

# BIOETI 4 & PTTI XII

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI  
BIODIVERSITAS DAN EKOLOGI TROPIKA INDONESIA KE-4  
&  
KONGRES PENGGALANG TAKSONOMI TUMBUHAN INDONESIA KE XII

## SERTIFIKAT

*Putra Santoso*

sebagai **PEMAKALAH (ORAL)**

Dalam Seminar Nasional BIOETI 4 & Kongres PTTI XII

**"Implementasi Kajian Biodiversitas Dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Ekowisata."**

Padang, 15-17 September 2017, Gedung Convention Hall Universitas Andalas

KETUA JURUSAN BIOLOGI  
FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS

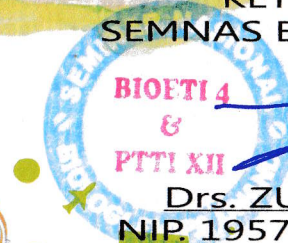
  
Dr. MAIRAWITA, M.Si  
NIP. 196505041994032001

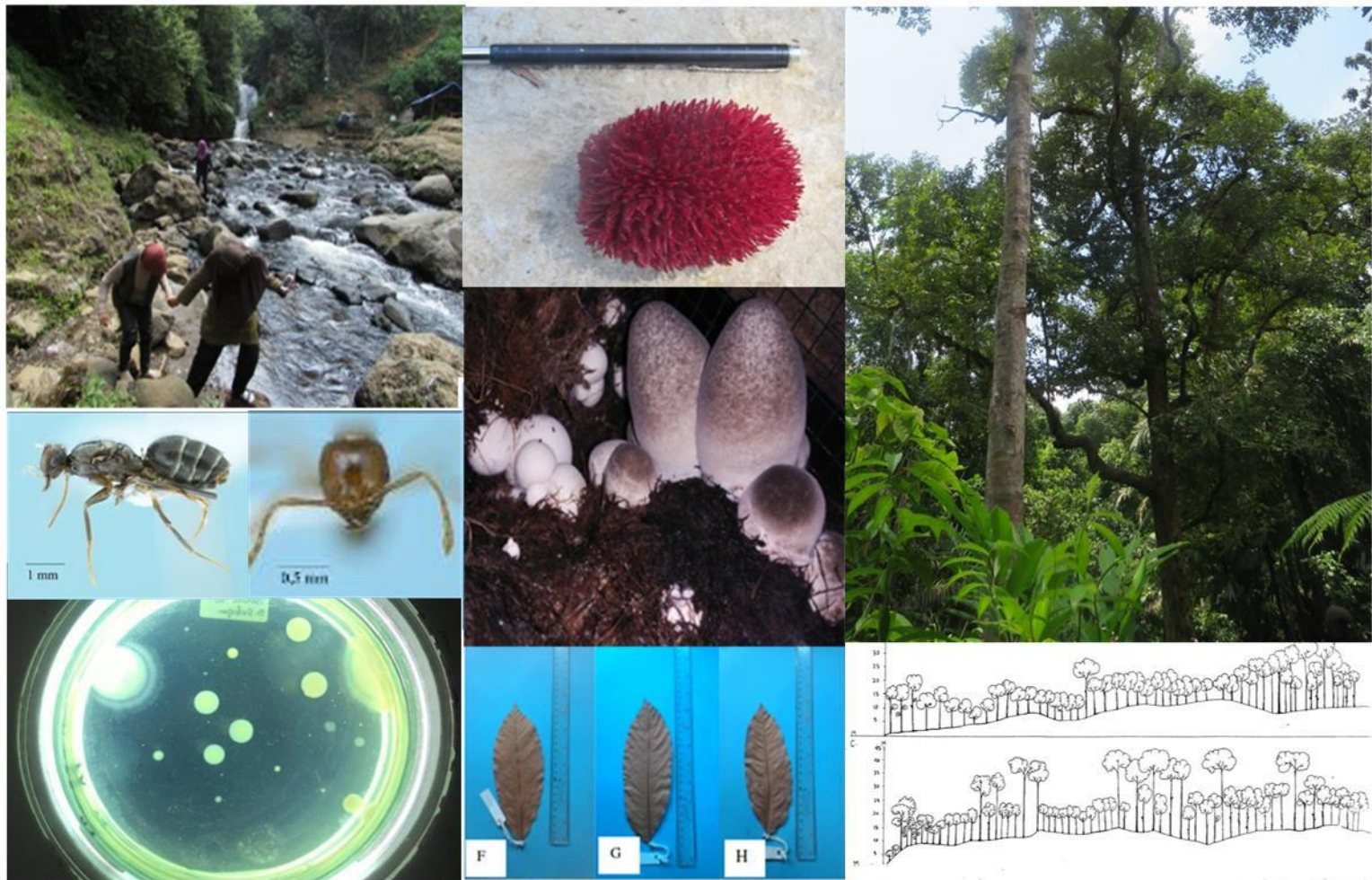
KETUA PANITIA  
SEMNAS BIOETI 4 & PTTI XII

  
Drs. ZUHRI SYAM, MP  
NIP. 195705101983111001



YAYASAN  
Belantara





# 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**

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**

---

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 pengemban 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 Indonesi (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

## DAFTAR ISI

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

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



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

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

<b>Made Ria Defiani, IGA Sugi Wahyuni, Nyoman Wirasiti, Martin Joni</b> KONSERVASI TANAMAN UNTUK YADNYA OTONAN	411-416
<b>Marfuah Wardani</b> MERANTI TENAM ( <i>Shorea platyclados</i> Slooten ex Foxw. ) DAN PROSPEK PEMANFAATAN PEPAGAN SEBAGAI BAHAN OBAT	417-424
<b>Mega Sari Apriniarti, Tri Atmowidi, Sih Kahono</b> POPULASI DAN AKTIVITAS KUNJUNGAN KUMBANG PENYERBUK TANAMAN SALAK ( <i>Salacca zalacca</i> )	425-431
<b>Melinda Purnamasari, Dahelmi, Mairawita</b> JENIS-JENIS SERANGGA PADA BANGKAI MENCIT ( <i>Mus musculus</i> ) DALAM APLIKASI ENTOMOLOGI FORENSIK DI HUTAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN BIOLOGI, UNIVERSITAS ANDALAS	432-441
<b>Meri Rahma dan Syamsuardi</b> KARAKTERISTIK ORGAN REPRODUKTIF TUMBUHAN INVASIF DARI FAMILI LEGUMINOSAE DI KEBUN RAYA SOLOK	442-449
<b>Mudzullah Rafiq, Chairul, Zuhri Syam</b> ANALISIS VEGATASI STRATA TIANG DAN POHON DI KAWASAN HUTAN KONSERVASI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. TIDAR KERINCI AGUNG SUMATERA BARAT	450-456
<b>Mufti Kurnia Sari dan Erizal Mukhtar</b> DISTRIBUSI POHON BERDASARKAN TUTUPAN TAJUK DI PLOT PERMANEN KAWASAN KONSERVASI PT. KENCANA SAWIT INDONESIA (KSI) SOLOK SELATAN	457-463
<b>Muhammad Nazri Janra</b> ANALISIS AWAL POTENSI EKOWISATA BIRDWATCHING DI KAMPUS UNAND LIMAU MANIS PADANG	464-476
<b>Mulyati Rahayu dan Himmah Rustiami</b> PENGETAHUAN LOKAL MASYARAKAT SAMAWA – PULAU SUMBAWA DALAM MEMAHAMI LINGKUNGAN DAN PEMANFAATAN TUMBUHAN UNTUK KEBUTUHAN SEHARI-HARI	477-491
<b>Nasrun, Burhanuddin dan Eliza Mayura</b> PENGENDALIAN PENYAKIT BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH (BPKC) MENGUNAKAN BAKTERI ENDOFIT <i>Bacillus spp</i> DAN PSEUDOMONAD FLUORESEN	492-502
<b>Nuarti Sari Ramadhani, Nurmiati dan Periadnadi</b> PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI, DOLOMIT ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) DAN KALSIT ( $\text{CaCO}_3$ ) PADA MEDIA TERHADAP PRODUKTIVITAS JAMUR MERANG ( <i>Volvariella volvacea</i> (Bull.) singer)	503-513
<b>Nurmansyah, Erma Suryani dan Herwita Idris</b> SELEKSI POHON INDUK CENGKEH DIDUGA TOLERAN DARI SERANGAN PENYAKIT BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH DI SUMATERA BARAT	514-523

<b>Putra Santoso</b> <b>NESFATIN-1 MENGAKTIVASI NEURON ARGININ VASOPRESSIN DI PUSAT PENGENDALI MAKAN NUKLEUS PARVENTRIKULAR HIPOTALAMUS</b>	<b>524-531</b>
<b>Putri Gita Ananda, Henny Herwina</b> SEMUT SUBTERRANEAN SUBFAMILI MYRMICINAE PADA TIGA TIPE HABITAT DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA SUMATERA BARAT	532-541
<b>Rahma Izzati R, Nasril Nasir, Anthoni Agustien</b> PEMANFAATAN LIMBAH IKAN MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR SECARA MIKROBIOLOGI	542-553
<b>Rahmayuni, Fuji Astuti Febria</b> KOMBINASI PENGGUNAAN FILTER DAN BIOFILTER MENGGUNAKAN REAKTOR SEDERHANA TERHADAP KUALITAS AIR SECARA FISIK	554-559
<b>Rahmi, Djong Hon Tjong, Dewi Imelda Roesma</b> DETEKSI VARIASI TIGA JENIS KODOK (BUFONIDAE) DENGAN METODE PCR-RFLP	560-565
<b>Refi Junaidi, Henny Herwina dan Mairawita</b> DESKRIPSI JENIS SEMUT (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) PADA RUMAH TANGGA DI KELURAHAN PURUS, KOTA PADANG, SUMATERA BARAT	566-573
<b>Revina Monita, Nurainas</b> INVENTARISASI TUMBUHAN OBAT TRADISIONAL DI AREA KONSESI KELAPA SAWIT, PT. TIDAR KERINCI AGUNG (TKA), TALAO, SUMATERA BARAT	574-580
<b>Revis Asra</b> SISTEM POLINASI BEBERAPA JENIS ROTAN JERNANG ( <i>Daemonorops spp.</i> )	581-588
<b>Rifqi Ardhiyah, Dahelmi, Resti Rahayu, Hasmiwati</b> STATUS KERENTANAN NYAMUK <i>Aedes Aegypti</i> L. (DIPTERA: CULICIDAE) TERHADAP MALATHION DAN ALFA-SIPERMETRIN DI KELURAHAN GUNUNG PANGILUN, KECAMATAN PADANG UTARA, KOTA PADANG	589-595
<b>Rima Melati dan Chairul</b> KOMPOSISI DAN STRUKTUR PERMUDAAN POHON (SAPLING) DI KAWASAN HUTAN KONSERVASI PROF. DR. SOEMITRO DJOJHADIKUSUMO PT. TIDAR KERINCI AGUNG, SUMATERA BARAT	596-605
<b>Riza Lia Putri, Nurmiati, Periadnadi</b> PENGARUH BEBERAPA DOSIS KALSIT ( $\text{CaCO}_3$ ) TERHADAP PRODUKTIVITAS JAMUR MERANG ( <i>Volvariella volvaceae</i> (Bull.) Singer) PADA MEDIA TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq)	606-615
<b>Rizki, Oki Fernando, Nursyahra</b> ETNOFARMAKOLOGI TUMBUHAN FAMILIA ASTERACEAE DI KABUPATEN PASAMAN BARAT	616-624
<b>Ropi Reflina Oktaria dan Syamsuardi</b> STUDI MORFOMETRIK DAUN DUKU DAN LANGSAT ( <i>Lansium parasiticum</i> (OSBECK) K.C.SAHNI & BENNET)	625-633

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

<b>Vanesha Octavelly, Fuji Astuti Febria</b> UJI RESISTENSI ISOLAT BAKTERI RESISTEN KROMIUM SEBAGAI ISOLAT POTENSIAL AGEN BIOREMEDIASI LAHAN TERCEMAR LIMBAH KROM	715-719
<b>Veni Febrinika, Dahelmi</b> 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
<b>Vera Budi Lestari Sihotang, M. Fathi Royyani dan Mulyati Rahayu</b> POHON MASYARAKAT: PEMANFAATAN WARU ( <i>Hibiscus tiliaceus</i> ) DALAM UPACARA PERNIKAHAN MASYARAKAT ENGGANO	726-733
<b>Wilfadri Putra Jonesti dan Fuji Astuti Febria</b> ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PADA ANODA SEDIMENT MICROBIAL FUEL CELL(SMFC)	734-740
<b>Yana Triana, Resti Rahayu</b> KEMAMPUAN ANESTESI EKSTRAK BUNGA CENGKEH ( <i>Syzygium aromaticum</i> L.) PADA LOBSTER AIR TAWAR ( <i>Cherax quadricarinatus</i> Von Martens.)	741-748
<b>Yasper Michael Mambrasar dan Prima W. K. Hutabarat</b> KERAGAMAN <i>Rhododendron VIREYA</i> DI KAWASAN DANAU HABBEMA, PAPUA	749-753
<b>Yulia M. Nur, Sri Indrayati</b> PENGARUH PENGGUNAAN BEBERAPA JENIS EKSTRAK TANAMAN BERALKALOID SEBAGAI AKTIVATOR DAN MEDIA PERTUMBUHAN <i>Acetobacter</i> <i>xylinum</i> (Brown.) HOLLAND DALAM FERMENTASI TEH KOMBUCHA	754-761
<b>Zarfania Shalihah, Nasril Nasir, Nurmansyah</b> DAYA HAMBAT EKSTRAK <i>Piper aduncum</i> L., <i>Cymbopogon nardus</i> L., <i>Elettariopsis slahmong</i> Lim TERHADAP JAMUR <i>Collectotrichum capsici</i> PADA BUAH CABE ( <i>Capsicum annum</i> L)	762-768
<b>Zico Fakhrur Rozi, Dian Samitra, Yuyun Herlina</b> PENGARUH AIR REBUSAN DAUN SUPIT KIJANG ( <i>Tetracera indica</i> ) TERHADAP KADAR GULA DARAH MENCIT SWISS WEBSTER JANTAN	769-773
<b>Zidni Ilman Navia, Adi Bejo Suwardi, Andini Saputri</b> PENELUSURAN RAGAM JENIS TANAMAN BUAH PEKARANGAN SEBAGAI SUMBER NUTRISI BAGI MASYARAKAT DI KOTA LANGSA, ACEH	774-782
<b>Zuhratus Saleh, Asrizal Paiman, Melati Dwinanda Putri</b> POTENSI PAKAN LUTUNG KELABU ( <i>Trachypitecus cristatus</i> ) DI HUTAN KOTA BAGAN PETE KOTA JAMBI	783-789
<b>Andini Saputri, Zidni Ilman Navia</b> 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<sup>1\*</sup> dan Rusnam<sup>2\*</sup>**

*IbM DISEMINASI BIOTEKNOLOGI PEMANFAATAN ECENG GONDOK,  
Eichornia crassipes, SEBAGAI PAKAN BUATAN ALTERNATIF UNTUK  
PEMBUDIDAYA IKAN DI SUMATERA BARAT*

808-816

## **KEYNOTE SPEAKER**



*Prof. Motomi Ito, D.Sc.*



**東京大学**  
THE UNIVERSITY OF TOKYO



*Dr. Dolly Priatna*



YAYASAN  
**Belantara**



*Prof. Dr. Syafruddin Ilyas, M. Biomed*



**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**



*Dr. Dirhamsyah, MA*



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**



*Prof. Dr. Erizal Mukhtar*



**UNIVERSITAS ANDALAS**



## NESFATIN-1 MENGAKTIVASI NEURON ARGININ VASOPRESSIN DI PUSAT PENGENDALI MAKAN NUKLEUS PARVENTRIKULAR HIPOTALAMUS

Putra Santoso\*

Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas  
Kampus UNAND Limau Manis Kec. Pauh Kota Padang Sumatera Barat 25163  
E-mail: [putrasantoso@fmipa.unand.ac.id](mailto:putrasantoso@fmipa.unand.ac.id)

### ABSTRAK

Nesfatin-1 (Nesf-1) adalah neuropeptida anoreksigenik yang berperan dalam pengendalian nafsu makan. Salah satu mekanisme kerja Nesf-1 adalah dengan mengaktivasi neuron oksitosin di pusat pengendali makan nukleus paraventricular (PVN) di hipotalamus. Akan tetapi, belum diketahui apakah Nesf-1 dapat mengaktivasi neuron arginin vasopressin (AVP) di hipotalamus yang juga berperan penting dalam regulasi makan dan sistem kardiovaskular. Pada penelitian ini, Nesf-1 diinjeksikan secara langsung ke ventrikel lateral otak mencit jantan dewasa melalui kanula. Selanjutnya, ekspresi protein c-Fos sebagai penanda aktivitas neuron di hipotalamus diamati melalui teknik imunohistokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa injeksi Nesf-1 dapat meningkatkan ekspresi c-Fos secara signifikan khususnya di PVN. Pewarnaan imunohistokimia ganda terhadap c-Fos dan AVP mengindikasikan bahwa ekspresi c-Fos meningkat tiga kali lipat pada neuron AVP di PVN. Dengan demikian, Nesf-1 dapat mengaktivasi neuron AVP khususnya di PVN. Aktivasi ini berkemungkinan menjadi salah satu mekanisme kerja Nesf-1 dalam meregulasi perilaku makan.

**Kata kunci:** *anoreksigenik, c-Fos, imunohistokimia, oksitosin, perilaku makan.*

### ABSTRACT

Nesfatin-1 (Nesf-1) is an anorexigenic neuropeptide potentially implicated in feeding regulation. One of the underlying mechanisms is by activating of the oxytocin neurons in the hypothalamic feeding center paraventricular nucleus (PVN). However, it remains to be elucidated whether Nesf-1 also could activate the hypothalamic arginine vasopressin (AVP) neurons that play a pivotal role in regulating of cardiovascular system as well as feeding behavior. In this current study, Nesf-1 was injected into the lateral ventricle of the adult male mice through stereotaxically implanted cannula. Furthermore, the expression of c-Fos as a reliable marker of the activated neurons in the hypothalamus was examined by immunohistochemistry. The results demonstrated that central injection of Nesf-1 significantly increased c-Fos expression, particularly in the PVN. The double immunostaining for the c-Fos and AVP revealed that c-Fos expression in the PVN AVP neurons was elevated three times by the Nesf-1 injection. Hence, Nesf-1 could activate the PVN AVP neurons. This activation may underly the mechanism of Nesf-1 to regulate feeding behavior.

**Key words:** *anorexigenic neuropeptide, c-Fos, immunohistochemistry, oxytocin, feeding behavior.*

### PENDAHULUAN

Regulasi tingkah laku makan pada mamalia melibatkan mekanisme neuronal

terutama pada pusat-pusat pengendali makan di hipotalamus (Schwartz *et al.*, 2000). Di hipotalamus terdapat dua pusat pengendali makan utama yaitu nukelus arkuat (arcuate

nucleus-ARC) dan nukleus paraventricular (paraventricular nucleus-PVN). PVN disusun oleh beberapa macam neuron anoreksigenik (pemicu rasa kenyang) diantaranya neuron oksitosin (Oxt), arginin vasopressin (AVP), *corticotropin-releasing hormone* (CRH), dan nesfatin-1 (Nesf-1) (Sohn, Elmquist and Williams, 2013). Penginjeksian peptida Nesf-1 ke rongga ventrikel lateral otak pada mencit dapat menurunkan konsumsi makan secara signifikan, menurunkan berat badan dan menstabilkan glukosa darah (Yosten and Samson, 2010). Pemberian Nesf-1 pada mencit obesitas juga mampu menormalkan kondisi fisiologis terkait homeostasis energi (Sedbazar *et al.*, 2013; Gantulga *et al.*, 2012; Oh-I *et al.*, 2006). Dengan demikian, Nesf-1 merupakan salah satu kandidat potensial untuk terapi penyakit metabolisme dan turunannya (Stengel and Tache, 2011; Stengel, Goebel and Tache, 2011; Oh-I *et al.*, 2006).

Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa Nesf-1 menurunkan konsumsi makan melalui mekanisme aktivasi neuron Oxt di PVN secara parakrin (Maejima *et al.*, 2009). Studi lainnya juga melaporkan bahwa Nesf-1 dapat meningkatkan ekspresi mRNA AVP di PVN (Nakata *et al.*, 2016) yang mengindikasikan bahwa Nesf-1 mungkin meregulasi AVP. Kendati juga telah dibuktikan bahwa aktivasi neuron AVP di PVN bermanifestasi nyata terhadap penurunan selera makan (Santoso *et al.*, 2015; Pei *et al.*, 2014), tapi apakah Nesf-1 dapat mengaktivasi neuron AVP di hipotalamus belum diketahui secara jelas.

Dalam penelitian ini, interaksi antara Nesf-1 dengan neuron AVP di pusat pengendali makan PVN hipotalamus diamati melalui teknik imunohistokimia. Penginjeksian Nesf-1 ke rongga ventrikel lateral otak mencit terbukti dapat meningkatkan aktivitas neuron di PVN khususnya neuron AVP. Hal ini

mengindikasikan bahwa Nesf-1 yang juga terekspresi di PVN dapat menginduksi aktivitas neuron AVP secara parakrin. Aktivasi ini mungkin merupakan salah satu mekanisme Nesf-1 dalam meregulasi perilaku makan.

## BAHAN DAN METODE

### Hewan Percobaan

Mencit C57BL/6J jantan (usia 6 minggu) dipelihara pada siklus pencahayaan normal (12 jam terang dan 12 jam gelap; lampu dimatikan 19:30) dan diberi pakan standar dan air minum *ad libitum*. Semua perlakuan terhadap hewan percobaan mengacu kepada Panduan Nasional Etika Penelitian Bidang Kesehatan tahun 2011 dan regulasi pemerintah No. 95 tahun 2012.

### Operasi Stereotaksik dan Kanulasi Ventrikel Lateral

Operasi stereotaksik dilakukan untuk memasang kanula (26-G; ICM-23 G09; Intermedical Osaka, Japan) tepat pada ventrikel lateral mencit dalam kondisi anestesi berat dengan avertin (tribromoethanol 200 mg/kg bb, intraperitoneal). Koordinat kanulasi sesuai peta otak mencit yang dimodifikasi yaitu 0.5 mm kaudal terhadap bregma, 1.0 mm lateral dari garis tengah tengkorak kepala dan kedalaman 2.2 mm di bawah permukaan kranial (Santoso *et al.*, 2015). Mencit dibiarkan sembuh dari luka operasi selama 7 hari sebelum digunakan untuk perlakuan. Pada hari perlakuan, mencit dipuaskan selama 3 jam sebelum injeksi. Selanjutnya, 10 menit sebelum periode gelap (19:20), Nesf-1 (100 pmol; Kokuriku University, Ishikawa, Jepang) atau garam fisiologis diinjeksikan sebanyak 3µl dengan menggunakan pompa penginjeksi melalui pipa kanula yang terpasang di kepala. Mencit dikembalikan ke dalam kandangnya

dalam kondisi puasa selama 90 menit sebelum dimatikan untuk pengambilan sampel otak.

### **Immunohistokimia**

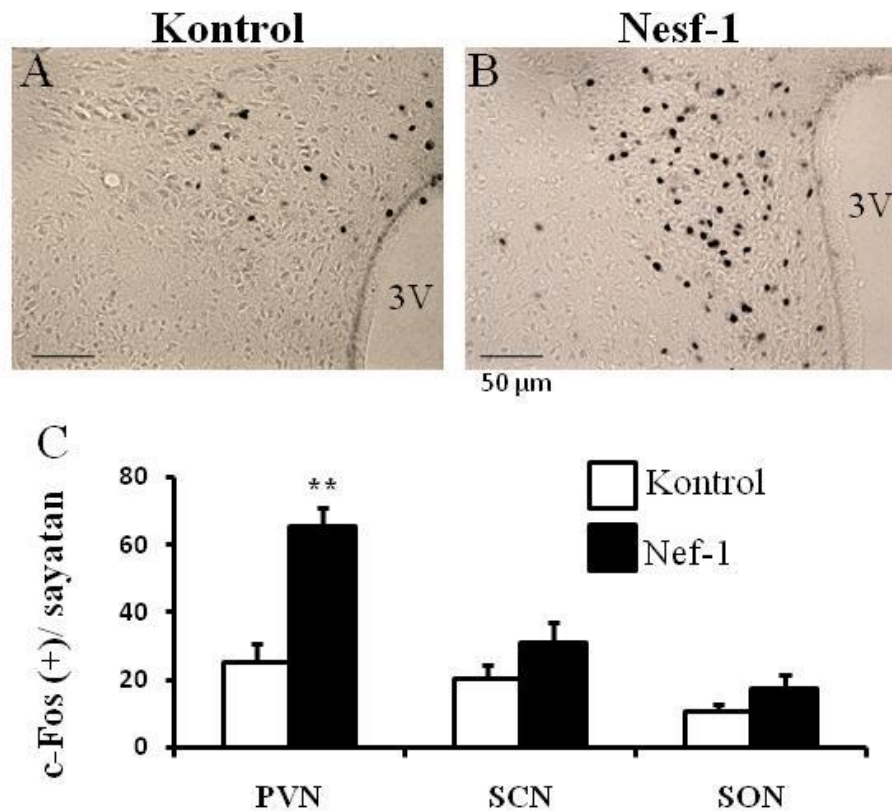
Mencit dimatikan dengan urethan dan selanjutnya diperfusi secara transkardial dengan larutan 4% paraformaldehid (PFA) yang mengandung heparin 0.2%. Sampel otak diisolasi dan diproses untuk pembuatan sediaan histologis sesuai protokol yang telah dideskripsikan pada laporan sebelumnya (Kohno *et al.*, 2008). Pewarnaan imunohistokimia untuk protein c-Fos dan AVP dilakukan dengan metode pewarnaan DAB (diaminobenzidine). Antibodi primer yang digunakan untuk c-Fos dan AVP masing-masingnya adalah *rabbit* anti-c-Fos antiserum (sc-52; Biotechnology Inc., Santa Cruz, California; konsentrasi 1: 2000) dan *rabbit* anti-AVP (Millipore Temecula, California; 1:5000). Penghitungan jumlah neuron yang positif mengekspresikan c-Fos dan AVP serta kolokalisasi keduanya dilakukan di bawah mikroskop. Jumlah sampel sayatan otak yang digunakan untuk penghitungan adalah 12 sayatan representatif per individu.

### **Analisis Statistik**

Data disajikan dalam bentuk mean  $\pm$  SE. Uji Student's t test digunakan untuk menganalisis kesignifikan perbedaan antar kelompok perlakuan dengan  $P < 0.05$  dianggap signifikan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Injeksi Nesf-1 ke ventrikel lateral otak mencit, jika dibandingkan dengan kontrol, meningkatkan ekspresi c-Fos secara signifikan di pusat pengedali makan PVN (Gb. 1A- C;  $P < 0.01$ ), tapi tidak di nukelus suprachiasmatic (SCN) dan nukelus supraoptikus (SON) (Gb. 1C;  $P > 0.05$ ). Hasil pewarnaan imunohistokimia ganda (c-Fos dan AVP) juga memperlihatkan bahwa injeksi Nesf-1 meningkatkan ekspresi c-Fos di PVN (Gb. 2A-D). Pemberian Nesf-1 tidak meningkatkan jumlah neuron yang positif mengekspresikan AVP di PVN, SCN, dan SON (Gb. 3A;  $P > 0.05$ ), tetapi meningkatkan secara signifikan persentase kolokalisasi antara c-Fos dan AVP di PVN (Gb. 3B;  $P < 0.01$ ) dan proporsi neuron AVP diantara seluruh neuron yang mengekspresikan c-Fos di PVN (Gb. 3C;  $P < 0.05$ ).

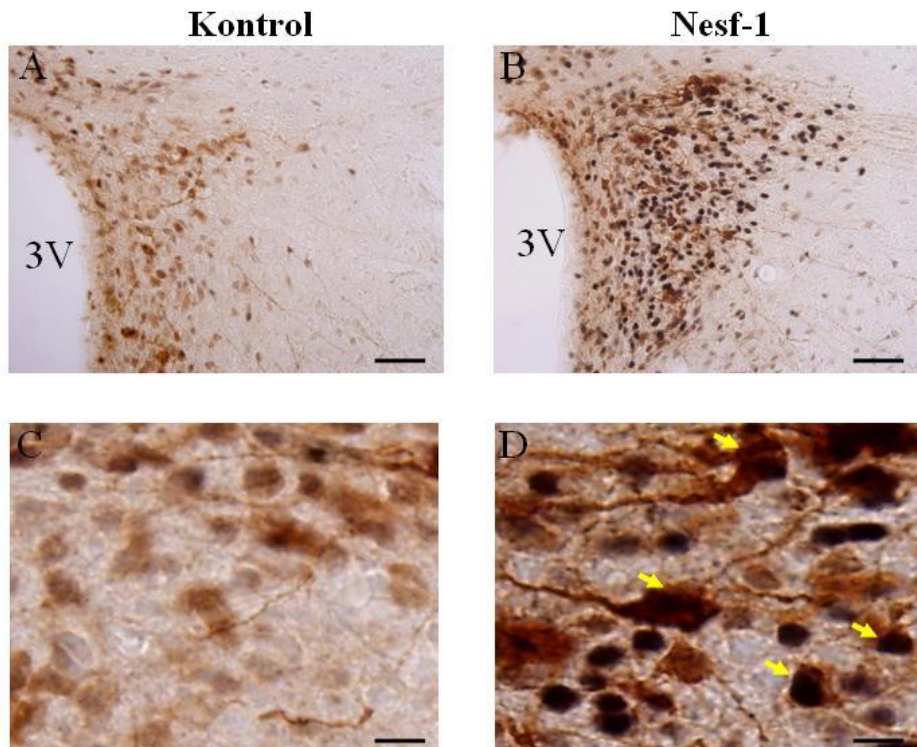


**Gambar 1. Injeksi Nesf-1 ke ventrikel lateral otak meningkatkan ekspresi c-Fos (indikator aktivasi neuron) di PVN.**

(A) Ekspresi c-Fos di PVN 90 menit setelah injeksi NaCl 0.9% (kontrol) dan (B) Nesf-1 (100 pmol/3 µl). (C) Jumlah neuron yang mengekspresikan c-Fos per sayatan di PVN, SCN, dan SON. \*\*  $P < 0.01$  berdasarkan Student's t test,  $n = 5$ . 3V (ventrikel ketiga otak), PVN (nukleus paraventricular), SCN (nukleus suprachiasmatic), SON (nukleus supraoptikus).

Protein c-Fos adalah protein nuklear yang akan terkeksresi pada neuron-neuron yang baru saja teraktivasi (Yamashita *et al.*, 2013). Gen pengkode protein ini sangat responsif terhadap aktivitas seluler sehingga menjadi penanda yang relevan terhadap ada atau tidaknya respon neuron terhadap suatu perlakuan. Dalam penelitian ini, didapati bahwa protein c-Fos di pusat pengendali

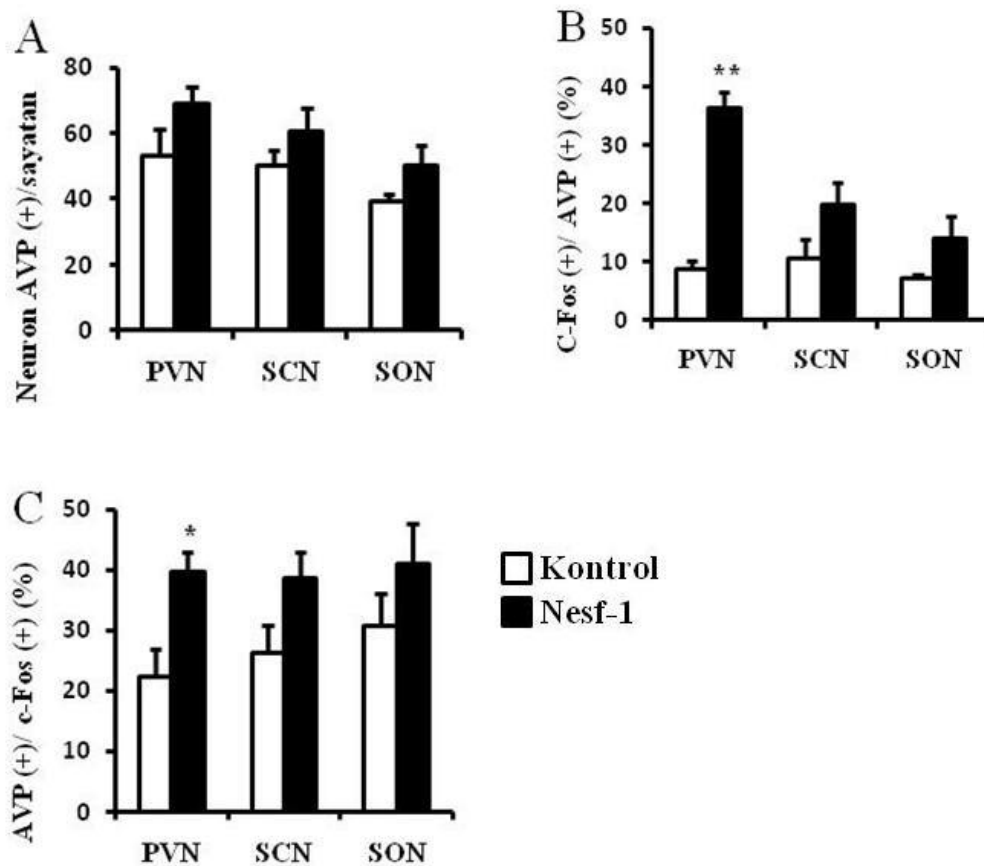
makan PVN meningkat secara drastis pasca penginjeksian Nesf-1. Hal tersebut mengindikasikan bahwa neuron-neuron di PVN responsif terhadap Nesf-1. Selanjutnya, neuron-neuron yang mengalami peningkatan ekspresi c-Fos tersebut adalah neuron AVP, yang berarti bahwa Nesf-1 meningkatkan aktivitas neuron tersebut di PVN.



**Gambar 2.** Hasil pewarnaan imunohistokimia ganda yang memperlihatkan peningkatan ekspresi c-Fos di neuron AVP PVN setelah injeksi Nesf-1 di ventrikel lateral otak. Foto representatif dari PVN yang memperlihatkan ekspresi c-Fos (di inti sel warna hitam) dan AVP (di sitoplasma warna coklat) pada kelompok kontrol (A) dan eksperimen (B). Foto PVN yang diperbesar pada kontrol (C) dan eksperimen (D). Panah-panah pada D mengindikasikan neuron yang berkolokalisasi antara c-Fos dan AVP. Skala pada A-B = 50  $\mu$ m. C-D = 200  $\mu$ m. 3V = ventrikel ketiga otak.

Aktivitas neuron AVP di PVN berperan penting dalam regulasi makan. Pei *et al.* (2014) melaporkan bahwa aktivasi selektif neuron AVP di PVN dengan teknik kemogenetik dapat bermanifestasi terhadap penurunan selera makan pada mencit. Penelitian kami sebelumnya juga telah membuktikan bahwa penginjeksian AVP ke rongga otak tikus dapat menekan selera

makan secara signifikan (Santoso *et al.*, 2017). Aktivasi neuron AVP di SCN juga berimplikasi terhadap peningkatan aktivitas neuron AVP di PVN yang menyebabkan terjadinya penurunan konsumsi makan (Santoso *et al.*, 2017). Selanjutnya, dalam penelitian ini dibuktikan bahwa Nesf-1 juga berperan sebagai salah satu faktor yang mengaktivasi neuron AVP di PVN.



**Gambar 3. Injeksi Nesf-1 ke ventrikel lateral otak meningkatkan kolokalisasi ekspresi c-Fos dan AVP di PVN secara signifikan.**

(A) Jumlah neuron AVP per sayatan otak di PVN, SCN, dan SON setelah injeksi NaCl (kontrol) atau Nesf-1. (B) Persentase ekspresi c-Fos di neuron AVP PVN, SCN dan SON. (C) Proporsi neuron AVP yang berkolokalisasi dengan c-Fos dari total neuron yang mengekspresikan c-Fos di PVN, SCN, dan SON. \*\*  $P < 0.01$ , \*  $P < 0.05$  berdasarkan Student's t test,  $n = 5$ .

Nesf-1 hanya meningkatkan aktivitas neuron AVP di pusat pengendali makan PVN, tetapi tidak di pusat jam biologis SCN ataupun di SON (Gb.3B-C). Temuan ini mengindikasikan bahwa Nesf-1 bersifat selektif dalam aksinya mengendalikan makan dan tekanan darah. Sebagaimana diketahui bahwa Nesf-1 dan AVP sama-sama diekspresikan di PVN, SON, dan SCN (Foo, Brismar and Broberger, 2008). Sehingga kedua neuron tersebut dapat saling berinteraksi secara parakrin di nukleus-nukleus hipotalamus (Stengel *et al.*, 2011; Maejima *et al.*, 2009). Akan tetapi, hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa hanya interaksi Nesf-1 dengan AVP di PVN yang berkemungkinan besar menyebabkan penurunan nafsu makan.

Kendati dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran parameter fisiologis sistem sirkulasi, tetapi diduga bahwa injeksi Nesf-1 eksogenus (dengan dosis 100 pmol) tidak berpengaruh terhadap tekanan darah dan osmolaritas cairan tubuh. Hal ini diindikasikan dari ketidaksignifikan peningkatan aktivitas neuron AVP di SON sebagai pusat regulasi kardiovaskular dan osmolaritas tubuh pasca penginjeksian Nesf-

1. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa aktivasi neuron AVP di SON berasosiasi erat dengan peningkatan osmolaritas plasma dan akan bermanifestasi terhadap peningkatan tekanan darah (Nakata *et al.*, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa Nesf-1 dapat mengaktivasi neuron AVP di pusat pengendali makan PVN hipotalamus. Aktivasi ini berkemungkinan menjadi salah satu mekanisme kerja Nesf-1 dalam meregulasi perilaku makan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Foo KS, Brismar H, Broberger C. 2008. Distribution and neuropeptide coexistence of nucleobindin-2 mRNA/nesfatin-like immunoreactivity in the rat CNS. *Neuroscience* 156:563-579.
- Gantulga D, Maejima Y, Nakata M, Yada T. 2012. Glucose and insulin induce Ca<sup>2+</sup> signaling in nesfatin-1 neurons in the hypothalamic paraventricular nucleus. *Biochem Biophys Res Commun.* 420:811-815.
- Kohno D, Nakata M, Maejima Y, Shimizu H, Sedbazar U, Yoshida N, Dezaki K, Onaka T, Mori M, Yada T. 2008. Nesfatin-1 neurons in paraventricular and supraoptic nuclei of the rat hypothalamus coexpress oxytocin and vasopressin and are activated by refeeding. *Endocrinology* 149:1295-1301.
- Maejima Y, Sedbazar U, Suyama S, Kohno D, Onaka T, Takano E, Yoshida N, Koike M, Uchiyama Y, Fujiwara K, Yashiro T, Horvath TL, Dietrich MO, Tanaka S, Dezaki K, Oh-I S, Hashimoto K, Shimizu H, Nakata M, Mori M, Yada T. 2009. Nesfatin-1-regulated oxytocinergic signaling in the paraventricular nucleus causes anorexia through a leptin-independent melanocortin pathway. *Cell Metab* 10:355-365.
- Nakata M, Gantulga D, Santoso P, Zhang B, Masuda C, Mori M, Okada T, Yada T. 2016. Paraventricular NUCB2/Nesfatin-1 Supports Oxytocin and Vasopressin Neurons to Control Feeding Behavior and Fluid Balance in Male Mice. *Endocrinology* 157(6):2322-2332.
- Oh-I S, Shimizu H, Satoh T, Okada S, Adachi S, Inoue K, Eguchi H, Yamamoto M, Imaki T, Hashimoto K, Tsuchiya T, Monden T, Horiguchi K, Yamada M, Mori M. 2006. Identification of nesfatin-1 as a satiety molecule in the hypothalamus. *Nature* 443:709-712.
- Pei H, Sutton AK, Burnett KH, Fuller PM, Olson DP. 2014. AVP neurons in the paraventricular nucleus of the hypothalamus regulate feeding. *Mol Metab.* 8;3(2):209-15.
- Santoso P, Maejima Y, Kumamoto K, Takenoshita S, Shimomura K. 2015. Central action of ELABELA reduces food intake and activates arginine vasopressin and corticotropin-releasing hormone neurons in the hypothalamic paraventricular nucleus. *Neuroreport* 26(14):820-826.
- Santoso P, Nakata M, Ueta Y, Yada T. 2017. Suprachiasmatic Vasopressin to Paraventricular Oxytocin Neurocircuit in the Hypothalamus Relays Light Reception to Inhibition

- of Feeding Behavior. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2017.
- Schwartz MW, Woods SC, Porte D, Seeley J, Baskin DG. 2000. Central nervous system control of food intake. *Nature* (404):661-671.
- Sedbazar U, Maejima Y, Nakata M, Mori M, Yada T. 2013. Paraventricular NUCB2/nesfatin-1 rises in synchrony with feeding suppression during early light phase in rats. *Biochem Biophys Res Commun.* 434:434-438.
- Shimizu H, Oh-I S, Hashimoto K, Nakata M, Yamamoto S, Yoshida N, Eguchi H, Kato I, Inoue K, Satoh T, Okada S, Yamada M, Yada T, Mori M. 2009. Peripheral administration of nesfatin-1 reduces food intake in mice: the leptin-independent mechanism. *Endocrinology* 150:662-671.
- Sohn JW, Elmquist JK, Williams KW. 2013. Neuronal circuits that regulate feeding behavior and metabolism. *Trends in Neurosci.* 369:504-512.
- Stengel A, Goebel M, Tache Y. 2011. Nesfatin-1: a novel inhibitory regulator of food intake and body weight. *Obes Rev* 12:261-271.
- Stengel A, Tache Y. 2011. Minireview: nesfatin-1-an emerging new player in the brain-gut, endocrine, and metabolic axis. *Endocrinology* 152:4033-4038.
- Yamashita M, Takayanagi Y, Yoshida M, Nishimori K, Kusama M, Onaka T. 2013. involvement of prolactin-releasing peptide in the activation of oxytocin neurons in response to food intake. *J Neuroendocrinology* 25: 455-465.
- Yosten GL, Samson WK. 2010. The anorexigenic and hypertensive effects of nesfatin-1 are reversed by pretreatment with an oxytocin receptor antagonist. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 298R1642-1647.