

**VARIASI MORFOMETRI DAN KARIOTIPE *Rana hosii* (Boulenger, 1891)
DI SUMATERA BARAT**

SKRIPSI SARJANA BIOLOGI

OLEH :

ANUGRAH VIONA AGESI

B.P. 07 133 026



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2011**

ABSTRAK

Penelitian tentang Variasi Morfometri dan Kariotipe *R. hosii* (Boulenger, 1891) di Sumatera Barat telah dilakukan pada bulan April sampai Agustus 2011 dengan pengambilan sampel di Alahan Panjang, Pasaman, dan Padang dengan menggunakan metode survei dan koleksi langsung dilapangan, sedangkan pembuatan preparat dilakukan dengan metode kering udara, pengukuran morfometri dan dengan pembuatan preparat di Laboratorium Genetika dan Sitologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *R. hosii* di Sumatera Barat memperlihatkan differensiasi morfometri yang tinggi. Karakter morfometri yang memperlihatkan differensiasi yang tinggi antara lain panjang badan, jarak dari mata samapai tympanum, panjang branchium, panjang antebanchium, panjang tibia, panjang kaki belakang, panjang jari ke tiga kaki depan. *R. hosii* di Alahan Panjang memiliki 13 pasang kromosom yang terdiri dari dua pasang kromosom submetasentrik dan 11 pasang kromosom metasentrik. *R. hosii* Padang dan Pasaman juga memiliki 13 pasang kromosom yang terdiri dari tiga pasang kromosom submetasentrik dan 10 pasang kromosom metasentrik. *R. hosii* di tiga lokasi memiliki lima pasang golongan besar dan delapan pasang golongan kecil.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal dengan negara kepulauan yang terdiri dari tidak kurang 17.000 pulau besar dan kecil terletak antara 5° BT - 141° BT dan 6° LU - 11° LS. Indonesia beriklim tropis memiliki luas hutan tropis 56,89 % dari luas daratan walaupun luas daratan Indonesia 1,3% dari luas permukaan bumi, namun memiliki keanekaragaman flora dan fauna yang cukup tinggi sehingga dikenal dengan megabiodiversiti. Indonesia memiliki 10% species spermatophyta, 12% species mamalia, 16% species Reptilia dan Amphibia, 17% Aves, 25% Pisces dan 15% Insecta (Djayaningrat, 1990 dalam Soeryanto, 1997).

Amphibia tersebar luas di seluruh kepulauan Indonesia terutama kelompok Anura. Anura dapat ditemukan didaerah yang memiliki kelembaban yang sangat tinggi terutama pada daerah aliran sungai di pulau-pulau besar dan pulau-pulau kecil disekitarnya. Menurut Van Kampen (1923) di Sumatera terdapat 61 species, sedangkan amphibia di Sumatera Barat terdapat kurang lebih 40 spesies. Salah satu dari spesies tersebut adalah *Rana hosii*.

R. hosii merupakan katak yang berukuran sedang sampai besar, berbadan ramping, kaki belakang panjang dan ramping. Jari kaki depan dan belakang dengan piringan sendi datar dan jelas, terdapat lekuk sirkum marginal, jari kaki belakang berseleput sampai kedasarnya, tekstur kulit halus, lipatan dorsolateral lemah tapi jelas, kulit dengan kelenjer racun yang memberikan bau busuk, warna hijau zaitun sampai hijau kecoklatan, sisi tubuhnya biasanya lebih gelap sampai hitam, memanjang dari antara mata dan hidung sampai ke pangkal paha. *R. hosii* ini biasanya dijumpai di pinggiran aliran sungai, hidup dari daratan rendah sampai ketinggian 1.430 mdpl (Mistar, 2003). Menurut Iskandar (1998) *R. hosii* diketahui tersebar cukup luas, mulai dari Thailand, Semenanjung Malaya, Sumatra, Jawa

hingga Borneo. Penyebaran *R. hosii* yang luas tersebut, maka akan berkemungkinan besar terjadi variasi morfometri dari setiap populasinya.

Sumatera Barat merupakan bagian dari pulau Sumatera menurut kedudukan Geografis terletak antara 0°54' Lintang Utara sampai 3°30' Lintang Selatan serta 98°36' sampai 101°53' Bujur Timur (Anonymous^c, 2010). Berdasarkan letak geografisnya terdiri atas dua bagian yaitu wilayah pegunungan dan wilayah dataran rendah atau kawasan pantai. Ketinggian wilayah Sumatera Barat sangat bervariasi mulai dari 0-3000 meter di atas permukaan laut. Dataran rendah dengan ketinggian 0-500 meter sekitar 45% dari luas wilayah, dataran menengah dengan ketinggian 500-1000 meter sekitar 32% dari luas wilayah dan dataran tinggi dengan ketinggian 1000 meter sekitar 23% dari luas wilayah. Dataran tinggi terdiri dari lembah-lembah pegunungan yang merupakan bagian dari gugusan Bukit Barisan yang membelah pulau Sumatera (Anonymous^b, 2010). Ketinggian daerah Sumatera Barat yang bervariasi kemungkinan besar terjadi variasi morfometri pada hewan vertebrata yang hidup pada daerah tersebut.

Morfometri merupakan salah satu cara untuk mengetahui keanekaragaman dari suatu spesies dengan melakukan pengujian terhadap karakter morfologi secara umum. Data morfometri dapat digunakan untuk menjelaskan perbedaan dan persamaan antar populasi. Setiap karakter yang diamati umumnya merupakan akibat adanya interaksi gen-gen yang ekspresinya dipengaruhi oleh lingkungan (Munshi and Dutta, 1996). Pada Amphibia karakter morfologi standar yang biasa diukur adalah panjang badan, panjang kepala, lebar kepala, diameter mata, jarak interorbital, jarak internares, panjang moncong, panjang kaki depan, panjang kaki belakang, panjang femur, panjang tibia fibula (Veith, 2001 *cit* Fauzan, 2009).

Penelitian mengenai morfometri amphibia telah dilakukan oleh beberapa peneliti, antara lain Babik (2000) melaporkan bahwa *Rana arvalis* yang terdapat di Rumania dan Hungaria serta Polandia mempunyai perbedaan morfometri yang jelas pada panjang femur,

tibia dan jari kaki yang pertama. Veith *et al.*, (2001) *cit* Fauzan (2009) melaporkan bahwa *F. limnocharis* dari Sumatera, Jawa dan Borneo mempunyai perbedaan yang signifikan pada bentuk kepala dan panjang kepala. Gusman (2003) telah melaporkan bahwa secara morfometri beberapa genus dari Famili Ranidae di Sumatera Barat memiliki panjang kaki belakang dua kali dari panjang kaki depan. Tjong *et al.* (2007) melaporkan bahwa *F. limnocharis* Indonesia memiliki kepala yang lebih panjang dan lebar dibandingkan dengan *F. limnocharis* Malaysia dan Jepang dan Fauzan (2009) telah melaporkan bahwa secara morfometri salah satu genus dari Famili Ranidae yang terdapat di Sumatera Barat memperlihatkan variasi morfometri yang tinggi adanya diferensiasi yang tinggi antara lain panjang badan, panjang kaki belakang, panjang femur, panjang tibia, panjang dari metatarsus sampai ujung jari ke empat kaki belakang dan panjang dari tarsus sampai jari ke empat kaki belakang dan pada dataran tinggi memiliki ukuran tubuh yang lebih panjang dibandingkan dengan dataran rendah.

Selain morfometri, analisis kariotip juga dapat digunakan untuk melihat keanekaragaman dan hubungan kekerabatan suatu spesies. Kariotip suatu spesies akan berubah sejalan dengan proses spesiasi. Perbedaan lokasi dan kondisi geografis habitat suatu spesies merupakan salah satu komponen yang berperan dalam proses spesiasi. Perubahan jumlah kromosom dalam suatu spesies dapat terjadi dalam kurun waktu yang sangat panjang dan diduga sebagai hasil dari proses mikroevolusi di alam (White, 1978).

Jumlah dan morfologi kromosom dalam suatu spesies merupakan karakteristik yang konstan dan dapat digunakan untuk menghubungkan kekerabatan spesies (Burn, 1976). Yatim (2003) menyatakan bahwa, makin dekat hubungan kekerabatan suatu hewan makin banyak persamaan bentuk, besar maupun jumlah kromosomnya. Menurut Adrian, Owen, and Edgar (1965) *cit* (Wati, 2008) bahwa kromosom dapat mengalami perubahan misalnya terjadi mutasi yang menyebabkan aberasi. Aberasi kromosom yaitu perubahan jumlah atau

struktur kromosom. Perubahan jumlah kromosom juga dapat berupa euploid ataupun aneuploidi.

Penelitian mengenai analisis kariotip amfibi khususnya famili Ranidae telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya oleh Dwiyanti (2004) pada empat spesies yaitu *Limnonectes kadarsani*, *Rana macrops*, *R. celebensis*, *R. everetti*, yang mana *L. kadarsani*, *R. everetti*, dan *R. celebensis* mempunyai jumlah kromosom yang sama, yaitu $2n=26$, yang dapat dibagi menjadi lima pasang kromosom besar dan delapan pasang kromosom kecil. *R. macrops* mempunyai jumlah kromosom $2n=32$, terdiri dari dua pasang kromosom besar, dua pasang kromosom sedang, dan 12 pasang kromosom kecil. *R. macrops* merupakan katak pertama di dunia yang mempunyai kariotip dengan jumlah kromosom 32 buah. Djamhuriyah, S (2000) menyatakan bahwa *R. chalconota* memiliki 13 pasang kromosom yang terbagi dalam dua golongan, yaitu lima pasang kromosom golongan besar dan delapan pasang kromosom golongan kecil. Iskandar (1998) melaporkan bahwa jumlah kromosom *R. hosii* adalah $2n=26$ yang terdiri dari lima pasang besar dan delapan pasang lebih kecil.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan masalah yang hendak dijawab dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah diferensiasi karakter morfometri antar populasi *R. hosii* di Sumatera Barat ?
2. Apakah ada perbedaan kariotip *R. hosii* pada masing-masing populasi di Sumatera Barat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui diferensiasi karakter morfometri antar populasi *R. hosii* di Sumatera Barat

2. Untuk mengetahui kariotip *R. hosii* pada masing-masing populasi di Sumatera Barat

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber informasi bagi masyarakat ilmiah mengenai amphibia khususnya di Sumatera Barat serta penelitian ini dapat bermanfaat dan dijadikan sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya seperti kajian evolusi dan biosistematika.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian variasi morfometri dan kariotipe *Rana hosii* di Sumatera Barat yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakter morfometri yang memperlihatkan diferensiasi yang tinggi antara lain, panjang badan (PB), panjang moncong (PM), jarak dari hidung sampai tympanum (JHT), jarak dari mata sampai hidung (JMH), jarak dari mata sampai tympanum (JMT), jarak dari mata sampai timpanum (JMTi), panjang antibranchium (PAb), panjang tibia (PT), panjang dari metatarsus sampai ujung jari keempat kaki belakang (PMTJ4), panjang dari tarsus sampai jari keempat kaki belakang (PTJ4), panjang jari ke tiga kaki depan (PJ3KD).
2. *R. hosii* pada tiga lokasi memiliki perbedaan yang nyata nomor kromosom yang konsistensi memperlihatkan perbedaan yaitu pada nomor kromosom satu dan dua, kariotipe *R. hosii* pada ketiga lokasi memiliki perbedaan yaitu, *R. hosii* Alahan Panjang memiliki dua pasang kromosom submetasentrik (pada kromosom nomor tiga dan delapan) dan 11 pasang kromosom metasentrik, sedangkan *R. hosii* Pasaman dan Padang memiliki tiga pasang kromosom submetasentrik (pada kromosom nomor tiga, delapan dan 13) dan 10 pasang kromosom metasentrik.

5.2 Saran

Tipe kromosom nomor 13, pada daerah Alahan Panjang yaitu metasentrik, Pasaman dan Padang sub metasentrik, kemungkinan telah mengarah pada spesiasi, untuk memastikannya, disarankan untuk penelitian selanjutnya dilakukan dengan analisis DNA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous^a. 2010. *Katak 888*. [http:// www. arkive. org/ amphibians/ sumoner002 .mybrute.com](http://www.arkive.org/amphibians/sumoner002.mybrute.com). Diakses tanggal 16 Oktober 2010
- Anonimous^b, 2010. *Kodok Tegalan*. www.Amphibia.ac. Diakses tanggal 16 Oktober 2010
- Anonimous^c, 2010. *Portal Nasiona Republik Indonesia*. www.indonesiaa.go.id. Diakses 30 November 2010
- Alatas, Z. dan Lusiyanti, Y. 2001. Aberasi Kromosom Di Daerah Radiasi Alam Latar Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan 1*, 23.
- Babik, W. and Rafinski, J. 2000. *Morfometri Differentiation of the Moor frog (Rana arvalis) in Central Europe*. Departement of Comperative Anatomy, Institute Zoology Jagiellonian University. Krokaw Poland.
- Berry, P. Y. 1975. *The Amphibian Fauna of Punincular Malaysia Tropical Press*. Kuala Lumpur
- Blommers-Schlosser, R. M. A. 1976. Chromosomal Analysis of Twelve Spesies of Microhylidae (Anura) from Madagascar. *Genetica*. 40: 195-210
- Bogart, J. P. 1991. The influence of Life History on Karyotypic Evolution in Frogs. In Green DM and Stanley KS (eds), *AmphibianCytogentic and Evolution*. Academic Press, Inc. Harcourt Brace, Publisher
- Bookstein, F. L. 1982. Foundation of Morphometrics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13: 451-470
- Burns, G. W. 1976. *The Science og Genetics An Introduction to Heredity*. Mac Millan Publishing Co. Inc. U. S. A.
- Campbell, N. A., Reece,J.B., Mitchell L.G.2000. *Biologi*. Edisi kedua. Erlangga. Jakarta
- Crowder, L. V. 1997. *Genetika Tumbuhan*. Cetakan Kelima. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Djamhuriyah, S.2000. *Perbandingan kariotipe Rana erythraea dan Rana chalconota*. Puslitbang Biologi.LIPI.
- Dwiyanti. I. E.,2004. *Analisis kariotipe dari empat spesies Ranidae, Rana everetti, R. celebensis, R. macrops dan Limnonectes kadarsani*. <http://digilib.sith.itb.ac.id/go.php?id=jbptitbbi-gdl-s1-2004-imeldaemel-2>. 3 Februari 2010.
- Dyer, Andrian F. 1979. *Investigating Chromosomes*. Edward Arnold Publishers Limeted. London
- Fauzan. 2009. *Differensiasi Morfometri Fejervarya limnocharis (Gravenhorst,1829) Di Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang
- Goin, C. J and O. B Goin. 1971. *Introductions to Herpetology*. WH Freman and Company. San Fransisco.
- Goodenough. 1988. *Genetika Jilid I*. Erlangga. Jakarta
- Gusman, D. 2003. *Morfometri Spesises Katak dari Famili Bufonidae dan Ranidae di Sumatra Barat*. Sripsi Sarjana Biologi. Jurusan Biologi Fakultas Matemateka dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang

- Heyer, W. R. A. D. Mauren, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek and S. F. Mercedes. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity; Standart Method for Amphibians*. Smithsonian Intitution Press. Washington and London.
- Hillis, D. M. Hillis, J. J. Wiens. 2000. Molecules Versus Morphology in Systematics. In: J. Wiens (ed) *Phylogenetic Analysis of Morphological Data*. Smitshonian Institution Press. Philadelpia
- Inger, R.F. & T.F. Lian. 1996. The natural history of amphibians and reptiles in Sabah. *Natural History Publications (Borneo)*. Kota Kinabalu.
- Iskandar, D.T. 1998. *Amfibi Jawa dan Bali*. Puslitbang Biologi LIPI, Bogor.
- Jasin, M. 1992. *Zoologi Vertebrata untuk Perguruan Tinggi*. CV Sinar Wijaya . Surabaya.
- Karaukousis, Y. and Pasqualina, K. 1995. Genetic and Morphological Differentiation Among Populations Green Toad *Bufo viridis* from Northern Greece. *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol. **23**, No. 1, pp. 39-45
- Kiew, B. H. 1978. *The Numenclatur and Identity of Javanes Frog Rana macrodon*. Dumerill and Bibron. *Malayan Nature Journal*. Vol. 31 no 4 218-229
- Kusrini, M. D. 1999. *Ekologi dan Konservasi Amphibia*. Laboratorium Analisis Lingkungan Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- Kusrini. et al. 2008. Pengenalan Herpeetofauna. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Levan, A, Fredga, Kand Sanberg, A. 1964. Nomenclature for Centomeric Position on Chromosomes. *Heryditas*,52:201-220.
- Marchero, J and Morrison, C. 2003. Geographic variation in life-history characteristics of amphibians: a review. *Journal of Animal Ecology*. 72 : 270–279
- Marzuki, I. 2002. *Pengamatan Jumlah Koromosom Ikan Belut Sawah (Monopterus albus (Zuiew)) Padang dan Bukittinggi*. Skripsi Sarjana Biologi Universitas Andalas. Padang
- Mildawati, 2005. *Pembandingan Kariotipe Bufo asper Gravenhorst dan Bufo melanostictus Schneider*. Skripsi Sarjana Biologi
- Mistar. 2003. *Panduan Lapangan Amfibi Kawasan Akosistem Leuser*. PILI- NGO Movenent. Bogor.
- Moyle, P. B., dan Cech, J. J. 2000. *Fishes An Introduction to Ichthyology, fourth edition*. Prentice-Hall, Inc: USA
- Munshi, J. S. D., H. M. Duta. 1996. *Fish Morphology: Horizon of New Research*. Science Publishers, Inc. New York.
- Nasaruddin et al .2009. Kariotip Tujuh Spesies Amfibi (Ordo Anura) dari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Veteriner* **10** (2) : 77-86
- Nugroho, L. H. dan I. Sumardi. 2004. *Biologi Dasar*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rohlf, F. J. 2001. *NT Syst. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System Version 2.0.2*. Applied Biostatistic Inc. New York.
- Soeryanto, D.Y. 1997. *Keanekaragaman dan Perkerabatan Amphiibia Riparia Serta Beberapa Aspek Ekologinya Di Sumatera Barat..* Tesis Magister Program Studi Biologi. Pasca Sarjana ITB Bandung.
- Suhardjono, Y. R. 1999. *Buku Pegangan Pengelolaan Koleksi Spesimen Zoologi*. Puslitbang Biologi LIPI. CV. Riza Graha Jaya. Bogor

- Sulasta, D.J. 2008. *Komunitas Anura (Amphibia) Sungai Dan Hutan Di HPPB Universtias Andalas*. Sripsi Sarjana Biologi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang
- Supriharti, D., Elimasni, Sabri, E. 2007. Identifikasi karyotipe terung belanda (*Solanum betaceum* Cav.) Kultivar berastagi sumatera utara. *Jurnal Biologi Sumatera* 2 (1): 7 – 11
- Suryo, H. 1995. *Sitogenetika*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suryo, H. 2007. *Sitogenetika*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sprenst, P. 1989. *Applied Nonparametric Statistical Methods*. Chapman and Hall. New York.
- Starr C. 2001. *Cell Biology and Genetics. Ninth Edition*. Lisa Biological Illustrator, United States of America.
- Tjong, D. H., M. Matseu, M. Kuramoto, D. M. Belabut, Y. H. Sen, M. Nishioka and M. Sumida. 2007. Morphological Divergence, Reproductive Isolating Mechanism and Molecular Phylogenetic Relationship, Among Indonesia, Malaysia, and Japan Populations of the *Fejervaria limnocharis* Complex (Anura, Ranidae). *Zoological Science* 24: 1197-1212
- Tsurusaki, N. 1986. *Chromosome of Harvestman (apilliones : Arachnidae) review of on Going Research and Methods of Chromosome Observation*. Seibutsu Kyozai 23.
- Tzeng, T-D., Chiu, C-S., Yeh, S-Y. 2000. Morphometric Variation in Red-spot Prawn (*Metapenaeopsis barbata*) in Different Geographic Waters of Taiwan. Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan ROC. *Journal Fisheries Research* 53 (2001) 211-217.
- Van Kampen, P. N. 1923. *The Amphibia of the Indo-Australian Archipelago*. E. J. Brill, Ltd. Leiden
- Wati, M. 2008. *Studi Kromosom Ikan Bilih (Mystacoleucus padangensis Blkr., Cyprinidae) Danau Singkarak Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi
- White, M. J. D. 1978. *Mode of Speciation*. W. H. Freeman and Co. San Fransisco.
- Yatim, W. 2003. *Genetika*. Tarsito. Bandung
- Yuwono, T. 2005. *Biologi Molekular*. Erlangga : Jakarta
- Zar, J.H. 1974. *Biostatistical Analysis*. Third Edition. Prentice Hal International, INC. United State of America.
- Zilda, F, 2005. *Kariotip Bufo juxtasper (Inger) yang Ditemukan Di Daerah Aliran Batang Tarusan Kayu Jao Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang