

**BKS PTN-B**

**BIDANG BIOLOGI**

# PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL BIDANG ILMU MIPA  
SEMIRATA 2015**



**“Peran Ilmu MIPA  
Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam  
Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa”**



**UNTA**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Telapak Mawaniha Dina Ilmu Pengabdian Masyarakat



**BKS PTN Barat**





# PROSIDING SEMIRATA 2015

[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#)

[Home](#) > [Archives](#) > [Prosiding Bidang Biologi](#)

## PROSIDING BIDANG BIOLOGI

PROSIDING BIDANG BIOLOGI

SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN (SEMIRATA)

BIDANG ILMU MIPA 2015

BKS PTN BARAT

Universitas Tanjungpura, 5-7 Mei 2015

ISBN 978-602-74043-2-8

## TABLE OF CONTENTS

### ARTICLES

MUTU FISIK BERAS GENOTIP LOKAL PADI SAWAH YANG DITANAM DI SENTRA PRODUKSI SUMATERA BARAT Azwir Anhar Anizam Zein Lastri Nur	HAL : 1-9 (PDF)
BIODEGRADASI PEWARNA AZO MORDANT BLACK 17 OLEH Ganodermasp. BTA1 ISOLAT LOKAL Atria Martina, Rodesia Mustika Roza, Jan Riama Sirait	HAL : 10-18 (PDF)
IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI EKTOPARASIT DAN ENDOPARASIT PADA IKAN NILA ( <i>Oreochromis niloticus</i> Linn) Di KOLAM BUDIDAYA PALEMBANG, SUMATERA SELATAN Erwin Nofyan, Moch Rasyid Ridho, Riska Fitri	HAL : 19-28 (PDF)
PENDEWASAAN KALUS EMBRIOGENIK SOMATIK TANAMAN TEBU ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) DENGAN KOMBINASI BAP DAN KINETIN Fitri Damayanti, Ika Mariska, Utut Widyastuti	HAL : 29-35 (PDF)
PEMANFAATAN TUMBUHAN OBAT TRADISIONAL OLEH MASYARAKAT ETNIS SERAWAI BERBASIS NASKAH KUNO KA GA NGA DI DESA KAMPAL TALO KABUPATEN BENGKULU SELATAN Kasrina . .	HAL : 36-46 (PDF)
INOVASI PEMBELAJARAN DENGAN PENERAPAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KECAKAPAN SOSIAL MAHASISWA PADA PERKULIAHAN STRATEGI BELAJAR MENGAJAR BIOLOGI Hasruddin, Muhammad Yusuf Nasution, Salwa Rezeki	HAL : 47-56 (PDF)
PERANCANGAN LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM) BERBASIS MASTERY LEARNING PADA MATA KULIAH GENETIKA Ruth Rize Paas Megahati S, Diana Susanti, Febriyanti	HAL : 57-64 (PDF)
JENIS DAN KEPADATAN MOLUSKA DI DANAU KERINCI PROVINSI JAMBI Afreni Hamidah .	HAL : 65-73 (PDF)
RESPON PERTAMBAHAN PANJANG AKAR KECAMBAH PADI ( <i>Oryza sativa</i> L.) BENGKALIS, RIAU TERHADAP CEKAMAN GARAM Dewi Indriyani Roslim, Ermi Ningsih, Herman	HAL : 74-80 (PDF)
OPTIMASI AKTIVITAS AMILASE DARI BAKTERI TERMO-ALKALIFIL Gustina Indriati, Ruth Rize Paas Megahati S, Annika Maizeli	HAL : 81-86 (PDF)
PENAMBAHAN GLISEROL PADA BAHAN PEMBAWA ALGINAT SEBAGAI PENSTABIL PERTUMBUHAN BAKTERI PSEUDOMONAS BERFLUORESEN Linda Advinda, Mades Fifendy, Khairatul In'am	HAL : 87-94 (PDF)
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI TERMO-LIPOLITIK DENGAN PENDEKATAN BIOLOGI MOLEKULER BERBASIS GEN 16S rRNA Muharni, Heni Yohandini, Meita Anggraini	HAL : 95-104 (PDF)
EFEK EKSTRAK ETANOL 50 mg <i>Tristanopsis obovata</i> R.Br PADA DISTRIBUSI SEL MUKUS DI USUS TIKUS JANTAN WISTAR Yusfiati, Fitmawati	HAL : 105-111 (PDF)
MEDIA INTERAKTIF UNTUK MELATIH KEMAMPUAN PROBLEM SOLVING SISWA SMP KELAS VII Heffi Alberida, Fitri Arsih, Ridwan	HAL : 112-122 (PDF)
KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DI HUTAN EVERGREEN TAMAN NASIONAL BALURAN, SITUBONDO, JAWA TIMUR Suci Siti Lathifah, Rifa Rahmaniah, Reni Yuliani, Resa Rosari N, Arif Fathurrahman	HAL : 123-134 (PDF)
PROFIL HEMATOLOGI DAN PERTUMBUHAN IKAN MAS ( <i>Cyprinus carpio</i> Linn.) PADA PEMBERIAN ASAM HUMAT TANAH GAMBUT KALIMANTAN Diah Wulandari Rousdy, Nastiti Wijayanti	HAL : 135-144 (PDF)
STUDI EKOLOGI LOKASI UNTUK POTENSI BUDIDAYA PANTAI DI KAWASAN PESISIR DESA TANJUNG KECAMATAN SUNGAI LIMAU KABUPATEN PADANG PARIAMAN SUMATERA BARAT Efrizal, Elfrida, Ikhsan	HAL : 145-153 (PDF)
KARAKTERISTIK AGRONOMI DELAPAN GALUR KACANG HIJAU ( <i>Vigna radiata</i> L.)	HAL : 154-165 (PDF)

### USER

Username

Password

Remember me

### NOTIFICATIONS

[View](#)  
[Subscribe](#)

### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

### Browse

[By Issue](#)  
[By Author](#)  
[By Title](#)  
[Other Journals](#)

### INFORMATION

[For Readers](#)  
[For Authors](#)  
[For Librarians](#)

KAMPAR GENERASI KEDUA Herman, Desnilia, Dewi Indriyani Roslim	
INDUKSI TUNAS DARI EKSPLAN BIJI MANGGIS ( <i>Garcinia mangostana</i> L.) ASAL BENGKALIS SECARA IN VITRO Mayta Novaliza Isda, Siti Fatonah, Ria Yuni Rahmawati	HAL : 166-172 (PDF)
DISTRIBUSI VERTIKAL ANURA DI GUNUNG SEBLAT KABUPATEN LEBONG, BENGKULU Novia, Mantra Sanjaya, David Gusman	HAL : 173-178 (PDF)
VARIASI MORFOMETRI UDANG KETAK DARAT <i>Thalassina anomala</i> (Herbst) DI KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT, JAMBI Winda Dwi Kartika	HAL : 179-189 (PDF)
KEMAMPUAN METAKOGNISI SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 3 PADANG DAN HUBUNGANNYA DENGAN KOMPETENSI BELAJAR BIOLOGI Helendra, Rahmawati D., Fauzan	HAL : 190-199 (PDF)
PERBANDINGAN KANDUNGAN MINERAL DAN VITAMIN B1 BEBERAPA JENIS UBI JALAR ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) Surti Kurniasih, Munarti	HAL : 200-206 (PDF)
PERUBAHAN KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DAN LINGKUNGAN: KASUS DARI PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN DI KALIMANTAN BARAT, INDONESIA Entin Daningsih .	HAL : 207-214 (PDF)
UPAYA PENINGKATAN DAYA TAHAN TUBUH BENIH LELE DUMBO ( <i>Clarias gariepinus</i> L.) TERHADAP BEBERAPA BAKTERI PATOGEN Mades Fifendy, Elsa Yuniarti	HAL : 215-220 (PDF)
BIODIVERSITAS TUMBUHAN SEMAK DI HUTAN TROPIS DATARAN RENDAH CAGAR ALAM PANGANDARAN, JAWA BARAT Eka Putri Azrai, Erna Heryanti	HAL : 221-226 (PDF)
POTENSI MINYAK ATSIRI <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN <i>Colletotrichum gloeosporoides</i> , PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI Moralita Chatri, Mansyurdin, Amri Bakhtiar Perriadnadi	HAL : 227-233 (PDF)
PRODUKSI BIOPLASTIK DARI PATI SAGU OLEH BAKTERI AMILOLITIK LOKAL MENGGUNAKAN SUMBER NITROGEN BERBEDA Nur Arfa Yanti, Nurhayani H. Muhiddin	HAL : 234-242 (PDF)
ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI INDIGENOUS TANAH DI KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS JAMBI Ummi Mardhiah Batubara, Ika Oksi Susilawati, Hesti Riany	HAL : 243-250 (PDF)
AKTIVITAS ANTIMIKROBA BEBERAPA JENIS CAIRAN PEMBERSIH ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI TANAH DI KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS JAMBI MENDALO Hesti Riany, Ika Oksi Susilawati, Ummi Mardhiah BB	HAL : 251-258 (PDF)
PROFIL KARYA TULIS ILMIAH PADA GURU MATA PELAJARAN SAINS DI SMP KOTA PEKANBARU Yustina . .	HAL : 259-267 (PDF)
PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN HONJE HUTAN <i>Etingera hemisphaerica</i> (Blume) R.M.Sm TERHADAP GEJALA PARKINSONISME PADA MENCIT <i>Mus musculus</i> L. (1758) SWISS WEBSTER YANG TELAH DISUNTIK PARAQUAT Nova Cristiyanti Nababan, Choirul Muslim, Aceng Ruyani	HAL : 268-283 (PDF)
PENGUATAN KETINGGIAN GELOMBANG TSUNAMI AKIBAT JEBAKAN STRUKTUR GEOMETRI MORFOLOGI TELUK SUNGAI SERUT DESA RAWA MAKMUR KOTA BENGKULU Suwarsono, Supiyati, Budi Harlianto	HAL : 284-291 (PDF)
KAJIAN KUALITAS AIR PESISIR TELUK LAMPUNG WATER QUALITY STUDY OF LAMPUNG BAY COASTAL AREA Tugiyono, Rara Diantari, Efri	HAL : 292-299 (PDF)
KORELASI ANTARA KERAPATAN <i>AVICENNIA</i> DENGAN KARAKTERISTIK SEDIMEN DI KAWASAN HUTAN MANGROVE DESA SUNGAI RAWA KABUPATEN SIAK, RIAU Khairijon, Nery Sofiyanti, Fadli	HAL : 300-309 (PDF)
STUDI EKOLOGI PADA HABITAT KANTONG SEMAR ( <i>Nepenthes reinwardtiana</i> Miq.) Syamswisna . .	HAL : 310-319 (PDF)
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI HIDROKARBONOKLASTIK DARI LIMBAH CAIR MINYAK BUMI GS CEVRON PASIFIK INDONESIA DI DESA BENAR KECAMATAN RIMBA MELINTANG ROKAN HILIR Irda Sayuti, Suratni	HAL : 320-334 (PDF)
KETERAMPILAN CALON GURU BIOLOGI MERANCANG PEMBELAJARAN KURIKULUM 2013 Yokhebed . .	HAL : 335-342 (PDF)
BIOMASSA DIATAS PERMUKAAN TANAH PADA POHON DAN SAPLING DI RUANG TERBUKA HIJAU MUHAMMAD SABKI PROPINSI JAMBI Mahya Ihsan, Ummi Mardhiah Batubara, Ika Oksi Susilawati	HAL : 343-350 (PDF)
AKTIVITAS PROTEASE ALKALIN OLEH BAKTERI TERMOFILIK ALKALITOLERAN DARI SUMBER AIR PANAS DESA SUNGAI PINANG KABUPATEN KUANTAN SINGINGI, RIAU Tetty Marta Linda, Silvera Devi, Rodesia Mustika Roza Maryana, Dorma Uli Silaban	HAL : 351-358 (PDF)
ANALISIS AKTIVITAS ENZIM AMILASE YANG BERASAL DARI BAKTERI TANAH DI KAWASAN UNIVERSITAS JAMBI Ika Oksi Susilawati, Ummi Mardhiah Batubara, Hesti Riany	HAL : 359-367 (PDF)
AKTIVITAS ANTIBAKTERI BAKTERI ASAM LAKTAT DARI YOGURT KEMASAN DAN PRODUKSI INDUSTRI RUMAH TANGGA TERHADAP <i>Escherichia coli</i> DAN <i>Salmonella typhi</i> Rodesia Mustika Roza, Atria Martina, Ike Yuliana, Liliyani	HAL : 368-376 (PDF)
FAKTOR GENETIK DAN GAYA HIDUP PENDERITA PENYAKIT JANTUNG KORONER ETNIS MINANGKABAU Yuni Ahda, Lili Sumarni, Melisa, Elsa Yuniarti	HAL : 377-385 (PDF)
PENGEMBANGAN PENILAIAN AUTENTIK BERORIENTASI PENDEKATAN ILMIAH PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN DI KELAS XII SMA Mariani Natalina, Arnentis, Falziah	HAL : 386-396 (PDF)

BIMBINGAN TEKNIS PENGEMBANGAN NILAI ATAU KARAKTER PADA PEMBELAJARAN IPA BAGI GURU-GURU IPA SMP MGMP KABUPATEN 50 KOTA Yosi Laila Rahmi, Anizam Zein, Rahmawati. D	HAL : 397-402 (PDF)
BIODIVERSITAS TUMBUHAN SEMAK DI HUTAN TROPIS DATARAN RENDAH CAGAR ALAM PANGANDARAN, JAWA BARAT EkaPutri Azrai, Erna Heryanti	HAL : 403-408 (PDF)
PENGEMBANGAN MODUL METODE ILMIAH MODULE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC METHOD Wulan Ikhtiarika, Ruqiah Ganda Putri Panjaitan, Yokhebed	HAL : 409-420 (PDF)
BUKU IPA TERPADU BERBASIS PROBLEM SOLVING DAN LITERASI SAINS UNTUK SISWA KELAS VII SMP Rahmawati D, Heffi Alberida, Vioni Kurnia Armus	HAL : 421-430 (PDF)
PENGARUH EKSTRAK AKAR <i>Avicennia alba</i> DAN <i>Rhizophora apiculata</i> SERTA KONSENTRASI HAMBAT MINIMUMNYA TERHADAP <i>Vibrio</i> sp. (MC3P5) Hary Widjajanti, Muh Rasyid Ridho, Munawar, Octa Andriani	HAL : 431-441 (PDF)
DINAMIKA PERUBAHAN MUKA LAUT EOSEN BERDASARKAN DATA PALINOLOGI PADA FORMASI NANGGULAN YOGYAKARTA Rachmad Setijadi, Asmoro Widagdo, Sigit Puji Jatmiko, Elvi Rusmiyanto, P.W.	HAL : 442-450 (PDF)
KOMPOSISI ZOOPLANKTON PADA KOLAM PEMELIHARAAN IKAN NILA BERUMUR TIGA BULAN DALAM KOLAM PERMANEN DI KELURAHAN BUKIT LAMA, KECAMATAN ILIR BARAT 1 PALEMBANG Effendi Parlindungan Sagala	HAL : 451-460 (PDF)
KERAGAMAN SERANGGA AKUATIK SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS AIR DI DANAU LAUT TAWAR, TAKENCONG Suwarno . .	HAL : 461-470 (PDF)
KOREKSI MISKONSEPSI MAHASISWA TERHADAP MATERI BIOLOGI SEL DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS VIDEO Herbert Sipahutar, Adriana Y.D. Lbn Gaol	HAL : 471-481 (PDF)
PENGUNAAN MIND MAP DALAM MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOLOGI UMUM DI FMIPA UNIVERSITAS NEGERI PADANG Anizam Zein .	HAL : 482-491 (PDF)
UJI KEEFEKTIFAN PUPUK KOMPOS LIMBAH MEDIA JAMUR TIRAM ( <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq) P. Kumm) TERHADAP PERKEMBANGAN BUAH TANAMAN KAKAO ( <i>Theobroma cacao</i> L.) Umrah, Roliana, Miswan	HAL : 492-503 (PDF)
BAKTERI PADA ORNAMEN GUA BABA SUMATERA BARAT YANG MEMILIKI AKTIVITAS UREASE SEBAGAI DASAR KAJIAN BIOGROUTING Fuji Astuti Febria, Rahman Saputra, Nasril Nasir	HAL : 504-510 (PDF)
ANALISIS PERTUMBUHAN SKELETON FETUS MENCIT ( <i>Mus musculus</i> L.) SETELAH INDUKSI OKHRATOKSIN A PADA USIA KEBUNTINGAN 7-24 HARI Arum Setiawan, Elvi Rusmiyanto, P.W.	HAL : 511-518 (PDF)
PENGARUH PEMBELAJARAN INKUIRI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA Eka Ariyati .	HAL : 519-527 (PDF)
PENGEMBANGAN INSTRUMEN KINERJA GURU IPA DALAM MEMBUAT PENILAIAN PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMP KOTA PONTIANAK Kurnia Ningsih .	HAL : 528-535 (PDF)
PENGEMBANGAN MEDIA FILM BERLITERASI LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KEPEDULIAN SISWA TERHADAP LINGKUNGAN Laili Fitri Yeni	HAL : 536-545 (PDF)
ANALISIS TINGKAT PENGETAHUAN LULUSAN PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNIVERSITAS TANJUNGPURA PADA KONSEP/MATERI BIOLOGI Reni Marlina .	HAL : 546-555 (PDF)
PENERAPAN MODEL KOOPERATIF MELALUI LESSON STUDY IPA Titin . .	HAL : 556-565 (PDF)
IMPLEMENTASI LESSON STUDY PADA MATA KULIAH ANATOMI FISILOGI HEWAN MAHASISWA SEMESTER III PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNIVERSITAS TANJUNGPURA Eko Sri Wahyuni	HAL : 566-574 (PDF)
MODEL PENINGKATAN PROFESIONAL GURU: PENERAPAN LESSON STUDY PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI KELAS XII SMA NEGERI 11 PALEMBANG Riyanto . .	HAL : 575-585 (PDF)
KEANEKARAGAMAN DAN SEBARAN KUPU-KUPU ( <i>Lepidoptera: Rhacalopera</i> ) DI KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS SRIWIJAYA INDRALAYA SUMATERA SELATAN Syafriana Lamin, Doni Setiawan, Nirmila Sari	HAL : 586-594 (PDF)
IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN NUMBER HEAD TOGETHER (NHT) MELALUI KEGIATAN LESSON STUDY PADA MATA KULIAH BIOLOGI UMUM DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNIVERSITAS SRIWIJAYA Rahmi Susanti .	HAL : 595-602 (PDF)
PERUBAHAN TAMPILAN BUAH BERACUN MANGGA LAUT ( <i>Cerbera odollam</i> ) DAN KETERLIBATAN HYMENOPTERA DALAM PROSES DEKOMPOSISINYA Hanifa Marisa, Salni	HAL : 603-606 (PDF)
DUA JENIS ULAR AIR KECIL DI RAWA LEBAK INDRALAYA SUMATERA SELATAN Doni Setiawan, Hanifa Marisa	HAL : 607-611 (PDF)
ANCAMAN KELESTARIAN POPULASI BINTANGUR ( <i>Calophyllum</i> spp.) AKIBAT ALIH FUNGSI HUTAN LINDUNG DI BATAM Adisti Yuliastrin .	HAL : 612-623 (PDF)
INVENTARISASI ANGGREK DI HUTAN ADAT KANTUK, SINTANG, KALIMANTAN BARAT Aswadi, Syamswisna, Eka Aryati	HAL : 624-630 (PDF)
INVENTARISASI TUMBUHAN BERPOTENSITANAMAN HIAS DI HUTAN LINDUNGUNUNG SARI SINGKAWANG	HAL : 632-640 (PDF)

Mutmainah, Entin Daningsih, Reni Marlina

HIDROPONIK MINI SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM PENGARUH EKSTERNAL TERHADAP PERTUMBUHAN TUMBUHAN KELAS XII SMA HAL : 641-650 (PDF)  
Desi Nur Indah Sari, Entin Daningsih, Asriah Nurdini M

EFEK SAMPING PENGGUNAAN DAUN SUNGKAI (*Peronema canescens* Jack) SEBAGAI OBAT TRADISIONAL SUKU LEMBAK PADA MENCIT (*Mus musculus*) HAL : 651-660 (PDF)  
Ariefa Primair Yani, Ari Yoga Pratama

---

**ANALISIS PERTUMBUHAN SKELETON FETUS MENCIT (*Mus musculus L.*)  
SETELAH INDUKSI OKHRATOKSIN A PADA USIA KEBUNTINGAN 7-24 HARI**

**GROWTH ANALYSIS OF FOETUSES MOUSE SKELETON AFTER OCHRATOXIN  
A INDUCTION ON 7th-24th OF PREGNANCY**

**Arum Setiawan<sup>1\*</sup>, Elvi Rusmiyanto PW<sup>2</sup>**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya, Palembang<sup>1\*</sup>  
setiawanarum@gmail.com  
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

This experiment were performed to examine the effects of Ochratoxin A on growth and development of foetuses skeletal in pregnant mice at 7th-14 days of gestation. Twenty four pregnant mice were divided randomly into 4 groups of 6. Ochratoxin A was dissolved in sodium bicarbonat and administrated per oral on seventh to fifteenth days of gestation. Ochratoxin A was given orally at dosage of 0,5; 1,0 ; 1,50 mg/kg body weigth, respectively. The remaining animals were used as controls. At eighteenth days of gestations, the pregnant mice were sacrificed and caesarian sectioned to remove the foetuses. Foetuses skeletal growth and development were observed grosslly using Alcian Blue-Alizarin Red S stain. Result of these studies indicated ochratoxin A given to the pregnant mice at the 7th-14 days of gestation caused retardation of the average number of osteon component (segment) of sternum, metacarpalia, metatarsalia and vertebrae caudalis.

Key words : foetuses, ochratoxin A, skeleton

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui pengaruh OA yang diberikan selama umur kebuntingan 7-14 hari terhadap perkembangan skeleton fetus mencit. 24 ekor mencit bunting dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan secara acak. Pada kelompok eksperimen, masing-masing perlakuan 0.5; 1.0 dan 1.5 mg OA ( Sigma Chemicals Ltd ) dilarutkan dalam 1 ml 0,1 M natrium bikarbonat, diberikan secara oral terhadap induk mencit bunting selama 7 hari mulai umur kebuntingan 7-14 hari. Pada kelompok kontrol, 1 ml 0,1 M sodium bikarbonat diberikan pada waktu yang sama. Pada umur kebuntingan 18 hari mencit dibedah untuk diambil fetusnya. Fetus mencit yang sudah dibersihkan kemudian dipreparasi dengan metode pewarnaan *Alcian Blue – Alizarin Red S*. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa OA menyebabkan penurunan pertumbuhan skeleton fetus dengan indikasi penurunan jumlah ruas-ruas skeleton tulang dada, tulang telapak tangan, tulang telapak kaki dan tulang ekor.

Kata Kunci : Fetus, Ochratoksin A, Skeleton

## 1. PENDAHULUAN

Ochratoxin A (OA) merupakan suatu senyawa yang bersifat nefrotoksik, hepatotoksik, teratogenik, dan imunotoksik bagi beberapa spesies binatang serta bersifat karsinogenik bagi manusia. OA diproduksi oleh *Aspergillus ochraceus* dan *Penicillium verrucosum*. Jamur ini dapat tumbuh pada bahan makanan hasil pertanian dan peternakan seperti gandum, minyak tumbuhan, kopi, anggur dan daging unggas (Doyle *et al.* 2001). OA mempunyai struktur kimia yang mirip dengan struktur asam amino phenylalanine (Phe) sehingga menyebabkan OA bisa menghambat enzim Phe-tRNA synthetase yang berperan dalam sintesis protein (Marti, 2006).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai OA adalah bahwa OA menyebabkan penurunan jumlah sel purkinje cerebellum mencit (Setiawan *et al.*, 2011). OA menghambat pertumbuhan kartilago epifisial Os *Tibia* Fetus mencit (Setiawan *et al.*, 2012), menghambat pertumbuhan dan Perkembangan Otak Fetus Mencit, menyebabkan kerusakan struktur histologis hepar mencit (Setiawan *et al.*, 2013) dan menyebabkan penurunan koordinasi neuromuskular mencit pasca saphi (Setiawan *et al.*, 2014).

Skeleton dapat dibedakan menjadi endoskeleton dan eksoskeleton. Endoskeleton meliputi *skeleton axiale* dan *skeleton appendiculare*. *Skeleton axiale* terdiri atas *columna vertebralis*, *costae*, *sternum* dan *cranium*. *Skeleton appendiculare* terdiri atas *cingulum pectoral*, *cingulum pelviale*, *extremitas cranial* dan *extremitas caudale* (Junqueira & Carneiro, 2008). Pertumbuhan skeleton merupakan salah satu parameter yang sering diamati untuk melihat ada tidaknya efek teratogenik suatu teratogen. Menurut Inouye (1976), pengamatan perkembangan skeleton meliputi : jumlah dan tingkat osifikasi, pengamatan ada atau tidaknya osifikasi, serta ada tidaknya kecacatan pada struktur skeleton, misalnya : rusuk bergelombang, ada atau tidaknya rusuk atau jari-jari tambahan.

Skeleton mempunyai fungsi sebagai penunjang, pelindung tubuh, dan sebagai tempat penyimpanan  $Ca^{2+}$ . Di samping itu, tulang merupakan tempat pertautan otot dan tendon sebagai alat gerak. Proses kalsifikasi tulang diawali dengan penimbunan garam kalsium pada serabut kolagen yaitu suatu proses yang diinduksi oleh proteoglikan dan glikoprotein yang mengikat kalsium berafinitas besar (Junqueira & Carneiro, 2008).

OA memiliki kemampuan menurunkan aktifitas polimerase DNA, menginduksi mitosis pada sel-sel mammal sebelum replikasi DNA berakhir pada fase sintesis (S), dan menghambat aktifitas enzim fosfodiesterase, sehingga diduga OA dapat

menghambat osteogenesis endokondralis dalam kartilago epifisialis dan potensial untuk menimbulkan kelainan perkembangan (Ringot *et al.*, 2006). Dengan demikian maka penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Pengaruh OA Terhadap Osteogenesis dan Perkembangan Skeleton Fetus Mencit (*Mus musculus L.*) Setelah Pendedahan Selama Periode Organogenesis sangat menarik untuk ditindaklanjuti.

## 2. METODE PENELITIAN.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah : hewan uji yaitu 24 ekor mencit (*Mus musculus L.*) betina belum pernah bunting , umur 2 bulan, dengan berat 25 – 30 g , dan 5 ekor mencit (*Mus musculus L.*) jantan dewasa fertil. Hewan uji diberi pakan berupa pellet Par G. OA untuk perlakuan dan sodium bikarbonat sebagai pelarutnya . Bahan untuk preparasi skeleton yaitu : Alkohol 96 %, Pewarna *Alcian Blue – Alizarin Red S*, Aseton, KOH 1 %, Gliserin , %, Alkohol Absolut dan Alkohol 96 %.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 6 ulangan. Sebelum perlakuan terlebih dahulu ditentukan dosis perlakuan OA. Tiga puluh ekor mencit betina bunting dikelompokkan menjadi 4 kelompok secara acak, masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor mencit. Dosis perlakuan untuk masing-masing kelompok adalah sebagai berikut :

Kontrol (akuades)

Perlakuan OA Dosis 0,5 mg/kg bb/hari.

Perlakuan OA Dosis 1,0 mg/kg bb/hari.

Perlakuan OA Dosis 1,5 mg/kg bb/hari.

Perlakuan diberikan secara oral dengan volume 1 ml selama 8 hari berturut-turut secara oral, yaitu mulai hari ke-7 sampai dengan hari ke-14 kebuntingan.

Pengamatan embrio dilakukan pada hari ke-18 kebuntingan dengan cara pembedahan bagian perut untuk mengeluarkan embrio dari uterus. Embrio dibersihkan dari cairan amnion yang menyelubunginya. Embrio yang hidup setelah lahir difiksasi dalam alkohol 96 %, selanjutnya dilakukan preparasi skeleton dengan metode pewarnaan *Alcian Blue – Alizarin Red S* (Metode Inouye, 1976).

Kelainan yang terjadi pada komponen *ekstremitas*, *costae*, *sternum*, dan *vertebrae* dicatat. Sedangkan tulang *metakarpalia*, *metatarsalia*, *sternum*, dan *vertebrae caudalis* dihitung jumlah penulangannya.



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

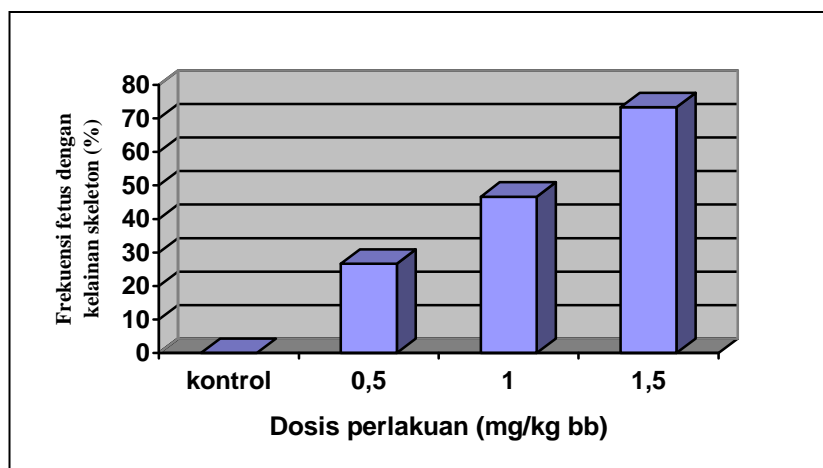
Secara umum, tingkat osifikasi skeleton diamati setelah dilakukan pengecatan menggunakan *Alcian Blue-Alizarin Red S*. Zat warna *Alizarin red's* akan mewarnai ruas tulang yang telah mengalami osifikasi secara sempurna (berwarna merah), sedangkan tulang yang belum mengalami osifikasi secara sempurna akan terwarnai oleh zat warna *Aldan blue* sehingga berwarna biru. Apabila komponen tulang tidak terwarnai berarti tulang tersebut masih bersifat tulang rawan. Pengamatan pertumbuhan skeleton ini dilakukan terhadap skeleton *axiale* yaitu pada *cranium*, *costae* dan *vertebrae caudalis*, serta pada *skeleton appendiculare* yang meliputi komponen *ekstremitas anterior* (ruas *metacarpalia*) dan komponen *ekstremitas posterior* (ruas *metatarsalia*).

Hasil pengamatan terhadap skeleton fetus dari induk bunting hari ke-18 yang diberi perlakuan OA menunjukkan terjadi kelainan pertumbuhan skeleton. Kelainan ini berupa terjadinya keterlambatan penulangan pada *cranium*, *sternum*, *vertebrae caudalis*, *metacarpalia* dan *metatarsalia*. Data mengenai jumlah dan frekuensi fetus yang mengalami kelainan pertumbuhan skeleton disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa kelainan pertumbuhan skeleton terjadi mulai dari dosis OA yang paling rendah yaitu 0,5 mg/kg bb. Pada kelompok kontrol tidak ditemukan adanya fetus yang mengalami kelainan penulangan. Jumlah fetus terbanyak yang mengalami kelainan penulangan skeleton adalah pada kelompok perlakuan tertinggi (dosis 1,5 mg/kg bb) yaitu 11 ekor fetus atau 73,33 % dari 15 ekor fetus yang diamati.

Tabel 1. Jumlah Fetus yang Mengalami Kelainan pada Skeleton dari Induk Mencit Bunting yang diberi OA

Dosis Perlakuan (mg/kg bb)	Jumlah Fetus Total (ekor)	Jumlah Fetus Yang mengalami kelainan skeleton (ekor)	Frekuensi Fetus yang mengalami kelainan skeleton (%)
Kontrol	15	0	0
0,5	15	4	26,67
1,0	15	7	46,67
1,5	15	11	73,33



Gambar 1. Histogram Frekuensi Fetus yang Mengalami Kelainan Skeleton

Setelah dianalisis statistik *Chi –square* didapatkan bahwa  $H_{hitung} > H_{Tabel}$ , yang berarti  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti terdapat hubungan antara pemberian OA dengan terjadinya kelainan skeleton. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin besar dosis OA yang diberikan, frekuensi fetus yang mengalami kelainan skeleton cenderung semakin meningkat.

### 1. **Cranium.**

Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa mulai dosis yang terendah yaitu 0,5 mg/kg bb sudah mulai tampak terjadinya keterlambatan pertumbuhannya. Semakin tinggi dosis perlakuan keterlambatan ini akan semakin jelas terlihat. Hal ini berarti pada semua kelompok perlakuan terdapat fetus yang mengalami kelainan pertumbuhan *cranium*. Pada fetus tersebut masih belum terjadi osifikasi antara lain pada tulang *frontale*, *pareitale*, *interparietale* dan *supraoccipitale*. Tampak bahwa tulang-tulang tersebut tidak terwarnai oleh zat warna *Alizarin Red S*. Hal ini berarti bahwa tulang-tulang penyusun *cranium* tersebut masih bersifat tulang rawan. Berbeda dengan kelompok kontrol dan dimana tampak bahwa proses osifikasi *cranium* telah berlangsung sempurna.

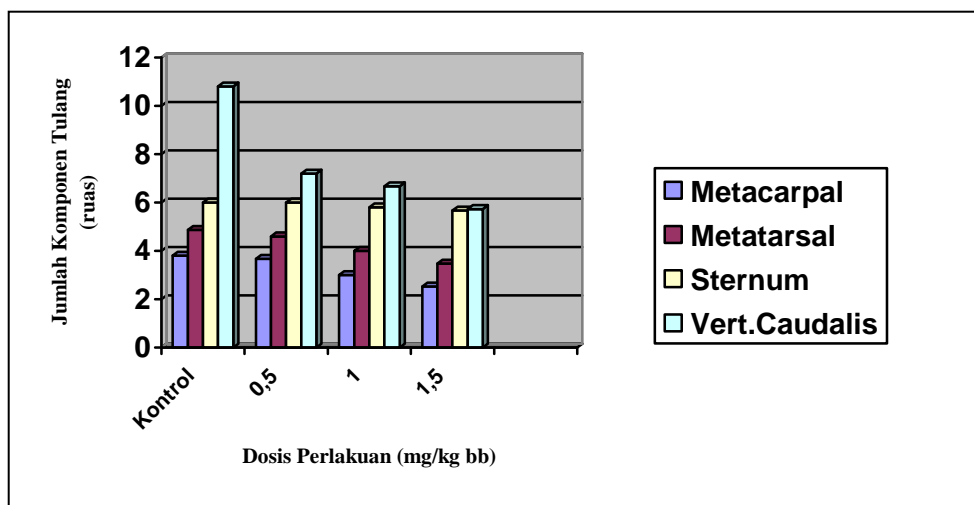
### 2. **Metacarpalia, Metatarsalia, Sternum dan Vertebrae Caudalis.**

Hasil pengamatan terhadap komponen tulang penyusun *metacarpalia*, *metatarsalia*, *sternum* dan *vertebrae caudalis* juga menunjukkan adanya keterlambatan osifikasi. Hal ini dapat diketahui dengan jalan mengamati langsung atau dengan menghitung jumlah ruas komponen tulang penyusunnya.

Tabel 2. Rerata Jumlah Komponen Penyusun *Metacarpalia*, *Metatarsalia*, *Sternum* dan *Vertebrae Caudalis* yang menulang dari Induk Mencit yang diberi OA

Dosis Perlakuan (mg/kg bb)	Rerata Jumlah Komponen yang menulang (ruas)			
	<i>Metacarpalia</i> X ± SD	<i>Metatarsalia</i> X ± SD	<i>Sternum</i> X ± SD	<i>Vert.Caudalis</i> X ± SD
Kontrol	3,0,50 ± 0,41 a	4,87 ± 0,35 a	6,00 ± 0,00 a	10,0,50 ± 3,14 a
0,5	3,67 ± 0,49 ab	4,60 ± 0,63 ab	6,00 ± 0,00 a	7,20 ± 1,93 b
1,0	3,00 ± 1,31 c	4,00 ± 1,25 c	5,80 ± 0,35 ab	6,67 ± 2,09 b
1,5	2,53 ± 1,51 d	3,47 ± 1,96 d	5,67 ± 0,41 b	5,73 ± 2,05 bc

Keterangan : Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata.



Gambar 2. Histogram Rerata Jumlah Komponen Tulang *Metacarpalia*, *Metatarsalia*, *Sternum*, dan *Vertebrae Caudalis* dari Induk Mencit yang diberi OA .

**a. *Metacarpalia*.**

Pengamatan yang dilakukan terhadap komponen ruas penyusun *metacarpalia* menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya dosis OA yang diberikan, jumlah komponen ruas *metacarpalia* yang menulang cenderung mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa OA berpengaruh terhadap proses osifikasi tulang *metacarpalia*.

**b. *Metatarsalia*.**

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa OA mulai tampak berpengaruh pada dosis terendah yaitu 0, 5 mg/kg bb, yang ditandai dengan penurunan jumlah komponen tulangnya. Penurunan ini terjadi seiring dengan makin tingginya dosis OA yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa OA mempunyai pengaruh terhadap proses osifikasi *metatarsalia*.

Hasil analisis statistik yang dilakukan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat bermakna ( $P < 0,01$ ) untuk jumlah komponen ruas *metatarsalia* yang menulang antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Setelah dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT diketahui bahwa pada dosis 0,5 mg/kg bb tidak berbeda nyata dengan

kelompok kontrol. Sedangkan untuk kelompok perlakuan dosis 1,0 mg/kg bb dan dosis 1,5 mg/kg bb menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna bila dibandingkan dengan kelompok kontrol.

**c. Sternum.**

Hasil analisis statistik dengan ANAVA menunjukkan adanya beda nyata ( $P > 0,05$ ) antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Jumlah rata-rata tulang *sternum* antara kelompok kontrol dan perlakuan terlihat mulai menurun. Pada kontrol jumlah tulang penyusun *sternum* adalah 6, yang menunjukkan bahwa *sternum* telah mengalami osifikasi sempurna. Pada dosis 0,5 mg/kgbb adalah 6,00 ruas. Pengaruh OA terhadap proses osifikasi *sternum* baru mulai terlihat pada kelompok perlakuan dosis 1,0 mg/kgbb yang rata-rata berjumlah 5,80 ruas. Jumlah ini menurun menjadi rata-rata 5,67 ruas pada kelompok perlakuan dosis 1,5 mg/kg bb. Jadi dapat dikatakan bahwa pada dosis tersebut OA mempengaruhi proses osifikasi *sternum*.

**d. Vertebrae Caudalis.**

Dari data Tabel 2 tersebut dapat dilihat bahwa semakin besar dosis OA yang diberikan pada kelompok perlakuan, maka jumlah ruas *vertebrae caudalis* cenderung menurun. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa semakin besar dosis OA yang diberikan pada kelompok perlakuan, maka jumlah ruas *vertebra caudalis* cenderung menurun.

Analisis statistik ANAVA menunjukkan adanya perbedaan yang sangat bermakna ( $P < 0,01$ ) antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Dari uji lanjutan dengan uji DMRT dapat diketahui bahwa pada dosis terendah (0,5 mg/kg bb) OA sudah memberikan pengaruh nyata terhadap proses osifikasi *vertebrae caudalis*. Akan tetapi antar perlakuan itu sendiri atau dengan makin meningkatnya dosis pemberian OA tidak terdapat beda nyata.

#### **4. KESIMPULAN**

Dari pengamatan, analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa OA yang diberikan pada induk mencit bunting selama masa organogenesis menyebabkan hambatan pertumbuhan dan perkembangan skeleton fetus yaitu terhambatnya proses osifikasi pada komponen tulang penyusun *cranium*, *sternum*, *metacarpal*, *metatarsal* dan *vertebrae caudalis*.

## 5. DAFTAR PUSTAKA.

- [1]. Doyle, M.P., L.R. Beuchat and T.J. Montville. 2001. *Food Microbiology Fundamentals and Frontiers*, 2nd ed., ASM Press. Washington. p. 456-458, 470-471
- [2]. Inouye, M. 1976. Differential staining of cartilage & bone in fetal mouse skeleton by Alcian Blue & Alizarin red S. *Cong. Anom* 161 3: 171-173.
- [3]. Junqueira, L.C., J. Carneiro & R.O. Kelley, 2008, *Histologi Dasar*, Terjemahan oleh J. Tambayong, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, hal. 143 – 150.
- [4]. Marti, N.B., 2006, *Ochratoxin A and Ochratoxigenic Modulds in Grapes, Must and Wine, Ecophysiological Study*, Universitat de Lleida
- [5]. Setiawan A., M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2011, Analisis Kuantitatif Sel Purkinje Cerebellum Mencit (*Mus musculus* L.) Setelah Induksi Ochratoksin A Selama Periode Organogenesis, *Biota* Vol. 16 (2): 262–268
- [6]. Setiawan A., M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2012, Analisis Pertumbuhan Kartilago Epifisial Os *Tibia* Fetus Mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster Setelah Induksi Ochratoxin A Selama Periode Organogenesis, *Jurnal Biologi Papua*, Vol. 4 Nomor 1: 25-31
- [7]. Setiawan A., M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2013, Pertumbuhan dan Perkembangan Otak Fetus Mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster Setelah Induksi Ochratoxin A Selama Periode Organogenesis, *Jurnal Biologi Papua*, Vol. 5 Nomor 1: 15-20
- [8]. Setiawan A., R. Wulandari, M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2013, Hepatotoksisitas Ochratoxin A setelah Pendedahan Selama Periode Organogenesis, *Proseeding Semirata BKS-PTN 2013* Universitas Lampung hal. 79-84.
- [9]. Setiawan A., M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2014, Neuromuscular Coordination of Postweaning Mice After Ochratoxin Induction by Intracisternal Injection *Proseeding Semirata BKS PTN 2014* Institut Pertanian Bogor hal. 174-182.
- [10]. Ringot, D., A. Chango, Y. J. Schneider & Y. Larondelle. 2006. Toxicokinetics and toxicodynamics of ochratoxin A, an update. *Chemico-Biological Interactions*. 159: 18-46.

# ANALISIS PERTUMBUHAN SKELETON FETUS MENCIT (*Mus musculus* L.) SETELAH INDUKSI OKHRATOKSIN A PADA USIA KEBUNTINGAN 7-24 HARI

*By* Arum Setiawan

**ANALISIS PERTUMBUHAN SKELETON FETUS MENCIT (*Mus musculus L.*)  
SETELAH INDUKSI OKHRATOKSIN A PADA USIA KEBUNTINGAN 7-24 HARI**

**GROWTH ANALYSIS OF FOETUSES MOUSE SKELETON AFTER OCHRATOXIN  
A INDUCTION ON 7th-24th OF PREGNANCY**

**Arum Setiawan <sup>1\*</sup>, Elvi Rusmiyanto PW<sup>2</sup>**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya, Palembang<sup>1\*</sup>  
setiawanarum@gmail.com

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

This experiment were performed to examine the effects of Ochratoxin A on growth and development of foetuses skeletal in pregnant mice at 7th-14 days of gestation. Twenty four pregnant mice were divided randomly into 4 groups of 6. Ochratoxin A was dissolved in sodium bicarbonat and administrated per oral on seventh to fifteenth days of gestation. Ochratoxin A was given orally at dosage of 0,5; 1,0 ; 1,50 mg/kg body weigth, respectively. The remaining animals were used as controls. At eighteenth days of gestations, the pregnant mice were sacrificed and caesarian sectioned to remove the foetuses. Foetuses skeletal growth and development were observed grossly using Alcian Blue-Alizarin Red S stain. Result of these studies indicated ochratoxin A given to the pregnant mice at the 7th-14 days of gestation caused retardation of the average number of osteon component (segment) of sternum, metacarpalia, metatarsalia and vertebrae caudalis.

Key words : foetuses, ochratoxin A, skeleton

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui pengaruh OA yang diberikan selama umur kebuntingan 7-14 hari terhadap perkembangan skeleton fetus mencit. 24 ekor mencit bunting dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan secara acak. Pada kelompok eksperimen, masing-masing perlakuan 0.5; 1.0 dan 1.5 mg OA ( Sigma Chemicals Ltd ) dilarutkan dalam 1 ml 0,1 M natrium bikarbonat, diberikan secara oral terhadap induk mencit bunting selama 7 hari mulai umur kebuntingan 7-14 hari. Pada kelompok kontrol, 1 ml 0,1 M sodium bikarbonat diberikan pada waktu yang sama. Pada umur kebuntingan 18 hari mencit dibedah untuk diambil fetusnya. Fetus mencit yang sudah dibersihkan kemudian dipreparasi dengan metode pewarnaan *Alcian Blue – Alizarin Red S*. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa OA menyebabkan penurunan pertumbuhan skeleton fetus dengan indikasi penurunan jumlah ruas-ruas skeleton tulang dada, tulang telapak tangan, tulang telapak kaki dan tulang ekor.

Kata Kunci : Fetus, Ochratoksin A, Skeleton

## 1. PENDAHULUAN

Ochratoxin A (OA) merupakan suatu senyawa yang bersifat nefrotoksik, hepatotoksik, teratogenik, dan imunotoksik bagi beberapa spesies binatang serta bersifat karsinogenik bagi manusia. OA diproduksi oleh *Aspergillus ochraceus* dan *Penicillium verrucosum*. Jamur ini dapat tumbuh pada bahan makanan hasil pertanian dan peternakan seperti gandum, minyak tumbuhan, kopi, anggur dan daging unggas (Doyle *et al.* 2001). OA mempunyai struktur kimia yang mirip dengan struktur asam amino phenylalanine (Phe) sehingga menyebabkan OA bisa menghambat enzim Phe-tRNA synthetase yang berperan dalam sintesis protein (Marti, 2006).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai OA adalah bahwa OA menyebabkan penurunan jumlah sel purkinje cerebellum mencit (Setiawan *et al.*, 2011). OA menghambat pertumbuhan kartilago epifisial Os Tibia Fetus mencit (Setiawan *et al.*, 2012), menghambat pertumbuhan dan Perkembangan Otak Fetus Mencit, menyebabkan kerusakan struktur histologis hepar mencit (Setiawan *et al.*, 2013) dan menyebabkan penurunan koordinasi neuromuskular mencit pasca sapih (Setiawan *et al.*, 2014).

Skeleton dapat dibedakan menjadi endoskeleton dan eksoskeleton. Endoskeleton meliputi *skeleton axiale* dan *skeleton appendiculare*. *Skeleton axiale* terdiri atas *columna vertebralis*, *costae*, *sternum* dan *cranium*. *Skeleton appendiculare* terdiri atas *cingulum pectoral*, *cingulum pelviale*, *extremitas cranial* dan *extremitas caudale* (Junqueira & Cameiro, 2008). Pertumbuhan skeleton merupakan salah satu parameter yang sering diamati untuk melihat ada tidaknya efek teratogenik suatu teratogen. Menurut Inouye (1976), pengamatan perkembangan skeleton meliputi : jumlah dan tingkat osifikasi, pengamatan ada atau tidaknya osifikasi, serta ada tidaknya kecacatan pada struktur skeleton, misalnya : rusuk bergelombang, ada atau tidaknya rusuk atau jari-jari tambahan.

Skeleton mempunyai fungsi sebagai penunjang, pelindung tubuh, dan sebagai tempat penyimpanan  $Ca^{2+}$ . Di samping itu, tulang merupakan tempat pertautan otot dan tendon sebagai alat gerak. Proses kalsifikasi tulang diawali dengan penimbunan garam kalsium pada serabut kolagen yaitu suatu proses yang diinduksi oleh proteoglikan dan glikoprotein yang mengikat kalsium berafinitas besar (Junqueira & Cameiro, 2008).

OA memiliki kemampuan menurunkan aktifitas polimerase DNA, menginduksi mitosis pada sel-sel mammal sebelum replikasi DNA berakhir pada fase sintesis (S), dan menghambat aktifitas enzim fosfodiesterase, sehingga diduga OA dapat



menghambat osteogenesis endokondralis dalam kartilago epifisialis dan potensial untuk menimbulkan kelainan perkembangan (Ringot *et al.*, 2006). Dengan demikian maka penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Pengaruh OA Terhadap Osteogenesis dan Perkembangan Skeleton Fetus Mencit (*Mus musculus* L.) Setelah Pembedahan Selama Periode Organogenesis sangat menarik untuk ditindaklanjuti.

## 2. METODE PENELITIAN.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah : hewan uji yaitu 24 ekor mencit (*Mus musculus* L.) betina belum pernah bunting , umur 2 bulan , dengan berat 25 – 30 g , dan 5 ekor mencit (*Mus musculus* L.) jantan dewasa fertil. Hewan uji diberi pakan berupa pellet Par G. OA untuk perlakuan dan sodium bikarbonat sebagai pelarutnya . Bahan untuk preparasi skeleton yaitu : Alkohol 96 % , Pewarna Alcian Blue – Alizarin Red S, Aseton, KOH 1 % , Gliserin , %, Alkohol Absolut dan Alkohol 96 % .

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 6 ulangan. Sebelum perlakuan terlebih dahulu ditentukan dosis perlakuan OA. Tiga puluh ekor mencit betina bunting dikelompokkan menjadi 4 kelompok secara acak, masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor mencit. Dosis perlakuan untuk masing-masing kelompok adalah sebagai berikut :

Kontrol (akuades)

Perlakuan OA Dosis 0,5 mg/kg bb/hari.

Perlakuan OA Dosis 1,0 mg/kg bb/hari.

Perlakuan OA Dosis 1,5 mg/kg bb/hari.

Perlakuan diberikan secara oral dengan volume 1 ml selama 8 hari berturut-turut secara oral, yaitu mulai hari ke-7 sampai dengan hari ke-14 kebuntingan.

Pengamatan embrio dilakukan pada hari ke-18 kebuntingan dengan cara pembedahan bagian perut untuk mengeluarkan embrio dari uterus. Embrio dibersihkan dari cairan amnion yang menyelubunginya. Embrio yang hidup sekelahiran difiksasi dalam alkohol 96 % , selanjutnya dilakukan preparasi skeleton dengan metode pewarnaan Alcian Blue – Alizarin Red S (Metode Inouye, 1976).

Kelainan yang terjadi pada komponen *ekstremitas*, *costae*, *sternum*, dan *vertebrae* dicatat. Sedangkan tulang *metakarpalia*, *metatarsalia*, *sternum*, dan *vertebrae caudalis* dihitung jumlah penulangannya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

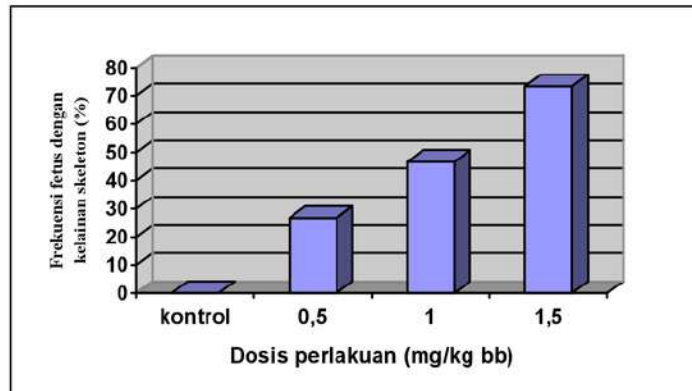
Secara umum, tingkat osifikasi skeleton diamati setelah dilakukan pengecatan menggunakan *Alcian Blue-Alizarin Red S*. Zat warna *Alizarin red's* akan mewarnai ruas tulang yang telah mengalami osifikasi secara sempurna (berwarna merah), sedangkan tulang yang belum mengalami osifikasi secara sempurna akan terwarnai oleh zat warna *Aldan blue* sehingga berwarna biru. Apabila komponen tulang tidak terwarnai berarti tulang tersebut masih bersifat tulang rawan. Pengamatan pertumbuhan skeleton ini dilakukan terhadap skeleton *axiale* yaitu pada *cranium*, *costae* dan *vertebrae caudalis*, serta pada *skeleton appendiculare* yang meliputi komponen *ekstremitas anterior* (ruas *metacarpalia*) dan komponen *ekstremitas posterior* (ruas *metatarsalia*).

Hasil pengamatan terhadap skeleton fetus dari induk bunting hari ke-18 yang diberi perlakuan OA menunjukkan terjadi kelainan pertumbuhan skeleton. Kelainan ini berupa terjadinya keterlambatan penulangan pada *cranium*, *sternum*, *vertebrae caudalis*, *metacarpalia* dan *metatarsalia*. Data mengenai jumlah dan frekuensi fetus yang mengalami kelainan pertumbuhan skeleton disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa kelainan pertumbuhan skeleton terjadi mulai dari dosis OA yang paling rendah yaitu 0,5 mg/kg bb. Pada kelompok kontrol tidak ditemukan adanya fetus yang mengalami kelainan penulangan. Jumlah fetus terbanyak yang mengalami kelainan penulangan skeleton adalah pada kelompok perlakuan tertinggi (dosis 1,5 mg/kg bb) yaitu 11 ekor fetus atau 73,33 % dari 15 ekor fetus yang diamati.

Tabel 1. Jumlah Fetus yang Mengalami Kelainan pada Skeleton dari Induk Mencit Bunting yang diberi OA

Dosis Perlakuan (mg/kg bb)	Jumlah Fetus Total (ekor)	Jumlah Fetus Yang mengalami kelainan skeleton (ekor)	Frekuensi Fetus yang mengalami kelainan skeleton (%)
Kontrol	15	0	0
0,5	15	4	26,67
1,0	15	7	46,67
1,5	15	11	73,33



Gambar 1. Histogram Frekuensi Fetus yang Mengalami Kelainan Skeleton

Setelah dianalisis statistik *Chi-square* didapatkan bahwa  $H_{hitung} > H_{Tabel}$ , yang berarti  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti terdapat hubungan antara pemberian OA dengan terjadinya kelainan skeleton. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin besar dosis OA yang diberikan, frekuensi fetus yang mengalami kelainan skeleton cenderung semakin meningkat.

#### 1. *Cranium*.

Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa mulai dosis yang terendah yaitu 0,5 mg/kg bb sudah mulai tampak terjadinya keterlambatan pertumbuhannya. Semakin tinggi dosis perlakuan keterlambatan ini akan semakin jelas terlihat. Hal ini berarti pada semua kelompok perlakuan terdapat fetus yang mengalami kelainan pertumbuhan *cranium*. Pada fetus tersebut masih belum terjadi osifikasi antara lain pada tulang *frontale*, *pareitale*, *interparietale* dan *supraoccipitale*. Tampak bahwa tulang-tulang tersebut tidak terwarnai oleh zat warna *Alizarin Red S*. Hal ini berarti bahwa tulang-tulang penyusun *cranium* tersebut masih bersifat tulang rawan. Berbeda dengan kelompok kontrol dan dimana tampak bahwa proses osifikasi *cranium* telah berlangsung sempurna.

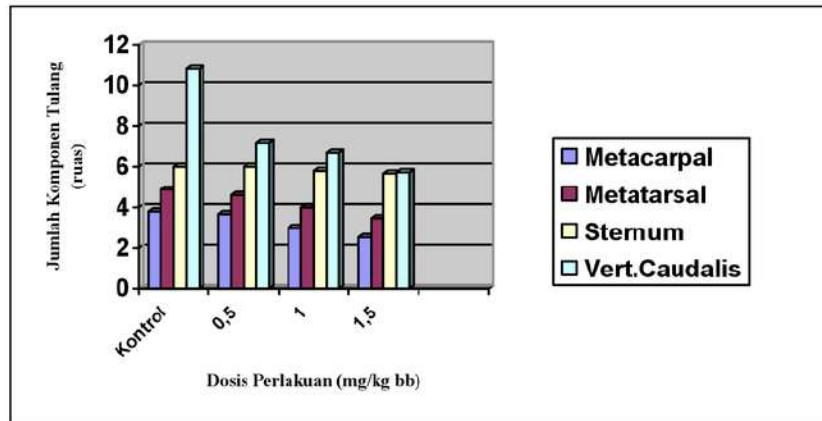
#### 2. *Metacarpalia, Metatarsalia, Sternum dan Vertebrae Caudalis*.

Hasil pengamatan terhadap komponen tulang penyusun *metacarpalia*, *metatarsalia*, *sternum* dan *vertebrae caudalis* juga menunjukkan adanya keterlambatan osifikasi. Hal ini dapat diketahui dengan jalan mengamati langsung atau dengan menghitung jumlah ruas komponen tulang penyusunnya.

Tabel 2. Rerata Jumlah Komponen Penyusun *Metacarpalia*, *Metatarsalia*, *Sternum* dan *Vertebrae Caudalis* yang menulang dari Induk Mencit yang diberi OA

Dosis Perlakuan (mg/kg bb)	Rerata Jumlah Komponen yang menulang (ruas)			
	<i>Metacarpalia</i> X ± SD	<i>Metatarsalia</i> X ± SD	<i>Sternum</i> X ± SD	<i>Vert.Caudalis</i> X ± SD
Kontrol	3,0,50 ± 0,41 a	4,87 ± 0,35 a	6,00 ± 0,00 a	10,0,50 ± 3,14 a
0,5	3,67 ± 0,49 ab	4,60 ± 0,63 ab	6,00 ± 0,00 a	7,20 ± 1,93 b
1,0	3,00 ± 1,31 c	4,00 ± 1,25 c	5,80 ± 0,35 ab	6,67 ± 2,09 b
1,5	2,53 ± 1,51 d	3,47 ± 1,96 d	5,67 ± 0,41 b	5,73 ± 2,05 bc

Keterangan : Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata.



Gambar 2. Histogram Rerata Jumlah Komponen Tulang *Metacarpalia*, *Metatarsalia*, *Sternum*, dan *Vertebrae Caudalis* dari Induk Mencit yang diberi OA .

**a. *Metacarpalia*.**

Pengamatan yang dilakukan terhadap komponen ruas penyusun *metacarpalia* menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya dosis OA yang diberikan, jumlah komponen ruas *metacarpalia* yang menulang cenderung mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa OA berpengaruh terhadap proses osifikasi tulang *metacarpalia*.

**b. *Metatarsalia*.**

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa OA mulai tampak berpengaruh pada dosis terendah yaitu 0,5 mg/kg bb, yang ditandai dengan penurunan jumlah komponen tulangnya. Penurunan ini terjadi seiring dengan makin tingginya dosis OA yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa OA mempunyai pengaruh terhadap proses osifikasi *metatarsalia*.

Hasil analisis statistik yang dilakukan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat bermakna ( $P < 0,01$ ) untuk jumlah komponen ruas *metatarsalia* yang menulang antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Setelah dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT diketahui bahwa pada dosis 0,5 mg/kg bb tidak berbeda nyata dengan

kelompok kontrol. Sedangkan untuk kelompok perlakuan dosis 1,0 mg/kg bb dan dosis 1,5 mg/kg bb menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna bila dibandingkan dengan kelompok kontrol.

**c. Sternum.**

Hasil analisis statistik dengan ANAVA menunjukkan adanya beda nyata ( $P>0,05$ ) antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Jumlah rata-rata tulang *sternum* antara kelompok kontrol dan perlakuan terlihat mulai menurun. Pada kontrol jumlah tulang penyusun *sternum* adalah 6, yang menunjukkan bahwa *sternum* telah mengalami osifikasi sempurna. Pada dosis 0,5 mg/kgbb adalah 6,00 ruas. Pengaruh OA terhadap proses osifikasi *sternum* baru mulai terlihat pada kelompok perlakuan dosis 1,0 mg/kgbb yang rata-rata berjumlah 5,80 ruas. Jumlah ini menurun menjadi rata-rata 5,67 ruas pada kelompok perlakuan dosis 1,5 mg/kg bb. Jadi dapat dikatakan bahwa pada dosis tersebut OA mempengaruhi proses osifikasi *sternum*.

**d. Vertebrae Caudalis.**

Dari data Tabel 2 tersebut dapat dilihat bahwa semakin besar dosis OA yang diberikan pada kelompok perlakuan, maka jumlah ruas *vertebrae caudalis* cenderung menurun. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa semakin besar dosis OA yang diberikan pada kelompok perlakuan, maka jumlah ruas *vertebra caudalis* cenderung menurun.

Analisis statistik ANAVA menunjukkan adanya perbedaan yang sangat bermakna ( $P<0,01$ ) antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Dari uji lanjutan dengan uji DMRT dapat diketahui bahwa pada dosis terendah ( 0,5 mg/kg bb) OA sudah memberikan pengaruh nyata terhadap proses osifikasi *vertebrae caudalis*. Akan tetapi antar perlakuan itu sendiri atau dengan makin meningkatnya dosis pemberian OA tidak terdapat beda nyata.

#### 4. KESIMPULAN

Dari pengamatan, analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa OA yang diberikan pada induk mencit bunting selama masa organogenesis menyebabkan hambatan pertumbuhan dan perkembangan skeleton fetus yaitu terhambatnya proses osifikasi pada komponen tulang penyusun *cranium, sternum, metacarpal, metatarsal* dan *vertebrae caudalis*.

## 5. DAFTAR PUSTAKA.

- [1]. Doyle, M.P., L.R. Beuchat and T.J. Montville. 2001. *Food Microbiology Fundamentals and Frontiers*, 2nd ed., ASM Press. Washington. p. 456-458, 470-471
- [2]. Inouye, M. 1976. Differential staining of cartilage & bone in fetal mouse skeleton by Alcian Blue & Alizarin red S. *Cong. Anom* 161 3: 171-173.
- [3]. Junqueira, L.C., J. Carneiro & R.O. Kelley, 2008, *Histologi Dasar*, Terjemahan oleh J. Tambayong, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, hal. 143 – 150.
- [4]. Marti, N.B., 2006, *Ochratoxin A and Ochratoxigenic Modulds in Grapes, Must and Wine, Ecophysiological Study*, Universitas de Leida
- [5]. Setiawan A., M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2011, Analisis Kuantitatif Sel Purkinje Cerebellum Mencit (*Mus musculus* L.) Setelah Induksi Ochratoksin A Selama Periode Organogenesis, *Biota* Vol. 16 (2): 262-268
- [6]. Setiawan A., M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2012, Analisis Pertumbuhan Kartilago Epifisial Os *Tibia* Fetus Mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster Setelah Induksi Ochratoxin A Selama Periode Organogenesis, *Jurnal Biologi Papua*, Vol. 4 Nomor 1: 25-31
- [7]. Setiawan A., M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2013, Pertumbuhan dan Perkembangan Otak Fetus Mencit (*Mus musculus* L.) Swiss Webster Setelah Induksi Ochratoxin A Selama Periode Organogenesis, *Jurnal Biologi Papua*, Vol. 5 Nomor 1: 15-20
- [8]. Setiawan A., R. Wulandari, M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2013, Hepatotoksisitas Ochratoxin A setelah Pendedahan Selama Periode Organogenesis, *Proseeding Semirata BKS-PTN 2013* Universitas Lampung hal. 79-84.
- [9]. Setiawan A., M. Sagi, Istriyati dan W. Asmara, 2014, Neuromuscular Coordination of Postweaning Mice After Ochratoxin Induction by Intracisternal Injection *Proseeding Semirata BKS PTN 2014* Institut Pertanian Bogor hal. 174-182.
- [10]. Ringot, D., A. Chango, Y. J. Schneider & Y. Larondelle. 2006. Toxicokinetics and toxicodynamics of ochratoxin A, an update. *Chemico-Biological Interactions*. 159: 18-46.

# ANALISIS PERTUMBUHAN SKELETON FETUS MENCIT (Mus musculus L.) SETELAH INDUKSI OKHRATOKSIN A PADA USIA KEBUNTINGAN 7-24 HARI

---

ORIGINALITY REPORT

---

# 15%

SIMILARITY INDEX

---

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

★media.neliti.com

Internet

5%

---

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE  
BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES < 1%

**LEMBAR**  
**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG (PEER REVIEW)**  
**KARYA ILMIAH: PROSIDING**

Judul Karya Ilmiah : Analisis Pertumbuhan Skeleton Fetus Mencit (*Mus musculus L.*) setelah Induksi Okhratoksin A pada Usia Kebuntingan 7-24 Hari  
 Jumlah Penulis : **Arum Setiawan**, Elvi Rusmiyanto, P.W  
 Identitas Prosiding : a. Nama Prosiding : Semirata BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2015  
 b. ISBN/ISSN : 978-602-74043-2-8  
 c. Nomor/Volume/Hal : 511-518  
 d. Penerbit : FMIPA Universitas Tanjung Pura Pontianak  
 e. Jumlah Halaman : 8

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah :  Prosiding Forum Ilmiah Internasional  
 (Beri  $\checkmark$  pada kategori yang tepat)  Prosiding Forum Ilmiah Nasional  
 Makalah tidak disajikan dalam seminar/symposium.lokakarya, tetapi dimuat dalam prosiding internasional  
 Makalah tidak disajikan dalam seminar/symposium.lokakarya, tetapi dimuat dalam prosiding nasional  
 Makalah disajikan dalam seminar internasional (Tetapi tidak dimuat dalam prosiding)  
 Makalah disajikan dalam seminar nasional (Tetapi tidak dimuat dalam prosiding)

## I. Hasil Penilaian Validasi:

No.	ASPEK	URAIAN/KOMENTAR PENILAIAN
1	Indikasi Plagiasi	15 %
2	Linieritas	Topik paper kurang linier dengan bidang keilmuan biologi konservasi

II. Hasil Penilaian *Peer Review*:

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah (Isikan di kolom yang sesuai)						Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Prosiding Forum Ilmiah Internasional (Maks. 30)	Prosiding Forum Ilmiah Nasional (Maks. 10)	Makalah Tidak diseminarkan tetapi dimuat dalam prosiding internasional (Maks. 10)	Makalah Tidak diseminarkan tetapi dimuat dalam prosiding nasional (Maks. 5)	Makalah disajikan dalam seminar internasional (Tetapi tidak dimuat dalam prosiding) (Maks. 5)	Makalah disajikan dalam seminar nasional (Tetapi tidak dimuat dalam prosiding) (Maks. 3)	
Kelengkapan dan Kesesuaian unsur isi paper (10 %)		1					0
Ruang Lingkup dan kedalaman pembahasan (30 %)		3					2
Kecukupan dan Kemutakhiran data/Informasi dan metodologi (30 %)		3					3
Kelengkapan unsur dan Kualitas penerbit / prosiding (30 %)		3					3
Total = (100 %)		10					8
Kontribusi Pengusul (Penulis Pertama/Anggota Utama)	Penulis Utama=(0,6x8)= <b>4,8</b>						

**KOMENTAR/ULASAN PEER REVIEW**

- Kelengkapan dan Kesesuaian Unsur	Paper terkait analisis pertumbuhan skeleton fetus mencit. Isi paper sudah memenuhi kaidah-kaidah karya ilmiah namun kurang sesuai dengan bidang biologi konservasi
- Ruang Lingkup dan Kedalaman Pembahasan	Hasil penelitian dibahas cukup komprehensif dengan penyampaian perbandingan dari temuan-temuan penelitian lainnya dan teori terkait. Referensi yang diacu dalam pembahasan sudah cukup update untuk bidang kajian ini.
- Kecukupan & Kemutakhiran Data & Metodologi	Data-data hasil penelitian sudah baik dan didukung peta lokasi sampling, tabel dan gambar yang ditampilkan menarik. Data didapatkan dengan menggunakan metode yang sudah standard.
- Kelengkapan Unsur & Kualitas Penerbit	Penerbit FMIPA Universitas Tanjung Pura Pontianak berkualitas baik, tidak termasuk predatory publisher, dan prosiding tidak terindeks di scopus



Surabaya, 18 Mei 2020  
Penilai 1



Prof. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D.  
NIP 196705071991021001  
Unit Kerja : Jurusan Biologi FST Unair  
Bidang Ilmu : Biologi  
Jabatan/Pangkat : Guru Besar/ Pembina Utama Madya

**LEMBAR**  
**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG (PEER REVIEW)**  
**KARYA ILMIAH: PROSIDING**

Judul Karya Ilmiah : Analisis Pertumbuhan Skeleton Fetus Mencit (*Mus musculus L.*) setelah Induksi Okhratoksin A pada Usia Kebuntingan 7-24 Hari  
 Jumlah Penulis : **Arum Setiawan, Elvi Rusmiyanto, P.W**  
 Identitas Prosiding : a. Nama Prosiding : Semirata BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2015  
 b. ISBN/ISSN : 978-602-74043-2-8  
 c. Nomor/Volume/Hal : 511-518  
 d. Penerbit : FMIPA Universitas Tanjung Pura Pontianak  
 e. Jumlah Halaman : 8

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah :  Prosiding Forum Ilmiah Internasional  
 (Beri  $\checkmark$  pada kategori yang tepat)  Prosiding Forum Ilmiah Nasional  
 Makalah tidak disajikan dalam seminar/symposium.lokakarya, tetapi dimuat dalam prosiding internasional  
 Makalah tidak disajikan dalam seminar/symposium.lokakarya, tetapi dimuat dalam prosiding nasional  
 Makalah disajikan dalam seminar internasional (Tetapi tidak dimuat dalam prosiding)  
 Makalah disajikan dalam seminar nasional (Tetapi tidak dimuat dalam prosiding)

## I. Hasil Penilaian Validasi:

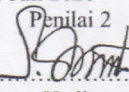
No.	ASPEK	URAIAN/KOMENTAR PENILAIAN
1	Indikasi Plagiasi	15 %
2	Linieritas	V

II. Hasil Penilaian *Peer Review*:

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah (Isikan di kolom yang sesuai)						Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Prosiding Forum Ilmiah Internasional (Maks. 30)	Prosiding Forum Ilmiah Nasional (Maks. 10)	Makalah Tidak diseminarkan tetapi dimuat dalam prosiding internasional (Maks. 10)	Makalah Tidak diseminarkan tetapi dimuat dalam prosiding nasional (Maks. 5)	Makalah disajikan dalam seminar internasional (Tetapi tidak dimuat dalam prosiding) (Maks. 5)	Makalah disajikan dalam seminar nasional (Tetapi tidak dimuat dalam prosiding) (Maks. 3)	
Kelengkapan dan Kesesuaian unsur isi paper (10 %)		1					0,5
Ruang Lingkup dan kedalaman pembahasan (30 %)		3					2
Kecukupan dan Kemutakhiran data/Informasi dan metodologi (30 %)		3					3
Kelengkapan unsur dan Kualitas penerbit / prosiding (30 %)		3					3
Total = (100 %)		10					8,5
Kontribusi Pengusul (Penulis Pertama/Anggota Utama)	Prosiding Semirata BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2015. ISBN: 978-602-74043-2-8 Halaman : 511-518 : Penulis pertama dari dua penulis. Nilai maksimal 85%. Nilai pengusul: $0,6 \times 0,85 \times 10 = 5,1$						
<b>KOMENTAR/ULASAN PEER REVIEW</b>							
- Kelengkapan dan Kesesuaian Unsur	Unsur lengkap tetapi sistem penulisan author berbeda antara narasi dan referensi. Ada narasi diblok, demikian juga di referensi.						
- Ruang Lingkup dan Kedalaman Pembahasan	Ruang lingkup masih dalam bidang terkait.						
- Kecukupan & Kemutakhiran Data & Metodologi	Pembahasan yang diblok cukup Panjang. Data termasuk minim.						
- Kelengkapan Unsur & Kualitas Penerbit	FMIPA Universitas Tanjung Pura Pontianak, berkualitas.						

Yogyakarta, 6 Juli 2020

Penilai 2

tanda tangan: 

Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto

NIP 195411161983031002

Unit Kerja : Fakultas Biologi UGM

Bidang Ilmu : Biologi

Jabatan/Pangkat : Guru Besar/ Pembina Utama Madya