



# SEMINAR NASIONAL SAINS MIPA DAN APLIKASINYA

Bandar Lampung, 16 - 17 November 2009



Tema :

**"Pemberdayaan Sains MIPA  
Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam"**

## PROCEEDING

ISSN: 2086-2342





**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL SAINS MIPA DAN APLIKASINYA 2009  
(SN SMAP 09)**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
DESEMBER 2009**

# Prosiding

## Seminar Nasional Sains MIPA dan Aplikasinya Tahun 2009 FMIPA Universitas Lampung

### TEAM PENYUNTING :

Mulyono, Ph.D.

Sutopo Hadi, Ph.D.

Dr. Warsito, DEA.

Bambang Irawan, M.Sc.

Amanto, M.Si.

### PENERBIT

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

### ALAMAT REDAKSI

Gedung Dekanat Lantai 4

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

Jl. S. Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145

Telp./Fax: +62-721-704625;

<http://fmipa.unila.ac.id/>

E-mail: [seminar-smap@unila.ac.id](mailto:seminar-smap@unila.ac.id)

Prosiding Seminar Nasional  
Sains MIPA dan Aplikasinya FMIPA UNILA:  
penyunting, Mulyono [*et al.*]  
Desember 2009 / — Bandar Lampung  
xv + 988 hlm.; 21 x 29,7 cm

**ISSN 2086-2342**

(Terbit satu kali setahun)



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barokatuhu.

Alhamdulillah dengan perkenan-Nya lah, maka Prosiding Seminar Nasional Sains MIPA dan Aplikasinya tahun 2009 (SN SMAP 09) 16 – 17 November 2009 dengan tema : "Pemberdayaan Sains MIPA dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam", telah dapat kami selesaikan. Kegiatan seminar ini merupakan salah satu rangkaian kegiatan dalam rangka Dies Natalis FMIPA UNILA, yang diagendakan dilakukan secara rutin tahunan.

Segenap panitia mengucapkan terima kasih kepada Rektor UNILA Bapak Prof. Dr. Ir. Sugeng P Harianto, M.S. dan Dekan Fakultas MIPA Bapak Dr. Sutyarso, M.Biomed. yang telah memfasilitasi berlangsungnya kegiatan ini. Demikian pula kepada para *Keynote Speakers* : Wagub Provinsi Lampung, Bapak Ir. MS. Joko Umar Said, M.M; Sekretaris DPT Dirjen DIKTI, Bapak Prof. Nizam, Ph.D., Bapak Prof. Dr. Bambang Setiaji dari Universitas Gajah Mada; dan Bapak Prof. Dr. John Hendri dari FMIPA Universitas Lampung, yang telah berkenan memberikan materi pada kegiatan ini.

Kami juga menyampaikan penghargaan dan terima kasih atas apresiasi rekan-rekan akademisi maupun peneliti untuk berkenan mempresentasikan hasil penelitiannya dalam kegiatan Seminar Nasional ini. Seminar ini diikuti oleh berbagai kelompok Sains MIPA dan aplikasinya dalam kategori bidang ilmu Matematika, Fisika, Biologi dan Kimia. Jumlah makalah yang dipresentasikan dalam kegiatan ini sebanyak 116 makalah dan yang masuk dalam prosiding ini adalah sebanyak 121 makalah.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyusunan prosiding kegiatan seminar ini. Kami juga memohon maaf apabila ada hal-hal yang kurang berkenan selama pelaksanaan kegiatan seminar, ataupun dalam penyusunan prosiding seminar ini. Akhir kata mari kita bersama meningkatkan daya saing bangsa melalui karya nyata dalam bidang Sains MIPA dan Aplikasinya.

Wassalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barokatuhu.

Ketua Tim Penyunting

Mulyono, Ph.D.

(This page is leaved blank)

## DAFTAR ISI

	halaman
<b>Kelompok Matematika</b>	
CALCULATION EQUILIBRIUM CHEMICAL COMPOSITION USING MATHCAD AND SAS PROGRAMS Agus Haryanto, Sushil Adhikari, Sugeng Triyono	1 – 6
STUDI PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI BERBASIS WEB UNTUK ANALISIS KOMPONEN GELOMBANG PASANG SURUT MENGGUNAKAN PHP SCRIPTS Ahmad Zakaria	7 –12
THE USAGE RECURSIVE MODIFIED GAUSSIAN FILTERING (RMGF) TO REDUCE THE NOISE OF A DIGITAL IMAGE Akmal Junaidi, Destario Fidrian, and Rangga Firdaus	13 –18
APLIKASI ANALISIS REGRESI DALAM PENENTUAN WAKTU PRODUKSI OPTIMUM PADA USAHA PEMBIBITAN IKAN JAMBAL SIAM (PANGASIU SUTCHI) SKALA RUMAH TANGGA Angga Lesvian	19 –34
SOLVING SUDOKU USING TRACKING GUESS KEGE BUN SHIN Bima Harian Putra, Wamiliana, and Dian Kurniasari	35 –44
PENGUKURAN QOS JARINGAN KOMPUTER LOCAL AREA NETWORK (LAN) DAN WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS (WLAN). STUDI KASUS: JARINGAN INTRANET KAMPUS UNIVERSITAS LAMPUNG Helmy Fitriawan	45 –48
UJI SCENIC BEAUTY ESTIMATION TERHADAP KONFIGURASI TEGAKAN-TEGAKAN VEGETASI DI KEBUN RAYA BOGOR Imawan Wahyu Hidayat	49 –54
KARAKTERISTIK HIDRO-METEOROLOGI DAS-DAS DI WILAYAH JEMBER-LUMAJANG: APLIKASI STATISTIK UNTUK ANALISA RENTANG WAKTU DATA Indarto, Sri Wahyuningsih, Ishak Affandi	55 –66
PERIODA GAMBAR KUCING ARNOLD, SEBUAH URAIAN SECARA ELEMENTER Loeky Haryanto	67 –72
ANALISIS LONGSOR MENGGUNAKAN SOFTWARE BERDASARKAN DATA IMPIRIS Machudor Y.M. dan Suharno	73 –80
COLOCATION PATTERN MINING USING SEGMENTATION AND FUZZY AR Martinus	81 –88
SATTERTHWAITE APPROXTIMATION PADA ANALISIS UNBALANCED RANDOM MODEL PADA RANCANGAN TERSARANG Mustofa Usman	89 –94
AUDIENCE RESPONSE SYSTEM SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF DI UNIVERSITAS Nur Laili	95 –98

PERBAIKAN DAN EVALUASI KINERJA ALGORITMA PIXEL VALUE DIFFERENCING (PVD) Rojali, Sugi Guritman, Heru T. Natalisa	99 –110
OPTIMALISASI PENGGUNAAN TRAKTOR TANGAN PADA KEGIATAN PENGOLAHAN TANAH DI METRO Sandi Asmara dan Warji	111 –126
KESTABILAN SOLUSI KESETIMBANGAN MODEL PENYEBARAN PENYAKIT TUBERCULOSIS TANPA VAKSINASI Siti Romlah Febriani, Amanto, Aang Nuryaman	127 –134
GEOMETRI ANALITIK JARAK, SUDUT DAN DURASI LINTASAN MATAHARI DAN BULAN TERHADAP BUMI SEBAGAI DASAR KEBIJAKAN UNTUK MENENTUKAN TANGGAL SATU HIJRIYAH Tiryono Ruby	135 –140
ENCODE DAN DECODE TREE MENGGUNAKAN KODE PRUFER DAN KODE BLOB Wahyu Emir Zayadi and Wamiliana	141 –148
TEORI PELUANG PEMODELAN DAN APLIKASINYA PADA FENOMENA ALAM Mustofa Usman	149 –156
MOMENT PROPERTIES OF THE GENERALIZED GAMMA DISTRIBUTION Warsono	157 –162
PENENTUAN SOLUSI PERIODIK PERSAMAAN <i>NERVE-IMPULSES</i> DENGAN MENGGUNAKAN <i>SHOOTING METHOD</i> Aang Nuryaman	153 –168
KONSTRUKSI RING DERET PANGKAT TERITLAK MIRING Ahmad Faisol	169 –176
MENGGONSTRUKSI <i>TREE</i> DENGAN MENGGUNAKAN KODE DANDELION Suci Nur Amalia dan Akmal Junaidi	177 –184
PEMANFAATAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN MANASIK Ossy Dwi Endah Wulansari	185 –194
ANALISIS KINERJA GENETIC ALGORITHM PADA JOB SHOP SCHEDULING Admi Syarif, Tiryono Ruby dan Adi Saputra <sup>1</sup>	195 –202
<b>Kelompok Fisika</b>	
MENGUNGKAP ISI AL-QUR'AN: TANTANGAN BARU BAGI ILMUWAN MIPA A. Abdurrochman	203 –212
SISTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK HIBRIT SEL SURYA, TURBIN ANGIN, FUEL CELL BERBASIS HIDROGEN Achiar Oemry, Imam Djunaedi	213 –218
PENGARUH SUHU <i>SINTERING</i> TERHADAP PEMBENTUKAN GUGUS BOROSILOKSAN (B-O-Si) BAHAN KERAMIK BOROSILIKAT BERBASIS SILIKA SEKAM PADI Agus Riyanto, One Meus Ginting, dan Simon Sembiring	219 –224



TIME-LAPSE MICROGRAVITY UNTUK MONITORING DEFISIT MASSA RESERVOIR PANAS BUMI KAMOJANG Ahmad Zaenudin	225 –234
SIMULASI PERAMBATAN GELOMBANG TSUNAMI AKIBAT MELETUSNYA GUNUNG ANAK KRAKATAU Ahmad Zakaria	235 –246
PEMODELAN KEDEPAN CSAMT UNTUK OPTIMALISASI AKUSISI DATA CSAMT Asep Harja	247 –256
DESAIN ROBOT MANIPULATOR DAN PENGENDALIAN PROPOTIONAL INTEGRAL DERIVATIF UNTUK SATU JOIN Dessy Novita, Fandi krismanto	257 –270
METODA ARTIFICIAL INTELLIGENT DEEPT FIRST SEARCH Dessy Novita, Tuti Aryati D., Irfan Fauzan Rahman	271 –280
EFEK SINTERING TERHADAP MIKROSTRUKTUR DAN KARAKTERISTIK SIFAT LISTRIK KERAMIK ZINC OXIDE (ZNO) Dwi Asmi	281 –288
PEMBENTUKAN OPERATOR HAMILTONIAN BAGI PERDAGANGAN SEKURITAS Dwi Satya Palupi	289 –292
DEGRADASI SINYAL GPS SAAT AKTIVITAS MATAHARI MINIMUM. Effendy	181 –186
SISTEM INFORMASI DEGRADASI SATELITE GPS UNTUK DETEKSI GANGGUAN NAVIGASI DAN KOMUNIKASI SATELIT Effendy, Slamet Supriadi	295 –304
PREPARASI ALLOY MAGNETIK SM-CO MELALUI TEKNIK ARC MELTING FURNANCE Erfan Handoko dan Azwar Manaf	305 –314
DESAIN DAN PENGUJIAN FLOWMETER ULTRASONIC UNTUK PENGUKURAN PADA SALURAN TERBUKA Harris Pirngadi dan Indarto	315 –320
DEPOSISI LAPISAN TIPIS TITANIA (TIO <sub>2</sub> ) DI ATAS SUBSTRAT GELAS DENGAN METODE GEL-SOL TEKNIK SPRAY-COATING Heri Sutanto, Eko Hidayanto, Adi Condro, dan Zakiyah Rahmawati	321 –334
SIFAT LISTRIK PERSAMBUNGAN METAL-SEMIKONDUKTOR-METAL PADA SEMIKONDUKTOR GAN DENGAN VARIASI TEMPERATUR ANIL DAN LUASAN KONTAK Heri Sutanto, Iis Nurhasanah, Tri Windarti, Ahmad Taufani, Luluk Lailatul Badriyah, dan Wahyu Ambikawati	335 –340
SISTEM PEMANTAUAN AKTIVITAS MANUSIA MENGGUNAKAN AKSELEROMETER BERBASIS SD CARD DAN MIKROKONTROLER AVR Idha Rakhmawati	341 –348
GEOMETRI BINTANG BEROTASI PADA KEADAAN KRITIS Iwan Setiawan dan Muhammad Farchani Rosyid	349 –356
PENGARUH SUHU KALSINASI TERHADAP KARAKTERISTIK HIDROKSIA-PATIT YANG TERBUAT DARI CANGKANG TELUR Kiagus Dahlan, Fifia Zulti dan Yessie Widya Sari	357 –368

PERANCANGAN SISTEM KUNCI PINTU ELEKTRONIK MENGGUNAKAN RFID DAN BLUETOOTH EB500 Martarizal dan Mardhin Pasla	369 –374
PEMODELAN 3D DATA ANOMALI GAYABERAT UNTUK MENENTUKAN STRUKTUR GEOLOGI LAPANGAN PANASBUMI ULUBELU TANGGAMUS LAMPUNG Nandi Haerudin dan Muh Sarkowi	375 –380
PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ELEKTRODA SELEKTIF ION SULFIDA Nurlaela Rauf	381 –388
KARAKTERISTIK FUNGSIONALITAS BOROSILIKAT BERBASIS SEKAM PADI AKIBAT PENGARUH KALSINASI One Meus Ginting S, Agus Riyanto, Simon Sembiring	389–394
KOEFISIEN ABSORBSI GELOMBANG MIKRO MATERIAL KERAMIK MAGNETIK NANOKRISTAL BARIUM HEXAFERRITE Priyono	395–400
PENDETEKSIAN LANGSUNG KEBERADAAN HIDROKARBON MENGGUNAKAN METODE MICROSEISMIC Rian Amukti, Sarkowi dan Suharno	401 –406
SYNTHESIS AND CHARACTERISATION OF CORDIERITE (MG <sub>2</sub> AL <sub>4</sub> SI <sub>5</sub> O <sub>18</sub> ) CERAMICS BASED ON THE RICE HUSK SILICA Simon Sembiring and Posman Manurung	407 –416
APLIKASI METODE GEOSTATISTIK: IDW (INVERSE DISTANCE WEIGHED) DAN GIS UNTUK PEMETAAN HUJAN TAHUNAN DI JAWA TIMUR Sri Wahyuningsih, Indarto, Marta Adi Kirana	417 –424
PEMBUATAN PARTIKEL NANO DENGAN KOMBINASI BALL-MILLING DAN ULTRASONIC-MILLING Tomi Budi Waluyo, Suryadi, dan Nurul Taufiqu Rochman	425 –428
STUDI AWAL KERJA IC GPS HOLUX- GR-86 RECEIVER MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 Kusnahadi Susanto, Sri Suryaningsih, Trisna Kurniawan.	429 –442
APLIKASI ANN UNTUK MEMPREDIKSI NILAI KONDUKTIVITAS PANAS MULSA LIMBAH PADAT ORGANIK Warji	443 –448
ANALISIS PEMANFAATAN MIKROKONTROLER AT89C51 SEBAGAI PEMROSES SISTEM PENCACAH PUTARAN OBJEK BERPUTAR Warsito	449 –452
APLIKASI DINAMIKA NON-LINEAR UNTUK MEMPREDIKSI KEJANG PADA PENYAKIT EPILEPSI Wira B. Nurdin, Abdullah Bualkar	453 –462
IDENTIFIKASI PENYEBARAN RESERVOAR GAS MENGGUNAKAN ANALISIS AVO DAN INVERSI SEISMIC METODE BANDLIMITED, VLOCKY, DAN SPARSE SPIKE PADA LAPANGAN WIAR SUMATERA SELATAN Bagus Sapto Mulyatno	463 –470
ANALISIS PERSAMAAN MAGNITUDO LOKAL BANDAR LAMPUNG BERDASARKAN DATA GEMPABUMI KEMILING TAHUN 2006 Heriyansyah, Suharno, Bagus Sapto Mulyatno	471 –478

PENENTUAN KEBERADAAN BATUBARA BERDASARKAN METODE TAHANAN JENIS DENGAN ANALISIS LITOLOGI DI DAERAH SAMBOJA KUTAI KERTANEGARA KALIMANTAN TIMUR Karyanto	479 –490
 <b>Kelompok Biologi</b>	
KUALITAS PERAIRAN WADUK BATU TEGI LAMPUNG Achmad Nugraha	491 –496
PENGARUH KOMPETISI INTERSPESIFIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN SEPAT (TRICHOGASTER PECTORALIS REGAN) DAN IKAN NILA (OREOCHROMIS NILOTICUS L.) Ali Suhendra dan Achmad Nugraha	497 –502
FISIOLOGI ORGAN PENGLIHATAN IKAN KARANG BERDASARKAN JUMLAH DAN SUSUNAN SEL RESEPTOR Aristi Dian Purnama Fitri dan Asriyanto	503 –510
POTENSI AMIOLITIK ISOLAT BAKTERI DARI SALURAN PENCERNAAN AYAM KAMPUNG Christina Nugroho Ekowati, Sumardi, dan Irma Pratiwi	511 –518
KAJIAN KEANEKARAGAMAN HEWAN MANGSA HARIMAU SUMATERA DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS BERDASARKAN JEBAKAN KAMERA Dora Yuliana Sari, Elly Lestari Rustiati, Sumianto	519 –524
BEBERAPA JENIS IKAN SEBAGAI BIOKONTROL TERHADAP LARVA NYAMUK AEDES AEGYPTI Emantis Rosa, G.Nugroho Susanto, Tugiono dan Suharno Zein	525 –532
UJI DAYA PREDASI MESOCYCLOPS ASPERICORNIS TERHADAP LARVA AEDES AEGYPTI DI LABORATORIUM Endah Setyaningrum, F.X. Soesilo dan Sri Murwani	533 –542
PEMBELAHAN SEL AKAR UMBI BAWANG (ALLIUM CEPA L.) DI BAWAH PENGARUH MEDAN MAGNET Eti Ernawati dan Rochmah Agustrina	543 –548
PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA LOBSTER AIR TAWAR (CHERAX QUADRICARINATUS) G. Nugroho Susanto dan Amar Makrup	549 –558
KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU NYMPHALIDAE DI HUTAN KONSERVASI KUPU-KUPU GUNUNG BETUNG LAMPUNG Herawati Soekardi	559 –564
POHON TEMPAT TIDUR SIAMANG (HYLOBATES SYNDACTYLUS) DAN SEBARANNYA DALAM TERITORI DI TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN Jani Master, M. Kanedi, Maya D. Prasetyaningrum	565 –570
PENGARUH PEMBERIAN DMSO SEBAGAI PELARUT BAHAN UJI PADA UJI AKTIVITAS ANTIPLASMODIUM INVIVO TERHADAP PERTUMBUHAN Plasmodium berghei PADA MENCIT Jhons Fatriyadi Suwandi	571 –574
PERTUMBUHAN DAN BIOMASSA LAMUN Thalassia hemprichii DI PERAIRAN PULAU BONE BATANG, KEPULAUAN SPERMONDE, SULAWESI SELATAN Karunia Alie	575 –582

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI AMILOLITIK ANAEROB DARI LIMBAH TAPIOKA Kusuma Handayani dan Awik Tamoro	583 –588
Kandungan N, P dan K Daun Tanaman Ubikayu( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) Akibat Aplikasi Kalium (K) pada Waktu Tanam Berbeda M. Syamsoel Hadi and M. Kamal	589 –592
PEMETAAN DAN POTENSI EKONOMI TANAMAN OBAT DI DESA SUKA HARUM GUNUNG BETUNG Martha L. Lande, Rochmah Agustrina, Bambang Irawan	593 –604
FORMULASI PEMBUATAN TABLET HISAP BERBAHAN DASAR MIKROALGA SRIRULINA PLANTESIS SEBAGAI SUMBER ANTI OKSIDAN ALAMI Moch. Tri Setyo Utomo dan Adhita Sri Prabakusuma	605 –616
KAJIAN PENGGUNAAN BAHAN PENSTABIL DAN PENGAWET PADA PEMBUATAN SANTAN KENTAL Otik Nawansih dan Fibra Nurainy	617 –628
STUDI KEBERADAAN HARIMAU SUMATERA DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS BERDASARKAN JEBAKAN KAMERA Prasastyo Griyan Ardhiyanto, Elly Lestari Rustiati, Sumianto	629 –634
PENGARUH PENYULUHAN GIZI BERBASIS SANITASI DAN HIGIENE TERHADAP STATUS KESEHATAN BALITA Reni Zuraida	635 –642
PENGARUH PENYULUHAN GIZI DAN PEMANFAATAN PEKARANGAN TERHADAP STATUS GIZI ANAK BALITA Reni Zuraida	643 –650
PERUBAHAN KIMIA DAN LAMA SIMPAN BUAH TOMAT ( <i>LYCOPERSICON ESCULENTUM</i> MILL.) DALAM PENYIMPANAN ATMOSFER TERMODIFIKASI Rofandi Hartanto Muhammad Rahmat Aminullah	651 –660
KAJIAN KERAGAMAN GENETIK JENIS-JENIS KERANG YANG DIGUNAKAN SEBAGAI OBAT TRADISIONAL MASYARAKAT KABUPATEN MUNA SULAWESI TENGGARA Sjafaraenan dan Muh. Ruslan Umar	661 –672
BIODIVERSITAS CACING TANAH BERDASARKAN TAKSONOMI, EKOLOGI FUNGSI, BIOGEOGRAFI, DAN KUALITAS CACINGNYA PADA BEBERAPA ALIHGUNA LAHAN DI SUMBERJAYA LAMPUNG BARAT Sri Murwani	673 –678
ISOLASI <i>BACILLUS</i> PENGHASIL SELULASE DARI SALURAN PENCERNAAN AYAM KAMPUNG Sumardi, Christina Nugroho Ekowati, dan Dwi Haryani	679 –684
EFEK SITOTOKSIK EKSTRAK METANOL DAN KLOOROFORM UMBI RUMPUT TEKI ( <i>Cyperus rotundus</i> L.) TERHADAP SEL VERO Susianti	685 –692
PENGARUH EKSTRAK KLOOROFORM UMBI RUMPUT TEKI ( <i>Cyperus rotundus</i> L.) TERHADAP EKSPRESI PROTEIN BCL-2 PADA SEL HELA Susianti	693 –702
PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG KEDELAI KAYA ISOFLAVON TERHADAP KADAR PEROKSIDA LIPID HATI DAN GINJAL TIKUS Sussi Astuti dan Fibra Nuraini	703 –708

EFEKTIFITAS PENEGAKAN DIAGNOSIS MALARIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE IMUNOKROMATOGRAFI Suwandi. J.F,Rudiyanto. W, Basuki. W, dan Wibowo. A	709 –714
PERUBAHAN HISTOLOGI INSANG IKAN NILA (OREOCHROMIS NILATICUS LINN) SEBAGAI BIOMARKER EFEKTIVITAS PENGOLAHAN AIR LIMBAH PABRIK GULA Tugiyono, Nuning Nurcahyani dan Ika Pujiyati	715 –726
PENGARUH INFUSA DAUN KEMANGI (Ocimum basilicum) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PADA MENCIT (Mus musculus) JANTAN GALUR SWISS WEBSTER YANG DIINDUKSI OLEH ALOKSAN Waluyo Rudiyanto, A. Saefudin, M. Aditya	727 –736
KERAGAMAN FUNGI DEKOMPOSER PADA TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH AKHIR (TPA) BAKUNG KECAMATAN TELUK BETUNG BARAT KOTA BANDAR LAMPUNG Wawan Abdullah Setiawan dan Bambang Irawan	737–744
UJI KEMAMPUAN JAMUR COLLETOTRICHUM CAPSICI SEBAGAI HERBISIDA ALAMI PADA GULMA TANAMAN JAGUNG (ZEA MAYS L.) Yulianty, Martha Lulus Lande	745 –750
EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN NIMBA (AZADIRACHTA INDICA JUSS.) SEBAGAI OVISIDA AEDES AEGYPTI LINN Zulkifli, Endah Setyaningrum, Emantis Rosa, Mei Linda Mardalena	751 –754
<b>Kelompok Kimia</b>	
ANALISIS CEMARAN CADMIUM (CD) PADA BIOINDIKATOR DAN BIOMARKER DITELUK LAMPUNG (ANALISIS RISIKO KESEHATAN MASYARAKAT) Agus Purnomo	755 –764
SIFAT FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINYAK KELAPA MURNI (VCO) HASIL FERMENTASI RHIZOPUS ORIZAE Dede Sukandar, Sandra Hermanto, dan Eva Silvia	765 –772
MASA SIMPAN DENDENG GILING IKAN RUCAH DENGAN TEKNIK RE-STRUKTURISASI PADA SUHU KAMAR Dyah Koesoemawardani , Susilawati	773 –782
SCREENING METHODE TO OBTAIN POSITIVE CLONE ON SHOTGUN CLONING THERMOZYME XYLANASE FROM STREPTOMYCES COSTARICANUS 45I-3 Heri Satria, Anja Meryandini, and Etty Pratiwi	783 –792
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA GLUCOMANNAN DALAM TANAMAN UMBI SINGKONG, WALUR, DAN GADUNG INDIGINOUS INDONESIA MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI Husniati, Anastasia Fitria Devi, Medikasari, M. Hanafi	793 –798
ISOLAT BAKTERI POTENSIAL DARI TANAH PERTANIAN UNTUK BIOREMEDIASI RESIDU HERBISIDA BERBAHAN AKTIF DIURON (N-(3,4-diklorofenil)- N,N-dimetilurea) Mardayana, Yandri AS, dan Mulyono	799 –804
SINTESIS, KARAKTERISASI DAN UJI UJI INTERAKSI SENYAWA KOMPLEKS cis-[Co(en)2(CN)2] DENGAN GAS NO2 Mita Rilyanti , Zipora Sembiring, Ilim dan Witanti Apriani	805 –814

PENGARUH GLUKOSA DAN SUSU SKIM TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN FERMENTASIDARI SARI BUAH SIRSAK Marniza Dan Samsul Rizal	815 –824
PENGARUH PELARUT ORGANIK TERHADAP STABILITAS ENZIM LIPASE DARI BAKTERI LOKAL Nurhasanah dan Aspita Laila	825 –834
PENGGUNAAN BIOMASSA DAUN LAMUN THALASSIA HEMPRICHII YANG TERDAPAT DI PULAU BARRANG LOMPO SEBAGAI BIOSORBEN ION NI(II) DAN CO(II) Nursiah La Nafie, Paulina Taba, Yayu A. La Nafie, Asmanidar Quraisy, Deasy Natalia	835 –842
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA STEROID DARI EKSTRAK ETANOL BATANG DAN DAUN TANAMAN TAPAK DARA ( CATHARANTUS ROSEUS (L.) G. DON) Nurul Utami; Vertika Anggarsari; Reni Murtini	843 –856
REAKTOR BIOGAS SAMPAH ORGANIK UNTUK MENGHASILKAN GAS METAN(CH <sub>4</sub> ) P.L. Gareso, S. Dewang, S.P. Paembonan dan Abd. Wahid Wahab	857 –862
ISOLASI MIKROBA DARI PERTAMBANGAN EMAS UNTUK BIOREMEDIASI POLUTAN MERKURI (HG) Mulyono,Ruliyanti Dian Lestari, , dan Tugiyono.	863 –870
BIOSORPSI ION Ni(II) DAN Cr(VI) OLEH AMPAS SAGU Paulina Taba, Nursiah La Nafie, St. Fauziah, Mildayati, Maryam	871 - 880
PENGARUH KONSENTRASI CMC (CARBOXY METHY LCELLULOSE) TERHADAP STABILITAS DAN KARAKTERISTK YOGHURT SUSU TURI SELAMA PENYIMPANAN DINGIN Samsul Rizal	881 –888
DUA SENYAWA TRITERPENOID DARI TUMBUHAN PALIASA (KLEINHOVIA HOSPITA L.) FAMILI STERCULIACEAE Soekamto, N. H, Alfian N, Iwan D, Hasriani, A, Ruhma, dan Agustono	889 –894
KARAKTERISTIK MUJNUMAN SINBIOTIKDARI EKSTRAK DAUN CINCAU HIJAU (PREMNA OBLONGIFOLIA MERR.)DENGAN KONSENTRASI SUKROSA DAN SUSU SKIM YANG BERBEDA Suharyono, Samsul Rizal Dan Fibra Nurainy	895 –904
STUDY ON ANALYSIS CA AND MG USING CURCUMIN FROM CURCUMA (CURCUMA DOMESTICA VAL.) WITH UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY Supriyanto, Heri Satria, Diky Hidayat, Dian Septiyana	905 –912
KAJIAN SIFAT MIKROBIOLOGI DAN KIMIAWI RUSIP DENGAN PENAMBAHAN KULTUR CAIR BAKTERI ASAM LAKTAT SELAMA FERMENTASI STUDY OF MICROBIOLOGICAL AND CHEMICAL PROPERTIES IN RUSIP BY LACTIC ACID BACTERIA LIQUID STARTER DURING FERMENTATION Susilawati, Koesoemawardani	913 –924
DUA SENYAWA FENOLIK DARI ARTOCARPUS DADAH Tati Suhartati, Eka Perdana, dan Indarto	925 –928
PENGARUH PENAMBAHAN SORBITOL TERHADAP STABILITAS TERMAL ENZIM A-AMILASE DARI RHIZOPUS ORYZAE Yandri AS	929 –938

PEMBUATAN PLASTIK DARI CAMPURAN PATI TAPIOKA – POLIVINIL ALKOHOL DENGAN RADIASI SINAR GAMMA Sonny Widiarto, Indah Shofa Marwa dan R. Supriyanto	939–948
UJI PENDAHULUAN ESTERIFIKASI ASAM PALMITAT DENGAN KATALIS FE-SILIKA SEKAM PADI Kamisah D.Pandiangan, Ilim, Irwan Ginting Suka, Sonny Widiarto dan Wasinton Simanjuntak	949 –958
Studi Potensi Akar Wangi <i>Vetiveria zizanioides</i> L. Sebagai Pengolah Limbah Logam Berat Yuli Ambarwati	959 –964
IDENTIFIKASI SENYAWA TURUNAN FENOLIK HASIL ISOLASI DARI AKAR TUMBUHAN DATUAN ( <i>Ficus vasculosa</i> Wall. ex Miq) DAN UJI Antifeedant TERHADAP HAMAKUBIS-KUBISAN ( <i>Plutella xylostella</i> ) Syaiful Bahri, Nurhasanah dan Edi Waskito	965 –974
PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BAHAN KATALIS $Fe_{1-x}Ni_xO_3 \pm d$ Rudy Situmeang 1) , R Supriyanto, dan Sukmawibowo	975 –980
UJI AKTIFITAS SODIUM COCOAMPHO PROPIONAT (SCP) SEBAGAI INHIBITOR KOROSI KARBON DIOKSIDA DARI BAJA LUNAK MENGGUNAKAN METODA LINEAR POLARISASI Ilim dan Wasinton Simanjuntak	981 –988

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**Prosiding Seminar Nasional Sains Mipa dan Aplikasinya 2009**  
**16-17 November 2009, Universitas Lampung, Bandar Lampung**  
**ISSN 2086-2342**

1. Judul : Simulasi Perambatan Gelombang Tsunami Akibat Meletusnya Gunung Anak Krakatau
2. Identitas Penulis :  
Penulis Utama
- a. Nama : Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.
  - b. NIP : 196705141993031002
  - c. Pangkat / Gol : Penata Tk. I / III d
  - d. Jabatan : Lektor
  - e. Fakultas : Teknik
  - f. Jurusan : Teknik Sipil
3. Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian Universitas Lampung

Bandar Lampung, 3 Maret 2010

Mengetahui,

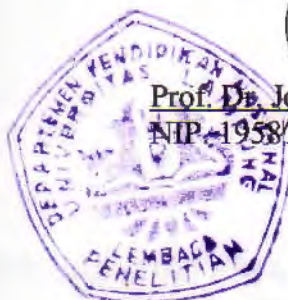
Ketua Jurusan Sipil FT Unila



Dr. I. Lusmelia Afriani, D.E.A.  
NIP.196505101993032008

Ir. Syukur Sebayang, M.T.  
NIP. 195003091986031001

Ketua Lembaga Penelitian Unila



Prof. Dr. John Hendri, MSi.  
NIP.195810211987031001

DOKUMENTASI LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG	
TGL.	5 Maret 2010
No. PEN	97/HN6/0/PC/FT 2010
JENIS	PNP
RAJAF	



---

## SIMULASI PERAMBATAN GELOMBANG TSUNAMI AKIBAT MELETUSNYA GUNUNG ANAK KRAKATAU

Ahmad Zakaria  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung,  
Bandar Lampung, Indonesia, 35145  
e-mail:ahmadzakaria@unila.ac.id

### ABSTRAK

Biasanya suatu model numerik dari perambatan gelombang panjang digunakan untuk memodelkan perambatan gelombang tsunami, baik yang disebabkan oleh gempa tektonik maupun akibat gempa vulkanik atau akibat meletusnya gunung di tengah laut. Di dalam penelitian ini, dipresentasikan simulasi perambatan gelombang tsunami yang diakibatkan oleh meletusnya gunung anak Krakatau dengan perkiraan mempunyai kekuatan yang sama dengan kekuatan gunung Krakatau pada tahun 1883. Lokasi sumber gelombang tsunami diasumsikan sama dengan lokasi gunung anak Krakatau sekarang ini berada. Dari lokasi sumber tersebut, gelombang tsunami bergerak merambat menuju pantai provinsi Lampung dan Banten. Persamaan yang dipergunakan untuk memodelkan perambatan gelombang ini adalah berupa persamaan gelombang panjang non linier dua dimensi (2-D). Solusi untuk mendekati persamaan ini adalah dengan menggunakan pendekatan beda hingga metode eksplisit (*explicit finite-difference method*) dalam domain waktu dan dengan akurasi orde 2. Dari hasil simulasi menunjukkan bahwa waktu perambatan gelombang tsunami anak Krakatau yang dihasilkan cukup mendekati dengan hasil penelitian lain yang mensimulasikan waktu perambatan gelombang tsunami sampai ke pantai provinsi Lampung dan Banten saat gunung Krakatau meletus di tahun 1883.

**Kata kunci** : *model numerik, pendekatan beda hingga, gelombang tsunami.*

### PENDAHULUAN

Provinsi Lampung termasuk provinsi yang wilayahnya sangat dekat dengan Gunung Anak Krakatau. Sehingga wilayah pesisir pantai Provinsi Lampung rawan akan mengalami bencana tsunami, bila Gunung Anak Krakatau meletus. 125 tahun yang lalu, bencana tsunami juga pernah dialami oleh masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir pantai provinsi Lampung, akibat meletusnya Gunung Krakatau pada tanggal 26-27 Agustus 1883, yang menelan korban jiwa lebih kurang 36.417 orang. Saat kejadian itu, tinggi muka air laut di wilayah pantai kota Bandar Lampung diperkirakan mencapai 22 meter (Mahi dan Zakaria, 2008). Resiko terulangnya kejadian tsunami seperti di tahun 1883 silam adalah sangat besar. Hal ini karena: pertama, sejak tahun 1927 sampai tahun 2005, yaitu selama 75 tahun ketinggian Gunung Anak Krakatau ini sudah mencapai 315 meter. Kedua, tanggal 26 Oktober 2007, badan PVBMG pernah menetapkan kondisi gunung ini dalam status Siaga/level III, karena saat itu kondisi aktivitas vulkaniknya cukup tinggi, bahkan nelayan dan wisatawan tidak diperkenankan untuk mendekati gunung ini dalam radius 3 kilometer. Ini menunjukkan bahwa resiko akan meletusnya gunung ini dalam waktu dekat adalah besar sekali (Mahi dan Zakaria, 2008).

Untuk memperkirakan resiko terjadinya tsunami apabila meletusnya Gunung Anak Krakatau adalah dapat dilakukan, salah satunya adalah dengan memodelkan atau mensimulasikan run-up gelombang tsunami secara numerik. Pemodelan simulasi run-up gelombang tsunami sudah banyak dilakukan oleh peneliti, baik akibat gempa vulkanik maupun akibat gempa tektonik. Untuk pemodelan tsunami akibat gempa tektonik sudah dilakukan oleh Goto dan Shuto (1983), Goto dan Ogawa (1992), Kowalik dan Murty (1993), Marchuk dkk (2001), Horrillo dkk (2004, 2006), Watts dkk (2003, 2005), Shigihara dkk (2005), Kowalik dan Proshutinsky (2006). Untuk pemodelan tsunami akibat gempa vulkanik juga sudah dilakukan, oleh antara lain oleh Kawamata dkk (1993) Hantoro dkk (2007). Disini pengkajian ulang peristiwa tsunami yang ditimbulkan akibat Krakatau

tahun 1883. Dalam pemodelan simulasi tsunami, Hantoro dkk (2007) juga menggunakan persamaan hidrodinamik dengan pendekatan eksplisit beda hingga akurasi order 2 seperti yang dipergunakan oleh Goto dan Shuto (1983), serta Goto dan Ogawa (1992).

Di dalam tulisan ini, algoritma dari persamaan perambatan gelombang panjang non linier dua dimensi (2-D) dikembangkan untuk mensimulasikan perambatan gelombang permukaan di laut dangkal. Simulasi secara numerik dari perambatan gelombang non linier dua dimensi (2-D) juga sudah diperkenalkan oleh Kowalik (1993), dimana pada penelitiannya Kowalik (1993) mempelajari kasus satu dimensi dari run-up perambatan gelombang tsunami. Pembahasan lain tentang perambatan gelombang non linier dua dimensi sudah dipresentasikan oleh Horrillo dkk (2006), dimana mereka mempelajari masalah dispersi dari run up gelombang dua dimensi. Dengan melakukan simulasi perambatan gelombang akibat meletusnya Gunung Krakatau, dengan kekuatan letusan yang sama dengan letusan yang terjadi saat itu, dan dengan menggunakan bathymetri untuk kondisi sekarang ini, maka akan dapat prediksi waktu gelombang tsunami saat mencapai pantai di wilayah pesisir Profinsi Lampung dan profinsi Banten.

### METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dipergunakan di dalam studi ini adalah hanya menggunakan metode numerik. Dengan menggunakan metode numerik, biaya penelitian menjadi lebih kecil dibandingkan bila penelitian menggunakan pemodelan secara fisik atau dengan penelitian di lapangan. Didalam penelitian ini, sebuah persamaan gelombang panjang non linier dua dimensi (2-D) dipergunakan untuk memodelkan perambatan gelombang tsunami seperti yang telah dipergunakan Kowalik (1993) dan Horrillo dkk (2006). Untuk model perambatan gelombang non linier dua dimensi (2-D), persamaan momentum gerak gelombang permukaan dan persamaan kontinuitas dapat ditulis sebagai berikut,

a. Persamaan momentum,

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} - r \cdot u \cdot f \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial y} + u \frac{\partial v}{\partial x} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} - r \cdot v \cdot f \quad (2)$$

b. Persamaan kontinuitas,

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} = - \frac{\partial (Du)}{\partial x} - \frac{\partial (Dv)}{\partial y} \quad (3)$$

Dimana:

$$f = \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{D}$$

- = elevasi dari permukaan air
- r = koefisien gesek = 0.025
- h = kedalaman air
- u = kecepatan gelombang arah x
- v = kecepatan gelombang arah y
- g = percepatan gravitasi
- D = kedalaman air total
- D = h + □
- t = step waktu = 0,01 detik
- x = □y = grid ruang = 850 meter

Penyelesaian dari persamaan perambatan gelombang non linier dua dimensi yang dipergunakan di dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan beda hingga metode eksplisit dengan

domain waktu. Dengan menggunakan metode ini, pendekatan dapat didekati dengan menggunakan akurasi orde dua sebagai berikut,

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{u_{i,j}^{k+1} - u_{i,j}^k}{\Delta t} \quad (5)$$

$$u \frac{\partial u}{\partial x} = u_{i,j}^k \left( \frac{u_{i+1,j}^k - u_{i,j}^k}{\Delta x} \right) \quad (6)$$

$$v \frac{\partial u}{\partial y} = v_{i,j}^k \left( \frac{u_{i,j+1}^k - u_{i,j}^k}{\Delta y} \right) \quad (7)$$

$$g \frac{\partial \eta}{\partial x} = g \left( \frac{\eta_{i+1,j}^k - \eta_{i,j}^k}{\Delta x} \right) \quad (8)$$

$$r.u.f = r.u_{i,j}^k \cdot \frac{\sqrt{(u_{i,j}^k)^2 + (v_{i,j}^k)^2}}{D_{i,j}^k} \quad (9)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{v_{i,j}^{k+1} - v_{i,j}^k}{\Delta t} \quad (10)$$

$$v \frac{\partial v}{\partial y} = v_{i,j}^k \left( \frac{v_{i,j+1}^k - v_{i,j}^k}{\Delta y} \right) \quad (11)$$

$$u \frac{\partial v}{\partial x} = u_{i,j}^k \left( \frac{v_{i+1,j}^k - v_{i,j}^k}{\Delta x} \right) \quad (12)$$

$$g \frac{\partial \eta}{\partial y} = g \left( \frac{\eta_{i,j+1}^k - \eta_{i,j}^k}{\Delta y} \right) \quad (13)$$

$$r.v.f = r.v_{i,j}^k \cdot \frac{\sqrt{(u_{i,j}^k)^2 + (v_{i,j}^k)^2}}{D_{i,j}^k} \quad (14)$$

$$D_{i,j}^k = h_{i,j} + \eta_{i,j}^k \quad (15)$$

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} = \frac{\eta_{i,j}^{k+1} - \eta_{i,j}^k}{\Delta t} \quad (16)$$

$$\frac{\partial(Du)}{\partial x} = D_{i,j}^k \left( \frac{u_{i,j}^k - u_{i-1,j}^k}{\Delta x} \right) + u_{i,j}^k \left( \frac{D_{i,j}^k - D_{i-1,j}^k}{\Delta x} \right) \quad (17)$$

$$\frac{\partial(Dv)}{\partial y} = D_{i,j}^k \cdot \left( \frac{v_{i,j}^k - v_{i,j-1}^k}{\Delta y} \right) + v_{i,j}^k \cdot \left( \frac{D_{i,j}^k - D_{i-1,j}^k}{\Delta y} \right) \quad (18)$$

Perambatan gelombang permukaan dibatasi oleh suatu batas yang mana secara fisik batas ini tidak nyata. Batas ini biasanya disebut sebagai *non physical boundaries* atau sering disebut juga dengan nama batas terbuka (*open boundaries*). Untuk dapat mensimulasikan perambatan gelombang yang dapat melewati batas terbuka tersebut, persamaan matematika diaplikasikan pada batas tersebut. Persamaan ini dimaksudkan untuk menghilangkan atau mengurangi refleksi gelombang pada batas numerik tersebut. Untuk ini sejumlah teknik sudah dikembangkan, yang mana masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Di dalam penelitian ini, sebuah metode untuk kondisi batas yang biasanya dipergunakan di dalam model perambatan gelombang adalah kondisi batas metode transparan. Kondisi batas ini diperlukan untuk mengurangi gelombang yang merambat terus melewati batas domain perhitungan numerik. Dimana pada batas tersebut refleksi gelombang tidak diperbolehkan. Persamaan yang dipergunakan sebagai persamaan kondisi batas sebagaimana diperkenalkan oleh Reynolds (1978) sebagai berikut,

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + c \frac{\partial \eta}{\partial x} = 0 \quad (22)$$

Dengan menggunakan Persamaan (22) atas, refleksi-refleksi gelombang dari batas-batas terluar dari perhitungan numerik adalah mungkin untuk direduksi. Dengan mempergunakan persamaan perambatan gelombang panjang non linier dan metode kondisi batas transparan Reynolds (1978), perambatan gelombang tsunami bisa dimodelkan.

**Setting Model.** Didalam pemodelan numerik, sebagai sumber gelombang adalah gelombang titik, yang merupakan gelombang tunggal. Untuk memodelkan gelombang permukaan, model gelombang Ricker dipergunakan dan diaplikasikan sebagaimana dipergunakan di dalam Zakaria (2003). Didalam penelitian ini, untuk memodelkan perambatan gelombang adalah menggunakan skenario seperti dipresentasikan dalam peta situasi daerah perambatan gelombang tsunami (lihat Gambar 1). Skema numerik yang dipergunakan untuk mensimulasikan perambatan gelombang tsunami yang disebabkan oleh meletusnya gunung anak Krakatau adalah sebagaimana dipresentasikan dalam Gambar 1. Data bathimetri yang dipergunakan didalam simulasi numerik diambil dari GEBCO, dimana data tersebut mempunyai akurasi 30 detik (0,5 menit) dengan lebar grid  $\Delta x = \Delta y = 850$  meter. Dimana posisi gunung anak Krakatau diasumsikan sama dengan posisi sumber gelombang, yaitu pada posisi  $6^{\circ}06'00''$  Lintang Selatan dan  $105^{\circ}24'00''$  Bujur Timur. Tinggi gelombang pada posisi sumber gelombang tersebut diasumsikan sama dengan 200 meter. Dimana prediksi kejadian meletusnya gunung anak Krakatau akan mempunyai kekuatan dan menimbulkan tinggi gelombang tsunami atau elevasi yang sama dengan dengan tinggi gelombang pada kejadian meletusnya gunung Krakatau pada tahun 1883 yang silam. Dari  $5^{\circ}20'24''$  Lintang Selatan s/d  $6^{\circ}42'30''$  Lintang Selatan,  $105^{\circ}19'30''$  Bujur Timur s/d  $106^{\circ}09'00''$  Bujur Timur. Didalam model ini banyaknya grid yang dipergunakan adalah  $181 \times 181$  grid.

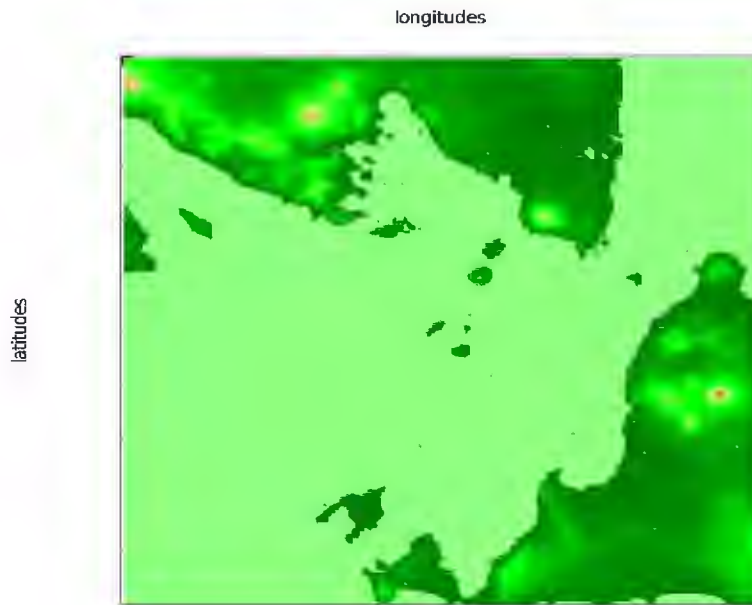
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini dipresentasikan dalam bentuk perambatan gelombang tsunami pada waktu perambatan  $t$  sama dengan 50, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, dan 5000 detik sebagaimana dipresentasikan seperti dalam Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8, Gambar 9, Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12.

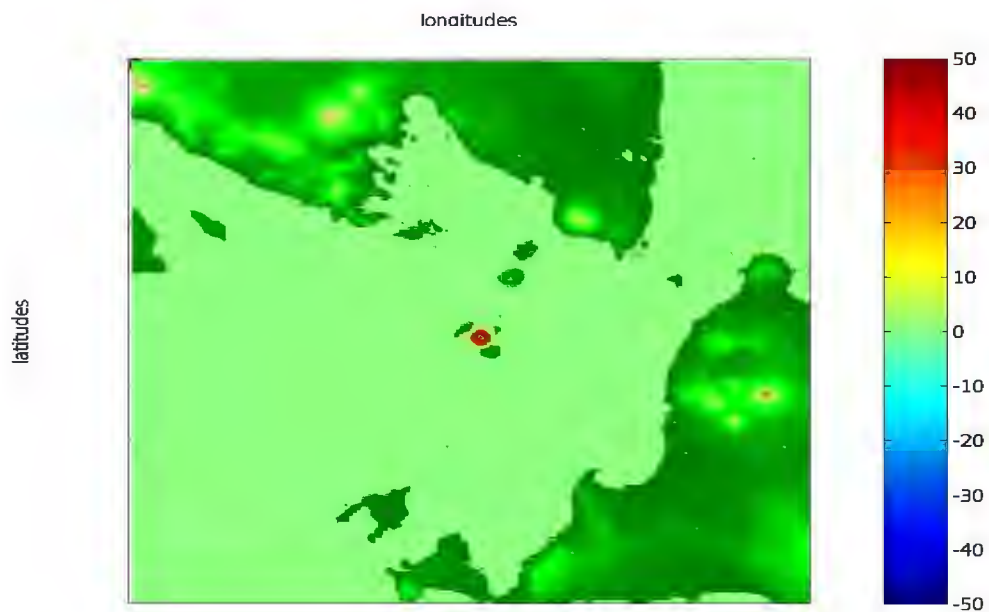
Hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hantoro dkk (2007), yang mensimulasikan perambatan gelombang tsunami akibat meletusnya gunung Krakatau diketahui seperti dalam Tabel 1 sebagai berikut,

**Tabel 1.** Perbandingan waktu perambatan gelombang tsunami

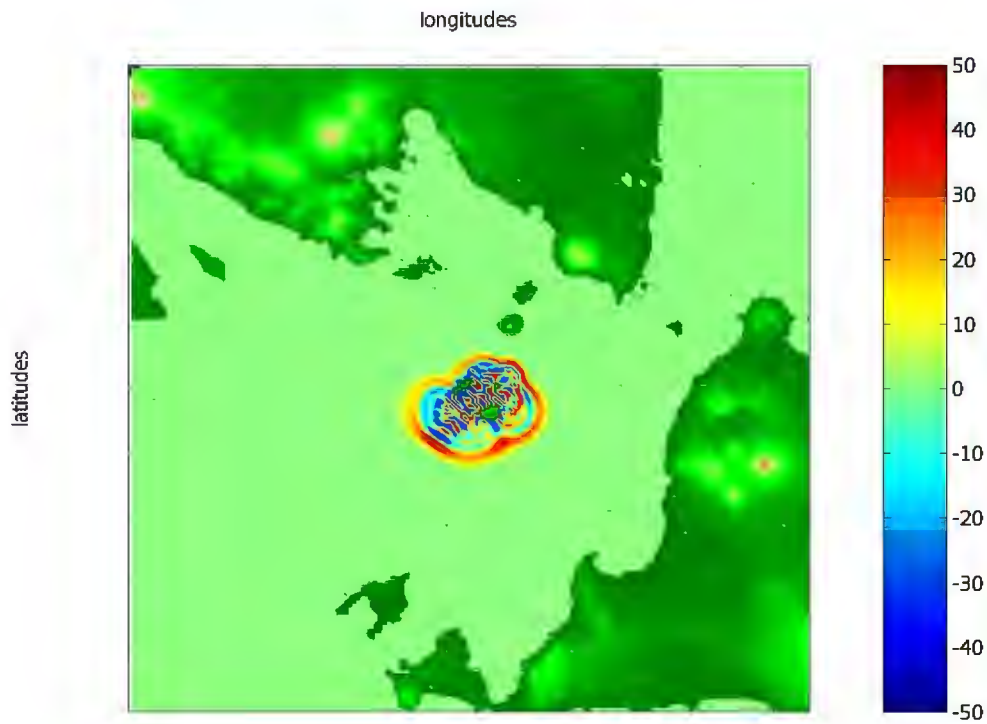
Lokasi	Simulasi oleh Hantoro dkk (2007)			Hasil Penelitian
	Simulasi 1	Simulasi 2	Simulasi 3	
Teluk Betung	76 menit	82 menit	78 menit	< 5000 detik (83,33 menit)
Kalianda	48 menit	48 menit	45 menit	2500 detik (41,67 menit)
Merak	51 menit	47 menit	58 menit	< 3500 detik (58,33 menit)



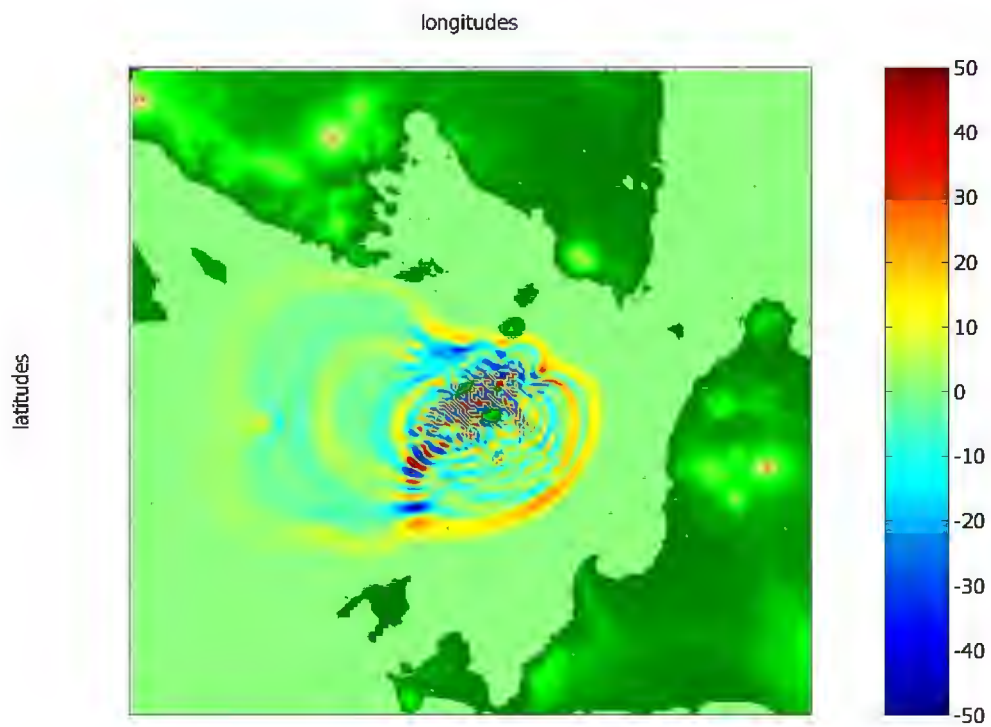
**Gambar 1.** Peta situasi daerah perambatan gelombang tsunami



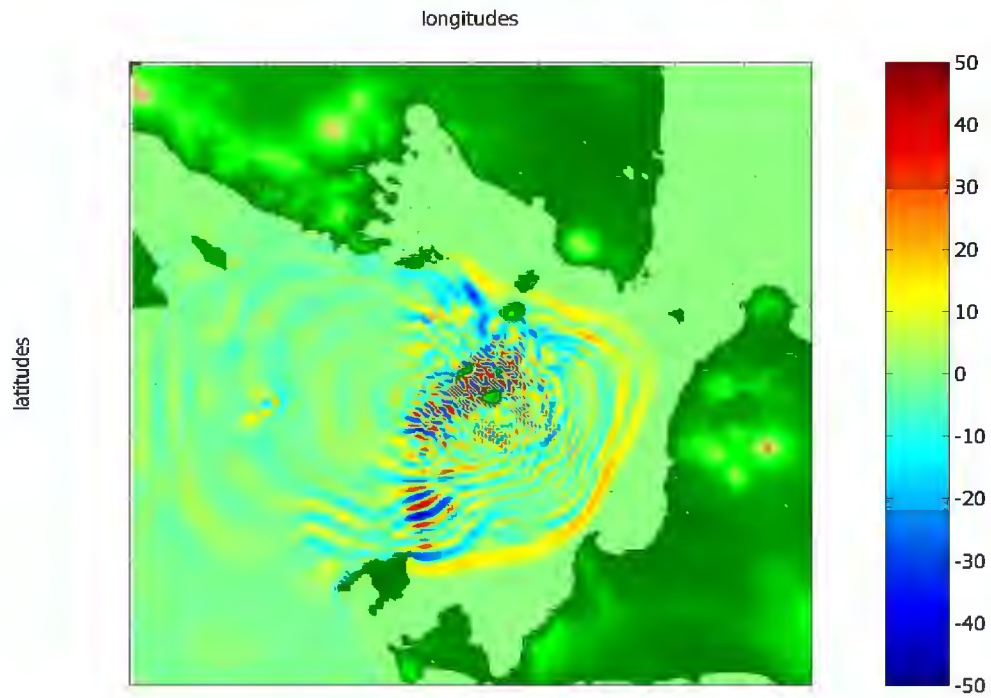
**Gambar 2.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 50$  detik (0,83 menit).



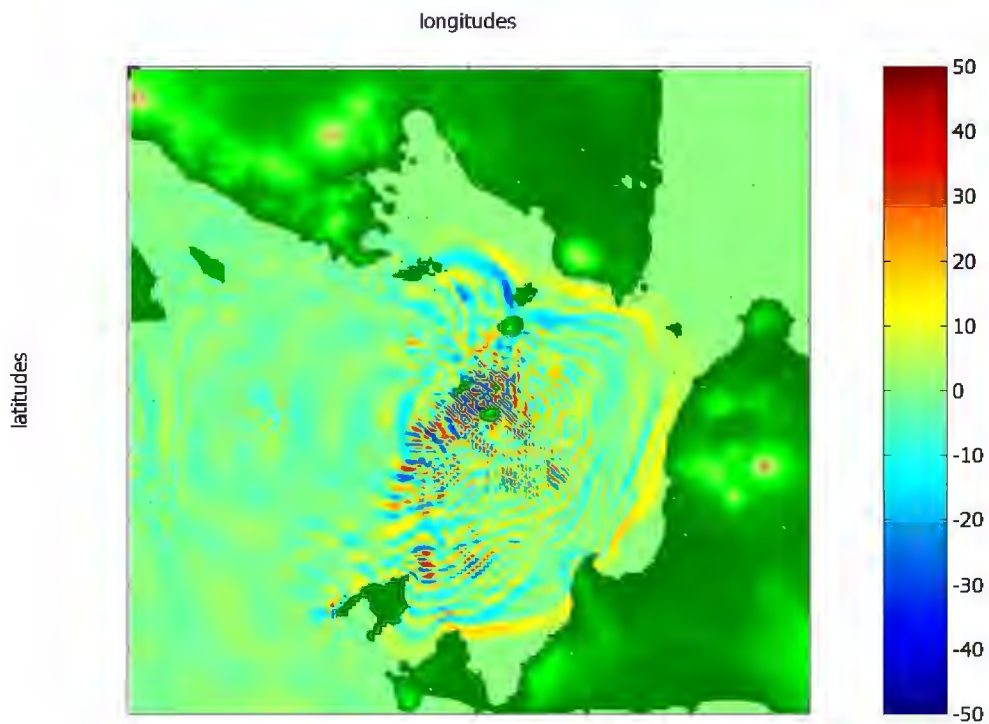
**Gambar 3.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 500$  detik (8,33 menit)



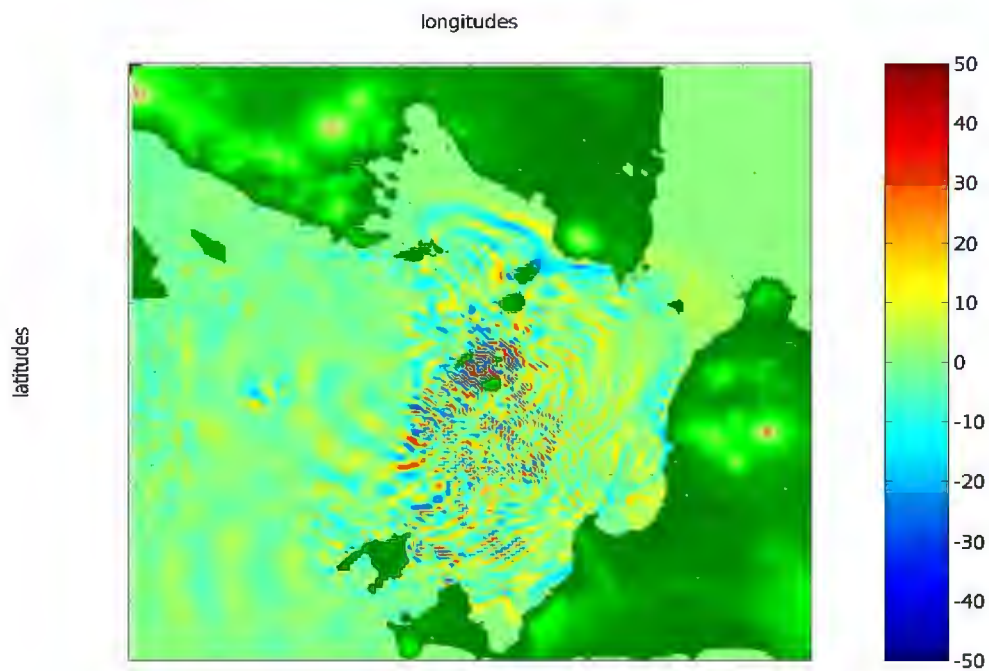
**Gambar 4.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 1000$  detik (16,67 menit)



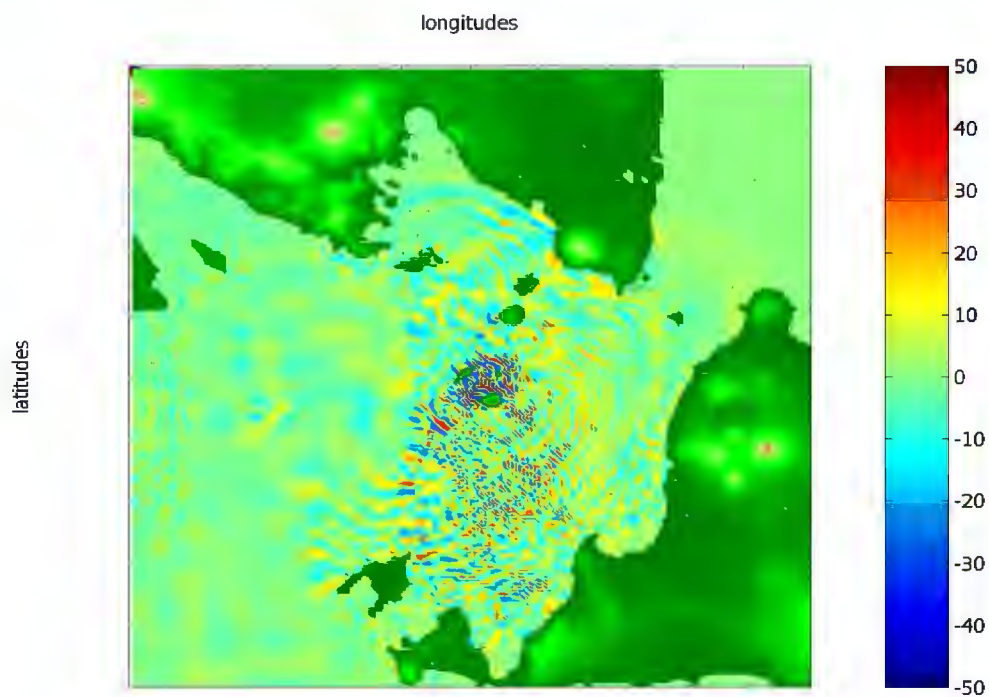
**Gambar 5.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 1500$  detik (25 menit)



**Gambar 6.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 2000$  detik (33,33 menit)

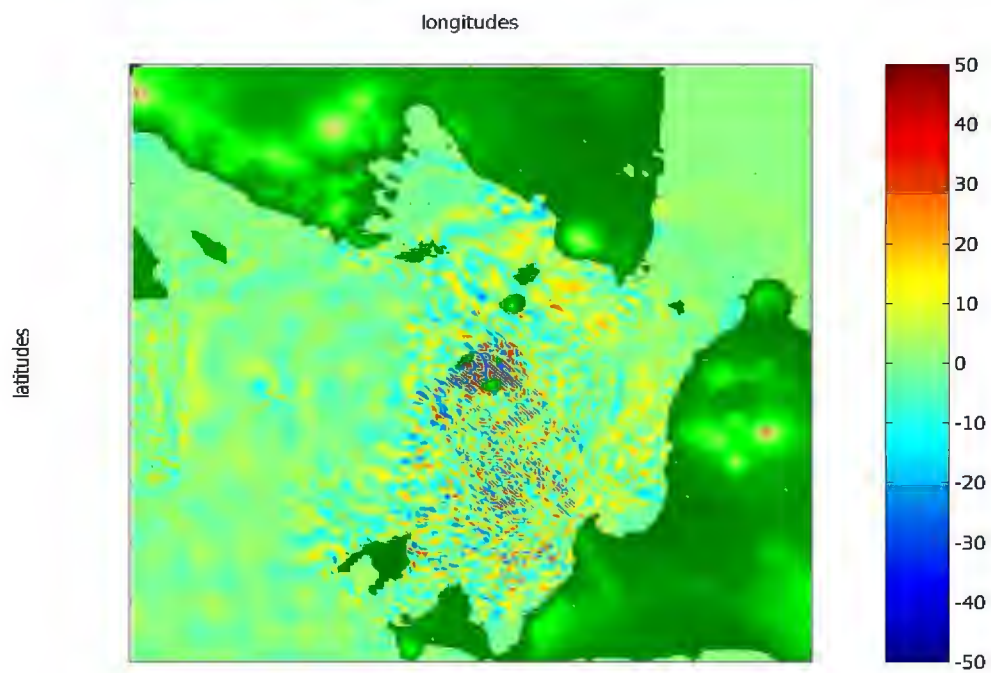


**Gambar 7.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 2500$  detik (41,67 menit).

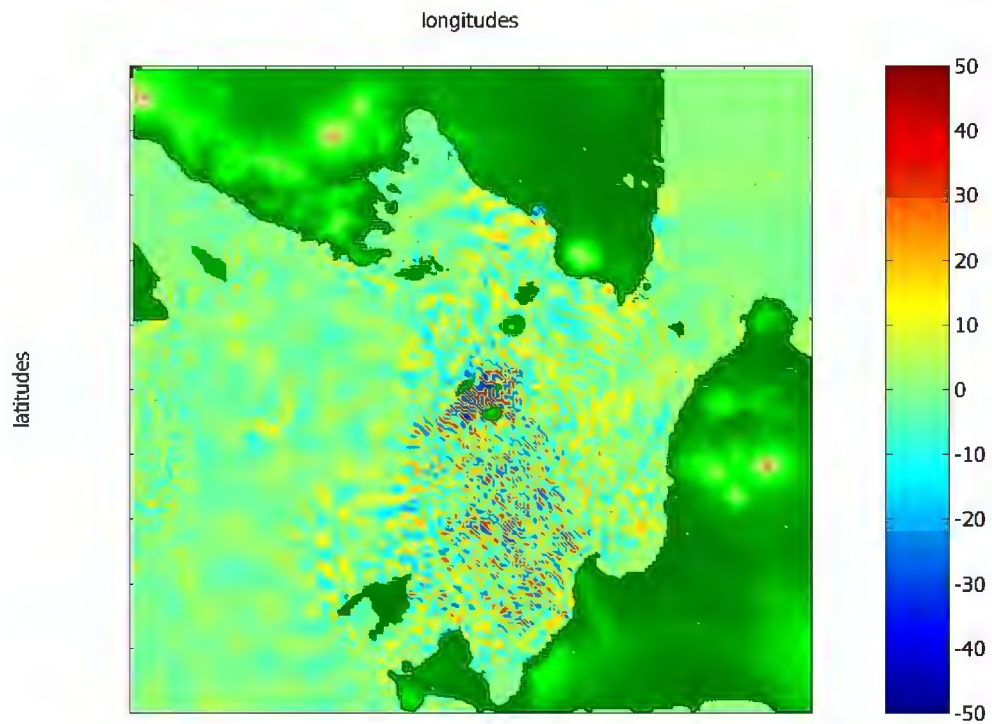


**Gambar 8.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 3000$  detik (50 menit)

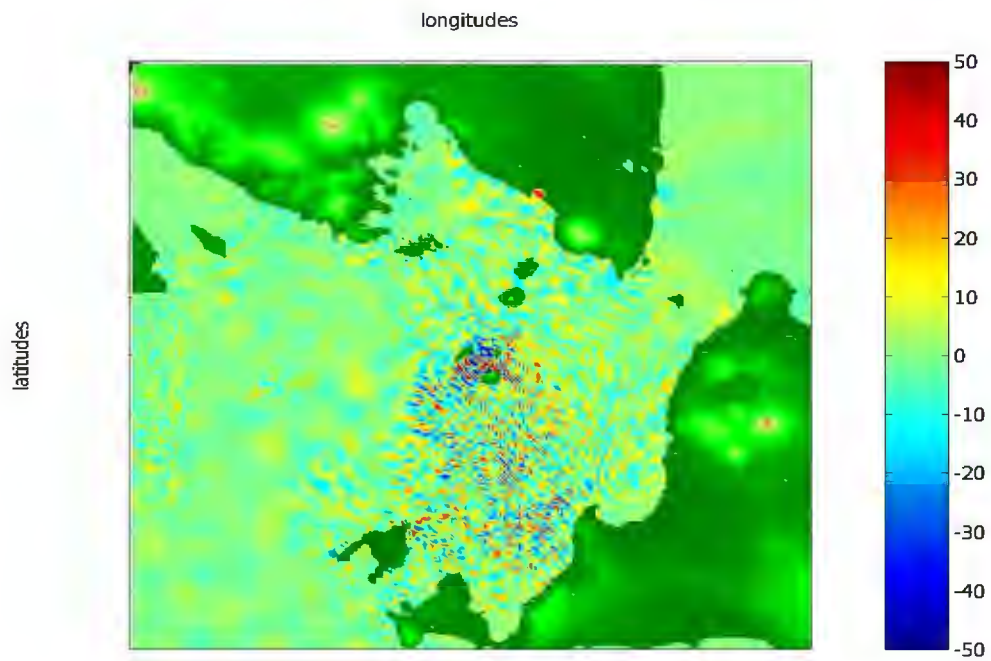




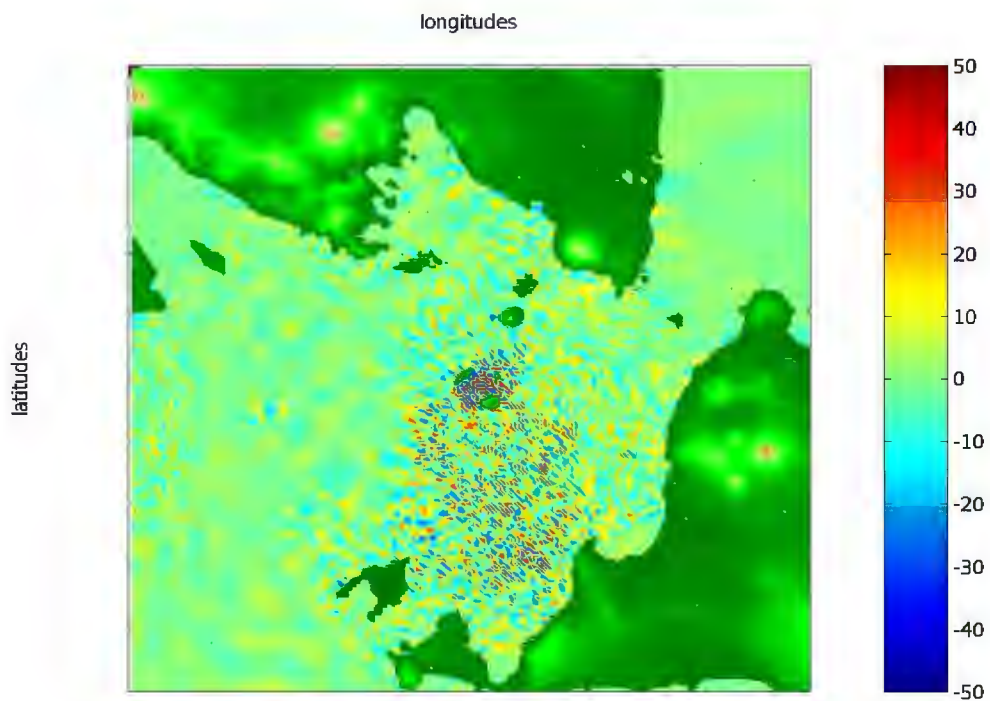
**Gambar 9.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 3500$  detik (58,33 menit)



**Gambar 10.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 4000$  detik (66,67 menit)



**Gambar 11.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 4500$  detik (75 menit)



**Gambar 12.** Perambatan gelombang tsunami pada waktu  $t = 5000$  detik (83,33 menit)

Berdasarkan hasil penelitian seperti yang dipresentasikan dalam Gambar 2 sampai dengan Gambar 12 menunjukkan simulasi perambatan gelombang tsunami akibat meletusnya gunung anak Krakatau untuk setiap waktu  $t$  mulai dari 50 detik sampai dengan 5000 detik. Dari penelitian yang dilakukan, dihasilkan 100 gambar simulasi perambatan gelombang tsunami, tetapi yang dipresentasikan dalam penelitian ini adalah hanya 12 gambar saja. Sumber gelombang yang dipergunakan untuk mensimulasikan letusan gunung anak Krakatau adalah berupa sumber gelombang titik dengan tipe Ricker wavelet. Signal atau gelombang yang disimulasikan ini adalah merupakan gelombang tunggal. Dengan menggunakan Ricker wavelet, gelombang yang dihasilkan lebih halus bila dibandingkan dengan gelombang sinus. Dari posisi koordinat  $6^{\circ}06'00''$  Lintang Selatan dan  $105^{\circ}24'00''$  Bujur Timur, gelombang tsunami dengan ketinggian 200 meter merambat ke pantai provinsi Lampung dan provinsi Banten. Dalam perambatannya gelombang terhalang oleh pulau-pulau disekitarnya, sehingga gelombang tsunami yang merambat tersebut terdispersi seperti tergambar. Warna merah tua dengan skala 50 dan warna biru tua dengan skala 50 menunjukkan maksimum dan minimum amplitudo gelombang tsunami, sedangkan warna hijau menunjukkan topografi atau ketinggian permukaan tanah.

Hasil penelitian ini dibandingkan dengan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Hantoro dkk (2007) yang mempresentasikan waktu perambatan gelombang tsunami mencapai pantai provinsi Lampung dan provinsi Banten akibat meletusnya gunung Krakatau tahun 1883. Perbandingan hasil penelitian ini dipresentasikan dalam Tabel 1. Dari perbandingan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa waktu perambatan gelombang tsunami mencapai pantai provinsi Lampung (Teluk Betung dan Kalianda) dan pantai provinsi Banten (Merak), yang dihasilkan dalam penelitian sangat mendekati dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hantoro dkk (2007).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil-hasil dari penelitian ini disimpulkan bahwa waktu perambatan gelombang tsunami sampai ke pantai provinsi Lampung dan Banten mendekati dengan waktu kejadian atau peristiwa gelombang tsunami akibat meletusnya gunung Krakatau di tahun 1883. Ini menunjukkan bahwa, dengan menggunakan persamaan gelombang panjang non linier dua dimensi dan dengan menggunakan pendekatan beda hingga metode eksplisit akurasi orde dua dengan domain waktu, pemodelan perambatan gelombang tsunami ini cukup baik dan dapat dipergunakan untuk mensimulasikan perambatan gelombang tsunami akibat meletusnya gunung anak Krakatau.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Saya mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan DIKTI dan Lemlit Unila yang memberikan dana bantuan untuk penelitian ini, yaitu dari penelitian hibah STRATEGIS 2009.

## DAFTAR PUSTAKA

- Goto, C. dan Shuto. 1983. *Numerical simulation of tsunami propagations and run-up*. In *Tsunami-Their Science and Engineering*. edited by K. Iida and T. Iwasaki. Terra Scientific Publ. Comp. Tokyo. Pp. 439 – 451.
- Goto, C. dan Ogawa, Y. 1992. *Numerical method of tsunami simulation with leap-frog scheme*. Disaster Control Research Center. Tohoku University.
- Horrillo J. J., Kowalik, Z. and Kornkven, E. 2004. *The third international workshop on long-wave runup models*. Report.
- Horrillo, J., Kowalik, Z. Shigihara, Y. 2006. Wave dispersion study in the Indian Ocean-tsunami of December 26, 2004. *Marine Geodesy*, (29): 149-166.
- Hantoro, W. S., Latief, H., Susilohadi, and Airlangga, A.Y. 2007. Volcanic tsunami of Krakatau: chronology model and its mitigation in Sunda Strait. *Proceedings of International Symposium*

- on *Geotechnical Hazards: Prevention, Mitigation and Engineering Response*. Pp.331 – 354.
- Kreyszig, E. 1993. *Advanced Engineering Mathematics*. John Wiley & Sons. Inc. Singapore. 1271p.
- Kowalik, Z., Proshutinsky T. dan Proshutinsky, A. 2006. Tide-tsunami interactions. *Science of Tsunami Hazards*, **24(4)**: 242-256.
- Kowalik, Z. and Murty, T. S. 1993. Numerical simulation of two-dimensional tsunami runup. *Marine Geodesy*, **(16)**: 87-100.
- Mahi, A. K., Zakaria., A. 2008. *Rencana strategis dan rencana aksi mitigasi bencana Kota Bandar Lampung*. Laporan Proyek. DKP Profinsi Lampung. 156 p.
- Marchuk, Andrei J. dan Anisimov, A. 2001. A method for numerical modeling run-up on the coast of an arbitrary profile. *ITS 2001 Proceedings*, **(7)**: 7-27.
- Reynold, A. C. 1978. Boundary conditions for the numerical solution of wave propagation problems. *Geophysics*, **43(6)**: 1099-1110.
- Shigihara, Y., K. Fujima, M. Homma and K. Saito, 2005, Numerical methods of linier dispersive wave equation for the practical problems, *Asian and Pacific Coasts*, Sept.4-8, Jeju, South Korea, pp.14.
- Watts, P Grill, S.T., Kirby, J. T., Fryer G. J., and Tappin, D. R. 2003. Landslide tsunami case studies using a boussinesq model and a fully nonlinier tsunami generation model. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, **(3)**: 391-402.
- Watts, P., Ioualalen, M., Grill, S., Shi, F. dan Kirby, J. T. 2005. Numerical simulation of December 26, 2004 Indian ocean tsunami using higher order boussinesq model, Ocean waves measurement and analysis. *Fifth International Symposium WAVES 2005*. 3<sup>rd</sup> July, 2005. Madrid. Spain. Pp. 221.
- Zakaria, A. 2003. *Numerical modelling of wave propagation using higher order finite-difference formulas*. Thesis (Ph.D). Curtin University of Technology, Perth, W. A. Pp. 247.