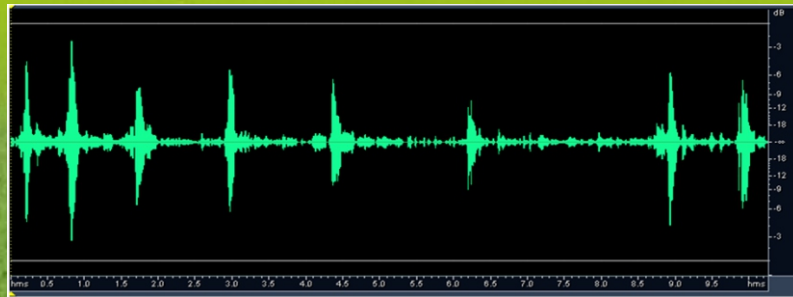


ZOO INDONESIA

Jurnal Fauna Tropika

Masyarakat Zoologi Indonesia



Keterangan foto cover depan: sawah di Subang, Jawa Barat (**Foto: A. W. Anggara**). Osilogram vokalisasi tikus sawah. (atas - bawah): pada saat sawah bera pratanam; pada saat pertanaman padi stadia anakan maksimum; pada saat pertanaman padi stadia bunting; pada saat pertanaman padi stadia berbunga (**Foto: A. W. Anggara**)

Zoo Indonesia
Volume 23, Nomor 02, Desember 2014
ISSN: 0215-191X

Penanggung jawab
Prof. Dr. Gono Semiadi

Ketua Dewan Redaksi
Dr. Cahyo Rahmadi
Arachnida/Arachnologi, Invertebrata gua
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)

Dewan Redaksi
Dr. Ir. Daisy Wowor, M.Sc.
Krustasea/Karsinologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Dra. Renny Kurnia Hadiaty
Ikan/Iktiologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Prof. Dr. Rosichon Ubaidillah, M.Phil.
Serangga/Entomologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Sigit Wiantoro, M.Sc.
Mammalia/Mammalogi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Pungki Lupiyaningdyah, M.Sc.
Serangga/Entomologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Rini Rachmatika, M.Sc.
Burung/Ornitologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Wara Asfiya, M.Sc.
Serangga/Entomologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
drh. Anang S. Achmadi, M.Sc.
Mammalia/Mammalogi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Dr. Sata Y. S. Rahayu
Biologi Kelautan
(FMIPA Universitas Pakuan)
Dr. Agus Nuryanto
Ikan/Iktiologi
(Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman)

Redaksi Pelaksana
Muthia Nurhayati, S.Sos.

Tata Letak
Sri Handayani

Desain Sampul
Deden Sumirat Hidayat

Mitra Bebestari
Dr. Dewi Malia Prawiradilaga
Burung/Ornitologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Dr. Evy Ayu Arida
Herpetofauna/Herpetologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Ristiyanti Marwoto, M.Si.
Moluska/Malakologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Dr. Woro A. Noerdjito
Serangga/Entomologi
(Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Dr. Ahmad A. Farajallah
Herpetofauna/Herpetologi
(Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
IPB)
Dr. M. Ali Sarong, M.Si
Moluska/Malakologi
(Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas
Syiah Kuala)
Dr. Warsito Tantowijoyo
Serangga/Entomologi
(Eliminate Dengue Project (EDP) Yogyakarta)
Susan Man Shu Tsang
Mammalia/Mammalogi
(American Museum of Natural History/City College
of New York)
Dr. Kadarusman
Ikan/Iktiologi
(Program Studi Teknologi Budidaya Perikanan, Aka-
demi Perikanan Sorong)

Alamat Redaksi
Zoo Indonesia
Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI
Gd. Widyasatwaloka, Jl. Raya Jakarta Bogor Km. 46
Cibinong 16911
Telp. 021-765056 Faks. 021-8765068
Email: zooindonesia@gmail.com
Website: <http://www.mzi.or.id/> dan http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/zoo_indonesia
Akreditasi: 536/AU2/P2MI-LIPI/06/2013

Masyarakat Zoologi Indonesia (MZI) adalah suatu organisasi profesi dengan anggota terdiri dari peneliti, pengajar, pemerhati dan simpatisan kehidupan fauna tropika, khususnya fauna Indonesia. Kegiatan utama MZI adalah pemasyarakatan ilmu kehidupan fauna tropika Indonesia, dalam segala aspeknya, baik dalam bentuk publikasi ilmiah, publikasi populer, pameran ataupun pemantauan. Zoo Indonesia adalah sebuah jurnal ilmiah dibidang fauna tropika yang diterbitkan oleh organisasi profesi keilmiah Masyarakat Zoologi Indonesia (MZI) sejak tahun 1983. Terbit satu tahun satu volume dengan dua nomor (Juli dan Desember). Memuat tulisan hasil penelitian yang berhubungan dengan aspek fauna, khususnya wilayah Indonesia dan Asia. Publikasi ilmiah lain adalah Monograf Zoo Indonesia – Seri Publikasi Ilmiah, terbit tidak menentu.

PENGANTAR REDAKSI

Sebagai salah satu jurnal ilmiah terakreditasi, Zoo Indonesia berusaha meningkatkan kualitas layanan untuk proses publikasi ilmiah mengenai fauna tropika. Salah satu bentuk layanan terbaru Zoo Indonesia adalah penerapan sistem e-journal yang sudah tersedia.

Pada tahun 2015, jurnal Zoo Indonesia secara penuh berusaha menggunakan fasilitas e-journal tersebut. Semua proses dari pengiriman naskah, proses penilaian, penyuntingan dan tata letak dilakukan sepenuhnya melalui fasilitas e-journal yang sudah disediakan oleh Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Proses dengan e-journal ini diharapkan semakin meningkatkan layanan dan kualitas publikasi ilmiah sehingga dapat menambah nilai jurnal Zoo Indonesia. Selain itu, Zoo Indonesia mengharapkan masyarakat luas khususnya penulis dan pembaca Zoo Indonesia memperoleh kemudahan dalam setiap proses keredaksian sampai penerbitan.

Kami menyadari masih banyak kekurangan kami dalam melayani para penulis dan pembaca. Untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas layanan, kami mengharapkan kritik dan saran dari penulis dan pembaca.

Desember 2014
Dewan Redaksi

Kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada mitra bebestari

Ratih Aryasari, M.Si.
(Malakologi – Fakultas Biologi UGM)
Dr. Felicia Zahida
(Malakologi – Fakultas Teknobiologi Universitas Atmajaya Yogyakarta)
Estradivari, M.Sc.
(Biologi Laut – World Wild Fund)
Dr. Amir Hamidy
(Herpetologi - Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Dr.rer.nat. Evy Ayu Arida
(Herpetologi - Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Prof. Dr. Ir. M. F. Rahardjo, DEA
(Ikhtiologi – Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB)
Dr. Majariana Krisanti
(Ikhtiologi - Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB)
Dr. Teguh Peristiwady
(Ikhtiologi – UPT Loka Konservasi Biota Laut Bitung LIPI)
Dr. Dwi Listyo Rahayu
(Karsinologi – Pusat Penelitian Oceanografi LIPI)
Conni M. Sidabalok, M.App.Sc.
(Karsinologi – Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Drh. Sri Kayati Widyastuti, M.Si.
(Mammalogi – Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana)
Dr. Daud Samsudewa
(Mammalogi – Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro)
Maharadatunkamsi, M.Sc.
(Mammalogi – Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Drs. Ristiyanto, M.Kes.
(Mammalogi - Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Reservoir dan Penyakit)

DAFTAR ISI

STRUKTUR KOMUNITAS MEGABENTOS DI PERAIRAN PANGKAJENE KEPULAUAN KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN <i>Hendrik A. W. Cappenberg</i>	57-67
OBSERVASI VARIASI CORAK DAN WARNA <i>Philautus aurifasciatus</i> (Schlegel,1837) DI POPULASI TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI YOGYAKARTA <i>Tony Febri Qurniawan</i>	68-74
JENIS-JENIS IKAN DI PERAIRAN MANGROVE SUAKA MARGASATWA MUARA ANGKE, JAKARTA UTARA <i>Gema Wahyudewantoro, Muhammad Mukhlis Kamal, Ridwan Affandie, dan Mulyadi</i>	75-83
PENGAMATAN HISTOLOGI, ANATOMI ORGAN REPRODUKSI JANTAN PADA KUKANG (<i>Nycticebus coucang</i>) <i>Ni Luh Putu Rischa Phadmacanty, dan Wirdateti</i>	84-91
STRUKTUR KOMUNITAS FAUNA KRUSTASEA DI DAERAH INTERTIDAL PERAIRAN LOMBOK BARAT <i>Dien Arista Anggorowati</i>	92-100
VOKALISASI BIOAKUSTIK TIKUS SAWAH (<i>Rattus argentiventer</i> Robinson and Kloss, 1916) PADA RENTANG SUARA TERDENGAR DI AGROEKOSISTEM SA- WAH IRIGASI SUKAMANDI, SUBANG, JAWA BARAT <i>Agus Wahyana Anggara, Dedy Duryadi Solihin, Wasmen Manalu, dan Irzaman</i>	101-108

ZOO INDONESIA
(JURNAL FAUNA TROPIKA)

ISSN : 0215 - 191X

Date of issue: DESEMBER 2014

UDC: 574.587 (594.27)

Hendrik A. W. Cappenberg

Struktur Komunitas Megabentos di Perairan Pangkajene Kepulauan Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan

Zoo Indonesia, Desember 2014, Vol.23, No.02, hal.57 – 67

Perairan Pangkajene, Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep), memiliki wilayah terumbu karang yang cukup luas dan terletak di pesisir barat Sulawesi Selatan. Penelitian megabentos pada ekosistem terumbu karang di perairan Pangkajene Kepulauan telah dilakukan pada bulan April 2012. Pengamatan dilakukan di 19 stasiun yakni pada pulau-pulau besar dan kecil yang tersebar dari utara hingga selatan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui struktur komunitas megabentos serta kemiripan jenis antar stasiun pada perairan tersebut. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *Reef Check Benthos* (RCB). Sebanyak 3285 individu megabentos berhasil diperoleh selama penelitian. Jumlah individu tertinggi diwakili oleh *Fungia* sp. yaitu 2689 individu (81,86%) dan terendah adalah *Trochus* sp. (1individu). Hasil analisa indeks keanekaragaman jenis (H') menunjukkan kategori rendah hingga sedang yang berkisar antara 0 – 0,92. Nilai indeks kemerataan jenis (J') berkisar antara 0 – 0,99 dan indeks kekayaan jenis (d) berkisar antara 0 – 1,36. Secara umum nilai keanekaragaman jenis fauna megabentos pada masing-masing stasiun pengamatan berada dalam kondisi yang rendah.

(Hendrik A. W. Cappenberg)

Kata kunci: *Reef Check Benthos*, *Fungia* sp., *Trochus* sp., Sulawesi Selatan

UDC: 598.12 (594.5)

Tony Febri Qurniawan

Observasi Variasi Corak Dan Warna *Philautus aurifasciatus* (Schlegel, 1837) di Populasi Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta

Zoo Indonesia, Desember 2014, Vol.23, No.02, hal. 68 – 74

Corak dan warna merupakan ciri visual pertama kali yang mudah diamati sebagai karakter dalam

identifikasi jenis katak. Selama ini, deskripsi variasi corak dan warna *Philautus aurifasciatus* yang beragam hanya sekedar dituliskan dalam bentuk kata-kata tanpa ada keterangan tambahan berupa gambar atau foto. Hal ini menyebabkan subjektivitas pembaca dalam berimajinasi untuk memahami deskripsi tersebut. Informasi berupa foto variasi corak dan warna *Philautus aurifasciatus* akan sangat membantu mempermudah peneliti dalam mendeskripsikan variasi corak dan warna yang ada pada jenis ini dengan benar. Oleh karena belum adanya penelitian yang mengkaji variasi corak dan warna *Philautus aurifasciatus* di alam dengan menggunakan metode foto, maka dilakukanlah observasi variasi corak dan warna *Philautus aurifasciatus* populasi dari Taman Nasional Gunung Merapi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkapkan variasi corak dan warna pada *Philautus aurifasciatus* di Taman Nasional Gunung Merapi. Observasi variasi corak dan warna *Philautus aurifasciatus* (n=23 individu dewasa) dilakukan menggunakan metode *noninvasive* dengan teknik analisis *Red Green Blue* (RGB) *digital image* dalam mengukur kuantitas warna sebagai dasar mengelompokkan variasi warna yang ada. Diperoleh hasil bahwa terdapat 12 variasi corak dan warna *Philautus aurifasciatus* yang dapat dibagi menjadi 3 tipe kelompok variasi utama yaitu kelompok bergaris, bercorak (menyerupai huruf H,X,V& L) dan abstrak (tidak memiliki corak menyerupai huruf). Dari analisis nilai RGB maka terdapat 4 variasi warna aktual yaitu ungu, hijau, coklat dan abu-abu.

(Tony Febri Qurniawan)

Kata kunci: Anura, Rhacophoridae, metode identifikasi fotografi, *Philautus aurifasciatus*, polimorfisme

UDC: 597 (594.53)

Gema Wahyudewantoro

Jenis-Jenis Ikan Di Perairan Mangrove Suaka Margasatwa Muara Angke, Jakarta Utara

Zoo Indonesia, Desember 2014, Vol.23, No.02, hal. 75 – 83

Penelitian ini dilakukan di perairan ekosistem mangrove Suaka Margasatwa Muara Angke, Penjarangan Jakarta Utara, pada bulan Februari - April 2012 dengan menggunakan jala dan jaring insang berbagai ukuran. Selama penelitian berlangsung tertangkap sebanyak 1.535 individu ikan yang terdiri dari 32 jenis yang mewakili 29 marga dan 26 suku. Keanekaragaman ikan-ikan di perairan ekosistem mangrove ini bervariasi antara 1,939-2,673 dengan keanekaragaman tertinggi di danau angke sedangkan terkecil di suaka, dengan dominasi jenis hasil tangkapan Pepetek (*Leiognathus equulus*).

(Gema Wahyudewantoro, Muhammad Mukhlis Kamal, Ridwan Affandie dan Mulyadi)

Kata kunci: ikan, mangrove, Suaka Margasatwa Muara Angke, Pepetek *Leiognathus equulus*

UDC: 599.82

Ni Luh Putu Rischa Phadmacanty

Pengamatan Histologi, Anatomi Organ Reproduksi Jantan Pada Kukang (*Nycticebus Coucang*)

Zoo Indonesia, Desember 2014, Vol.23, No.02, hal.84-91

Organ reproduksi jantan yang berperan dalam reproduksi adalah testis. Struktur histologi pada organ reproduksi dapat menggambarkan karakteristik dari suatu spesies. Penelitian ini menggunakan organ reproduksi jantan guna menentukan karakteristik spesies *Nycticebus coucang* yang tersebar di kepulauan Sumatra dan sekitarnya. Material reproduksi yang digunakan adalah testis, bakulum dan sperma melalui sediaan histologi. Hasil penelitian menunjukkan dari sediaan histologi testis diperoleh gambaran umum komposisi dari tubulus konturtus seminiferus diantaranya sel-sel spermatogenik yaitu spermatogonium, spermatosit primer, spermatosit sekunder, spermatid, dan spermatozoa.

Ukuran panjang bakulum *N. coucang* dari ujung posterior ke ujung anterior 16,68 mm dan lebar dari lateral kiri ke kanan 3,45 mm serta panjang kepala sperma berkisar 1,2-1,6 mm.

(Ni Luh Putu Rischa Phadmacanty & Wirdateti)

Kata kunci: histologi, *Nycticebus coucang*, organ reproduksi, sperma

UDC: 595.3 (594.71)

Dien Arista Anggorowati

Struktur Komunitas Fauna Krustasea di Daerah Intertidal Perairan Lombok Barat

Zoo Indonesia, Desember 2014, Vol.23, No.02, hal.92-100

Penelitian struktur komunitas fauna Krustasea di daerah intertidal dilakukan di 6 lokasi di ekosistem padang lamun, perairan Lombok Barat. Sampel dikumpulkan dengan menempatkan kotak transek berukuran 0.25 m² pada garis transek yang ditarik tegak lurus garis pantai, dengan jarak masing-masing kotak sejauh 10 m. Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh 1262 individu yang terdiri dari 21 suku dan 85 jenis dari semua lokasi. Kelompok kepiting (brachyuran) ditemukan dengan jumlah individu dan jenis paling banyak. Nilai indeks keanekaragaman Krustasea pada penelitian ini termasuk dalam kategori sedang (moderat) dengan indeks tertinggi terdapat di Teluk Nara.

(Dien Arista Anggorowati)

Kata kunci: Keanekaragaman, Krustasea, padang lamun, daerah intertidal

UDC: 599.323

Agus Wahyana Anggara

Vokalisasi Bioakustik Tikus Sawah (*Rattus Argentiventer* Robinson And Kloss, 1916) Pada Rentang Suara Terdengar di Agroekosistem Sawah Irigasi Sukamandi, Subang, Jawa Barat

Zoo Indonesia, Desember 2014, Vol.23, No.02, hal.101 -108

Indera pendengaran tikus sawah memiliki dua puncak tanggap akustik yaitu pada kisaran suara terdengar (frekuensi 20 Hz – 20 KHz) dan ultrasonik (>20 KHz). Kemampuan indera tersebut penting dalam menunjang aktivitas kehidupan tikus sawah sebagai hewan nokturnal. Penelitian eksploratif dilakukan untuk mengumpulkan dan menginventarisasi vokalisasi alami tikus sawah pada rentang suara terdengar dalam kondisi alami di lapangan sepanjang musim tanam padi. Vokalisasi yang diperoleh dimurnikan dan dikarakterisasi menggunakan perangkat lunak Cool Edit Pro 2.1, selanjutnya dibuat databasenya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus sawah pada kondisi alami di lapangan tidak setiap saat melantangkan vokalisasi bioakustik sepanjang musim tanam padi. Eksplorasi sepanjang musim tanam padi diperoleh 6 pola vokalisasi bioakustik yang dilantangkan tikus sawah pada saat pengolahan lahan, padi stadia anakan maksimum, bunting, dan berbunga, serta seminggu pascapanen. Vokalisasi bioakustik berdurasi singkat, rata-rata 12,41 detik (0,5-25,1 detik) dengan frekuensi dominan 1-2 kHz yang disertai frekuensi 5-9 kHz selama pelantangan. Taraf intensitas menunjukkan tingkat kebisingan suara berkisar 6,94-93,90 desibel (rata-rata 43,91 dB). Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengetahui respon perilaku tikus sawah apabila dipaparkan vokalisasi tersebut.

(Agus Wahyana Anggara, Dedy Duryadi Solihin,
Wasmen Manalu, dan Irzaman)

Kata kunci: komunikasi hewan, pelantangan suara, perilaku, tikus

PENGAMATAN HISTOLOGI, ANATOMI ORGAN REPRODUKSI JANTAN PADA KUKANG (*Nycticebus coucang*)

HISTOLOGY OBSERVATION, ANATOMY OF MALE REPRODUCTIVE ORGAN IN SLOW LORIES (*Nycticebus coucang*)

Ni Luh Putu Rischa Phadmacanty & Wirdateti

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI
Gedung Widyasatwaloka, Jl. Raya Jakarta Bogor Km.46, Cibinong 16911

e-mail: rischa_phadmacanty@yahoo.co.id

(diterima Agustus 2013, direvisi dan disetujui Oktober 2014)

ABSTRAK

Organ reproduksi jantan yang berperan dalam reproduksi adalah testis. Struktur histologi pada organ reproduksi dapat menggambarkan karakterisasi dari suatu spesies. Penelitian ini menggunakan organ reproduksi jantan guna menentukan karakterisasi spesies *Nycticebus coucang* yang tersebar di kepulauan Sumatra dan sekitarnya. Material reproduksi yang digunakan adalah testis, bakulum dan sperma melalui sediaan histologi. Hasil penelitian menunjukkan dari sediaan histologi testis diperoleh gambaran umum komposisi dari tubulus kontortus seminiferus diantaranya sel-sel spermatogenik yaitu spermatogonium, spermatosit primer, spermatosit sekunder, spermatid, dan spermatozoa. Ukuran panjang bakulum *N. coucang* dari ujung posterior ke ujung anterior 16,68 mm dan lebar dari lateral kiri ke kanan 3,45 mm serta panjang kepala sperma berkisar 1,2-1,6 mm.

Kata kunci: histologi, *Nycticebus coucang*, organ reproduksi, sperma

ABSTRACT

In male reproductive organs, testes play an important function. The histological structure of reproductive organ can also be used to determine the species. This study used the male reproductive organ of *Nycticebus coucang* which is distributed in Sumatra and adjacent islands. Materials examined were testicle, baculum and sperm, through histological evaluation. The study showed that histological specimen can be used to identify composition of tubuli seminiferous, including spermatosit primer, spermatosit sekunder, spermatid, and spermatozoa. Baculum length from the tip of anterior to posterior was 16.68 mm, and width from lateral of left to right was 3.45 mm and sperm length was 1.2-1.6 mm.

Keywords: histology, *Nycticebus coucang*, reproductive organ, sperm

PENDAHULUAN

Setiap spesies memiliki karakteristik tersendiri yang membedakannya dengan spesies lain. Umumnya karakter fisik lebih banyak digunakan untuk mengidentifikasi suatu spesies, tetapi belum banyak data mengenai organ reproduksi suatu spesies baik organ reproduksi primer maupun sekunder terutama dari satwa liar yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu spesies. Sperma merupakan bagian dari organ reproduksi yang terdapat di dalam testes. Setiap spesies memiliki bentuk sperma yang berbeda-beda, baik bentuk kepala, bagian tengah (*mid piece*) dan flagella. Selain itu ukuran sperma pun berbeda-

beda. Karakter sperma yang berbeda-beda inilah yang akan memungkinkan keberhasilan reproduksi tiap spesies sesuai dengan karakter organ reproduksi betina spesies tersebut.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa perbedaan morfofisiologi organ reproduksi dapat digunakan sebagai karakter pembeda antara spesies hewan seperti bakulum (Cotterill 2002; Parag *et al.* 2006), morfometri spermatozoa (Gage 1998; Hosken *et al.* 1998) atau struktur duri penis (*penile spine*) (Anderson 2000). Perbedaan karakter organ reproduksi tersebut mencerminkan peran sebagai pemisah/penghalang pada proses perkawin-

nan antar spesies dan mempunyai potensi untuk digunakan sebagai karakter identifikasi dalam studi taksonomi (Anderson *et al.* 2005).

Kukang (*Nycticebus* sp.) di Indonesia saat ini terdiri dari tiga spesies yaitu *N. coucang* tersebar di pulau Sumatra, *N. javanicus* tersebar di pulau Jawa dan *N. menagensis* tersebar di pulau Kalimantan (Nekaris & Nijman 2007; Nekaris & Geofroy 2008; Schulze & Groves 2004). Ketiga spesies kukang tersebut dilindungi perundangan Indonesia dan termasuk di dalam Appendix I CITES. Ketiadaan data kondisi terkini kukang di alam menyulitkan upaya konservasinya. Hal ini ditambah dengan kenyataan bahwa kukang merupakan satwa primata kedua yang paling diminati sebagai satwa peliharaan di sepuluh kota di Jawa-Bali (Malone *et al.* 2002). Indikasi ancaman kepunahan yang tertinggi terjadi pada kukang jawa. Populasi dan habitatnya di alam semakin terancam oleh penurunan kualitas, fragmentasi, dan perubahan habitat serta perburuan. Sementara tingkat perkembangbiakan kukang di alam adalah rendah yaitu hanya satu anak setiap kelahiran per tahun dan satwa kukang sulit berkembangbiak di penangkaran atau diluar habitat asli. Kukang betina mencapai dewasa kelamin pada umur 1,5 tahun dan menghasilkan keturunan pertama mereka pada usia dua tahun. Kukang jantan di Pusat Primata Duke University mencapai dewasa kelamin ketika berusia 17 bulan. Tiga betina dalam studi yang sama diamati mencapai kematangan pada 17, 20, dan 23 bulan (Izard *et al.* 1988). Pada pengamatan di penangkaran Bidang Zoologi menunjukkan kukang jantan mencapai dewasa kelamin lebih awal yaitu pada umur kurang dari 16 bulan. Sejauh ini penelitian tentang perkembangbiakan kukang di penangkaran belum berhasil (Wiradateti, komunikasi pribadi). Dengan demikian dalam usaha konservasi guna mempertahankan populasi kukang di masa datang baik ex-situ maupun in-situ perlu dipelajari sifat fisiologi kukang, termasuk karakter organ reproduksi. Sejauh ini penelitian pada genus *Nycticebus* lebih banyak ke arah ekologi, sebaran dan taksonomi, sementara

hasil penelitian tentang reproduksi belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian reproduksi kukang dari karakter organ reproduksi jantan sebagai data dasar untuk konservasi kukang. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan karakterisasi dari organ reproduksi jantan pada kukang sebagai data dasar dalam perkembangbiakan satwa.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan dua sampel organ reproduksi *Nycticebus coucang*. Satu ekor diperoleh dari Lab. Mamalia, Museum Zoologi Bogor (MZB) dengan nomor MZB 32616 sedangkan satu ekor merupakan koleksi Laboratorium Reproduksi dengan nomor MZBLR 0341. Kedua sampel berasal dari lokasi Sumatra Selatan. Sampel yang digunakan dua pasang testis dan satu penis. Satu testis digunakan untuk pembuatan sediaan histologi, sedangkan testis yang lainnya untuk analisis sperma. Sampel penis digunakan untuk keperluan analisis bakulum. Spesimen yang digunakan adalah spesimen basah yang diawetkan dalam alkohol 70%, karena dalam mempelajari histologi dan spermatologi tidak mungkin menggunakan awetan kering karena pada awetan kering biasanya sudah terjadi autolisis sel sehingga tidak dapat diamati.

Pembuatan sediaan histologi testis

Pembuatan sediaan histologi diawali dengan fiksasi dengan menggunakan alkohol 70% kemudian dilanjutkan ke proses *washing* (pencucian) dengan alkohol 70%. Dehidrasi dilakukan dalam alkohol bertingkat yaitu alkohol 70%, kemudian alkohol absolut masing-masing selama 12 jam dan penjernihan dilakukan dalam xilene selama 24 jam. Proses infiltrasi dilakukan dalam xilene: parafin (1:1), parafin I, parafin II, dan parafin III di dalam oven bersuhu 56°C masing-masing selama 1 jam. Kemudian sampel ditanam dalam blok parafin dan didiamkan hingga parafin beku. Selanjutnya sampel

dipotong dengan mikrotom putar dengan ketebalan 5 µm lalu diwarnai dengan Mayers hematoxylin-eosin dan dianalisa dibawah mikroskop compound Nikon Optiphot-2.

Ekstraksi bakulum

Potongan pangkal glans penis direbus dalam suhu 100°C selama 2 menit, dimasukkan ke tabung eppendorff yang berisi campuran KOH 10% dan sedikit alizarin red dan diagitasi menggunakan *shaker* selama 24 jam. Bakulum yang sudah terpisah dari jaringan di foto dibawah mikroskop stereo, dan dianalisa dengan software ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/>).

Ekstraksi sperma

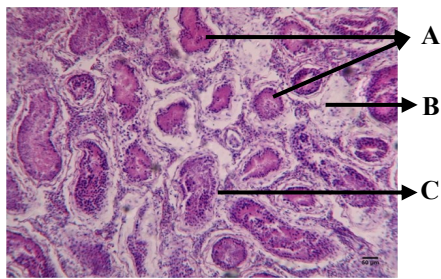
Proses ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi testis. Maserasi adalah penghancuran suatu organ untuk memperoleh isi atau ekstrak dari organ tersebut. Proses maserasi ini dilakukan dengan memasukkan testis ke dalam tube yang berisi 2 ml buffer formolsaline kemudian dicacah dengan menggunakan gunting bedah. Selanjutnya divortek dengan kecepatan 2000 rpm selama 30 detik dan disentrifugasi dengan kecepatan 1000 rpm selama 30 detik. Supernatan yang dihasilkan dipisahkan dengan hancuran testis yang mengendap dan dimasukkan dalam tube lain. Supernatan yang diperoleh ditetaskan di atas gelas objek dan ditutup dengan gelas penutup. Sampel diamati dibawah mikroskop compound Nikon Optiphot-2 dan dilakukan pengukuran morfometri dengan menggunakan software imageJ.

HASIL DAN PEMBAHASAN

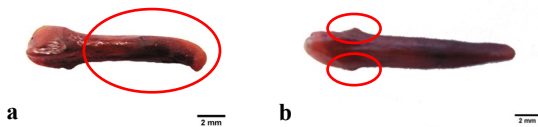
Testis Kukang

Organ reproduksi yang berperan penting dalam pembentukan sperma adalah testis. Pada kukang dewasa, alat kelamin jantan menunjukkan perubahan musiman, dan ukuran testis meningkat

pada akhir musim panas (Fitch-Snyder & Schulze, 2001). Testis terletak di dekat dengan ginjal, turun melalui bagian inguinal ke skrotum. Hal ini terjadi karena adanya pemendekan nyata dari gubernakulum dan ligamentum yang memanjang dari wilayah inguinal dan melekat pada epididimis. Pada umumnya testis setiap individu memiliki susunan yang sama yaitu tersusun atas tubulus kontortus seminiferus yang merupakan tempat pembentukan sperma (spermatogenesis), kemudian dilanjutkan ke tubulus rektus seminiferus, kemudian *rete testis*, *ductus different* dan epididimis. Gambar 1 merupakan gambaran umum dari tubulus kontortus seminiferus yang tersusun dari sel-sel spermatogenik yaitu spermatogonium, spermatosit primer, spermatosit sekunder, sermatid, dan spermatozoa. Dalam tubulus kontortus seminiferus juga dijumpai adanya sel sertoli yang berperan untuk memberi nutrisi pada sperma. Di antara tubulus kontortus seminiferus terdapat jaringan interstitial. Dalam jaringan interstitial terdapat sel Leydig yang berfungsi untuk menghasilkan hormon testosteron (Junqueira *et al.* 2003). Gambar 1 menunjukkan bahwa testis kukang yang diperoleh dari spesimen MZB dalam kondisi yang tidak baik untuk proses fiksasinya. Hal ini dikarenakan fiksatif yang digunakan tidak dapat meresap secara maksimal ke dalam testis karena tebalnya kapsula. Sebenarnya hal ini dapat diatasi apabila fiksasi dilakukan dengan cepat setelah individu mati dan dilakukan pula pemotongan kapsula testis sehingga fiksatif dapat meresap sempurna, dengan demikian autolisis dapat dihindari. Bagian tubulus seminiferus tampak kosong pada bagian tepinya, hal ini menunjukkan adanya tingkat autolisis yang parah pada individu tersebut, namun pada bagian tepi testis masih banyak dijumpai sel yang dalam kondisi bagus. Hal ini dikarenakan spesimen yang digunakan adalah spesimen basah dari museum dengan fiksatif alkohol 70% sehingga hasil yang diperoleh kurang optimal.



Gambar 1. Struktur histologi testis kukang (*Nycticebus coucang*) perbesaran objektif 10 kali; A. Tubulus semniferus, B. Tubulus seminiferus yang autolysis, C. Jaringan interstitial



Gambar 2. Penampang bakulum; a. tampak samping (prosesus median), b. tampak atas (prosesus lateral)

Bakulum

Pada spesies kukang, bagian penis dilengkapi dengan tulang yang disebut bakulum (Gambar 2). Bakulum terdapat pada 5 ordo mammalia antara lain Insectivora, Chiroptera, Primata, dan Rodentia (Pettersen & Thaler Jr. 1982). Struktur bakulum diduga berasal dari jaringan ikat yang terletak di dorsal urethra dan bagian medial *corpora cavernosa* (Baryshnikov *et al.* 2003).

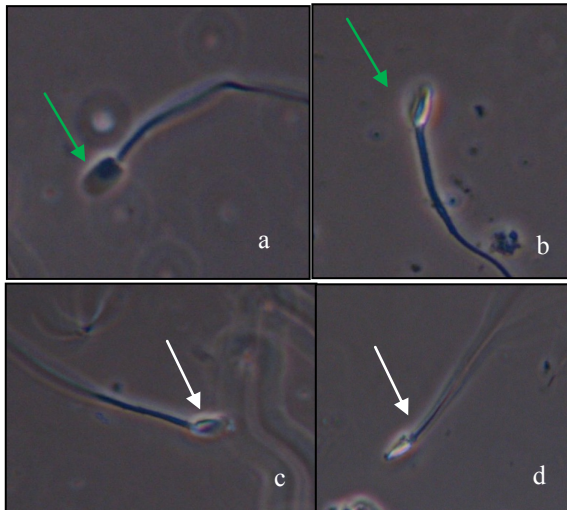
Bakulum berfungsi sebagai alat bantu untuk mengeraskan penis pada saat ereksi dan membantu proses intromisi, membantu transportasi spermatozoa dimana bakulum dapat mencegah tertutupnya saluran urethra sehingga semen dapat mengalir secara lancar, selain itu bakulum berperan sebagai penguat tambahan untuk memberi rangsangan pada saluran reproduksi betina (Lariviere & Ferguson 2002). Pada mammalia, bakulum memiliki bentuk dan ukuran beragam (Long & Frank 1968) sehingga dapat digunakan sebagai karakter identifikasi dalam sistematik beberapa ordo mammalia (Patterson & Thaler Jr 1982).

Pada spesies ini, bakulum berbentuk seperti tabung dengan bagian posterior yang membulat besar dan bagian anterior melengkung ke bawah. Pada bagian posterior terdapat sepasang prosesus lateral yang pendek sehingga hanya nampak seperti tonjolan di kanan kiri

prosesus median. Panjang dari ujung posterior hingga ujung anterior yaitu 16,68 mm, sedangkan lebar bakulum dari prosesus lateral kiri hingga kanan yaitu 3,45 mm.

Analisa Sperma

Sperma kukang memiliki bentuk kepala oval dengan bagian pangkal datar, bagian ujung kepala sperma membulat dan memiliki flagella yang sangat panjang. Bentuk sperma kukang sama dengan bentuk sperma ordo primata lainnya. Namun spesimen dalam penelitian ini ditemukan beberapa kelainan yang terjadi pada sperma yang akan mempengaruhi fertilitas individu tersebut. Berbagai macam abnormalitas ditemukan pada sperma, baik abnormalitas pada bagian kepala maupun pada bagian flagella sperma. Abnormalitas pada bagian kepala sperma antara lain: ukuran kepala sperma yang lebih besar maupun lebih kecil dari ukuran normal, sperma dengan dua kepala, sperma dengan dua flagella, sperma dengan pemanjangan bagian kepala, sperma dengan bentuk kepala yang tidak normal, dan sperma dengan bagian bagian tengah sperma (*midpiece*) yang tidak beraturan. Abnormalitas sperma tersebut dapat mempengaruhi pola pergerakan sperma pada saat proses fertilisasi sehingga akan kalah berkompetisi dengan sperma yang normal. Semakin banyak sperma yang abnormal, maka akan semakin berkurang pula tingkat kesuburan individu tersebut sehingga dapat menghambat proses perkembangbiakan individu tersebut. Maksud dari sperma abnormal disini adalah karena adanya kelainan pada bentuk ekor dan kepala tetapi kelainan bukan karena pemrosesan atau proses ekstraksi. Dalam spesies kukang ditemukan adanya berbagai macam abnormalitas sperma, yaitu sperma dengan kepala yang lebih kecil, sperma dengan pemanjangan kepala, sperma dengan bentuk kepala yang tidak normal dan adanya proximal droplet (Gambar 3). Untuk spesies ini akan difokuskan pada bentuk kepala sperma. Hal ini dikarenakan banyaknya fla-



Gambar 3. Perbandingan kepala sperma normal dan abnormal pada kukang (a. kepala sperma normal, b. sperma abnormal, c. microcephalus (abnormal), d. proximal)

gella sperma yang terputus pada saat pemrosesan sehingga flagella sperma yang ada tidak dapat diperoleh secara lengkap.

Tabel 1. Menunjukkan bahwa diantara 48 sperma yang terfoto terdapat 14 sperma abnormal atau sekitar 29% (microcephalus 18,75%; pemanjangan kepala 8,33%; droplet 1,92%). Presentase abnormalitas sperma pada penelitian ini bukan berdasarkan proses ekstraksi tetapi berdasarkan kelainan dari morfologi sperma. Nilai tersebut diatas belum dapat disimpulkan untuk menentukan tingkat kesuburan pada kukang karena terbatasnya sampel yang digunakan, Selain itu tidak diketahui secara fisiologis kondisi kukang yang digunakan untuk sampel testis penelitian. Kelainan terhadap morfologi spermatozoa atau abnormalitas secara alami dapat ditemukan pada spermatozoa karena kurang sempurnanya proses dalam organ reproduksi hewan. Abnormalitas dipicu oleh penyakit, *heat stress*, perlakuan kriopreservasi, dan musim (Barth & Oko 1989). Tingginya persentase spermatozoa abnormal berkorelasi dengan kesuburan pada hewan (Lavara *et al.* 2005). Selain itu pada saat proses pengambilan sperma melalui maserasi sperma yang diperoleh tidak hanya sperma yang sudah matang tetapi terdapat pula sperma yang masih belum ma-

tang. Terputusnya flagella sperma dapat disebabkan oleh proses ekstraksi yang kurang sesuai, misalnya proses vorteks dan sentrifugasi yang terlalu cepat dan terlalu lama. Proses ekstraksi sperma setiap spesies berbeda-beda baik dalam hal kecepatan maupun lama proses vorteks dan sentrifuge. Perbedaan metode ekstraksi disebabkan ukuran sperma setiap spesies yang berbeda-beda sehingga diperlukan pemrosesan yang berbeda pula.

Morfologi Sperma

Morfologi sperma menunjukkan banyak hal, salah satunya adalah motilitas sperma yaitu kemampuan sperma dalam bergerak dengan tepat menuju sel telur. Motilitas sperma sangat penting untuk proses fertilisasi normal (Katz *et al.* 1989). Motilitas umumnya tergantung pada gerakan flagellum menggunakan energi yang disediakan dari siklus AMP (Adenosin Mono Posphat) oleh mitokondria pada bagian tengah flagella sperma. Katalis ATP (Adenosin Tri Posphat) mendorong pemanjangan flagellum dan menghasilkan gerakan akibat interaksi myosin dan actin (Bedford & Hopkins 1990). Dengan demikian dapat diketahui bahwa panjang flagella mempengaruhi karakter gerak sperma. Semakin panjang flagella maka semakin besar juga kecepatan dan kekuatan dorongan yang dihasilkan (Katz & Drobnis 1990). Tabel 1 menunjukkan bahwa sperma kukang dengan flagella sempurna memiliki panjang antara 14-22 μm . Hal ini jauh lebih pendek dibandingkan dengan panjang sperma landak Afrika *Hystrix africae australis* yang panjangnya rata-rata 28 μm , honey possum *Tarsipes rostratus* dengan panjang sperma 349 μm dan sejenis lalat buah *Drosophila bifurca* dengan panjang sperma mencapai 58,290 mm (Pitnick *et al.* 1995).

Pada umumnya semakin besar suatu individu maka akan semakin besar pula ukuran testisnya sehingga semakin banyak sperma yang dihasilkannya. Pada proses spermatogenesis, individu yang berukuran besar justru akan menghasilkan

Tabel 1. Morfometri sperma kukang (*Nycticebus coucang*)

No	Label	Panjang flagella	Panjang kepala	Lebar kepala	Keterangan
1	0001.JPG	13,23	1,26	0,56	Flagella putus- mikrocephalus
2	0002.JPG	11,17	1,52	0,58	Flagella putus- mikrocephalus
3	0003.JPG	8,60	1,51	0,58	Flagella putus- mikrocephalus
4	0004.JPG	11,30	1,39	0,95	Flagella putus-normal
5	0005.JPG	14,39	1,51	0,90	Normal
6	0006.JPG	8,27	1,62	0,89	Flagella putus-normal
7	0007.JPG	10,14	1,23	0,79	Flagella putus-normal
8	0008.JPG	15,17	1,23	0,50	Mikrocephalus
9	0009.JPG	10,77	1,45	0,94	Flagella putus-normal
10	0010.JPG	10,58	1,47	0,86	Flagella putus- normal
11	0011.JPG	11,06	1,58	1,02	Flagella putus- normal
12	0012.JPG	9,63	1,52	0,96	Flagella putus- normal
13	0015.JPG	16,54	1,33	0,79	Flagella putus- normal
14	0016.JPG	20,32	1,41	0,46	Pemanjangan kepala
15	0017.JPG	10,34	1,59	0,88	Flagella putus- normal
16	0018.JPG	18,52	1,40	0,34	Pemanjangan kepala
17	0020.JPG	12,57	1,47	0,46	Flagella putus- mikrocephalus
18	0021.JPG	15,07	1,48	0,48	Pemanjangan kepala, sitoplasmik drop- let proksimal
19	0023.JPG	15,49	1,42	0,84	Normal
20	0024.JPG	18,18	1,42	0,70	Normal
21	0025.JPG	14,06	1,20	0,70	Normal
22	0027.JPG	10,54	1,59	0,82	Flagella putus- normal
23	0028.JPG	20,41	1,60	0,78	Normal
24	0030.JPG	20,72	1,57	0,93	Normal
25	0031.JPG	20,85	1,56	0,57	Pemanjangan kepala
26	0032.JPG	21,65	1,43	0,57	Pemanjangan kepala
27	0033.JPG	16,70	1,39	0,89	Normal
28	0034.JPG	19,36	1,51	0,91	Normal
29	0035.JPG	19,05	1,47	0,81	Normal
30	0036.JPG	17,72	1,55	0,93	Normal
31	0036.JPG	18,92	1,57	0,78	Normal
32	0039.JPG	17,09	1,57	0,78	Normal
33	0040.JPG	18,26	1,41	0,70	Normal
34	0042.JPG	14,38	1,24	0,70	Normal
35	0043.JPG	14,93	1,45	0,92	Normal
36	0046.JPG	20,09	1,59	1,00	Normal
37	0047.JPG	20,44	1,46	0,82	Normal
38	0048.JPG	18,36	1,51	1,00	Normal
39	0050.JPG	21,44	1,39	0,52	Mikrocephalus
40	0051.JPG	21,62	1,32	0,67	Mikrocephalus
41	0053.JPG	19,52	1,46	0,79	Normal
42	0055.JPG	19,63	1,57	1,00	Normal

Lanjutan

No	Label	Panjang flagella	Panjang kepala	Lebar kepala	Keterangan
43	0055.JPG	19,11	1,55	0,87	Normal
44	0056.JPG	20,74	1,33	0,88	Normal
45	0056.JPG	19,90	1,30	0,79	Normal
46	0057.JPG	15,98	1,67	0,93	Normal
47	0058.JPG	20,38	1,29	0,67	Mikrocephalus
48	0059.JPG	21,78	1,54	0,41	Mikrocephalus

Keterangan: Normal = tidak ada kelainan pada spermatozoa, Mikrocephalus = kepala spermatozoa lebih kecil dari normal, Flagela putus-normal = flagela putus karena pemrosesan, Flagela putus-mikrocephalus = kepala spermatozoa lebih kecil dan flagela putus karena pemrosesan.

sperma kecil dalam jumlah yang banyak. Hal ini dikarenakan sperma kecil dalam jumlah yang banyak akan lebih efisien untuk membuahi ovum dalam individu dengan ukuran saluran reproduksi yang besar pula (Short 1981). Selain itu daya hidup sperma juga berbanding terbalik dengan panjang flagella sperma, hal ini dikarenakan semakin panjang flagella maka semakin besar pula energi yang dibutuhkan untuk bergerak, dengan demikian daya hidup sperma akan semakin kecil (Gomendio & Roldan 1993).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian bahwa testis kukang berbentuk oval dan terletak di dekat ginjal, turun melalui bagian inguinal ke skrotum. Berdasarkan sediaan histologi testis diperoleh gambaran umum komposisi dari tubulus kontortus seminiferus diantaranya sel-sel spermatogenik yaitu spermatogonium, spermatosit primer, spermatosit sekunder, spermatid, dan spermatozoa. Bakulum kukang berbentuk seperti tabung dengan bagian posterior yang membulat besar dan bagian anterior melengkung ke bawah dengan panjang 16,68 mm dan lebar 3,45 mm. Sperma kukang dengan flagella normal memiliki panjang antara 14- 22 μ m.

SARAN

Kajian lebih lanjut sangat perlu dilakukan

pada masing-masing spesies dengan penambahan individu untuk melihat karakter organ reproduksi sebagai data dasar yang diperlukan di dalam perkembangbiakan di luar habitat asli dan juga di dalam klasifikasi genus *Nycticebus* yang tersebar di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, M. J. (2000). Penile morphology and classification of bush babies (subfamily Galagonidae). *International Journal Primatology*, 21, 815-836.
- Anderson, M., Nyholt, J. & Dixon, A. F. (2005). Sperm competition and the evolution of sperm midpiece volume in mammals. *Journal of Zoology*, 267(2), 135-142.
- Barth, A. D. & Oko, R. J. (1989). *Abnormal morphology of bovine spermatozoa*. Iowa, Iowa State University Press.
- Baryshnikov, L., Bininda-Emonds, O. & Abramov, A. (2003). Morphological variability and evolution of the baculum (os penis) in Mustelidae (Carnivora). *Journal of Mammalogy*, 84(2), 673-690.
- Bedford, J. M. & Hopkins, D. D. (1990). The mammalian spermatozoon: morphology, biochemistry and physiology. Dalam G. E. Lammin (Editor). *Marshall's physiology of reproduction II. Reproduction in the Male*. UK, Longman. hal. 379-568.
- Cotteril, F. (2002). A new species of horseshoe bat (Microchiroptera: Rhinolophidae) from south-central Africa: with comments on its affinities and evolution, and the characterization of rhinolophus species. *Journal of Zoology*, 256, 165-172.
- Cuc Phuong National Park Vietnam. (2003). *Symposium conservation of primates in Vietnam*. Hanoi, Haki Press. hal. 33-36.

- Fitch-Snyder, H. & Schulze, H. (2001). *Management of lorises in captivity. A husbandry manual for Asian lorises (Nycticebus & Loris spp.)*. Zoological Society of San Diego, Center for Reproduction of Endangered Species (CRES).
- Gage, M. (1998). Mammalian sperm morphometry. *Proceeding of Royal Society Biological Science*, 265, 97-103.
- Gomendio, M. & Roldan, E. R. S. (1993). Coevolution between male ejaculates and female reproductive biology in eutherian mammals. *Proceedings of the Royal Society Biological Science*, 252, 7-12.
- Hosken D. J., Blackberry, M. A., Stewart, T. B. & Stucki, A. F. (1998). The male reproductive cycle of three species of Australian Vespertilionid Bat. *Journal of Zoology*, 245(3), 261 - 270.
- Izard, M. K., Weisenseel, K. A. & Ange, R. L. (1988). Reproduction in the slow loris (*Nycticebus coucang*). *American Journal of Primatology*, 16, 331-339.
- Junqueira, L. C., Jose, C. & Robert, O. K. (2003). *Histologi dasar*. Jakarta: Penerbit Ilmu Kedokteran.
- Katz, D. F. & Drobnis, E. Z. (1990). *Analysis and interpretation of the force generated by spermatozoa*. Norwell: Sereno Symposia.
- Katz, D. F., Drobnis, E. Z. & Overstreet, J. W. (1989). Factor regulating mammalian sperm migration through the female reproductive tract and oocyte vestment. *Gamete Research*, 22, 443-469.
- Laeriviere, S. & Ferguson, S. (2002). On the evolution of the mammalian baculum: vaginal friction, prolonged intromission or induced ovulation? *Mammal Review*, 32, 283-294.
- Lavara, R., Mocé, E., Lavara, F., Viudes de Castro M. P. & Vicente J. S. (2005). Do parameters of seminal quality correlate with the results of on-farm inseminations in rabbits? *Theriogenology*, 64, 1130-1141.
- Long, C. & Frank, T. (1968). Morphometric variation and function in the baculum, with comments on correlation of parts. *Journal of Mammalogy*, 49, 32-43.
- Malone, N., Purnama, A. R. & Wedana, M. (2002). Assessment of the sale of primates at Indonesian bird markets. *Asian Primates*, 8, 7-11.
- Nekaris, K.A.I. & Nijman, V. (2007). CITES proposal highlights threat to nocturnal primates *Nycticebus*: Lorisidae. *Folia Primatologica*, 78, 211-214.
- Nekaris, K. A. I. & Geofroy. (2008). Javan slow loris *Nycticebus javanicus*. In R. A. Mittermeier (Editor) *Primates in peril: the world's 25 most endangered primates 2008-2010*. Bogota: Panamericana Formas e Impresos.
- Patterson, B. & Thaeler, Jr C. (1982). The mammalian baculum: hypotheses on the nature of bacular variability. *Journal of Mammalogy*, 63, 1-15.
- Parag, A., Bennet, N. C., Faulkes, C. G., & Bateman, P. W. (2006). Penile morphology of African mole rats (Bathyergidae): structural modification in relation to mode of ovulation and degree of sociality. *Journal of Zoology*, 270, 323-329.
- Pitnick, S., Markow, T. A. & Spicer, G. S. (1995). Delay male maturity is a cost of large sperm in *Drosophila*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 92(23), 10614-10618.
- Schulze, H. & Groves, G. (2004). Asian lorises: taxonomic problems caused by illegal trade. *Proceedings of the international symposium: conservation of primates in Vietnam*, 18-20 November 2003. Cuc Phuong National Park.
- Short, R.V. (1981). Sexual selection in man and the great apes. Dalam Graham, C. E (editor) *Reproductive biology of the great apes*. New York, Academic Press. hal. 319-341.

PETUNJUK PENULISAN ZOO INDONESIA

Zoo Indonesia merupakan jurnal ilmiah yang menerbitkan artikel (*full paper*), komunikasi pendek (*short communication*), telaah (*review*) dan monograf. Bidang pembahasan meliputi fauna, pada semua aspek keilmuan seperti biosistematik, fisiologi, ekologi, molekuler, pemanfaatan, pengelolaan, budidaya dan lain-lain.

Naskah dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Pada waktu pengiriman naskah, harus dilengkapi dengan **surat permohonan penerbitan** (*cover letter*) yang didalamnya berisi informasi mengenai aspek penting dari penelitian serta menyatakan bahwa naskah tersebut belum pernah diterbitkan dan merupakan hasil karya penulis. Selain itu, pengiriman naskah menyatakan bahwa semua penulis yang terlibat dalam penelitian telah menyetujui isi naskah.

JENIS NASKAH

Artikel, berupa hasil penelitian yang utuh dengan pembahasan lengkap dan mendalam. Struktur artikel terdiri atas: Judul, Abstrak (termasuk kata kunci), Pendahuluan, Metode penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan terima kasih, dan Daftar Pustaka.

Komunikasi pendek, berupa catatan pendek dari penelitian yang dirasa perlu segera diinformasikan. Tata cara penulisannya mengikuti tata cara penulisan artikel, namun isi yang disampaikan lebih ringkas, abstrak hanya terdiri dari 100 kata, tidak mencantumkan kata kunci, dan maksimal terdiri dari 6 halaman.

Telaah, berupa kajian yang menyeluruh, lengkap dan mendalam tentang suatu topik berdasarkan hasil penelitian sejenis atau berhubungan, baik dalam bentuk kajian sistematik (*systematic review*) maupun kajian pustaka (*literature review*). Tata cara penulisannya mengikuti tata cara penulisan artikel.

Monograf, berupa bahasan mengenai berbagai aspek pada tingkat spesies ataupun masalah, setelah melalui telaahan yang sangat mendalam dan holistik. Tata cara penulisannya monograf mengikuti tata cara penulisan artikel, dengan jumlah halaman minimal 80 halaman.

TATA CARA PENULISAN NASKAH ADALAH:

Naskah diketik pada format kertas A4 dengan jarak spasi 1.5, huruf Times New Roman, ukuran 12. Ukuran margin atas, bawah, kanan dan kiri 2.5 cm. File naskah diberi judul: **nama penulis.doc**.

Baris dalam naskah harus diberi nomor yang berlanjut sepanjang halaman naskah (*continuous line numbers*). Istilah dalam bahasa asing untuk naskah berbahasa Indonesia harus dicetak miring.

Sitiran untuk menghubungkan nama penulis dan tahun terbitan tidak menggunakan tanda koma, apabila

penulisnya dua, antar penulis dihubungkan dengan tanda "&" seperti (Hilt & Fiedler 2006). Sitiran untuk sumber dengan penulis lebih dari dua, maka hanya penulis pertama yang ditulis diikuti dengan dkk. (Indonesia) atau *et al.* (asing). Bila ada beberapa tahun penulisan yang berbeda untuk satu penulis yang sama, digunakan tanda penghubung titik koma, seperti (Hilt & Fiedler 2006; Prijono 2006, 2008; Prijono dkk. 1999).

Uraian struktur penulisan:

JUDUL

Judul ditulis dalam dwi bahasa: Indonesia dan Inggris, harus singkat dan jelas, ditulis dengan huruf kapital, ukuran huruf 14 dan ditulis dalam posisi rata tengah dan dicetak tebal. Penyertaan anak judul sebaiknya dihindari, apabila terpaksa harus dipisahkan dengan titik dua. Anak judul ditulis dengan huruf kecil dan hanya awal kata pertama yang menggunakan huruf kapital. Nama latin yang terdapat dalam judul ditulis sesuai dengan kaidah penulisan nama latin.

NAMA DAN ALAMAT PENULIS

Nama semua penulis ditempatkan di bawah judul, ditulis lengkap tanpa menyertakan gelar, ukuran huruf 12, tebal, dan rata tengah. Jika penulis lebih dari satu dan berasal dari instansi yang berbeda, untuk mempermudah dan memperjelas penulisan alamat maka dibelakang nama penulis disertakan *footnote* berupa angka yang dicetak *superscript*. Alamat yang dicantumkan adalah nama lembaga, alamat lembaga dan alamat email dicetak miring. Nama lembaga dan alamat lembaga ditulis lengkap diurutkan berdasar angka di *footnote*. Untuk mempermudah korespondensi, hanya satu alamat email dari perwakilan penulis yang ditulis dalam naskah.

Gleni Hasan Huwoyon¹ dan Rudhy Gustiano²

¹ Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar
Jl. Sempur No 1, Bogor, Jawa Barat

² Jurusan Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur

e-mail: rgus@yahoo.com

ABSTRAK

Abstrak merupakan intisari dari naskah, mengandung tidak lebih dari 200 kata, dan hanya dituangkan dalam satu paragraf. Abstrak disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Inggris, ditulis rata kanan kiri dengan ukuran huruf 10. Di bawah abstrak disertakan kata kunci maksimal lima kata. Kata kunci disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Inggris, dan bukan kata yang tercantum dalam judul. Nama latin dalam kata kunci dicetak miring.

Contoh penulisan kata kunci:

Kata kunci: *Macaca fascicularis*, pola aktivitas, stratifikasi vertikal, Pulau Tinjil

Keywords: activity pattern, *Macaca fascicularis*, Tinjil Island, vertical stratification

PENDAHULUAN

Pendahuluan harus mengandung kerangka berpikir (*justification*) yang mendukung tema penelitian, teori, dan tujuan penelitian. Pendahuluan tidak lebih 20% dari keseluruhan isi naskah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menerangkan secara jelas dan rinci tentang waktu, tempat, tata cara penelitian, dan analisis statistik, sehingga penelitian tersebut dapat diulang. Data mengenai nomor akses spesimen, asal usul spesimen, lokasi atau hal lain yang dirasa perlu untuk penelusuran kembali, ditempatkan di lampiran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan digabung menjadi satu subbab, yang menyajikan hasil penelitian yang diperoleh, sekaligus membahas hasil penelitian, membandingkan dengan hasil temuan penelitian lain dan menjabarkan implikasi dari penelitian yang diperoleh. Penyertaan ilustrasi dicantumkan dalam bentuk tabel, gambar atau sketsa berwarna. Judul tabel ditulis di atas tabel, sedangkan judul gambar diletakkan di bawah gambar. Pada saat akan diterbitkan, penulis harus mengirimkan file gambar yang terpisah dari naskah, dalam format TIFF (300dpi). Masing-masing gambar disimpan dalam 1 file.

KESIMPULAN

Kesimpulan merupakan uraian atau penyampaian dalam kalimat utuh dari hasil analisis dan pembahasan atau hasil uji hipotesis tentang fenomena yang diteliti serta bukan tulisan ulang pembahasan dan juga bukan ringkasan. Penulisan ditulis dalam bentuk paragraf.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini tidak harus ada. Bagian ini sebagai penghargaan atas pihak-pihak yang dirasa layak diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka menyajikan semua pustaka yang dipergunakan dalam naskah dan mengikuti gaya penulisan APA (*American Psychological Association*).

Contoh dapat dilihat seperti di bawah ini:

Colwell, R. K. (2013). EstimateS (Version 9.1) [Software]. Storrs: University of Connecticut. Diambil dari <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/index.html>.

Hilt, N. & Fiedler, K. (2006). Arctiid moth ensembles along a successional gradient in the Ecuadorian montane rain forest zone: how different are subfamilies and tribes? *Journal of Biogeography*, 33(1), 108-120.

Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2012). *Gerakan Indonesia bersih*. [Online]. Diambil dari <http://www.menlh.go.id/gerakan-indonesia-bersih-asri-indah-berseri/> [25 Juli 2013].

Nuringtyas, P. D., Munandar, A. A., Priska & Hermawan, A. (2011, 18-19 Oktober). *Keragaman jenis fauna akuatik di kawasan karst Gunungkidul, Yogyakarta*. Artikel dipresentasikan pada Workshop Ekosistem Karst, Yogyakarta.

Prijono, S. N., Koestoto & Suhardjono, Y. R. (1999). Kebijakan koleksi. Dalam Y. R. Suhardjono (Editor), *Buku pegangan pengelolaan koleksi* (hal. 1-19). Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI.

Tantowijoyo, W. (2008). *Altitudinal distribution of two invasive leafminers, Liriomyza huidobrensis (Blanchard) and L. sativa Blanchard (Diptera: Agromyzidae) in Indonesia*. (PhD), University of Melbourne, Melbourne.

Ubaidillah, R. & Sutrisno, H. (2009) *Pengantar biosistemik: teori dan praktek*. Jakarta: LIPI Press.

HAK CIPTA

Penulis setuju untuk menyerahkan Hak Cipta dari naskah yang akan dipublikasikan kepada pihak ZOO INDONESIA.

PENGIRIMAN NASKAH

Naskah lengkap dapat dikirimkan melalui pos, surat elektronik atau sistem online:

Pos

Redaksi Zoo Indonesia

Bidang Zoologi, Puslit Biologi LIPI
Gd. Widyasatwaloka LIPI, Jl. Raya Jakarta
Bogor Km. 46 Cibinong 16911

Surat Elektronik

zooindonesia@gmail.com

Sistem Online

http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/zoo_indonesia

DAFTAR ISI

STRUKTUR KOMUNITAS MEGABENTOS DI PERAIRAN PANGKAJENE KEPULAUAN KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN <i>Hendrik A. W. Cappenberg</i>	57-67
OBSERVASI VARIASI CORAK DAN WARNA <i>Philautus aurifasciatus</i> (Schlegel, 1837) DI POPULASI TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI YOGYAKARTA <i>Tony Febri Qurniawan</i>	68-74
JENIS-JENIS IKAN DI PERAIRAN MANGROVE SUAKA MARGASATWA MUARA ANGKE, JAKARTA UTARA <i>Gema Wahyudewantoro, Muhammad Mukhlis Kamal, Ridwan Affandie, dan Mulyadi</i>	75-83
PENGAMATAN HISTOLOGI, ANATOMI ORGAN REPRODUKSI JANTAN PADA KUKANG (<i>Nycticebus coucang</i>) <i>Ni Luh Putu Rischa Phadmacanty, dan Wirdateti</i>	84-91
STRUKTUR KOMUNITAS FAUNA KRUSTASEA DI DAERAH INTERTIDAL PERAIRAN LOMBOK BARAT <i>Dien Arista Anggorowati</i>	92-100
VOKALISASI BIOAKUSTIK TIKUS SAWAH (<i>Rattus argentiventer</i> Robinson and Kloss, 1916) PADA RENTANG SUARA TERDENGAR DI AGROEKOSISTEM SAWAH IRIGASI SUKAMANDI, SUBANG, JAWA BARAT <i>Agus Wahyana Anggara, Dedy Duryadi Solihin, Wasmen Manalu, dan Irzaman</i>	101-108