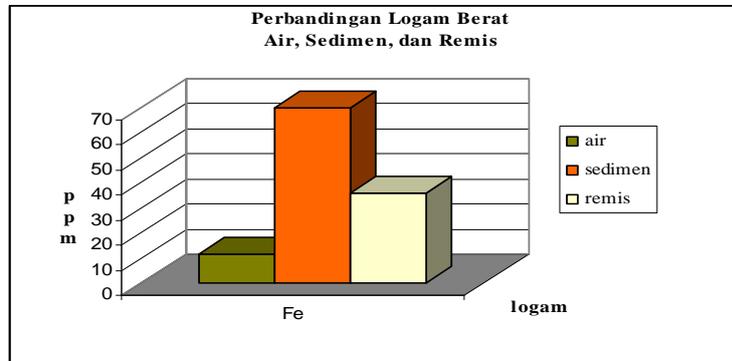
Tabel 5. Konsentrasi logam berat pada remis (*Eremophyrgus eganensis*)

Lokasi	Pb	Zn	Co	Cr	Mn	Fe	Cd
S1	0	2.5605	0	0	5.4653	60.3144	0
S2	1.2306	0	1.3166	0.8423	3.4350	11.3732	0.2659

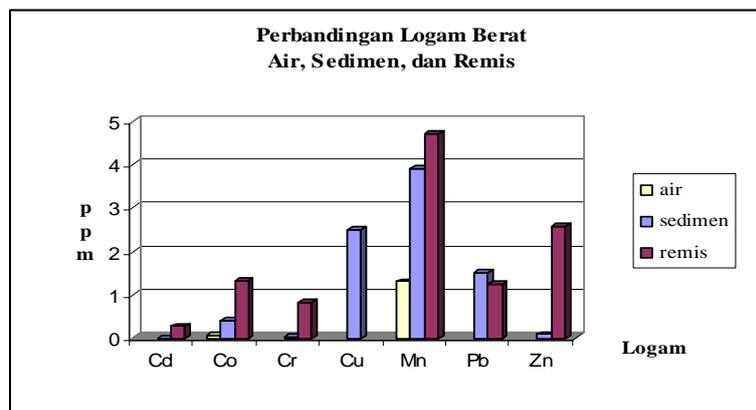
Eremophyrgus eganensis tidak memiliki kemampuan dalam mengakumulasi logam tembaga, hal ini dapat dilihat dari tabel 5, dimana pada jaringan remis yang telah dilebur tidak terdapat logam tembaga, namun berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa logam tembaga terdapat di sedimen sungai Kuripan.

Kadar logam berat Fe di air terlihat lebih kecil dibandingkan dengan kadar logam berat yang ada di sedimen atau pun pada remis (Gambar 4). Demikian juga dengan kadar logam

berat yang lainnya seperti terlihat pada Gambar 5. Hal ini mengindikasikan telah terjadinya bioakumulasi pada sedimen dan remis.



Gambar 4. Perbandingan Fe pada air, sedimen dan remis



Gambar 5. Perbandingan Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Pb dan Zn pada air, sedimen dan remis

Kemampuan organisme dalam mengakumulasi logam dari lingkungan ke dalam jaringan tubuhnya dapat dihitung menggunakan faktor biokonsentrasi (BCF). Nilai BCF dapat diperoleh dengan membandingkan kemampuan organisme (misalnya moluska) dalam menyerap logam dari air dan sedimen. Oleh karena itu terdapat dua nilai BCF, yaitu BCF moluska-sedimen (BCF_{m-s}) dan BCF moluska-air (BCF_{m-w}). BCF_{m-s} adalah nilai perbandingan antara konsentrasi logam yang diserap ke dalam jaringan moluska dengan konsentrasi logam di sedimen. Sedangkan BCF_{m-w} adalah nilai perbandingan antara konsentrasi logam yang diserap ke dalam jaringan moluska dengan konsentrasi logam di air (Abdullah *et al.*, 2007).

Moluska pada umumnya memiliki faktor konsentrasi yang lebih tinggi daripada organisme akuatik lainnya. Hal ini berarti moluska dapat mengakumulasi lebih banyak logam dalam tubuhnya dibandingkan organisme akuatik lainnya, sehingga sering dijadikan sebagai bioindikator pencemaran logam di perairan. Nilai BCF_{r-w} (perbandingan akumulasi remis dan



air) pada logam mangan dan besi lebih besar dibandingkan nilai BCFr-s nya (perbandingan akumulasi remis dan sedimen), hal ini menunjukkan bahwa logam yang terakumulasi ke dalam jaringan remis masuk melalui medium air. Hal ini sesuai dengan tingkah laku remis (moluska) sebagai filter air, karena organisme ini memperoleh makanan dengan cara menyaring air disekitar tempat hidupnya (Gadzala-Kopciuch *et al.*, 2004).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Kualitas perairan Sungai Kuripan yang meliputi temperatur, pH, dan kadar oksigen terlarut (OT) masih tergolong baik.
2. Kadar logam berat Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb dan Zn di perairan sungai Kuripan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar logam berat di sedimen dan remis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.H, J. Sisi dan A.Z. Aris. 2007. *Heavy metals (Cd, Cu, Cr, Pb dan Zn) in meretix Roding, Water, and Sediments from estuarine in Sabah, North Borneo*. Internatioanl Journal of Env. And Aci Education. 2(3). 69-74.
- Archer, M. Robert I, M. Egemont, R.R. 2003. *Analysis of Cobalt, Tantalum, Titanium, Vanadium and Chromium in Tunstencarbida by Inductively Coupled Plasma – OEC*. www.rsc.org/jaas.
- Botes, P.J., J.F. Staden. 2004. *Investigation of Mobility of Trace Elements in River Sediments using ICP-OES*. University of Pretoria etd. 1-18
- Gadzala-Kopciuch, R., B. Berecka, J., Bartoszewics, dan B. Buszewski. 2004. *Some connsideration about bioindicator in enviromental monitoring*. *Polish Journal of Env. Studies*. Vol. 13. No. 5 453-462.
- Grimm, MB. 1994. *Disturbance, Succession, and Ecosystem Processed in Streams: A Case Study form the Desert*. Dalam P. S. Giller, A. G. Aquatic Ecology: Scale, Pattern and Process. Blackwall Science. London
- Rashed M.N. 2007. *Biomarker as Indicator for Water Pollution with Heavy Metals in Rivers, Sea and Oceans*. Fac. of Sciene. South Valley University. Egypt.