

PROSIDING

Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia Ke-4 & Kongress Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia Ke-12

Tahun 2017

Implementasi Kajian Biodiversitas Dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Ekowisata
Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang, 15-17 September 2017



YAYASAN
Belantara



Bank Nagari



Diterbitkan Oleh:
JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS
ISBN: 978-602-14989-0-3

PROSIDING

**Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia Ke-4
dan Kongres Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia Ke-12**

***“Implementasi Kajian Biodiversitas Dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan
dan Ekowisata”***

Diterbitkan Oleh :



**JURUSAN BIOLOGI
FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS PADANG**

Editor:

- 1. Dr. Anthoni Agustien, M.Si**
- 2. Dr. Syaifullah**
- 3. Prof. Dr. Ramadhanil Pitopang, M.Si**
- 4. Dr. Nurainas, M.Si**
- 5. Prof. Dr. Syafruddin Ilyas, M. Biomed**
- 6. Roni Kurniawan, S.Kom**

Copyright© 2017

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Unand Padang

Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia KE-4

dan Kongres Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia Ke-12 2017

15-17 September 2017

Diterbitkan oleh : Jurusan Biologi FMIPA-Unand, Kampus Limau Manis Padang 25163

Terbit Desember, 2017

ISBN: 978-602-14989-0-3

KATA PENGANTAR

Keanekaragaman hayati (biodiversitas) merupakan sumberdaya penting yang memberikan manfaat baik langsung maupun tak langsung bagi manusia dan lingkungan. Penelitian bidang biologi seyogyanya mampu memberikan kontribusi untuk mengatasi dan/atau meminimalisasi keadaan tersebut. Sejalan dengan visi dan misi utama jurusan Biologi Universitas Andalas yakni pengkajian dan penyelamatan sumber daya alam tropika dan sebagai institusi pengembangan tridarma perguruan tinggi, maka jurusan Biologi FMIPA Unand telah tiga kali menyelenggarakan seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia (BIOETI), dan untuk tahun 2017 ini bersama dengan Kongres Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia (PTTI) yang ke-12. Seminar BIOETI ke-4 dan Kongres PTTI XII mengangkat tema "**Implementasi Kajian Biodiversitas Dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Ekowisata**". Seminar nasional ini bertujuan untuk mengkomunikasikan dan menghimpun pemikiran dari para pengambil kebijakan, peneliti dan praktisi tentang keanekaragaman hayati sehingga diharapkan dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata dan dapat menunjang kejayaan bangsa.

Supaya komunikasi ilmiah yang baik ini dapat juga tersampaikan ke komunitas ilmiah lain yang tidak dapat hadir pada kegiatan seminar, panitia memfasilitasi untuk menerbitkan makalah dalam bentuk **Prosiding**. Dalam proses penerbitan prosiding ini, panitia telah banyak dibantu oleh Tim Reviewer dan Tim Editor. Untuk itu, panitia menyampaikan terima kasih dan penghargaan. Panitia juga menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada seluruh penulis makalah, dan kami juga menyampaikan terima kasih kepada para pihak sponsor yang telah berpartisipasi pada acara ini yaitu kepada **Yayasan Belantara, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia (PTTI) dan Bank Nagari**. Semoga penerbitan prosiding ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang Biologi.

Padang, Desember 2017
Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia Ke-4 dan Kongres Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia Ke-12

Dr. Mairawita
Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNAND

Zuhri Syam, MP
Ketua Panitia Pelaksana

KEYNOTE SPEAKER

Prof. Motomi Ito, D.Sc.



Dr. Dolly Priatna



Prof. Dr. Syafruddin Ilyas, M. Biomed



UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Dr. Dirhamsyah, MA



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA

Prof. Dr. Erizal Mukhtar



UNIVERSITAS ANDALAS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
Ade Lia Putri, Puspita Lisdiyanti <i>ISOLASI SELEKTIF DAN IDENTIFIKASI RARE AKTINOMISETES DARI TANAH RIZOSFER BERBAGAI TANAMAN DI TAMAN NASIONAL LAIWANGI WANGGAMETI, PULAU SUMBA</i>	1 - 8
Adela Rilanda, Jabang Nurdin dan Erizal Mukhtar <i>KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG PADA TIPE ARSITEKTUR POHON YANG BERBEDA DI RUANG TERBUKA HIJAU KOTA PADANG SUMATERA BARAT</i>	9-18
Adi Bejo Suwardi, Zidni Ilman Navia, dan Sofyan <i>KOMPOSISI JENIS DAN CADANGAN KARBON TERSIMPAN DI HUTAN MANGROVE KUALA LANGSA, ACEH</i>	19-27
Afrizon <i>KERAGAMAN SUMBERDAYA GENETIK SAYURAN DAN POTENSIAL DI LAHAN PEKARANGAN DATARAN RENDAH PROVINSI BENGKULU</i>	28-35
Ahmad Baihaqi, Tatang Mitra Setia, Jito Sugardjito, Glave Lorenzo <i>KEANEKARAGAMAN JENIS AVIFAUNA DI HUTAN LINDUNG ANGKE KAPUK, JAKARTA UTARA</i>	36-43
Aisyah Mutia, Resti Rahayu <i>PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (<i>Anredera Cordifolia</i> (Ten.) Steenis) TERHADAP KADAR MDA (MALONDIALDEHID) DAN JUMLAH ERITROSIT MENCIT YANG TERPAPAR SINAR ULTRAVIOLET</i>	44-50
Anggi Kemala Rezki, Fuji Astuti Febria <i>POLA PERTUMBUHAN BAKTERI TANAH TERCEMAR MINYAK SOLAR DALAM PROSES BIODEGRADASI</i>	51-55
Anggun Wulandari, Indra Junaidi Zakaria, Nofrita <i>PEMETAAN PENYAKIT PADA KARANG (<i>Scleractinia</i>) DI EKOSISTEM TERUMBU KARANG DI TAMAN NIRWANA, KOTA PADANG</i>	56-65
Asep sadili, Yulizah, Sunaryo dan Deden G. <i>ANALISIS TUMBUHAN INVASIF DOMINAN PASKA ENAM TAHUN ERUPSI SEBAGAI TUMBUHAN PIONER DI TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI (TNGM) YOGYAKARTA</i>	66-75
Ashar Hasairin, Rosliana Siregar <i>ANALISIS LICHENS PADA POHON PINUS DI KAWASAN HUTAN AEK NAULI SIMALUNGUN DAN TAHURA KABUPATEN KARO, UMATERA UTARA</i>	76-83
Bambang Hariyadi, Winda Dwi Kartika <i>PENGEMBANGAN DESA WISATA JERNIH</i>	84-94

Bayu Arief Pratama, Tika D. Atikah, Wita Wardani, Ismail Apandi, Sutikno HILANGNYA KEANEKARAGAMAN FLORA ENDEMIK DI KALIMANTAN UTARA (DIVERSITY LOSS OF ENDEMIC FLORA IN NORTH KALIMANTAN)	91-104
Bayu Arief Pratama, Kusuma Rahmawati, Tika Dewi Atikah, Wita Wardani, Ismail Apandi POPULASI GAHARU BUAYA (<i>Aetoxylon sympetalum</i> (Steenis & Domke) Airy Shaw) DI KABUPATEN KAPUAS HULU, KALIMANTAN BARAT	105-112
Dasrial Efendi, Ali Amran Irzal, Nurainas KEANEKARAGAMAN JENIS ZINGIBERACEAE DI HUTAN KONSERVASI PT. SURYA SAWIT SEJATI, KALIMANTAN TENGAH	113-117
Dian Samitra, Zico Fakhrur Rozi IDENTIFIKASI JENIS-JENIS IKAN DI SUNGAI KELINGI KOTA LUBUKLINGGAU	118-122
Dini Harianti, Fuji Astuti Febria POLA PERTUMBUHAN BAKTERI LUMPUR AKTIF DALAM PROSES BIODEGRADASI MINYAK SOLAR	123-129
Dwi Ratna Anjaning Kusuma Marpaung, Nurhidayah Fithriyah Nasution PEMANFAATAN KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN OBAT OLEH MASYARAKAT DI SEKITAR KAWASAN TNBG, DESA SOPOTINJAK, KEC. BATANG NATAL, KAB. MANDAILING NATAL	130-140
Eca Oktavia, Anthoni Agustien PENGARUH SUHU DAN pH TERHADAP PRODUKSI ANTIBIOTIKA DARI MUTAN BEAM – 19	141-148
Eliza Mayura PENGARUH DOSIS DAN INTERVAL PEMBERIAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH PALA (<i>Myristica fragrans</i> , Houtt)	149-154
Eliza Mayura dan Herwita Idris PENGARUH DOSIS DAN INTERVAL PEMBERIAN PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH PALA (<i>Myristica fragrans</i> , Houtt)	155-160
Endang Kintamani, Yulizah dan Joeni Setijo Rahajoe INPUT HARJA DARI NEKROMASA PADA EKOSISTEM BUATAN SUMATERA DAN JAWA DI ECOPARK, CIBINONG SCIENCE CENTER	161-169
Ennita Batubara, Dahelmi JENIS-JENIS SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA STRAWBERRY (<i>Fragaria</i> sp.) DI JORONG TARATAK BARU, KENAGARIAN SALIMPAT, KECAMATAN LEMBAH GUMANTI, KABUPATEN SOLOK	170-177
Erma Suryani PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PALMAROSA (<i>Cymbopogon martinii</i>)	178-184
Fatimah Zahra dan Satya Nugroho KARAKTER FENOTIPE TANAMAN PADI CV ROJOLELE PEMBAWA FUSI GEN Cry 1B::Cry 1A APOTENSIAL TAHAN TERHADAP PENGGEREK BATANG KUNING	185-194

Fauziah Syamsi dan Destaria Sudirman STUDI KEANEKARAGAMAN JENIS KANTONG SEMAR (<i>Nepenthes spp</i>) DI PULAU BATAM	195-200
Figa Sabri Yenti dan Nurmiati INVENTARISASI KAPANG LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) DI PERKEBUNAN SAWIT KECAMATAN KINALI, KABUPATEN PASAMAN BARAT	201-212
Fitri Julianti, Anthoni Agustien PRODUKSI ANTIBIOTIKA DAN ENZIM DENGAN MENGGUNAKAN BAKTERI MUTAN ENDOFITIK DARI TUMBUHAN ANDALAS (<i>Morus macroura</i> Miq.)	213-224
Gunardi D. Winarno, Ricky Avenzora, Sambas Basuni, M Bismark PENGEMBANGAN EKOWISATA GAJAH BERBASIS MANAJEMEN HABITAT DI TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN LAMPUNG	225-234
Gusmardi Indra, Erizal Muktar, Mansyurdin, Nurainas POHON BUAH INDIGENOUS DI PULAU SIBERUT, KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI; SISTEM AGROFORESTRI MASYARAKAT TRADISIONAL MENTAWAI SEBAGAI SUMBER PANGAN, BUDAYA, EKONOMI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI	235-242
Hanifa, Erizal Mukhtar KOMPOSISI DAN STRUKTUR SAPLING DI PLOT PERMANEN KAWASAN KONSERVASI PT KENCANA SAWIT INDONESIA (PT. KSI), SOLOK SELATAN	243-249
Harinda Ramadhani, Solfiyeni, Zuhri Syam PENGARUH PEMBERIAN SERBUK DAUN <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M KING & H. ROB. TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA PADA TANAMAN TOMAT (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.)	250-254
Harmoko dan Yuni Krisnawati EKSPLORASI JENIS-JENIS MIKROAGA DI DANAU AUR KABUPATEN MUSI RAWAS	255-262
Hartutiningsih-M. Siregar dan Wisnu H. Ardi PEWARISAN SIFAT WARNA DAUN PADA HIBRID BARU HASIL PERSILANGAN INTERSPESIFIK <i>Begonia masoniana</i> Irmsch. ex Ziesenh DAN <i>Begonia kui</i> C.-I Peng	263-272
Hasni Ruslan KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA TANAH DI SEKITAR KAWASAN SUAKA MARGASATWA BUKIT RIMBANG BALING KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU	273-282
Herwita Idris dan Erma Suryani PENGARUH MINYAK ATSIRI TERHADAP PENGAHAMBATAN MAKAN DAN KEMATIAN HAMA <i>Aspidomorpha milliaris</i>	283-288
I Putu Gede P. Damayanto STUDI FENETIK MARGA DENDROCALAMUS (POACEAE: BAMBUSOIDEAE) SUMATERA BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI	289-296

Joko Kusmoro, Iin Supartinah Noer, Ririn Eka Permatasari, Muhammad Feisal Jatnika, dan Dwi Nur Laksono <i>EKSPLORASI LIKHEN DI WILAYAH WISATA CURUG TILU LEUWI OPAT, PARONGPONG, BANDUNG, JAWA BARAT</i>	297-305
Imran SL Tobing, Yeremiah R Tjamin, Fachruddin M Mangunjaya, Gugah Praharawati <i>HUBUNGAN ANTARA NIAT AKSI KONSERVASI DAN SIKAP, NORMA SERTA PERSEPSI MASYARAKAT RIAU</i>	306-313
Ina Erlinawati dan I Putu Gede P. Damayanto <i>KERAGAMAN JENIS ARACEAE DI PULAU KARIMUN (KEPULAUAN RIAU) DAN PULAU SEKITARNYA</i>	314-319
Indra A.S.L.P.Putri <i>KONDISI VEGETASI DAN REGENERASI ALAMI PADA AREAL TERDEGRADASI DI TAMAN NASIONAL BANTIMURUNG BULUSARAUNG</i>	320-329
Indra A.S.L.P.Putri, Mursidin, Fajri Ansari, M, Azis Rakhman <i>TINGKAT PENGENALAN MASYARAKAT SEKITAR TERHADAP BIODIVERSITAS SAVANA TAMAN NASIONAL RAWA AOPA WATUMOHAI DAN PERAN SAVANA BAGI KEHIDUPAN MEREKA</i>	330-338
Irrahmawati <i>STUDI KEKERASAN KAYU POHON DI PLOT PERMANEN KAWASAN KONSERVASI PT. KENCANA SAWIT INDONESIA (KSI), KABUPATEN SOLOK SELATAN</i>	339-346
Iwan Hilwan dan Arin Annisa Fathia <i>VEGETASI HUTAN PEGUNUNGAN BAWAH DI GUNUNG GALUNGGUNG, JAWA BARAT, PASCA LETUSAN TAHUN 1982</i>	347-357
Laila Ulfa, Mayta Novaliza Isda, Herman <i>INDUKSI KERAGAMAN SOMAKLONAL DENGAN PENAMBAHAN KOLKISIN PADA TANAMAN MANGGIS (<i>Garcinia mangostana L.</i>) SECARA IN VITRO</i>	358-372
Lilih Khotimperwati, Rina Sri Kasiamdari, Santosa, Budi Setiadi Daryono <i>VARIASI GENETIK LUMUT HATI <i>Bazzania tridens</i> DARI GUNUNG LAWU BERDASARKAN PENANDA ISSR</i>	373-381
Linda Agustin <i>JENIS-JENIS SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA PADA BEBERAPA VARIETAS MANGGA (<i>Mangifera indica L.</i>) DI LUBUK MINTURUN, KOTA PADANG, SUMATERA BARAT</i>	382-390
Lisa Novita dan Izmiarti <i>KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI DANAU BIRU BEKAS GALIAN TAMBANG BATUBARA, KOTA SAWAHLUNTO, SUMATERA BARAT</i>	391-402
Liza Gusmayeni dan Rizaldi <i>DAERAH JELAJAH DAN JENIS MAKANAN ALAMI MONYET EKOR PANJANG (<i>Macaca fascicularis Raffles, 1821</i>) DI NAGARI PANINGGAHAN KABUPATEN SOLOK, SUMATERA BARAT</i>	403-410

Made Ria Defiani, IGA Sugi Wahyuni, Nyoman Wirasiti, Martin Joni KONSERVASI TANAMAN UNTUK YADNYA OTONAN	411-416
Marfuah Wardani MERANTI TENAM (<i>Shorea platyclados Slooten ex Foxw.</i>) DAN PROSPEK PEMANFAATAN PEPAGAN SEBAGAI BAHAN OBAT	417-424
Mega Sari Apriniarti, Tri Atmowidi, Sih Kahono POPULASI DAN AKTIVITAS KUNJUNGAN KUMBANG PENYERBUK TANAMAN SALAK (<i>Salacca zalacca</i>)	425-431
Melinda Purnamasari, Dahelmi, Mairawita JENIS-JENIS SERANGGA PADA BANGKAI MENCIT (<i>Mus musculus</i>) DALAM APLIKASI ENTOMOLOGI FORENSIK DI HUTAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN BIOLOGI, UNIVERSITAS ANDALAS	432-441
Meri Rahma dan Syamsuardi KARAKTERISTIK ORGAN REPRODUKTIF TUMBUHAN INVASIF DARI FAMILI LEGUMINOSAE DI KEBUN RAYA SOLOK	442-449
Mudzullah Rafiq, Chairul, Zuhri Syam ANALISIS VEGATASI STRATA TIANG DAN POHON DI KAWASAN HUTAN KONSERVASI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. TIDAR KERINCI AGUNG SUMATERA BARAT	450-456
Mufti Kurnia Sari dan Erizal Mukhtar DISTRIBUSI POHON BERDASARKAN TUTUPAN TAJUK DI PLOT PERMANEN KAWASAN KONSERVASI PT. KENCANA SAWIT INDONESIA (KSI) SOLOK SELATAN	457-463
Muhammad Nazri Janra ANALISIS AWAL POTENSI EKOWISATA BIRDWATCHING DI KAMPUS UNAND LIMAU MANIS PADANG	464-476
Mulyati Rahayu dan Himmah Rustiami PENGETAHUAN LOKAL MASYARAKAT SAMAWA – PULAU SUMBAWA DALAM MEMAHAMI LINGKUNGAN DAN PEMANFAATAN TUMBUHAN UNTUK KEBUTUHAN SEHARI-HARI	477-491
Nasrun, Burhanuddin dan Eliza Mayura PENGENDALIAN PENYAKIT BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH (BPKC) MENGGUNAKAN BAKTERI ENDOFIT <i>Bacillus spp</i> DAN PSEUDOMONAD FLUORESEN	492-502
Nuarti Sari Ramadhani, Nurmiati dan Periadnadi PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI, DOLOMIT ($CaMg(CO_3)_2$) DAN KALSIT ($CaCO_3$) PADA MEDIA TERHADAP PRODUKTIVITAS JAMUR MERANG (<i>Volvariella volvacea (Bull.) singer</i>)	503-513
Nurmansyah, Erma Suryani dan Herwita Idris SELEKSI POHON INDUK CENGKEH DIDUGA TOLERAN DARI SERANGAN PENYAKIT BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH DI SUMATERA BARAT	514-523

Putra Santoso NESFATIN-1 MENGAKTIVASI NEURON ARGININ VASOPRESSIN DI PUSAT PENGENDALI MAKAN NUKLEUS PARVENTRIKULAR HIPOTALAMUS	524-531
Putri Gita Ananda, Henny Herwina SEMUT SUBTERRANEAN SUBFAMILI MYRMICINAE PADA TIGA TIPE HABITAT DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA SUMATERA BARAT	532-541
Rahma Izzati R, Nasril Nasir, Anthoni Agustien PEMANFAATAN LIMBAH IKAN MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR SECARA MIKROBIOLOGI	542-553
Rahmayuni, Fuji Astuti Febria KOMBINASI PENGGUNAAN FILTER DAN BIOFILTER MENGGUNAKAN REAKTOR SEDERHANA TERHADAP KUALITAS AIR SECARA FISIK	554-559
Rahmi, Djong Hon Tjong, Dewi Imelda Roesma DETEKSI VARIASI TIGA JENIS KODOK (BUFONIDAE) DENGAN METODE PCR-RFLP	560-565
Refi Junaidi, Henny Herwina dan Mairawita DESKRIPSI JENIS SEMUT (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) PADA RUMAH TANGGA DI KELURAHAN PURUS, KOTA PADANG, SUMATERA BARAT	566-573
Revina Monita, Nurainas INVENTARISASI TUMBUHAN OBAT TRADISIONAL DI AREA KONSESI KELAPA SAWIT, PT. TIDAR KERINCI AGUNG (TKA), TALAO, SUMATERA BARAT	574-580
Revis Asra SISTEM POLINASI BEBERAPA JENIS ROTAN JERNANG (<i>Daemonorops spp.</i>)	581-588
Rifqi Ardhiah, Dahelmi, Resti Rahayu, Hasmiwati STATUS KERENTANAN NYAMUK <i>Aedes Aegypti L.</i> (DIPTERA: CULICIDAE) TERHADAP MALATHION DAN ALFA-SIPERMETRIN DI KELURAHAN GUNUNG PANGILUN, KECAMATAN PADANG UTARA, KOTA PADANG	589-595
Rima Melati dan Chairul KOMPOSISI DAN STRUKTUR PERMUDAAN POHON (SAPLING) DI KAWASAN HUTAN KONSERVASI PROF. DR. SOEMITRO DJOJOHADIKUSUMO PT. TIDAR KERINCI AGUNG, SUMATERA BARAT	596-605
Riza Lia Putri, Nurmiati, Periadnadi PENGARUH BEBERAPA DOSIS KALSIT (CaCO_3) TERHADAP PRODUKTIVITAS JAMUR MERANG (<i>Volvariella volvacea</i> (Bull.) Singer) PADA MEDIA TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT(<i>Elaeis guineensis</i> Jacq)	606-615
Rizki, Oki Fernando, Nursyahra ETNOFARMAKOLOGI TUMBUHAN FAMILIA ASTERACEAE DI KABUPATEN PASAMAN BARAT	616-624
Ropi Reflina Oktaria dan Syamsuardi STUDI MORFOMETRIK DAUN DUKU DAN LANGSAT (<i>Lansium parasiticum</i> (OSBECK) K.C.SAHNI & BENNET)	625-633

Sindy N. R. P, Nasril Nasir, Feskaharny Alamsjah, dan Nurmansyah	
UJI DAYA HAMBAT MINYAK ATSIRI LIMBAH DAUN CENGKEH (<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & Perry) dan JAHE LIAR (<i>Elettariopsis slahmong</i> C.K.Lim) TERHADAP JAMUR AKAR PUTIH (<i>Rigidoporus microporus</i>) (swartz. Fr) van Ov. SECARA IN VITRO	634-640
Sinta Mustika, Izmiati	
KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI PERAIRAN ESTUARI SUNGAI BARUNG-BARUNG BALANTAI , KEC. IV JURAI, KOTO XI TARUSAN, KAB. PESISIR SELATAN	641-647
Siti Sunariyati, Halimah Dwi Putri Pardede, Yohanes Edy Gunawan	
KEANEKARAGAMAN JENIS POHON DI AREA RIPARIAN SUNGAI SAMBA KABUPATEN KATINGAN KALIMANTAN TENGAH	648-658
Siti Sundari	
PENGARUH KEBAKARAN TERHADAP PELEPASAN KARBON DI HUTAN DAN LAHAN GAMBUT KALIMANTAN TENGAH	659-664
Sri Indrayati dan Yulia M.Nur	
PEMANFAATAN AMPAS SAGU (<i>metroxylon sagu</i> ROTTBOEL.) HASIL FERMENTASI <i>trichoderma harzianum</i> RIFAI DAN PENAMBAHAN MIKROFLORA ALAMI PENCERNAAN AYAM BROILER DALAM PEMBUATAN PAKAN AYAM KONSENTRAT BERPROBIOTIK	665-671
Suci Erta Fitri dan Nurainas	
KEANEKARAGAMAN JENIS <i>Alpinia ROXB.</i> (ZINGIBERACEAE) DI SUMATERA BARAT	672-677
Suhartati dan Agus Winarsih	
JENIS POHON LOKAL BERPOTENSI SEBAGAI BAHAN BAKU KERTAS UNTUK WILAYAH SUMATERA BAGIAN BARAT	678-686
Susra yeni, Erizal Mukhtar	
STRATIFIKASI POHON DI PLOT PERMANEN KAWASAN KONSERVASI PT. KENCANA SAWIT INDONESIA (KSI) SOLOK SELATAN	687-692
Taufiq Rizky, Efrizal dan Resti Rahayu	
PENGARUH EKSTRAK HIPOFISA AYAM BROILER <i>Gallus gallus domesticus</i> TERHADAP PEMBUAHAN, PENETASAN TELUR DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN KOI <i>Cyprinus carpio</i> L.	693-700
Tawaffani Qubra dan Fuji Astuti Febria	
ISOLASI BAKTERI SEDIMENT SUNGAI SERTA SELEKSI KEMAMPUAN ISOLAT PADA KONSENTRASI DETERJEN SECARA BERTINGKAT SEBAGAI KANDIDAT AGEN BIOREMEDIASI	701-707
Ucop Haroen and Wiwaha Anas Sumadya	
EFEKTIVITAS FEED ADDITIVE HERBAL DALAM RANSUM BROILER SEBAGAI UPAYA MENURUNKAN LEMAK ABDOMINAL DAN KADAR KOLESTEROL	708-714

Vanesha Octavelly, Fuji Astuti Febria UJI RESISTENSI ISOLAT BAKTERI RESISTEN KROMIUM SEBAGAI ISOLAT POTENSIAL AGEN BIOREMEDIASI LAHAN TERCEMAR LIMBAH KROM	715-719
Veni Febrinika, Dahelmi JENIS-JENIS SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA <i>Elaeis guineensis</i> Jacq. (KELAPA SAWIT) DI JORONG I KUBU ANAU, NAGARI MANGGOPOH, KECAMATAN LUBUK BASUNG, KABUPATEN AGAM, PROVINSI SUMATERA BARAT	720-720
Vera Budi Lestari Sihotang, M. Fathi Royyani dan Mulyati Rahayu POHON MASYARAKAT: PEMANFATAAN WARU (<i>Hibiscus tiliaceaus</i>) DALAM UPACARA PERNIKAHAN MASYARAKAT ENGGANO	726-733
Wilfadri Putra Jonesti dan Fuji Astuti Febria ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PADA ANODA SEDIMENT MICROBIAL FUEL CELL(SMFC)	734-740
Yana Triana, Resti Rahayu KEMAMPUAN ANESTESI EKSTRAK BUNGA CENGKEH (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) PADA LOBSTER AIR TAWAR (<i>Cherax quadricarinatus</i> Von Martens.)	741-748
Yasper Michael Mambrasar dan Prima W. K. Hutabarat KERAGAMAN <i>Rhododendron VIREYA</i> DI KAWASAN DANAU HABBEMA, PAPUA	749-753
Yulia M. Nur, Sri Indrayati PENGARUH PENGGUNAAN BEBERAPA JENIS EKSTRAK TANAMAN BERALKALOID SEBAGAI AKTIVATOR DAN MEDIA PERTUMBUHAN <i>Acetobacter xylinum</i> (Brown.) HOLLAND DALAM FERMENTASI TEH KOMBUCHA	754-761
Zarfania Shalihat, Nasril Nasir, Nurmansyah DAYA HAMBAT EKSTRAK <i>Piper aduncum</i> L., <i>Cymbopogon nardus</i> L., <i>Elettariopsis slahmong Lim</i> TERHADAP JAMUR <i>Collectrotichum capsici</i> PADA BUAH CABE (<i>Capsicum annum</i> L.)	762-768
Zico Fakhrur Rozi, Dian Samitra, Yuyun Herlina PENGARUH AIR REBUSAN DAUN SUPIT KIJANG (<i>Tetracera indica</i>) TERHADAP KADAR GULA DARAH MENCIT SWISS WEBSTER JANTAN	769-773
Zidni Ilman Navia, Adi Bejo Suwardi, Andini Saputri PENELUSURAN RAGAM JENIS TANAMAN BUAH PEKARANGAN SEBAGAI SUMBER NUTRISI BAGI MASYARAKAT DI KOTA LANGSA, ACEH	774-782
Zuhratus Saleh, Asrizal Paiman, Melati Dwinanda Putri POTENSI PAKAN LUTUNG KELABU (<i>Trachypithecus cristatus</i>) DI HUTAN KOTA BAGAN PETE KOTA JAMBI	783-789
Andini Saputri, Zidni Ilman Navia KEANEKARAGAMAN JENIS TANAMAN EKONOMIS BERFUNGSI EKOLOGIS DI KAWASAN EKOSISTEM LEUSER KABUPATEN ACEH TAMIANG	790-799

Kusuma Rahmawati, Edi Mirmanto, Yasper Michael Mambrasar

**KOMPOSISI DAN KEANEKARAGAMAN JENIS MANGROVE DI PULAU KARAKELANG, 800-807
KABUPATEN TALAUD, SULAWESI UTARA**

Efrizal^{1*} dan Rusnam^{2*}

Ibm DISEMINASI BIOTEKNOLOGI PEMANFAATAN ECENG GONDOK,

808-816

*Eichornia crassipes, SEBAGAI PAKAN BUATAN ALTERNATIF UNTUK
PEMBUDIDAYA IKAN DI SUMATERA BARAT*

DETEKSI VARIASI TIGA JENIS KODOK (BUFONIDAE) DENGAN METODE PCR-RFLP

Rahmi*, Djong Hon Tjong, Dewi Imelda Roesma

Laboratorium Genetika dan Biologi Sel Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Padang, Sumatra Barat, Indonesia – 25613

ABSTRAK

Famili Bufonidae tersebar luas dari India, Indocina, hingga Indonesia yaitu di Sumatra dan Kalimantan. Di Sumatra Barat famili Bufonidae diwakili oleh spesies *Duttaphrynus melanostictus*, *Phrynobatrachus aspera*, dan *Phrynobatrachus juxtaspera*. Selain menggunakan karakter morfologis, identifikasi ketiga spesies tersebut dapat dilakukan secara molekular. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendekripsi variasi ketiga spesies kodok menggunakan metode PCR-RFLP pada gen 16S rRNA. DNA Sampel diisolasi dan dilakukan PCR. Amplifikasi dilakukan menggunakan primer F51 dan R51 yang desainnya mengacu kepada Sumida et al. (2002). RFLP dilakukan menggunakan dua jenis enzim restriksi yaitu *MseI* (*Tru1I*) dan *Hph*. Penelitian menggunakan enzim restriksi *MseI* menghasilkan pola pita panjangnya bervariasi pada masing-masing spesies, sedangkan penggunaan enzim restriksi *Hph* menghasilkan pola pita yang seragam sehingga tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi ketiga spesies kodok yang berasal dari genus *Duttaphrynus* dan *Phrynobatrachus*.

Kata kunci: *Bufonidae, PCR-RFLP, 16S rRNA, primer, enzim restriksi*

ABSTRACT

Bufonidae family are widespread from India, Indochina to Indonesia in Sumatra and Kalimantan. In West Sumatra, Bufonidae family are including *Duttaphrynus melanostictus*, *Phrynobatrachus aspera*, and *Phrynobatrachus juxtaspera*. Beside using morphological character, we can also use molecular method. The aim of this research is to detect variation between three species of toad using PCR-RFLP method in 16S rRNA gene. DNA sampel was isolated and applied by PCR. Amplification process are using 2 pair of primers, F51 and R51 that refers to Sumida et al. (2002). RFLP was conducted using two restriction enzymes, *MseI* (*Tru1I*) and *Hph*. The result of the research using restriction enzyme *MseI*, produced bands that was different in length, while restriction enzyme *Hph* produced uniform bands so it can't be using for identification of three species of toad from genus *Duttaphrynus* and *Phrynobatrachus*.

Keywords: *Bufonidae, PCR-RFLP, 16S rRNA, primer, restriction enzyme*

PENDAHULUAN

Bufonidae merupakan salah satu famili Amphibia yang tersebar dari India, Indocina sampai ke Indonesia yaitu Sumatra dan Kalimantan. Di Sumatra, spesies Bufonidae ditemukan pada ketinggian 384-1500 mdpl (Mistar, 2003). Di dunia terdapat 51

genus Bufonidae (Amphibia Web, 2016), delapan genus diantaranya terdapat di Indonesia, tujuh genus di Sumatra serta enam genus di Sumatra Barat yang diantaranya yaitu genus *Duttaphrynus*, *Ingerophrynus*, dan *Phrynobatrachus* (Inger and Stuebing, 2005; Kusrini, 2007; Kurniati, 2009; Endri, Nopiansyah, Gusman, 2010; Teynie, 2010; Wanger et al.,

2001; Putra, Rizaldi, Tjong, 2012; Wanda, Novarino, Tjong, 2012; Ariza, Dewi, Darmawan, 2014; Novia *et al.*, 2015).

Salah satu contoh spesies *Duttaphrynus* adalah *D. melanostictus* yang memiliki ciri khas bagian atas tubuhnya berwarna coklat dan dilengkapi bintil yang letaknya tak beraturan, sedangkan bagian bawahnya berwarna oranye kecoklatan (Boulenger *et al.*, 1890). Genus *Phrynobatrachus* di Sumatra Barat terdiri dari *P. aspera* dan *P. juxtaspera*. Kedua agak sulit dibedakan secara morfologi sehingga diperlukan identifikasi lebih lanjut menggunakan karakter molekular.

Kombinasi PCR dan sekruensing gen mitokondria merupakan metode yang cukup akurat untuk identifikasi spesies (Vignal *et al.*, 2002). Namun, proses sekruensing relatif mahal dan membutuhkan banyak waktu sehingga dikembangkanlah metode PCR-RFLP (Ota *et al.*, 2009) yang merupakan kombinasi antara RFLP dan PCR (Butler and Reeder, 2001). Metode ini juga dikenal dengan nama CAPS (*Cleaved Amplified Polymorphic Sequence*), yang merupakan metode yang digunakan dalam analisis genetika untuk genotyping variasi spesies-spesifik (Montaldo and Herrera, 1998; Rasmussen, 2012).

Metode ini dikembangkan untuk memvisualkan perbedaan pada level DNA yang didasarkan pada penggunaan enzim restriksi yang dapat memotong DNA pada tempat sekuen nukleotida spesifik (Montaldo and Herrera, 1998; Rasmussen, 2012).

Enzim DNA restriksi ini dapat mengenali sekuen spesifik pada DNA mitokondria (Nathans and Smith, 1975) antara lain yaitu sekuen gen 16S rRNA. Dalam penelitian ini digunakan enzim restriksi *HphI* (Igawa *et al.*, 2015) dan *MseI* (*Tru1I*). Secara umum PCR-RFLP terdiri dari pendesainan primer, identifikasi enzim restriksi yang sesuai, amplifikasi, serta elektroforesis (Montaldo and Herrera, 1998; Rasmussen, 2012). Penelitian

ini bertujuan untuk mendeteksi variasi ketiga spesies kodok (Bufonidae) menggunakan metode PCR-RFLP gen 16S rRNA. Pola pita yang terlihat masing-masing bersifat spesies-spesifik sehingga dapat dijadikan sebagai alat untuk identifikasi.

CARA KERJA

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2016 hingga Januari 2017. Pengambilan sampel dilakukan di beberapa lokasi di Sumatra Barat yaitu Payakumbuh, Padang, dan Alahan Panjang. Tahap analisa dilakukan di Laboratorium Genetika dan Biologi Sel, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Dalam pengambilan sampel digunakan metode *Visual Encounter Survey* (tangkap langsung dengan survei) yang sebelumnya telah didahului dengan survei pendahuluan di mana terdapat jenis kodok tersebut. Sampel *D. melanostictus* dan *P. aspera* yang digunakan yaitu berasal dari Padang dan Payakumbuh, sedangkan sampel dari Alahan Panjang digunakan DNA hasil isolasi yang tersedia di Laboratorium Genetika dan Biologi Sel.

Tahapan *in silico* dimulai dari pencarian sekuen nukleotida menggunakan website NCBI. Selanjutnya dilakukan prosedur *blast* untuk mengetahui posisi pemotongan primer *forward* dan *reverse*, juga menggunakan website NCBI yang terhubung ke data sekuen DNA.

Selanjutnya penentuan sekuen yang dikenali enzim restriksi *MseI* dan *HphI*. Pencarian ini menggunakan website NEB CUTTER. Di dalamnya, kita bisa melihat gambaran jenis-jenis enzim yang dapat digunakan lengkap dengan nomor urutan

sekuen. Pada gambar lihat dimana posisi enzim *MseI* dan *HphI* bekerja.

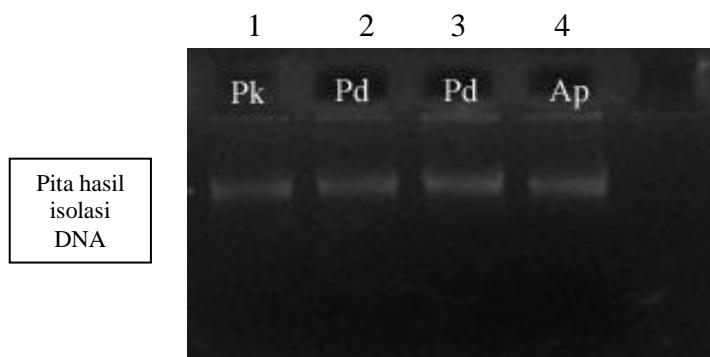
Sampel diisolasi bagian hati dan selanjutnya dilakukan tahapan amplifikasi PCR menggunakan dua pasangan primer F51 dan R51. Hasil PCR kemudian di-RFLP menggunakan dua jenis enzim restriksi yaitu *MseI* dan *HphI*. Terakhir dilakukan elektroforesis dan dokumentasi menggunakan alat foto DNA Biostep.

Produk PCR-RFLP hasil elektroforesis dilihat spesifitasnya. Adanya pita menunjukkan keberadaan situs restriksi. Pita-pita DNA yang muncul dibandingkan dengan marker untuk diketahui panjangnya. Masing-masing pita yang nampak dibandingkan antar individu. Masing-masing spesies akan menampilkan situs yang bervariasi serta panjang fragmen berbeda.

HASIL

Hasil pencarian menggunakan website NCBI, diperoleh data genBank kodok *D. melanostictus* dan *P. aspera*, dengan accession number masing-masing yaitu NC_005794.2 dan AY680266.1. Berdasarkan data tersebut, panjang sekuen nukleotida pada kedua spesies berturut-turut yaitu 17374 bp dan 2448 bp dengan panjang gen 16S rRNA yaitu 1597 dan 1402 bp.

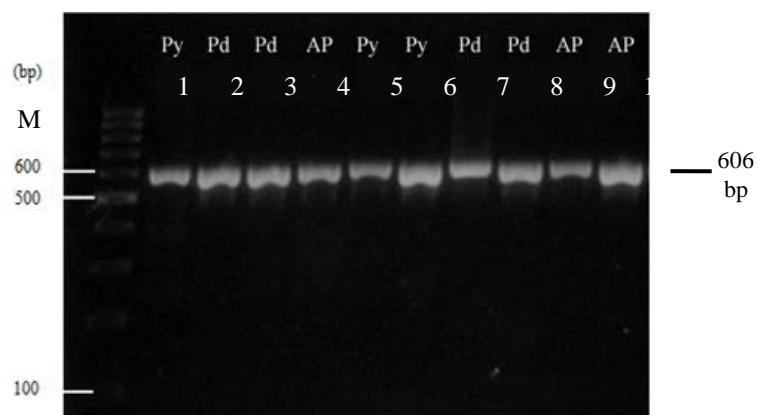
Isolasi DNA sampel dilakukan dengan menggunakan protokol invitrogen. Hasil isolasi DNA tampak dengan elektroforesis menggunakan agarosa 2% seperti yang diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil elektroforesis isolasi DNA dari spesies *D. melanostictus*. Keterangan: 1) Payakumbuh; 2) dan 3) Padang; 4) Alahan Panjang.

Hasil elektroforesis gen 16S rRNA didokumentasikan menggunakan seperangkat

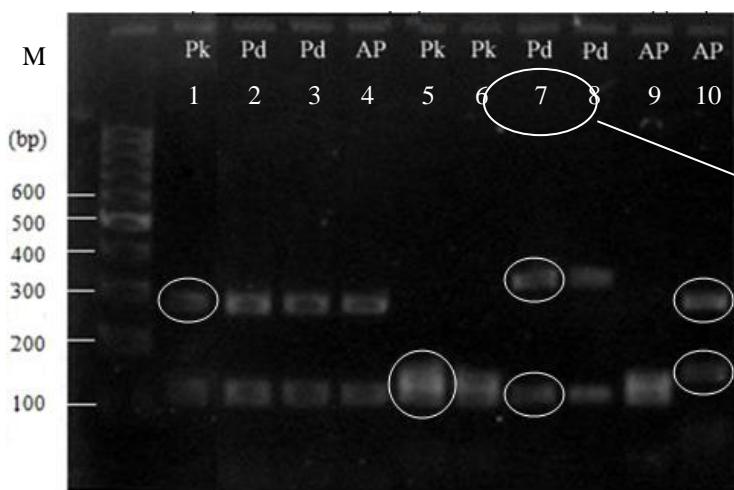
alat foto DNA biostep, seperti diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Elektroforesis hasil produk PCR gen 16S rRNA. Keterangan: M= ladder 1 kb; no. 1-4 = *D. melanostictus*; 5-9 = *P. aspera*; 10 = *P. juxtapera*.

Berdasarkan pasangan primer yang digunakan yaitu mengacu pada rancangan Sumida et al. (2002) dapat diketahui panjang primer amplifikasi dengan cara mencocokkan situs penempelan pasangan primer pada sekuen gen 16S rRNA kodok yang diakses

pada genBank Database (NCBI). Kode akses spesies *D. melanostictus* dan *P. aspera* secara berurutan yaitu NC_005794.2 dan AY680266.1 menunjukkan bahwa panjang produk PCR hasil amplifikasi gen 16S rRNA adalah 606 bp.



Gambar 3. Hasil restriksi gen 16S rRNA enzim restriksi *MseI*.

Keterangan: M = ladder 1 kb; no. 1-4 = *D. melanostictus*; 5-9 = *P. aspera*; 10 = *P. juxtapera*; a) 335 bp; b) 251 bp; c) 246 bp; d) 132 bp; e) 123 bp

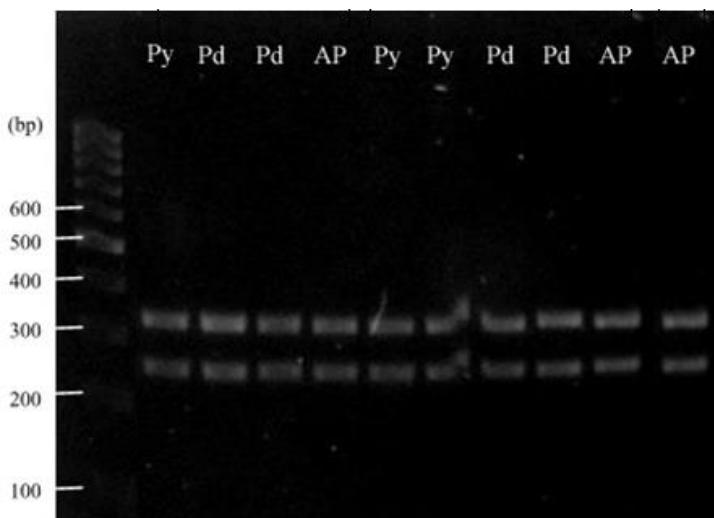
Dari gambar 3 dapat dikemukakan bahwa hasil amplifikasi PCR-RFLP gen 16S rRNA *D. melanostictus* sesuai dengan hasil *in silico* ditandai dengan kemunculan tiga pita

dan dua situs pengenalan. Panjang masing-masing pita yaitu 123, 120, dan 357 bp. Situs pengenalan *MseI* terdapat pada 123 bp (dihitung dari ujung 5' dari situs utama primer

F51). Situs pengenalan lainnya yang dikenali enzim *MseI* yaitu pada sekitar 246 bp. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

P. aspera Payakumbuh dan Alahan Panjang memiliki pola pita yang bervariasi. Pola pertama situs pengenalan *MseI* yaitu

terdapat pada 123 bp. Pola kedua terdapat tambahan situs pengenalan pada sekitar 335 bp. Sementara pada *P. aspera* Payakumbuh dan Alahan Panjang tidak ditemukan situs pengenalan pada sekitar 335 bp.



Gambar 4. Hasil restriksi gen 16S rRNA menggunakan enzim restriksi *HphI*. Keterangan: M = ladder 1 kb; no. 1-4 = *D. melanostictus*; 5-9 = *P. aspera*; 10 = *P. juxtaspera*.

Panjang pita *P. aspera* Payakumbuh dan Alahan Panjang sekitar 123 dan 480 bp. Sedangkan *P. aspera* dari Padang memiliki panjang 123, 227, dan 253 bp. Pada *P. aspera* Payakumbuh dan Alahan Panjang juga diduga terdapat situs pengenalan lainnya yang berada pada sekitar 100 hingga 150 bp, selain situs pengenalan yang terdapat pada 123 bp yang ditandai dengan munculnya pita tebal.

Sampel *P. juxtaspera* yang berasal dari Alahan Panjang tidak ditemukan data sekuen nukleotida lengkap pada genBank. Mengacu kepada hasil penelitian, dihasilkan dua situs pengenalan menggunakan enzim *MseI* yang diperkirakan berada pada sekitar 132 dan 251 bp. Situs pengenalan *P. juxtaspera* memiliki ciri khas yang sama sekali berbeda dengan *D. melanostictus* dan *P. aspera*. Panjang pita yang dihasilkan diperkirakan berukuran 132, 116, dan 352 bp.

Berdasarkan gambar 4, amplifikasi dengan enzim restriksi *HphI* menghasilkan pola pita yang sama. Ketiga spesies menghasilkan dua situs pengenalan. Situs pengenalan ini berada pada sekitar 258 dan 341 bp. Ukuran pita yang dihasilkan ketiga spesies tersebut sama yaitu 258, 79, dan 261 bp. Adanya situs pengenalan menandakan sekuen DNA gen 16S rRNA keseluruhan sampel dapat dikenali oleh enzim restriksi. Namun pada gambar 4 memperlihatkan pola pita yang seragam sehingga tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi kedua genus kodok.

Penggunaan metode PCR-RFLP menggunakan enzim restriksi *MseI* (*TruII*) pada kodok *D. melanostictus*, *P. aspera*, dan *P. juxtaspera* menghasilkan situs pemotongan dan pola pita yang bervariasi sehingga dapat digunakan untuk identifikasi, sedangkan

pemotongan menggunakan enzim *HphI* menghasilkan pola pita yang seragam sehingga tidak dapat digunakan untuk identifikasi ketiga spesies kodok.

DAFTAR PUSTAKA

- AmphibiaWeb. 2016. True Toads. <http://amphibiaweb.org/lists/Bufonidae.shtml>. Diakses pada 16 Maret 2016.
- Ariza, Y.S., Dewi, B.S., dan Darmawan, A. 2014. Keanekaragaman Jenis Amfibi (Ordo Anura) Pada Beberapa Tipe Habitat di Youth Camp Desa Hurun Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(1): 21-30.
- Boulenger, G.A. 1890. Fauna of British India. Reptilia and Batrachia. Taylor and Francis. London.
- Butler, J.M., and Reeder, D.J. 2001. *Capillary Electrophoresis of Nucleic Acids*, Vol. 2: Practical Applications of Capillary Electrophoresis.
- Endri, N., F. Nopiansyah, D. Gusman. 2010. *Herpetofauna: Mengenal Reptil dan Amphibia di Taman Nasional Siberut*. Balai Taman Nasional Siberut.
- Igawa, T., Komaki, S., Takahara, T., and Sumida, M. 2015. Development and Validation of PCR-RFLP Assay to Identify Three Japanese Brown Frogs of the True Frog Genus *Rana*. *Current Herpetology*. 34(1): 89–94.
- Inger, R. F. and Stuebing, R. B. 2005. *A Field Guide to the Frogs of Borneo*, 2nd edition. Natural History Publications (Borneo), Kota Kinabalu.
- Kurniati, H. 2009. Herpetofauna Diversity in Kerinci Seblat National Park, Sumatra, Indonesia. *Zoo Indonesia* 2009. 18(2) : 45-68.
- Kusrini, M.D. 2007. *Frogs of Gede Pangrango: A Follow up Project for the Conservation of Frogs in West Java Indonesia*.
- Montaldo, H.H., and Herrera, C.A.M. 1998. Use of Molecular Markers and Major Genes in the Genetic Improvement of Lifestock. EJB Universidad Catolica de Valparaso-Chili. *J. Biotechnol*. 1: 83-89.
- Nathans, D. and Smith, H.O. 1975. Restriction Endonucleases in the Analysis and Restructuring of DNA Molecules. *Annu. Rev. Biochem*. 44: 273-293.
- Novia, Sanjaya, M., dan Gusman, D. 2015. Distribusi Vertikal Anura di Gunung Seblat Kabupaten Lebong, Bengkulu. *Prosiding Semirata 2015 bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura Pontianak*. Hal 173 – 178.
- Ota, M., Asamura, H., Oki, T., Sada, M. 2009. Restriction Enzyme Analysis of PCR Products. *Methods Mol Biol*. 578 : 405-414.
- Putra, K., Rizaldi, dan Tjong, D.H. 2012. Komunitas Anura (Amphibia) pada Tiga Tipe Habitat Perairan di Kawasan Hutan Harapan Jambi. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*. 1(2): 156-165.
- Rasmussen, H.B. 2012. *Restriction Fragment Length Polymorphism Analysis of PCR-Amplified Fragments (PCR-RFLP) and Gel Electrophoresis-Valuable Tool for Genotyping and Genetic Fingerprinting*. <http://www.intechopen.com/>. Diakses pada 9 Oktober 2015.
- Teynie, A., David, P., Ohler, A. 2010. Note on a Collection of Amphibians and Reptiles from Western Sumatra (Indonesia), with the Description of a New Species of the Genus *Bufo*. *Zootaxa*. 2416: 1-43.
- Wanda, I.F., Novarino, W., dan Tjong, D.H. 2012. Jenis-Jenis Anura (Amphibia) di Hutan Harapan, Jambi. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* 1(2): 99-107.
- Wanger, T.C., Motzke, I., Saleh, S., dan Iskandar, D.T. 2011. The Amphibians and Reptiles of the Lore Lindu National Park area, Central Sulawesi, Indonesia. *Salamandra*. 47(1) 17-29.