

ISSN 0215-191X

Volume 23, Nomor 01, Juli 2014

ZOO INDONESIA

Jurnal Fauna Tropika



Masyarakat Zoologi Indonesia

Akreditasi: 536/AU2/P2MI-LIPI/06/2013



Keterangan foto cover depan:

Desa Marente, Sumbawa (Foto: P. Lupiyaningdyah), (a) Kupu-kupu *Troides amphrysus*,
(b) Kupu-kupu endemik Jawa *Ixias balice* (Foto: D. Peggie)

Zoo Indonesia
Volume 23, Nomor 01, Juli 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, S.Si.
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
Yanti Eka Pertiwi

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. Achmad 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. 021-8765056 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

Zoo Indonesia sebagai salah satu jurnal ilmiah yang terakreditasi (No. 536/AU2/P2MI-LIPI/06/2013) berusaha untuk memperbaiki kualitas di setiap artikel dan terbitannya. Beberapa penyesuaian untuk memperbaiki kualitas Zoo Indonesia mencakup tata letak, penyempurnaan petunjuk penulisan dan perluasan cakupan naskah terbitan. Perbaikan tata letak merupakan amanat akreditasi yang diharapkan dapat menjadi nilai tambah jurnal Zoo Indonesia. Beberapa tambahan meliputi informasi kepakaran dewan editor dan mitra bebestari dicantumkan. Selain itu, terdapat penambahan lembar abstrak di setiap nomor terbitan.

Penyempurnaan terhadap petunjuk penulisan dilakukan dengan memperbaiki beberapa bagian seperti informasi mengenai struktur penulisan, gaya penulisan daftar pustaka, dan informasi hak cipta. Disamping itu, Zoo Indonesia juga memperluas cakupan naskah dimana sebelumnya hanya menerima naskah hasil penelitian. Mulai pertengahan tahun ini, redaksi Zoo Indonesia mulai menerima naskah berupa **Monograf**, **Telaah (Review)**, dan **Komunikasi Pendek** dengan kriteria masing-masing disampaikan dalam Petunjuk Penulisan.

Untuk meningkatkan pelayanan, tahun ini Zoo Indonesia berencana mengoptimalkan Online Journal System (OJS) yang sudah tersedia sehingga dapat mempermudah proses penyerahan naskah, penelaahan oleh penyunting (mitra bebestari), dan perbaikan naskah sampai proses penerbitan setiap naskah yang diterima.

Semoga dengan perbaikan ini dapat meningkatkan pelayanan kami. Tak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada para penulis, mitra bebestari dan pembaca atas kontribusi dan kerjasamanya. Kami pun berharap kritik dan saran untuk penyempurnaan kualitas terbitan Zoo Indonesia di masa yang akan datang.

Juli 2014

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

Prof. Dr. Erri N. Megantara
(Mammalogi - Puslitbang Sumber Daya Alam dan Lingkungan LPPM Unpad)
Prof. Dr. Djoko T. Iskandar
(Herpetologi - Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB)
Dr. Amir Hamidy
(Herpetologi - Pusat Penelitian Biologi LIPI)
Dr. Wilson Novarino
(Ornitologi - Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas)
Ahmad Zahid, S.Pi., M.Si.
(Ikhtiologi - Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, FPIK, IPB)
Dr. Hari Sutrisno
(Entomologi - Pusat Penelitian Biologi LIPI)

DAFTAR ISI

KEANEKARAGAMAN MAMALIA KECIL DI KAWASAN PENYANGGA GUNUNG SLAMET, JAWA TENGAH <i>Maharadatunkamsi</i>	1-7
CHROMOSOMAL STUDIES OF TWO COLUBRID SNAKES <i>XENOCHROPHIS MELANZOSTUS</i> (GRAVENHORST, 1807) AND <i>PTYAS MUCOSA</i> (LINNAEUS, 1758) FROM JAVA <i>Tony Febri Qurniawan, Fuad Uli Addien dan Mochammad Farich</i>	9-12
KERAGAMAN AMFIBI DAN CATATAN BARU KATAK DI KAWASAN WISATA GUCI, PROVINSI JAWA TENGAH <i>Mumpuni</i>	13-19
KOMPOSISI DAN INDEKS NILAI PENTING BURUNG DALAM KAITAN STUDI CURIK BALI (<i>Leucopsar rothschildi</i>) DI TAMAN NASIONAL BALI BARAT <i>Wahyu Widodo</i>	21-34
KOMUNITAS IKAN DI PERAIRAN SUNGAI SERAYU YANG TERFRAGMENTASI WADUK DI WILAYAH KABUPATEN BANJARNEGARA <i>Haryono, M. F. Rahardjo, Mulyadi dan Ridwan Affandi</i>	35-43
DIVERSITAS DAN PENTINGNYA KUPU-KUPU NUSA KAMBANGAN (JAWA, INDONESIA) <i>Djunijanti Peggie</i>	45-55

**CHROMOSOMAL STUDIES OF TWO COLUBRID SNAKES
XENOCHROPHIS MELANZOSTUS (GRAVENHORST, 1807) AND
PTYAS MUCOSA (LINNAEUS, 1758) FROM JAVA**

**STUDI KROMOSOM DUA ULAR COLUBRID
XENOCHROPHIS MELANZOSTUS (GRAVENHORST, 1807) DAN
PTYAS MUCOSA (LINNAEUS, 1758) DARI JAWA**

Tony Febri Qurniawan, Fuad Uli Addien, Mochammad Farich

Faculty of Biology, Gadjah Mada University,
Jl. Teknik Selatan, Sekip Utara, Yogyakarta 55281
e-mail: tony_qurniawan@yahoo.com

(diterima Mei 2013, direvisi dan disetujui Januari 2014)

ABSTRAK

Informasi kariotipe dan penelitian taksonomi dengan pendekatan karakter kromosom pada ular-ular di Jawa masih sangat minim. Oleh karena itu telah dilakukan penelitian untuk menganalisis kariotipe dua jenis ular dari famili Colubridae (*Xenochrophis melanzostus* dan *Ptyas mucosa*) dari Jawa dengan metode splash dan teknik kultur darah. Bentuk dan ukuran kromosom prometaphase berhasil ditentukan. Informasi data ini sangat berguna dalam penelitian taksonomi ular yang sudah ada. Dari hasil pengamatan kromosom, didapatkan bahwa formula kariotipe *Ptyas mucosa* adalah $2n = 34 = 3m + 1 + 4 sm + a + 9t$. Hasil ini mendukung bahwa *Ptyas mucosa* yang ada di Jawa sama dengan populasi dari India. Formula kariotipe *Xenochrophis melanzostus* adalah $2n = 34 = 12m + 18sm + 4t$. Informasi ini mendukung *Xenochrophis melanzostus* dipisahkan dari *Xenochrophis piscator*.

Kata kunci: Indonesia, ular, sitotipe, taksonomi, spesies kriptik

ABSTRACT

Karyotype information and taxonomic research using the character of chromosomes on snakes of the oriental region are still very limited. Therefore the karyotype of two species snakes of the family Colubridae (*Xenochrophis melanzostus* and *Ptyas mucosa*) from Java were analyzed using splash method and blood culture technique. The shape and size of prometaphase chromosome were successfully determined. The result of chromosome observation, suggested that the karyotype formula of *Ptyas mucosa* are $2n=34=3m+1sm+4a+9t$. This formula supports the conclusion *Ptyas mucosa* from Java populations are belong to the same species as the Indian. On the other hand, the karyotype formula of *Xenochrophis melanzostus* are $2n=34=12m + 18sm + 4t$. This information supports the conclusion that *Xenochrophis melanzostus* is separated from *Xenochrophis piscator*.

Keywords: Indonesian, snake, cytotype, taxonomy, cryptic species

INTRODUCTION

Java is one of the islands in Indonesia which has a high diversity of snakes (Rooij, 1917; Iskandar & Colijn 2001). Karyotype studies of snakes in Java are still limited. This is obviously due to its difficulties and due to an assumption that this method is old fashioned especially for taxonomical study. The number of karyotype studies decreased since the application of DNA molecular technologies that are considered as more effective and modern. Qurniawan *et al.* (2012) has shown that karyotype studies can still be regarded as support to other method to study reptiles taxonomy. Based on this background, a karyotype study was undertaken on two species of colubrids, *Xenochrophis*

melanzostus and *Ptyas mucosa*. The family of colubrids is the largest snake family including more than 1700 known species belonging to 304 genera worldwide, about 70% of the total number of discribe snakes species (Das 2001). *Xenochrophis melanzostus* and *Ptyas mucosa* are commonly encountered snakes and locally abundant found in rice fields in Java. These species have a high ecological and economical value in Java. The taxonomy of these snakes has been revised several times but the chromosomes were not investigated so far.

RESEARCH METHODS

Our specimens, *Xenochrophis melanzostus* and *Ptyas mucosa* which are used for karyotype

characterization were collected from rice field area close to Yogyakarta (DIY) and Kediri (East Java). Chromosome preparations were made from lymphocytes cultured using the technique described by Amemiya, *et al.* (1984). The chromosome preparations were stained with a 20% Giemsa solution for 20 minutes. We classified the shape of the chromosomes following Levan *et al.* (1964). Furthermore, the karyotype was made based on chromosome from prometaphase stage.

RESULTS AND DISCUSSION

Among reptiles, snakes exhibit a narrow range of variation in their karyotypes. Analysis of the karyotype can be used in comparative studies among genus and species. Some researchers suggested that the analysis of the karyotype is useful in determining the position of a taxon (Primack 1987). A variation of the karyotype within a species is commonly found for males and females, the somatic cells and gametes, and for populations with a different geographical location. All investigated specimens had diploid number ($2n$). Comparison chromosome between male and female were not observed.

Xenochrophis melanzostus

The *Xenochrophis melanzostus* or Checkered keelback's chromosome was 34, composed of metacentric chromosomes (number 5, 7, 9, 12, 13, and 15), submetacentric chromosomes (number 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, and 14), and telocentric chromosomes (number 16 and 17). So the karyotype formula of the Checkered keelback is $2n = 34 = 12m + 18sm + 4t$ (Figure 1).

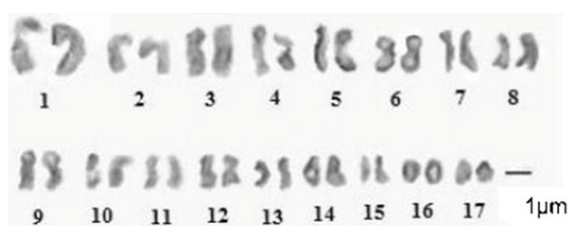


Figure 1. Karyotype of Checkered keelback's snake (*Xenochrophis melanzostus*)

The species group of *Xenochrophis piscator* is complex. Vogel & David (2007) have shown that the morphology is not extremely variable as these are different species. The population of this complex from Indonesia was treated as a subspecies *X. piscator melanzostus* (Gravenhorst 1807) in older publications (David & Vogel 1996), but is now also regarded as full species (Iskandar & Colijn 2001; Whitaker & Captain 2004) which endemic to Indonesia.

The analysis of the karyotype also can be helpful in determine the position of a taxon between *Xenochrophis piscator* complex from India and Java. *Xenochrophis melanzostus* in this study has 6 pairs of metacentric chromosomes, 9 pairs submetacentric chromosomes and 2 pairs telocentric chromosomes. Shape of metacentric chromosome found on chromosome pair number 5, 7, 9, 12, 13, and 15. Submetacentric chromosome found on chromosome pair number 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, and 14. Meanwhile telocentric chromosomes are found on chromosome pair number 16 and 17.

Our result shows that the numbers of diploid chromosomes are $2n = 34$. The chromosome number is different from that was proposed by Singh (1972) who reported a number of 42 chromosomes for Sri Lanka and of Rossman & Eberle (1977) who reported 44 chromosomes for India. These differences in the number of chromosomes show that these populations belong to different species. According to this result, of *X. melanzostus* from Java (Figure 1) are different from those of *Xenochrophis piscator* from India. So our data support the conclusion, that *X. melanzostus* is a valid species, different from *X. piscator*, (Vogel & David 2012; Kusuma *et.al.* 2010).

Ptyas mucosa

The Oriental ratsnake chromosome was 34, classified into 6 metasentric chromosomes, 2 submetasentric chromosomes, 8 acrosentric

chromosomes and 18 telocentric chromosomes. Therefore the karyotype formula was $2n=34=3m+1sm+4a+9t$ (Figure 2).

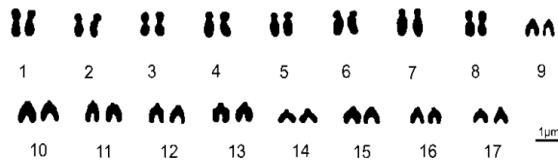


Figure 2. Karyotype of the *Oriental ratsnake Ptyas mucosa*

Chromosomal characterization of the Oriental ratsnake (*Ptyas mucosa*) was made by Bhatnagar (1960), Singh (1972) and Sharma & Gurpreet (2005) in India with a chromosome number of $2n = 34$. However, the results were not accompanied by information on the size of the snake chromosomes studied.

Karyotypes of *Ptyas mucosa* received in this study also is $2n = 34$ (Figure 2). The shape of chromosomes of the Oriental ratsnakes consists of three pairs of metacentric chromosomes, 1 pair submetacentric chromosome, 4 pairs acrocentric chromosomes, and 9 pairs telocentric chromosomes. In this study, the shortest arm was found on chromosome number 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, and 17. The longest short arm $0.389 \pm 0.120878 \mu m$ is found in chromosome pair number 1. The absolute length of the shortest chromosome arm was $0.327 \pm 0.02501 \mu m$, while the absolute length of the longest chromosome arm was $0.063 \pm 0.127971 \mu m$. The chromosome number 17 of the shortest arms length is $0.327 \pm 0.02501 \mu m$ and chromosome pair number 8 arm of chromosome longest is $0.635 \pm 0.057759 \mu m$.

The results are similar to previous studies with Indian populations by Bhatnagar (1960), Sharma & Gurpreet (2005). So obviously the populations from India and Java have a similar karyotype. The oriental ratsnake from Java population can be suggested in one species with the Indian population which likely has genetics

similarities. However, it showed different karyotype formula of Oriental ratsnake which was reported by Singh (1972) from Sri Lanka. The study resulted in formula $2n = 34 = 4m + 3sm + 6a + 9t$.

It can be caused by the presence of geographic barriers so that there are differences in environmental adaptations that lead to changing in chromosome number. Differences in karyotype formula of the Oriental ratsnake could be possible that the Oriental ratsnake studied by Singh (1972) is a complex species, such as subspecies *Ptyas mucosa maximus* which endemic in Sri Lanka. The presence *Ptyas mucosa maximus* as endemic snake in Sri Lanka must be tested with molecular approach to know further more about subspecies complexity.

CONCLUSION

Our results show, that karotype investigations can still be regarded as useful tool for taxonomy of *Xenochrophis melanzostus* and *Ptyas mucosa*. Advantages this result supported that *Xenochrophis melanzostus* is separated from *Xenochrophis piscator* as a full species and also supported that *Ptyas mucosa* in Java is similar with Indian population. Further investigations are highly desirable.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thanks to Niken Satuti Nur Handayani, Tuty Arisuryanti, Budi Setiadi Daryono, Trijoko and Gernot Vogel for their guide, reviews, shares and discussions. We also would like to thanks to Supargiyono and Rumbiwati for their help on taking care of tool kits for preparation in the laboratory.

REFERENCES

- Amemiya, C. T., Bickham, J. W. & Gold, J. R. (1984) A Cell Culture Technique for Chromosome Preparation in Cyprinid Fishes. *Copeia*, 1, 232-235.
- Bhatnagar, A. N. (1960) Studies on the Structure and Behaviour of Chromosomes of Two Species of Colubrid Snakes (Colubridae: Ophidia).

- Caryologia* (Firenze), 12, 49-361
- Das, I. (2001) Biodiversity and Biogeography of herpetofauna of Southern Asia. In Bambaradeniya, C. N. B. & Samarasekara, V. N (editors) *An overview of the Threatened Herpetofauna of South Asia*. The World Conservation Union Sri Lanka Country Office. pp.1-38.
- David, P. & Vogel, G. (1996) *The Snakes of Sumatra : An annotated checklist and key with natural history notes*. Edition Chimaira. Frankfurt am Main.
- Iskandar, D. T. & Colijn, E. (2001) *A Checklist of Southeast Asian and New Guinean Reptiles. Part I; Serpentes*. Binamitra, Jakarta.
- Kusuma, K. I., Eprilurahman R. & Vogel, G. (2010) First record of *Xenochrophis melanzostus* (Gravenhorst, 1807) on Bali Island, Indonesia. *Hamadryad*, 35(1), 113–115.
- Levan, A. K., Fredga, K. & Sandberg, A. A. (1964) Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes. *Hereditas*, 52, 201–220.
- Olmo, E. (2005) Rate of Chromosome Changes and Speciation in Reptiles. *Genetica*, 125,185-203
- Primack, K. (1987) *Genetic*. The MacMillan Company. New York.
- Qurniawan, T. F., Arisuryanti, T. & Handayani, N. S. N. (2012). Karyotype Analysis of Trawang Snake (*Coelognathus radiatus* (Boie 1827)). *Jurnal Biologi Indonesia*, 8 (2), 247–254
- Rooij, N. de. (1917) *The Reptiles of the Indo-Australian Archipelago II : Ophidia*. E.J. Brill Ltd. Leiden.
- Rossmann D. A. & Eberle, W. G. (1977) Partition of the Genus *Natrix*, with Preliminary Observations on Evolutionary Trends in Natricinae Snakes. *Herpetologica*, 33,34-43.
- Sharma, O. P. & Kour, G. (2005) On the Chromosomes of Four Indian Snakes. *Cytologia*,70, 65-70.
- Singh, L. (1980) Sex Chromosome Associated Satellite DNA: Evolution and Conservation. *Chromosoma*,79, 137-157.
- Singh, L. (1972) Evolution of Karyotypes in Snakes. *Chromosoma* (Berl), 38, 185-236.
- Vogel, G. & David, P. (2007) On the Taxonomy of the *Xenochrophis piscator* complex (Serpentes, Natricidae). In Miguel Vences, Jörn Köhler, Thomas Ziegler & Wolfgang Böhme Bonn (editor) *Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Euroapea Herpetologica*, 27 September – 2 October 2005, Bonn. pp. 241-246.
- Vogel, G. & David, P. (2012) A revision of the species group of *Xenochrophis piscator* (Schneider, 1799) (Squamata: Natricidae) *Zootaxa*,3473, 1–60
- Whitaker, R. & Captain, A. (2004) *Snakes of India. The field guide*. Draco Books, Chennai.

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, pengirim 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 penulisan 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 adalah:

KARYA TULIS ILMIAH (KTI)/ MANUSKRIP

1. 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**.
2. Baris dalam naskah harus diberi nomor yang berlanjut sepanjang halaman naskah (*continous line numbers*).
3. Istilah dalam bahasa asing untuk naskah berbahasa Indonesia harus dicetak miring.
4. 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. (Ijndonesia) 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).
5. Uraian struktur penulisan:

i. 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.

ii. 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

iii. 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

iv. PENDAHULUAN

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

v. 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.

vi. 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.

vii. 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.

viii. UCAPAN TERIMA KASIH

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

ix. 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 biosistematik: teori dan praktek*. Jakarta: LIPI Press.

x. 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:

1. Pos
Redaksi Zoo Indonesia
Bidang Zoologi, Puslit Biologi LIPI
Gd. Widyasatwaloka LIPI, Jl. Raya
Jakarta Bogor Km. 46 Cibinong 16911
2. Surat Elektronik
zooindonesia@gmail.com
3. Sistem Online
http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/zoo_indonesia

DAFTAR ISI

KEANEKARAGAMAN MAMALIA KECIL DI KAWASAN PENYANGGA GUNUNG SLAMET, JAWA TENGAH <i>Maharadatunkamsi</i>	1-7
CHROMOSOMAL STUDIES OF TWO COLUBRID SNAKES <i>XENOCHROPHIS MELANZOSTUS</i> (GRAVENHORST, 1807) AND <i>PTYAS MUCOSA</i> (LINNAEUS, 1758) FROM JAVA <i>Tony Febri Qurniawan, Fuad Uli Addien dan Mochammad Farich</i>	9-12
KERAGAMAN AMFIBI DAN CATATAN BARU KATAK DI KAWASAN WISATA GUCI, PROVINSI JAWA TENGAH <i>Mumpuni</i>	13-19
KOMPOSISI DAN INDEKS NILAI PENTING BURUNG DALAM KAITAN STUDI CURIK BALI (<i>Leucopsar rothschildi</i>) DI TAMAN NASIONAL BALI BARAT <i>Wahyu Widodo</i>	21-34
KOMUNITAS IKAN DI PERAIRAN SUNGAI SERAYU YANG TERFRAGMENTASI WADUK DI WILAYAH KABUPATEN BANJARNEGARA <i>Haryono, M. F. Rahardjo, Mulyadi dan Ridwan Affandi</i>	35-43
DIVERSITAS DAN PENTINGNYA KUPU-KUPU NUSA KAMBANGAN (JAWA, INDONESIA) <i>Djunijanti Peggie</i>	45-55